



ESCUELA DE POSGRADO
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**El Método de los Elementos Finitos en los Implantes
Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV.
2017**

TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:
Maestro en Gestión de Tecnología de Información

AUTOR:

Br. Juan Fidel Figueroa Yalán

ASESOR:

Dr. Luis Alberto Núñez Lira

SECCIÓN

Ingeniería

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Proyectos de Tecnologías de la Información

PERÚ - 2017

Dr. Chantal Jara Aguirre
Presidente

Dr. Noel Alcas Zapata
Secretario

Dr. Luis Alberto Nuñez Lira

Dedicatoria

La investigación realizada es dedicada primero a Dios, que me da de su Gracia para obtener todo propósito de bien en este camino de vida que me ha regalado. A mis padres por su esfuerzo y perseverancia que me han demostrado para seguir adelante ante cualquier adversidad que se presente.

Agradecimiento

A todos mis compañeros de promoción y amigos por la confianza depositada hacia mi persona en querer lograr todos mis objetivos.

Declaración de Autoría

Yo, Juan Fidel Figueroa Yalan, estudiante de la Escuela de Postgrado, Maestría en Gestión de Tecnología de la Información, de la Universidad César Vallejo, Sede Lima; declaro el trabajo académico titulado “El Método de los Elementos Finitos en los Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV. 2017”, presentada, en 112 folios para la obtención del grado académico de Maestro en Gestión de Tecnología de la Información, es de mi autoría.

Por tanto, declaro lo siguiente:

- He mencionado todas las fuentes empleadas en el presente trabajo de investigación, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes, de acuerdo con lo establecido por las normas de elaboración de trabajos académicos.
- No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquellas expresamente señaladas en este trabajo.
- Este trabajo de investigación no ha sido previamente presentado completa ni parcialmente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
- Soy consciente de que mi trabajo puede ser revisado electrónicamente en búsqueda de plagios.
- De encontrar uso de material intelectual ajeno sin el debido reconocimiento de su fuente o autor, me someto a las sanciones que determinen el procedimiento disciplinario.

Lima, 02 de noviembre de 2017

Br. Juan Fidel Figueroa Yalán

DNI: 09600298

Presentación

A los Señores Miembros del Jurado de la Escuela de Pos Grado de la Universidad César Vallejo, Filial Los Olivos presento la Tesis titulada: El Método de los Elementos Finitos en los Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV. 2017; en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo; para obtener el grado de: Maestro en Gestión de Tecnología de la Información.

La presente investigación está estructurada en siete capítulos. En el primero se expone los antecedentes de investigación, la fundamentación científica de las dos variables y sus dimensiones, la justificación, el planteamiento del problema, los objetivos y las hipótesis. En el capítulo dos se presenta las variables en estudio, la operacionalización, la metodología utilizada, el tipo de estudio, el diseño de investigación, la población, la muestra, la técnica e instrumento de recolección de datos, el método de análisis utilizado y los aspectos éticos. En el tercer capítulo se presenta el resultado descriptivo y el tratamiento de hipótesis. El cuarto capítulo está dedicado a la discusión de resultados. El quinto capítulo está refrendado las conclusiones de la investigación. En el sexto capítulo se fundamenta las recomendaciones y el séptimo capítulo se presenta las referencias bibliográficas. Finalmente se presenta los Anexos correspondientes.

Índice

	Página
Página del Jurado	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Presentación	vi
Índice	vii
Resumen	xi
Abstract	xii
I INTRODUCCIÓN	13
1.1 Antecedentes	14
1.2 Bases Teóricas y fundamentación científica	19
1.2.1 Variable independiente: Método de los Elementos Finitos	19
1.2.2 Variable dependiente: Implantes Dentales	27
1.3 Justificación	35
1.4. Problema	37
1.5 Hipótesis	41
1.6 Objetivos	42
II MARCO METODOLÓGICO	43
2.1 Variables	44
2.2 Operacionalización de variables	45
2.3 Metodología	45
2.4 Tipo de estudio	46
2.5 Diseño	47
2.6 Población, muestra, muestreo	48
2.7 Técnica e instrumentos de recolección de datos	48
2.8 Métodos de análisis de datos	51

2.9	Aspectos éticos	53
III	RESULTADOS	54
IV	DISCUSIÓN	68
V	CONCLUSIONES	72
VI	RECOMENDACIONES	74
VII	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	76

Anexos

Anexo 1.	Matriz de Consistencia	82
Anexo 2.	Instrumentos	84
Anexo 3.	Validez del instrumento por juicio de expertos	88
Anexo 4.	Base de Datos	100
Anexo 5.	Artículo Científico	104

Índice de tablas

		Página
Tabla 1	Operacionalización de la variable Método de Elementos Finitos	45
Tabla 2	Operacionalización de la variable Implantes Dentales	45
Tabla 3	Relación de Validadores	52
Tabla 4	Método de los Elementos Finitos	55
Tabla 5	Implantes Dentales	56
Tabla 6	Dimensión de Fijación de la Implantes dentales	57
Tabla 7	Dimensión de Óseointegración de la Implantes dentales	58
Tabla 8	Dimensión de Rechazo de la Implantes dentales	59
Tabla 9	Método de los Elementos Finitos y la Implantes dentales	60
Tabla 10	Pruebas ómnibus sobre los coeficientes del modelo	61
Tabla 11	Resumen del modelo	61
Tabla 12	Variables en la ecuación	62
Tabla 13	Pruebas ómnibus sobre los coeficientes del modelo	63
Tabla 14	Resumen del modelo	63
Tabla 15	Variables en la ecuación	63
Tabla 16	Pruebas ómnibus sobre los coeficientes del modelo	64
Tabla 17	Resumen del modelo	65
Tabla 18	Variables en la ecuación	65
Tabla 19	Pruebas ómnibus sobre los coeficientes del modelo	66
Tabla 20	Resumen del modelo	66
Tabla 21	Variables en la ecuación	67

Índice de figuras

		Página
Figura 1	Ejemplos de Discretización	20
Figura 2	Elementos dimensiones el Método de Elementos Finitos	25
Figura 3	Método de los Elementos Finitos	55
Figura 4	Implantes Dentales	56
Figura 5	Dimensión de Fijación de la Implantes dentales	57
Figura 6	Dimensión de Óseointegración de la Implantes dentales	58
Figura 7	Dimensión de Rechazo de la Implantes dentales	59
Figura 8	Comparación de Método de los Elementos Finitos y los Implantes Dentales.	60

Resumen

El Método de los Elementos Finitos en los Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV. 2017

La presente investigación tuvo como objetivo general el determinar la incidencia del Método de los Elementos Finitos en los Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017, la población estuvo constituida por 60 estudiantes de la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017; habiéndose trabajado con toda la población, en los cuales se ha empleado la variable: Método de los Elementos Finitos y los Implantes Dentales

El método empleado en la investigación fue el hipotético-deductivo. Esta investigación utilizó para su propósito el diseño no experimental de nivel correlacional causal (Regresión Logística), que recogió la información en un período específico, que se desarrolló al aplicar los cuestionarios de: Método de los Elementos Finitos de Figueroa e Implantes Dentales, ambos es escala dicotómica, que brindaron información de ambas variables de estudio en sus distintas dimensiones; cuyos resultados se presentan mediante tablas y figuras.

La investigación concluye que existe evidencia significativa para afirmar que: Respecto a la hipótesis general, que el Método de los Elementos Finitos incide significativamente en los Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017; esto es, el 55.7% de la variación de Implantes dentales es explicado por el Método de los Elementos Finitos.

Palabras clave: Método de los Elementos Finitos y los Implantes Dentales.

Abstract

The Finite Element Method in Dental Implants in the Faculty of Dentistry of the UIGV. 2017

The present investigation had as general objective to determine the incidence of the Finite Element Method in Dental Implants in the Faculty of Dentistry of the UIGV, 2017, the population was constituted by 60 students of the Faculty of Odontology of the UIGV, 2017; having worked with the entire population, in which the variable: Finite Element Method and Dental Implants

The method used in the research was hypothetico-deductive. This research used for its purpose the non-experimental causal correlational level (Logistic Regression), which collected the information in a specific period, that was developed when applying the questionnaires of: Figueroa Finite Elements Method and Dental Implants, both are dichotomous scale, that provided information of both variables of study in its different dimensions; whose results are presented by tables and figures.

The research concludes that there is significant evidence to affirm that: With respect to the general hypothesis, that the Finite Element Method influences significantly in the Dental Implants in the Faculty of Dentistry of the UIGV, 2017; that is, 55.7% of the variation of dental implants is explained by the Finite Element Method.

Keywords: Finite Element Method and Dental Implants..

I. Introducción

1.1. Antecedentes

1.1.1. Antecedentes Internacionales

Prados (2013) realizó un estudio llamado: Diseño a Fatiga de Implantes Dentales de Titanio Mediante Elementos Finitos Probabilistas. Universidad Pontificia de Madrid. y tuvo como objetivo principal determinar la relación de la fatiga de implantes dentales con los elementos finitos. El tipo de investigación fue descriptiva, no experimental, la muestra de estudio fue el análisis de casos (200) de implantes dentales. Se concluyó que; el avance tecnológico presentado en relación a los análisis numéricos y simulación han originado que exista un incremento de modelos o paquetes que aplican diversos métodos numéricos (Método de los Elementos Finitos, Método de los Elementos de Contorno, algún código de métodos sin malla, XFEM, etc.) que permiten al diseñador alcanzar un alto grado de seguridad, flexibilidad y precisión en la predicción del comportamiento estructural de los modelos objeto de estudio. Es común que las magnitudes físicas consideradas en este tipo de problemas se han supuesto deterministas. Sin embargo, las incertidumbres asociadas a muchas de ellas pueden comprometer seriamente la utilidad y validez de la respuesta del sistema, en términos de las diversas variables de salida analizadas. Por ejemplo, la consideración de variables como la geometría, las propiedades del material o las cargas a las que se encuentra sometida una estructura como variables aleatorias se encuentra claramente justificada en muy distintos problemas actuales. A su vez, también menciona que este problema de incerteza también es de mucha importancia en el caso de la fatiga, comprendido como la fractura de un material sometido a diferentes cargas cíclicas cuyo máximo valor no es lo necesariamente alto como para causar los errores si es que se aplica en un solo ciclo de carga a pesar de contar con una gran cantidad de literatura que existe sobre este paso, continúa siendo experimental en mayor proporción, de manera que el comportamiento es descrito por diferentes ecuaciones de los materiales a las cuales se les aplica cargas cíclicas son, en la mayoría de los casos, representaciones fenomenológicas que tratan de reproducir, con mayor o menor fortuna, los resultados obtenidos en laboratorio mediante ajustes estadísticos

adecuados. Para el autor el avance en cuanto a la tecnología computarizada ha permitido que se creen diferentes softwares que hagan uso de los elementos finitos, y que permitan simular los cuerpos, pudiendo así someter y variar las diferentes fuerzas aplicadas y de tal forma obtener un óptimo tratamiento probabilístico con mejores resultados.

Hurtado (2012). Realizó su estudio de tesis titulado: Modelación del micro movimiento en implantes dentales sometidos a carga inmediata por el método de elementos finitos. Universidad de Chile. con la finalidad de desarrollar un modelo tridimensional del comportamiento mecánico de implantes dentales sometidos a carga inmediata en el maxilar superior por medio del método de elementos finitos. Se realizaron simulaciones que hicieron uso de variados modelos para el hueso con medidas y materiales para la estructuración que unen los implantes dentales. El proceso de masticación fue simulado sometiéndolo a las cargas estáticas estructuradas en variadas posiciones que representan el uso de las distintas piezas dentales en el proceso. Se inicia con la recopilación de los antecedentes que permitieron plantear la problemática correctamente, empezando por lo antecedentes odontológicos, estos hacían referencia a información del maxilar, del proceso masticatorio, de las cargas aplicadas, y factores influyentes en una cirugía exitosa. Llegó a la conclusión que se puede simular el proceso masticatorio mediante las cargas estáticas con modelos y materiales complejos, gracias a los cambios de valores de micromovimiento entre un modelo y otro, en particular al incluir hueso trabecular (modelos heterogéneos). Para modelos homogéneos se obtuvieron micromovimientos entre los 5 y 10 [μm] y para los modelos heterogéneos, los valores obtenidos variaron entre los 20 y 30 [μm]. en relación a la influencia de la geometría y de los materiales de la estructura en el micromovimiento, afirma que es difícil recomendar una geometría con los datos obtenidos dado que es necesario estudiar más variables involucradas en el problema. Loyola (2016). Tesis: Estudio comparativo sobre el comportamiento y la distribución de las tensiones en implantes dentales cortos e implantes dentales estándares en la región posterior del maxilar superior. Un estudio en elementos finitos. Universidad nacional de Córdoba. Objetivo: Analizar si los resultados obtenidos en los distintos modelos en 3D, creados con las variables

propuestas, avalan el uso de implantes dentales cortos en el sector posterior del maxilar superior, bajo las condiciones de este estudio con MEF. La investigación señala que el área geométrica es un diseño tridimensional de un implante, su corona, y una porción de la región ósea de la zona estudiada. Se sometió a fuerzas de oclusión de 150 N en ángulo de 30° (Norma ISO 14801:2003), a los modelos de implantes. ABAQUS es el software de MEF utilizado. El autor concluye que: Se observó una elevada concentración de las fuerzas en el implante a nivel cervical, esto permite asegurar que dicha localización es independiente de la longitud del implante y es recomendable que se incremente el diámetro. El hueso regenerado desde el punto de vista biomecánico no soporta fuerzas por su escasa resistencia mecánica y lejanía del sitio de mayor concentración de fuerzas. La colocación de implantes cortos en hueso de baja calidad parecería posible, aunque recomendamos mayores investigaciones para llegar a conclusiones más categóricas dado que el MEF es un método cuantitativo y no contempla patrones masticatorios dinámicos. Finalmente, el criterio de elección implantológico ante las diversas situaciones de terreno de implantación dependerá del nivel de complejidad quirúrgica y de la experiencia clínica del operador (curva de aprendizaje).

Balandra (2012). Tesis: Diseño de implantes dentales a la medida para el área maxilar. Universidad Autónoma de México. La finalidad de esta investigación fue diseñar un sistema de implantes dentales y que se adapte fácilmente según la configuración y requerimientos funcionales y condiciones físicas de cada paciente. El autor concluye que: Se logró el desarrollo de un sistema de implantes dentales a la medida fácilmente adaptable a diferentes configuraciones dimensionales. Los principales logros alcanzados con respecto a los diseños generados son que se el diseño de los implantes es flexible, funcional y seguro. Es posible elegir entre tres variaciones del diseño, adaptando la configuración geométrica. De acuerdo al análisis de falla realizado es posible concluir que los implantes diseñados cumplen con las necesidades de carga requeridas para este tipo de dispositivos. El modelo es apto para soportar cargas de hasta 1000 N sin que se fracture, pues existe un margen de seguridad con respecto al esfuerzo de cadencia del material. Y hasta 650 N por debajo del factor de seguridad contra la falla por fatiga. El uso

de estas tecnologías en el tratamiento del edentulismo facilita planificación del tratamiento, optimiza las opciones quirúrgicas del paciente, proporcionan toda la información necesaria para la elección del implante más adecuado, reduce el tiempo de obtención de implantes a la medida en un tiempo de diseño más corto, puesto que se puede determinar con precisión las características del o los implantes a colocar. Finalmente, los resultados obtenidos hacen que este proyecto sea viable como una solución ingenieril efectiva y accesible a un problema médico muy frecuente.

Pérez (2012). Tesis: Factores de riesgo para el fracaso de implantes dentales osteointegrados en la fase quirúrgica. Doctor en Ciencias de una Especialidad, Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. Facultad de Estomatología. Se realizó una investigación de la fase quirúrgica en pacientes atendidos en la Clínica Estomatológica Provincial Docente de Santiago de Cuba y la Facultad de Estomatología de La Habana en el decenio 2000–2009. En la primera etapa se realizó un estudio descriptivo y de supervivencia. Seguimiento de un estudio analítico retrospectivo de casos y controles para permitir identificar el efecto de algunas variables como factores de riesgo para el fracaso de los implantes dentales en esta fase. Se encontró asociación significativa de los resultados del tratamiento y de la supervivencia con la edad, hábito de fumar, causa del desdentamiento, localización, sector, volumen, densidad ósea, longitud de los implantes, técnicas asociadas, complicaciones intraoperatorias y postoperatorias. El análisis de riesgo univariado y la regresión logística permitió identificar que el hábito de fumar, la disminución de la morfología ósea, las técnicas avanzadas y las complicaciones intraoperatorias y postoperatorias constituyen factores de riesgo para el fracaso de los implantes en la fase quirúrgica. Se diseñó un modelo predictivo que permite predecir probabilísticamente la influencia de cada uno de los factores identificados en el fracaso de los implantes para aplicar, reproducir y generalizar los resultados obtenidos en este estudio.

1.1.2 Antecedentes Nacionales

Ángeles (2012). Tesis: Análisis de Tensiones en Elementos Finitos en el Hueso, Implante y Componentes en: Hexágono Interno, Externo y Cono Morse; describió el aspecto general de la problemática de los implantes dentales y el método de los elementos finitos. Universidad Científica del Sur. Objetivo: El reemplazo de dientes perdidos por implantes endóseos de titanio se ha convertido en una modalidad de tratamiento efectiva y basada en evidencia científica para los pacientes parcial y completamente desdentados. Estudios recientes demuestran que la conexión tipo cono Morse genera menor tensión al someterla a cargas oclusales, lo que a su vez disminuye la cauterización. Se utilizan modelos de elementos finitos para determinar la respuesta de una estructura ante un conjunto de situaciones límite (de carga muscular, articular y oclusal). Estas simulaciones informáticas son cada vez más reales al ser ejecutadas y muestran elevados niveles de confiabilidad en sus resultados. El autor concluye que: La evidencia clínica demuestra que los niveles de hueso proximal son influenciados por la localización de la unión implante-pilar en relación con la cresta alveolar, y estos niveles están localizados de 1,5 mm a 2 mm debajo de esta unión, luego del primer año de realizarse la restauración del implante. Hace más de tres décadas que se ha incrementado el uso de análisis de elementos finitos para investigar la distribución de tensiones. La aplicación de este método en el área de la salud se lleva a cabo desde hace varios años para estudiar la biomecánica ortopédica (revisada por Huikes y col.). El objetivo de este estudio fue analizar las tensiones compresivas a nivel cervical del hueso, implante y componentes en conexiones tipo hexágono externo, hexágono interno y cono Morse, con elementos finitos (MEF). El análisis de elementos finitos es un método de análisis numérico, donde un cuerpo sólido es dividido por líneas y superficies imaginarias en un número finito de elementos. Estos elementos son interconectados por medio de un número discreto de nodos situados en sus fronteras. El análisis estructural básico se realiza aplicando un vector de fuerza en un elemento de la geometría, y un modelo matemático que contiene información sobre las propiedades del material calcula los esfuerzos y las deformaciones generadas en todos los nodos. En la figura 9 se observa como una variable de entrada (P) se puede aplicar al sistema

y evaluar variables de salida como X4, Y4 en el nodo 4. De igual manera se pueden evaluar diferentes variables de salida en cada uno de los nodos. En la actualidad, el análisis de elementos finitos es un método que se utiliza ampliamente para investigar el comportamiento de implantes y dispositivos dentales. Como se puede leer el autor hace referencia que su investigación por simulación numérica de elementos finitos tiene implicancias clínicas, pues se puede medir de forma confiable la respuesta del sistema biomecánico entre el hueso y el implante ante la acción de un conjunto de cargas o fuerzas en casos límites. No se encontraron tesis nacionales de las variables de estudio.

1.2. Bases Teóricas y Fundamentación Científica

1.2.1. Bases Teóricas de la variable Método de elementos finitos.

Definición de Método.

Según el autor Gortari (1976) "El método científico es una abstracción de las actividades que los investigadores realizan, concentrando su atención en el proceso de adquisición del conocimiento". (p.1). Se entiende entonces que, el investigador realiza un proceso estructurado de actividades que le permitirán para obtener el conocimiento.

Mendoza, 2014 hace referencia de lo expuesto por Iglesias; "El método es un camino, un orden, conectado directamente a la objetividad de lo que se desea estudiar Las demostraciones metodológicas llevan siempre de por medio una afirmación relativa a las leyes del conocimiento humano en general...". (p.1). Se entiende entonces que el método es un proceso ordenado que conduce al conocimiento y para ello la metodología requiere de una afirmación que tenga relación con las leyes del conocimiento de la persona.

Bunge, (2004): señala que, "El método científico es la estrategia de la investigación para buscar leyes...". (p.1).

Tesis de Investigación (2014, cita a Kerlinger, 1981, p.5): "La manera sistemática en que se aplica el pensamiento al investigar, y es de índole reflexiva".

Elementos Finitos

El autor Ptolomeo (2014) señala también que:

El método numérico referidos a los elementos finitos que permiten que las ecuaciones diferenciales de soluciones, utilizando variados problemas de ingeniería y física, facilita la división del cuerpo, estructura o dominio (medio continuo) sobre el cual se plantean ecuaciones integrales que caracterizan el comportamiento físico del problema (figura 1), en una serie de subdominios no intersectantes entre sí denominados elementos finitos. Se le conoce como discretización a la partición de dominio que resulta del conjunto de los llamados elementos finitos. (p 233)

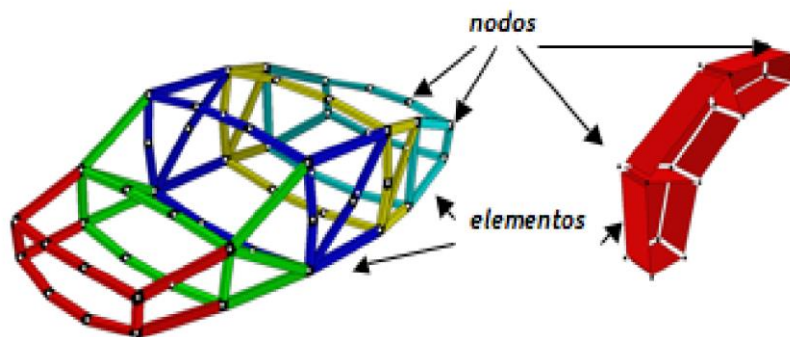


Figura 1. Ejemplos de Discretización (Ptolomeo, 2014)

Cálculos de los Elementos Finitos

Ptolomeo (2014), define:

Los cálculos se realizan sobre una malla o discretización creada a partir del dominio con programas generadores de mallas, en una etapa previa a los cálculos que se denomina pre-proceso. De acuerdo con estas

relaciones de adyacencia o conectividad se relaciona el valor de un conjunto de variables incógnitas definidas en cada nodo y denominadas grados de libertad. El conjunto de relaciones entre el valor de una determinada variable entre los nodos se puede escribir en forma de sistema de ecuaciones lineales (o linealizadas), la matriz de dicho sistema de ecuaciones se llama matriz de rigidez del sistema. El número de ecuaciones de dicho sistema es proporcional al número de nodos. (p.234).

Programación computacional de Elementos Finitos

Ptolomeo (2014), define:

Típicamente, el método del elemento finito se programa computacionalmente para calcular el campo de desplazamientos y, posteriormente, a través de relaciones cinemáticas y constitutivas, las deformaciones y tensiones respectivamente, cuando se trata de un problema de mecánica de sólidos deformables o más generalmente un problema de mecánica del medio continuo. El método de los elementos finitos es muy usado debido a su generalidad y a la facilidad de introducir dominios de cálculo complejos (en dos o tres dimensiones). Además, el método es fácilmente adaptable a problemas de difusión del calor, de mecánica de fluidos para calcular campos de velocidades y presiones, o de campo electromagnético. Dada la imposibilidad práctica de encontrar la solución analítica de estos problemas, con frecuencia, en la práctica ingenieril, los métodos numéricos y, en particular, los elementos finitos se convierten en la única alternativa práctica de cálculo. (p.235).

Método de elementos Finitos proyectados a la Implantología dental.

Prados (2013) en su Proyecto de Fin de Carrera: Diseño a Fatiga de Implantes Dentales de Titanio Mediante Elementos Finitos Probabilistas; hace referencia acerca:

Del actual interés de la informática en el desarrollo de los modelos computacionales por análisis de elementos finitos: El avance espectacular de los métodos de análisis numérico y simulación de modelos sofisticados (Ingeniería Asistida por Ordenador- CAE), han dado lugar a la proliferación de paquetes comerciales (incluso algunos de software libre) que, utilizando diversos métodos numéricos (Método de los Elementos Finitos, Método de los Elementos de Contorno, algún código de métodos sin malla, XFEM, etc.) permiten al diseñador alcanzar un alto grado de seguridad, flexibilidad y precisión en la predicción del comportamiento estructural de los modelos objeto de estudio. Tradicionalmente, las magnitudes físicas consideradas en este tipo de problemas se han supuesto deterministas. Sin embargo, las incertidumbres asociadas a muchas de ellas pueden comprometer seriamente la utilidad y validez de la respuesta del sistema, en términos de las diversas variables de salida analizadas. Por ejemplo, la consideración de variables como la geometría, las propiedades del material o las cargas a las que se encuentra sometida una estructura como variables aleatorias se encuentra claramente justificada en muy distintos problemas actuales. En este contexto surge la necesidad de contar con herramientas de análisis capaces de considerar el carácter estocástico de muchos de los parámetros del problema. Estas nuevas metodologías, como por ejemplo el denominado Método de los Elementos Finitos Probabilistas, suponen un cambio no sólo en la consideración de los datos del problema como variables aleatorias, sino también en la obtención de respuestas asociadas al mismo en términos de una probabilidad dada de ocurrencia. Este problema de incertidumbre es especialmente importante en el caso del fenómeno de la fatiga, entendido éste como el fallo de un material sometido a cargas variables cíclicas cuyo valor máximo no es lo suficientemente alto como para causar el fallo si se aplicara en un único ciclo de carga. Este campo, y a pesar de la enorme cantidad de literatura generada, sigue siendo en gran medida experimental, de forma que las ecuaciones que describen el comportamiento de los materiales sometidos a cargas cíclicas son, en la

mayoría de los casos, representaciones fenomenológicas que tratan de reproducir, con mayor o menor fortuna, los resultados obtenidos en laboratorio mediante ajustes estadísticos adecuados. El investigador indica que en el desarrollo del modelamiento computacional ha venido siendo elaborado por diferentes softwares comerciales, los cuales al usar el método de los elementos finitos, producen la simulación de diferentes cuerpos sometidos a una serie de cargas (o fuerzas), que ilustran como en ellos se realiza el fenómeno de la fatiga (o esfuerzo). Pero sin embargo agrega que por ser muchas de estas descripciones de naturaleza estocástica, requieren un tratamiento probabilístico adecuado para obtener mejores resultados (p.212)

Método de elementos Finitos aplicado a la Implantología dental

Prados (2013) en su Proyecto de Fin de Carrera: Diseño a Fatiga de Implantes Dentales de Titanio Mediante Elementos Finitos Probabilistas; nos hace referencia de la evolución de los elementos finitos y su importancia en diferentes conceptos científicos y tecnológicos, en muchas disciplinas y áreas de estudio:

El MEF es un método numérico que permite la resolución de sistemas de ecuaciones en derivadas parciales, como las que resultan del planteamiento del problema de la mecánica en el sólido deformable. El Método de los Elementos Finitos es relativamente nuevo puesto que se remonta a 1941, donde Hrenikoff presentó una solución de problemas de elasticidad usando el método denominado "frame work", en 1943 aparece Courant con trabajos realizados en interpolaciones lineales basado en subregiones triangulares para modelar problemas de torsión. Después de los años 50 aparece Turner desarrollando matrices de rigidez para la solución de problemas de elasticidad en barras y vigas, entre otros elementos. Posteriormente, las Corporaciones MacNeal-Schwendel y Computer Science elaboran en la NASA el primer código de importancia para el análisis de elementos finitos, llamado NASTRAN y fue usado en la industria aeroespacial. Como se puede observar, el Método de los

Elementos Finitos es una poderosa herramienta para resolver problemas de ingeniería. Algunas de las aplicaciones de este método son: análisis de esfuerzos y deformaciones de automóviles, edificios, estructuras, la mecánica de fluidos, etc. Para poder obtener una solución aceptable es necesaria la aplicación de métodos numéricos capaces de proporcionar soluciones a ecuaciones ordinarias o parciales, para poder establecer una ecuación analítica válida a lo largo de todo el elemento de estudio. En los últimos años, la extensión de las técnicas computacionales para la representación geométrica (Diseño Asistido por Ordenador - CAD) de componentes reales de gran complejidad, unidas al avance espectacular de los métodos de análisis numérico y simulación de modelos sofisticados (Ingeniería Asistida por Ordenador - CAE), han dado lugar a la proliferación de paquetes comerciales que, utilizando diversos métodos numéricos (Método de los Elementos Finitos, Método de los Elementos de Contorno ...) permiten al diseñador alcanzar un alto grado de seguridad, flexibilidad y precisión en la predicción del comportamiento estructural de los modelos objeto de estudio. Como se puede concluir de lo anteriormente escrito, el autor hace referencia de como el desarrollo del análisis fatigas y deformaciones elásticas, a través del desarrollo de ecuaciones de derivadas parciales en la historia del cálculo, favoreció el método de lo que hoy se conoce como elementos finitos, que es aplicable en los estudios de sólidos y estructuras para la ingeniería como también en la medicina odontológica, que es el interés de estudio para la presente tesis. (p.214).

Dimensiones del Método de elementos finitos

Respecto al método de elementos finitos Ptolomeo (2014) lo describe como "El método numérico de los elementos finitos es necesario para la resolución de ecuaciones diferenciales, utilizado en diversos problemas de ingeniería y física". (p.233).

En este contexto Prados (2013) precisa para el caso de la odontología mediante software estadístico:

Permite los diversos cálculos necesarios para la Implantología dental; siendo así, el uso de programas de diseño 3D (que incorporan el método de elementos finitos) ha experimentado un importante avance en los últimos años de manera tal que la mayor dificultad para su manejo y utilización en un área específica depende del conocimiento y capacitación; considerando tres componentes o dimensiones en su aplicación: Comportamiento estructural, Esfuerzo sobre implantes e Optimización del implante (p.22)



Figura 2. Elementos dimensiones el Método de Elementos Finitos (Prados, 2013, p.22)

Comportamiento estructural: El implante dental se coloca en el maxilar superior o inferior con una pequeña intervención quirúrgica. Por tanto, una vez la Óseointegración se produce, el implante osteointegrado sirve para sustituir un diente perdido, y de esa manera, restaurar la función y la

estética perdidas. Este fabricado en titanio comercialmente puro con menos de 0,25% de impurezas. Es totalmente biocompatible. o que los dentistas e implantólogos en la clínica dental pretenden obtener cuando realizan una rehabilitación del paciente con una prótesis sobre implantes dentales es: Reponer los dientes con una estabilidad similar o superior a la de los dientes perdidos, evitando desgastar los dientes adyacentes. Obtener un anclaje que proporcione estabilidad, confort y seguridad a las prótesis dentales removibles (sobredentaduras) u obtener anclajes para tratamientos de ortodoncia. Evitar que el hueso pierda volumen por la reabsorción que se produce cuando se pierden los dientes y permitir así que el hueso mantenga su función.

Esfuerzo sobre implantes: La distribución de esfuerzos en el implante, se ha empleado el método de elementos finitos, debido a que es uno de los más usados para la evaluación cuantitativa de esfuerzos en problemas estructurales y ha demostrado su aplicabilidad en el análisis de esfuerzos sobre implantes y sus alrededores en problemas de tres dimensiones. El análisis del modelo en 3D se llevó a cabo usando el software Ansys Workbench 14.5. El estudio se realizó bajo carga estática, con el fin de proveer lineamientos que permitan la implementación de modelos y criterios de diseño más fiables y conservativos, basados en la prevención de daño (único admisible en biomateriales), en lugar de enfoques de tolerancia al daño, empleados comúnmente en ingeniería. La finalidad es reducir el fallo por fatiga, otra de las causas fundamentales que limita la vida en servicio de la mayoría de los implantes y prótesis.

Optimización del implante: Incluyen un análisis de otro tipo que permite evaluar una solución. Algunas aplicaciones son: Optimización de forma Optimización de colocación. Todos estos análisis permiten un gran ahorro, ya que se realizan sobre el prototipo virtual sin haber realizado ningún proceso de fabricación. También se producen muchas retroalimentaciones que afectan a fases anteriores del proceso de diseño y se da lugar a varios análisis y refinamiento de los prototipos hasta llegar al que en principio parece el óptimo y sobre el cual se realizará el prototipo realizado (p.17)

1.2.2. Bases teóricas del Implante Dental

Definición de Implante Dental

En cuanto a la definición del implante dental, Cuesta (2016) menciona que:

El implante es un tornillo realizado en titanio puro y que ha sido sometido a un tratamiento especial en su superficie para garantizar la óseointegración al hueso. Se trata de una prótesis médica biocompatible, apta para ser implantada en el cuerpo humano y por lo tanto sometida a los más severos controles sanitarios desde su fabricación hasta la colocación al paciente. (p.2).

Cuesta (2016) también manifiesta que el implante dental, es un fragmento de alta precisión, su diseño está preparado para resistir fuerzas muy mayores, por ejemplo, las realizadas en el proceso de masticación por los maxilares y que es necesario ciertas condiciones de mecanización adecuadas para el ajuste de su cabeza con los fragmentos protésicos que deben ir sobre él, de tal forma que entre ella no haya ningún tipo de holgura.

Pifer (2016) complementa que:

Un implante dental es un dispositivo médico creado para reemplazar la raíz de una pieza dental perdida. Es la parte insertada en el hueso maxilar. Habitualmente tiene forma roscada y es de un material biocompatible que no produce rechazos y se integra con el hueso donde va roscado. (p.1).

A su vez está formado por 3 partes: Ápice, punta del implante que ataca el hueso; Cresta, parte superior del implante donde van ancladas las prótesis. Ciertos autores lo llaman “cabeza del implante”; Cuerpo, parte central del implante entre el ápice y la cresta.

Por otro lado, Pérez (2016) manifiesta que:

Con considerados como adimentados los implantes dentales, como si se tratara de raíces artificiales, instaurados para suplantar dientes ausentes o perdidos por alguna causa, tienen la capacidad de integrarse inclusive hasta convivir de manera sana y completamente natural con los demás tejidos de la boca.

Zanar (2016): "Básicamente el implante dental es un sustituto artificial de un diente perdido, el que generalmente tiene forma de rosca y está fabricado con materiales biocompatibles (que no causa rechazo del cuerpo) ". (p.1).

Los implantes dentales tienen la finalidad de unir el diente al hueso, y sus procedimiento y materiales utilizados son variables, casi siempre dependiendo del paciente y el caso en particular. En resumen, podríamos decir que el implante dental simula la raíz del diente.

Phibo (2016): "En la Implantología Oral, el implante osteointegrado se coloca en el hueso maxilar con la finalidad de restituir los dientes perdidos. La osteointegración está definida como la unión directa, tanto funcional como estructural entre el hueso vivo y la superficie de un implante sometido a carga". (p.1).

Los implantes dentales se colocan en el sitio donde hay ausencia de dientes para sustituir las piezas dentales naturales. Se trata de tornillos de titanio puro que ha sido sometido a un tratamiento especial en su superficie para garantizar la ósea integración al hueso; es biocompatible y apto para ser implantada en el cuerpo humano.

Partes de un implante dental

Zanar (2016, p.77), describe las siguientes partes:

El implante dental está compuesto de dos partes principales:

El tornillo;

El pilar (el muñón).

El tornillo se inserta quirúrgicamente en el hueso mandibular o maxilar del paciente, mientras que el pilar tiene la función de crear una conexión entre el tornillo y la estructura protésica (corona dental).

La corona no es parte del implante dental y se pega por separado, pero juntos con el tornillo y el pilar sustituye el diente que falta.

Tipos de implantes dentales.

Zanar (2016, p.77), define que:

Implantes Endo-óseos (osteointegrados o dentro del hueso): Este tipo de implantes se colocan quirúrgicamente en los huesos maxilares o en el hueso de la mandíbula. Cuando el implante ya se encuentra listo y la osteointegración ha concluido, se procede a colocar la prótesis o corona para darle el aspecto de diente.

Implantes Subperiósticos o Yuxta-óseos: Este tipo de implantes consisten en un marco de metal que se coloca en el hueso de la mandíbula justo por debajo del tejido de las encías. Por eso, éstos tienen la forma de la orilla del hueso para que puedan ser fijados adecuadamente. (p.1).

Existen varios tipos de implantes dentales y cada uno tiene distintas formas, es importante conocer que el implante dental que se va utilizar sea de lo mejor. Hay que recordar que un implante dental es para tenerlo mucho tiempo.

Importancia de los implantes dentales.

Ptolomeo (2013): "Cuando se pierden piezas dentales, se produce una reabsorción progresiva del hueso de los maxilares, y el rostro se hunde, pudiendo

formar arrugas no deseadas. La oclusión se ve afectada al desplazarse el resto de los dientes, creando problemas periodontales, deformando la alineación de los dientes y posibles malas digestiones". (p.1).

Los implantes dentales son la solución más cómoda y menos invasiva a la hora de sustituir piezas dentales dañadas y sin posible tratamiento para conservarlas

La estética en los implantes dentales.

Zanar (2016, p.85), lo describe como:

Los implantes dentales son complementos, que actúan como raíces artificiales, creados para sustituir dientes ausentes o perdidos por cualquier causa. Son aditamentos capaces de integrarse hasta el punto de convivir de forma sana y totalmente natural con el resto de los tejidos de la boca. Conseguir una rápida y eficaz osteointegración (conexión directa estructural y funcional entre el hueso vivo y la superficie de un implante sometido a carga funcional) es un factor determinante del éxito del tratamiento con implantes dentales, un éxito que también depende en gran parte de la capacidad previa para predecir el resultado funcional y estético que se alcanzará. (p.1).

Además, el éxito de las rehabilitaciones implanto soportadas ha implicado que en los últimos años se tengan en cuenta con mayor frecuencia parámetros estéticos.

Teoría Científica de la Implantología Dental.

La Implantología es una de las mayores evoluciones de la ciencia, una solución definitiva, segura y que devuelve íntegramente la estética y la función del diente natural al eliminar la idea de mutilación que crea al individuo la falta de un diente. El edentulismo puede ser eficazmente rehabilitado con la utilización de implantes

osteointegrados. Con los avances científicos se ha alcanzado el restablecimiento, tanto funcional como estético, de estas áreas desdentadas y reducido el tiempo de tratamiento. La rehabilitación de implantes mejora la calidad de vida de los pacientes. Entre sus funciones se destaca el reemplazar a los dientes que no se renuevan, servir de apoyo a una prótesis total, haciéndola más segura y confortable, sostener un puente fijo, al eliminar dos problemas: uso de prótesis removible y tallado de los dientes vecinos, reemplazar un solo diente sin alterar los vecinos, estimular el hueso periimplantario mediante las cargas masticatorias, y transformar el hueso inmaduro reticulado en hueso laminar denso capaz de soportar la masticación. (p.10).

Las técnicas implanto lógicas brindan múltiples posibilidades de tratamiento con elevada predictibilidad de los resultados. Ello ha contribuido a ampliar el campo de la rehabilitación protésica. Su realización exige técnicas de tipo multidisciplinaria; sin embargo, su papel en la práctica clínica moderna está siendo muy destacado. Tienen elevado grado de precisión, funcionabilidad, comodidad y gran belleza estética, así como garantía en la calidad y duración. Los implantes con un cuidado bucal muy bueno y visitas periódicas al dentista evolucionan por más de 20 años y se considera que pueden durar toda una vida.

Dimensiones de los Implante Dentales.

Zanar (2016): "Básicamente el implante dental es un sustituto artificial de un diente perdido, el que generalmente tiene forma de rosca y está fabricado con materiales biocompatibles (que no causa rechazo del cuerpo); siendo factores a considerar: Fijación, Oseointegración, Rechazo". (p.1).

En este contexto las tres dimensiones son: Dimensión de fijación, Dimensión de osteointegración y Dimensión de rechazo, las mismas que se describen a continuación:

Dimensión 1 Fijación.

Zanar (2016, p.77) "Los implantes dentales se colocan dentro de la encía para que sirvan de soporte para la prótesis que se colocará posteriormente, por lo que es necesario una pequeña intervención quirúrgica sin mayor complejidad".(p.2).

La metodología puede variar de unas clínicas a otras, aunque todas siguen el mismo protocolo, y la técnica utilizada varía también en función del número de implantes y del paciente en concreto ya que cada caso es diferente del anterior y del siguiente.

Zimmer (2015): "Un implante dental es una pequeña "fijación" de titanio que se inserta en la mandíbula para ocupar el lugar de la raíz del diente que falta. Después de la integración ósea (cuando el hueso circundante ha cicatrizado alrededor del implante), se puede colocar la prótesis (diente artificial) sobre el implante". (p.2).

El aspecto, sensación y comportamiento del nuevo diente es muy similar a los de los dientes naturales.

Ángeles (2014), lo describe como:

Existen dos principios básicos de fijación de los implantes al hueso el primero por rosca (un tipo de tornillo) y otro a presión (o sea por penetración, como un clavo golpeado). Para los implantes, para ser colocado a través del uso de un torno con aumento progresivo de diámetro. Después del torno se pasa un artefacto que realiza el rosqueo en el tejido óseo. Para los implantes a presión, también es confeccionado por secuencia progresiva de tornos, un orificio del mismo diámetro y largo del implante a ser colocado. En ambos casos, los implantes son mantenidos inmóviles para permitir que el hueso se una (pegue) en su superficie de titanio (óseointegración). (p.54).

Más recientemente, un concepto que envuelve los principios (un poco de presión y un poco de rosca) adicionó un recurso de una neo formación ósea con el uso de injertos.

Dimensión 2 Óseointegración

Propdental (2013): "La osteointegración se define como la una unión directa, estructural y funcional, sin tejido periodontal alrededor entre el implante dental y el hueso alveolar". (p.2)

Al colocar los implantes dentales de titanio debe haber una estabilidad primaria que garantice la unión implante hueso, y debemos esperar mínimo tres meses hasta poder someter al implante a cargas protésicas.

Ahoa (2017): "De forma muy simplificada, llamamos osteointegración al proceso en el que el hueso se une o cicatriza con el implante dental, concretamente con la raíz de titanio del implante". (p.2).

La osteointegración permite que el implante se integre de forma directa, sólida y duradera en el hueso de la mandíbula del maxilar, lo que mejora la funcionalidad y los resultados a largo plazo.

AHOA (2015): "En 1985 Branemark definió la Osteointegración, como "una conexión directa estructural y funcional entre el hueso vivo y la superficie de un implante sometido a carga funcional". (p.1).

Sin embargo, con el paso de los años se ha ido relativizando el dogma rígido de la osteointegración, de forma que, en el momento presente, se someten a debate algunos de sus postulados básicos como la necesidad de respetar un periodo de reposo y aislamiento de las fijaciones para conseguir la Osteointegración.

Dimensión 3 Rechazo

Ferrus (2012), define:

El (mal llamado) rechazo en implantes dentales es, en realidad, una mala cicatrización en los implantes dentales, no una reacción inmunitaria contra el titanio, como puede ocurrir en un rechazo de un trasplante de un órgano. Cuando te colocan un implante dental, necesitas 3 meses de cicatrización antes de ponerte la corona definitiva (puedes eso sí, llevar una provisional). En el rechazo de implante, en lugar de acercarse las células del hueso e integrarse con el titanio, se forman alrededor células de tejido blando que se interponen entre el hueso y el titanio y eso hace que se cree un tejido blando alrededor de todo el implante, que cuando cargamos una corona sobre él hace que se mueva y no cumpla su cometido. (p.2).

Cuando esto sucede el implantólogo procede a retirar el implante, se limpia ese tejido fibroso y de esta forma se puede volver a colocar en el mismo lugar otro implante con buen resultado.

Zanar (2015): "En relación al rechazo o pérdida del implante dental, cabe advertir que técnicamente el término rechazo se utiliza de una manera inapropiada, ya que es altamente improbable que el organismo humano produzca una respuesta inmunológica contra el titanio puro con que se fabrican los implantes, dada la elevadísima biocompatibilidad de este material".(p.2).

Lo correcto es hablar del fracaso del implante, lo que puede ocasionar la caída del mismo o la necesidad de extraerlo ante circunstancias clínicas concretas que pueden desencadenar diferentes factores, unos patológicos y otros derivados de la técnica quirúrgica.

Ahoa (2015): "Lo que inadecuadamente se denomina "rechazo de implantes dentales" es, en realidad, una mala cicatrización en el implante y no una reacción del sistema inmunitario contra el titanio". (p.2).

Luego de terminado el procedimiento del implante, se requiere de tres meses de cicatrización antes de instalar la corona definitiva. A este respecto, es importante destacar que se puede colocar una corona provisional.

1.3. Justificación

1.3.1. Justificación Teórica

Hernández, Fernández y Batista (2014), refiere que:

Cuando en una investigación se busca mostrar la solución de un modelo, está haciéndose una justificación teórica, o cuando en una investigación se propone nuevos paradigmas (ejemplos, modelos, ejemplares). Cuando se hace una reflexión epistemológica, se tiene una justificación eminentemente teórica, aunque el implementarla se vuelve práctica, ya que, todas investigaciones en alguna medida tienen la doble implicación teórica y práctica. La justificación teórica es la base de los programas de Doctorado y de programas de Maestría donde se tiene por objetivo la reflexión académica. (p.1).

De otro punto de vista teórica va a dar un diagnóstico que permita demostrar un hecho influido en la utilización del método de elementos finitos para mejorar los implantes dentales, donde las variables sirvan de referencia para futuros investigaciones en esta área, tanto en el plano, local, regional y nacional.

1.3.2 Justificación Metodológica

Ángeles (2012), indica que:

La investigación del problema tiene una justificación metodológica, en plantear que existe un nuevo método o una nueva estrategia para generar conocimiento válido y confiable y por lo tanto para investigar y observar durante un proceso que implica varias fases. Los métodos, procedimientos y técnicas e instrumentos empleados en la investigación demostrada en su validez y confiabilidad podrán ser utilizados en otros trabajos de investigación. Los profesionales en los diversos campos en que le toca actuar se encuentra confrontado numerosos problemas científicos que implican indagación e investigación científica, que requiere mejorar la formación en proyectos de investigación para generar nuevos conocimientos, tecnología, actitudes y valores en función de las demandas y de su respectivo contexto social cultural y económico - productivo, que le permita al futuro profesional y/o maestría fortalecer su función investigadora en el ejercicio de su profesión. En una investigación científica, la justificación metodológica del estudio se da cuando el proyecto por realizar propone un nuevo método o una nueva estrategia para generar conocimiento válido y confiable. (p.32)

Si un estudio se propone buscar nuevos métodos o técnicas para generar conocimientos, busca nueva forma de hacer investigación, entonces podemos decir que la investigación tiene una justificación metodológica. Se proponen en el presente trabajo de investigación dos nuevos instrumentos de diagnóstico y evaluación para la mejora de procesos de gestión.

1.3.3 Justificación Práctica.

Hernández Sampieri (2014), precisa que:

Se considera que una investigación tiene una justificación práctica, cuando su desarrollo ayuda a resolver un problema o, por lo menos propone estrategias que al aplicarse contribuirían a resolverlo. Los estudios de investigación a nivel de pregrado y de postgrado, en general son de carácter práctico, o bien, describen o analizan un problema o

plantean estrategias que podrían solucionar problemas reales se llevaran a cabo. Cuando en un trabajo de grado se realiza un análisis económico de un sector de la producción, su justificación es práctica porque genera información que podría utilizarse para tomar medidas tendientes a mejorar este sector. (p.4).

Toda investigación debe demostrar su utilidad y a que beneficio otorgara y a quien, también puede beneficiar a una institución basado en su diagnóstico y resultados de la investigación.

1.4. Problema

Al igual que con cualquier otro procedimiento quirúrgico, existe una variedad de factores internos y externos que pueden causar complicaciones o problemas en un tratamiento con implantes dentales. Sin embargo, es una evidencia científica que los riesgos de fracaso de los implantes no se manifiestan para nada de forma frecuente. Es más, se han diseñado para ser un reemplazamiento permanente de los dientes perdidos y son una alternativa realmente popular a las dentaduras postizas removibles o a los puentes dentales fijos. Más del 70% de los tratamientos con implantes dentales se han completado sin incidentes. Aunque la mayoría de problemas que surgen son de poca importancia y fácil solución, también pueden existir complicaciones que comprometan la utilidad y el tiempo de vida de los implantes dentales. Para conseguir el éxito en los resultados del tratamiento, en Clínicas Propdental contamos con dentistas experimentados, con una planificación del programa de tratamiento que incluye la máxima atención dental y las recomendaciones indicadas de higiene oral y cuidados posteriores. Frente a esta problemática, el método estudiado que se refiere a los elementos finitos, sería la solución para que mediante el software se elabore un diseño que permita simular las tensiones y movimientos; y así lograr una precisión con respecto a la medida que se requiere para aplicar un implante dental. Este tema de estudio surgió en base a los estudios previos existentes sobre Elementos Finitos en Odontología, y que a pesar de ello es necesario ahondar

más en el tema, ya que es una solución que va de la mano con la implantología dental para nuestro medio. Se tiene como objetivo capacitar un grupo de Odontólogos sobre el empleo de un programa de elementos finitos usado en Odontología. En este contexto es preciso que se cuente con herramientas que permitan dar una solución a la problemática, teniendo en cuenta los parámetros para los implantes dentales. Estas nuevas metodologías, como por ejemplo el denominado Método de los Elementos Finitos Probabilistas, permitirán lograr respuestas que faciliten el trabajo del odontólogo., sino también en la obtención de respuestas asociadas al mismo en términos de una probabilidad dada de ocurrencia. Es así que se tiene como objetivo la capacitación de Odontólogos en la Universidad Inca Garcilaso de la Vega. Lima 2017.

El en ámbito Internacional, la problemática de los implantes dentales los plantea el autor Murillo (2015), quien señala:

Entre las problemáticas actuales de los implantes se pueden mencionar que son causa de infecciones, son fabricados de titanio, que resulta un metal muy caro, aunque es de los pocos metales biocompatibles con características mecánicas adecuadas. También se ha reportado una movilidad del implante una vez instalado y que se pueden presentar fenómenos de aflojamientos y fracturas. Hay implantes que no permiten que el procedimiento se realice en un solo día, por lo que resulta muy incómodo para el paciente y más costoso. Los implantes dentales con diseños muy pobres o inapropiados pueden crear regiones donde se puede observar un incremento del esfuerzo entre el hueso y la periferia del implante que trae como consecuencia una resorción severa, lo cual conlleva a una pérdida gradual en la superficie del implante que puede provocar movimientos o fracturas en el mismo. Por otro lado, es muy importante un adecuado diseño y fabricación de los implantes dentales. Entre los factores importantes en el diseño a considerar se encuentran la distribución de la carga del hueso con respecto a diferentes sistemas

dentales, el cual puede contribuir al mejoramiento del diseño del implante. (p.2).

Sobre la problemática de los elementos finitos el autor Chileno Chica (2012) expresa que:

Cuando el método de retención es un implante dental, es significativo y necesario evaluar la distribución de los esfuerzos y la diferencia en el movimiento biomecánico con el diente natural. Uno de los métodos que se adapta para ello es el método de elementos finitos. Que viene a ser un procedimiento de cálculo numérico que permite resolver ecuaciones diferenciales que resuelve un problema. Con este método, es fácilmente adaptar y dividir una estructura compleja como lo es un diente, esta división se le conoce como elementos finitos, donde se especifican mediante un número finito los parámetros asociados a ciertos puntos característicos denominados nodos. Estos nodos son los puntos de unión de cada elemento con sus adyacentes. Cuando la estructura ósea está formada o modelada esta se convierte en formas geometría simples (elementos finitos), permitiendo lograr la división con datos más específicos y precisos. Un proceso de ensamble, cuando se consideran debidamente las cargas y restricciones, da lugar a un conjunto de ecuaciones. La solución de esas ecuaciones permite observar el comportamiento del modelo analizado. Con el método se obtiene la distribución de los esfuerzos, los cuales pueden ser tensiles, compresivos y de corte o una combinación de ellos conocida como el esfuerzo de von Mises, el cual es un indicador o criterio de posible daño o riesgo en la estructura. (p.151)

En el ámbito nacional, existe una gran problemática frente a los implantes dentales tal como los plantea la autora Guzmán (2016) de la UDEP Piura quien señala:

Actualmente se están haciendo estudios que se encargan de analizar el comportamiento mecanobiológico, esto se realiza mediante algoritmos que permiten una remodelación ósea donde el hueso se considera como un tejido vivo. Gracias a este modelo se podrá incluir efectos de factores externos, como, por ejemplo, la concentración de células madre en el área de fijación”. Ante el problema de la pérdida dental, los implantes serían la solución a esta problemática. La confianza en ellos está en los procesos mecánicos y biológicos. “La estabilidad primaria, la reducción de micromovimientos, la micro topografía y longitud de los implantes, el torque de inserción y las cargas oclusivas, son factores determinantes en el éxito del implante dental. La investigación se basa en la formulación de modelos virtuales de prototipos de implantes dentales partiendo de imágenes médicas de maxilares humanos obtenidos por tomografía. Luego, las imágenes de las tomografías se escanean y se transforman en objetos CAD, con el fin de realizar un análisis de esfuerzos y deformaciones del conjunto maxilar-implante. Esta parte del proceso concluye con la evaluación de la resistencia correspondiente tanto de la aleación de titanio como de la estructura ósea. (p.2).

1.4.1. Formulación del problema.

Problema general.

¿Cuál es la incidencia del Método de los Elementos Finitos en los Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017?

Problemas específicos:

Problema específico 1

¿Cuál es la incidencia del Método de los Elementos Finitos en la dimensión de fijación de la Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017?

Problema específico 2

¿Cuál es la incidencia del Método de los Elementos Finitos en la dimensión de oseointegración de los Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017?

Problema específico 3

¿Cuál es la incidencia del Método de los Elementos Finitos en la dimensión de rechazo de los Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017?

1.5. Hipótesis**1.5.1. Hipótesis general**

El Método de los Elementos Finitos incide significativamente en los Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017.

1.5.2. Hipótesis específicas**Hipótesis específica 1**

El Método de los Elementos Finitos incide significativamente en una mejor fijación de los Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017.

Hipótesis específica 2

El Método de los Elementos Finitos incide significativamente en una mejor oseointegración de los Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017.

Hipótesis específica 3

El Método de los Elementos Finitos incide significativamente en un menor rechazo de los Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017.

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo general

Determinar la incidencia del Método de los Elementos Finitos en los Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017.

1.6.2. Objetivos específicos

Objetivo específico 1

Determinar la incidencia del Método de los Elementos Finitos en la dimensión de fijación de la Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017.

Objetivo específico 2

Determinar la incidencia del Método de los Elementos Finitos en la dimensión de oseointegración de los Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017.

Objetivo específico 3

Determinar la incidencia del Método de los Elementos Finitos en la dimensión de rechazo de los Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017.

II. Marco Metodológico

2.1. Variables de investigación

Variable independiente: Método de elementos finitos.

Definición Conceptual

Ptolomeo (2014): "El método numérico de los elementos finitos es necesario para la resolución de ecuaciones diferenciales, utilizado en diversos problemas de ingeniería y física". (p.233). Prados (2013), en este contexto de concepto precisa para el caso de la odontología mediante software estadístico:

Permite los diversos cálculos necesarios para la Implantología dental; siendo así, el uso de programas de diseño 3D (que incorporan el método de elementos finitos) ha experimentado un importante avance en los últimos años de manera tal que la mayor dificultad para su manejo y utilización en un área específica depende del conocimiento y capacitación; considerando tres componentes o dimensiones en su aplicación: Comportamiento estructural, Esfuerzo sobre implantes e Optimización del implante (p.22)

Variable dependiente: Implantes dentales.

Definición Conceptual

Zanar (2016): "Básicamente el implante dental es un sustituto artificial de un diente perdido, el que generalmente tiene forma de rosca y está fabricado con materiales biocompatibles (que no causa rechazo del cuerpo); siendo factores a considerar: Fijación, Oseointegración, Rechazo". (p.1).

2.2. Operacionalización de la variable

Tabla 1

Operacionalización de la variable Método de Elementos Finitos

Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escalas y Valores	Nivel y Rango
Comportamiento estructural	Implementación Conocimiento Relevancia	Del (01) al (07)	Si (1) No (0)	Eficiente (15-20) (Regular (11-14)
Esfuerzo sobre implantes	Análisis Elasticidad Torsión	Del (08) al (13)		Ineficiente 0-10)
Optimización del implante	Facilidad Referencia Optimización Costo	Del (14) al (20)		

Fuente: Elaboración propia. UCV. 2017.

Tabla 2

Operacionalización de la variable Implantes Dentales.

Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escalas y Valores	Nivel y Rango
Fijación	Calidad Ósea Protocolo Tiempo	Del (01) al (07)	Si (1) No (0)	Alta incidencia (15-20) Mediana
Oseointegración	Control Cicatrización	Del (08) al (14)		incidencia (11-14)
Rechazo	Infección	Del (15) al (20)		Baja incidencia (0-10)

Fuente: Elaboración propia. UCV. 2017.

2.3. Metodología

Respecto a la metodología, considerando que es un conjunto de métodos por los cuales se registrará la presente investigación científica, lo que se detalla a continuación

2.4. Tipo de estudio

Hernández, Fernández y Batista (2014) “Las investigaciones que se están realizando en un campo de conocimiento específico pueden incluir los tipos de estudio en las distintas etapas de su desarrollo. Una investigación puede iniciarse como exploratoria, después ser descriptiva y correlacional, y terminar como explicativa” (p.108).

La presente investigación es de tipo básica, con enfoque cuantitativo, con método hipotéticamente deductivo, sustentada teóricamente por:

Investigación Básica

Leyton (2012), define investigación básica como:

La investigación básica recibe también el nombre de investigación pura, teórica o dogmática; se caracteriza porque parte de un marco teórico y permanece en él; la finalidad es describir las variables o fenómenos inmersos en el estudio; siendo así, el marco teórico sirve para describir los fenómenos en estudio, pero sin contrastarlos con algún aspecto práctico (p.14).

Enfoque Cuantitativo

Leyton, (2012). Señala que bajo la perspectiva cuantitativa:

La recolección de datos es equivalente a medir de acuerdo con la definición clásica del término, medir significa asignar números a objetos y eventos de acuerdo a ciertas reglas. Muchas veces el concepto se hace observable a través de referentes empíricos asociados a él; por ejemplo si deseamos medir la violencia (concepto) en cierto grupo de individuos, deberíamos observar agresiones verbales y/o físicas, como gritos, insultos, empujones, golpes de puño, etc. (los referentes empíricos); los

estudios de corte cuantitativo pretenden la explicación de una realidad social vista desde una perspectiva externa y objetiva; su intención es buscar la exactitud de mediciones o indicadores sociales con el fin de generalizar sus resultados a poblaciones o situaciones amplias; trabajan fundamentalmente con el número, el dato cuantificable; la investigación cuantitativa es aquella en la que se recogen y analizan datos cuantitativos sobre variables (p.41)

Método hipotético deductivo.

León (2012). Refiere que: “El método hipotético-deductivo es según muchos epistemólogos el método propio de la ciencia; se puede decir que aúna elementos de los métodos inductivos y deductivos, aunque con características y formas propias” (p.4).

2.5. Diseño

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), “El diseño se refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información deseada”. (p.189).

La presente investigación es de diseño no experimental sustentado teóricamente por: Hernández, Fernández y Bautista (2014):

Señala que los diseños no experimentales no son manipulables se mantienen tal cual, pero si lo que hace es observar los fenómenos para luego analizarlos. Es por ello que cada variable es independiente y no influenciadas al igual que sus efectos. (p. 7).

Este tipo de investigación no requiere de generar ninguna situación es básicamente observable no manipulable por que los hechos se dan sin tener que ocasionarlos, simplemente nos limitamos a observar y sobre ello analizar, esto quiere decir que es sistemática y empírica en cuanto a sus variables se mantienen en su contexto natural. Igualmente es de nivel correlacional causal.

Siendo el nivel causal, en el caso de regresiones logísticas; el que establece la incidencia de una variable cualitativa independiente sobre otra dependiente cualitativa dependiente.

2.6 Población, muestra y muestreo

2.6.1. Población

La presente investigación estuvo representada por Constituida por 60 estudiantes de la Facultad de Odontología de la UIGV. 2017. Es una muestra censal o poblacional, a criterio del investigador.

2.6.2. Muestra

La presente investigación se consideró el total de la población es decir los 60 estudiantes de la Facultad de Odontología de la UIGV. 2017. Es una muestra censal o poblacional, a criterio del investigador.

Criterios de inclusión y exclusión

Al considerarse toda lo población no aplica

2.6.3. Muestreo

La investigación no considera técnicas de muestreo puesto que consideró toda la población.

2.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

2.7.1. Técnicas

Arias (2012), indico que:

Las técnicas de recolección de datos son las distintas formas o maneras de obtener la información. Son ejemplos de técnicas; la observación directa, la encuesta en sus dos modalidades (entrevista o cuestionario), el análisis documental, análisis de contenido, etc. (p.7).

Los instrumentos son los medios materiales que se emplean para recoger y almacenar la información. Ejemplo: fichas, formatos de cuestionario, guías de entrevista, grÁngelesores, escalas de actitudes u opinión, etc.

Encuesta

Bunge (2012) define la encuesta como:

La encuesta se ha convertido en una herramienta fundamental para el estudio de las relaciones sociales. Las distintas organizaciones contemporáneas, políticas, económicas o sociales utilizan esta técnica como instrumento indispensable para conocer el comportamiento de sus grupos de interés y tomar decisiones sobre ellos. Por esta razón la encuesta adquiere en las diversas investigaciones una relevancia significativa pues al recoger información de la realidad se enfrenta tanto el campo teórico como el empírico, y se vale para esto de tipos de cuestionarios que se aplican a distintas personas ya sea en lugares de trabajo o en sus residencias. El investigador decide qué criterio de selección utilizará para la muestra, éste puede ser: sexo, edad o nivel socioeconómico, la muestra tiene la opción de ser estratificada y distribuida en diferentes sectores geográficos de una localidad o de una región determinada. (pp. 11-12).

La encuesta es una fotografía que se le hace a un determinado sector de la sociedad con el objeto de extraer información que permita la constatación empírica de la investigación que se está efectuando. Las diversas investigaciones en ciencias sociales en la actualidad recurren a la herramienta de la encuesta

debido a que se hace necesario producir un nexo entre teorías y realidad observada y medida.

2.7.2. Instrumentos

Ficha Técnica:

Nombre del Instrumento: Método de los elementos finitos.

Autor: Figueroa Yalán Juan Fidel

Año: 2016

Objetivo: Evaluar el Método de los elementos finitos en sus dimensiones de: Comportamiento estructural, Esfuerzo sobre implantes, Optimización del implante.

Población: Adultos mayores de edad.

Número de ítem: 20

Aplicación: Directa

Tiempo de administración: 15 minutos

Normas de aplicación: La persona marcará en cada ítem de acuerdo lo que considere evaluado respecto lo observado.

Escala: Dicotómica (Si, No).

Niveles y Rango: Eficiente (15-20) Regular (11-14) Ineficiente (0-10)

Ficha Técnica:

Nombre del Instrumento: Implantes Dentales.

Autor: Figueroa Yalán Juan Fidel

Año: 2016

Objetivo: Evaluar los implantes dentales en sus dimensiones de: Fijación Oseointegración, Rechazo.

Población: Adultos mayores de edad.

Número de ítem: 20

Aplicación: Directa

Tiempo de administración: 15 minutos

Normas de aplicación: La persona marcará en cada ítem de acuerdo lo que considere evaluado respecto lo observado.

Escala: Dicotómica (Si, No).

Niveles y Rango: Alta incidencia (15-20) Mediana incidencia (11-14) Baja incidencia (0-10)

2.8. Métodos de análisis de datos

Para analizar cada una de las variables se ha utilizado del programa SPSS V. 22, porcentajes en tablas y figuras para presentar la distribución de los datos, la estadística descriptiva, para la ubicación dentro de la escala de medición, para la contratación de las hipótesis se aplica la estadística no paramétrica.

Prueba hipótesis: Para Torres, (2007) “La hipótesis es un planteamiento que establece una relación entre dos o más variables para explicar y, si es posible, predecir probabilísticamente las propiedades y conexiones internas de los fenómenos o las causas y consecuencias de un determinado problema” (p.12).

Nivel de Significación: Si es menor del valor 0.05, se dice que el coeficiente es significativo en el nivel de 0.05 (95% de confianza en que la correlación sea verdadera y 5% de probabilidad de error).

La regresión logística (RL): Forma parte del conjunto de métodos estadísticos que caen bajo tal denominación y es la variante que corresponde al caso en que se valora la contribución de diferentes factores en la ocurrencia de un evento simple; en general, la regresión logística es adecuada cuando la variable de respuesta Y es polifónica (admite varias categorías de respuesta, tales como mejora mucho, empeora, se mantiene, mejora, mejora mucho), pero es especialmente útil en particular cuando solo hay dos posibles respuestas (cuando la variable de respuesta es dicotómica), que es el caso más común; la RL es una de las técnicas estadístico-inferenciales más empleadas en la producción científica contemporánea; surge en la década del 60, su generalización dependía de la solución que se diera al problema de la estimación de los coeficientes; el algoritmo de Walker-Duncan para la obtención de los estimadores de máxima

verosimilitud vino a solucionar en parte este problema, pero era de naturaleza tal que el uso de computadoras era imprescindible (Fernández, 2011, p. 1).

2.8.1. Validez y Confiabilidad

Hernández et al (2014) refirió:

La validez es el grado en que una prueba o ítem de la prueba mide lo que pretende medir; es la característica más importante de una prueba. Al referirse a la validez relativa a un criterio definen a éste como la medida en que los resultados de la prueba se asocian con alguna otra medida de la misma aptitud. Se refiere al grado que un instrumento de medición mide realmente la variable que pretende medir. La validez de los instrumentos está dada por el juicio de expertos y se corrobora con la validación de los instrumentos (Cuestionarios) que presenta resultados favorables en el juicio de expertos. (p.127).

Tabla 3

Relación de Validadores

Validador	Resultado
Dr. Joaquin Vértiz Osos	Aplicable
Dr. Noel Alcas Zapata	Aplicable
Dr. Carlos Sotelo Estacio	Aplicable

Nota: La fuente se obtuvo de los certificados de validez del instrumento

Confiabilidad de los instrumentos.

Quezada (2010) definió a la confiabilidad como:

La confiabilidad de una medición o de un instrumento, según el propósito de la primera y ciertas características del segundo, puede tomar varias formas o expresiones al ser medida o estimada: coeficientes de precisión, estabilidad, equivalencia, homogeneidad o

consistencia interna, pero el denominador común es que todos son básicamente expresados como diversos coeficientes de correlación. (p.227).

Para el caso de los instrumentos aplicados, siendo ambos de escala dicotómica, se aplicó el estadístico Kuder–Richardson Formula 20, cuyos resultados fueron:

- Cuestionario de Método De Elementos Finitos $Kr= 0.805$
- Cuestionario de Implantes Dentales $Kr= 0.870$

Interpretación:

Considerando la siguiente escala (De Vellis, 2006, p.8)

Por debajo de .60 es inaceptable
De .60 a .65 es indeseable.
Entre .65 y .70 es mínimamente aceptable.
De .70 a .80 es respetable.
De .80 a .90 es buena
De .90 a 1.00 Muy buena

Siendo el coeficiente de Kr-20 superior a 0.80 indicaría que el grado de confiabilidad de los instrumentos es bueno. La base de datos y el cálculo correspondiente se presenta en el Anexo 4.

2.9. Aspectos éticos.

Se seguirá los siguientes principios:

Reserva de identidad de los participantes

Citas de los textos y documentos consultados

No manipulación de resultado.

III. Resultados

4.1. Descripción

Tabla 4

Método de los Elementos Finitos según los estudiantes de Facultad de Odontología de la UIGV, 2017.

Niveles	Frecuencia	Porcentaje
Ineficiente	19	31,7
Regular	10	16,7
Eficiente	31	51,7
Total	60	100,0

Fuente: Cuestionario de Métodos de Elementos Finitos.

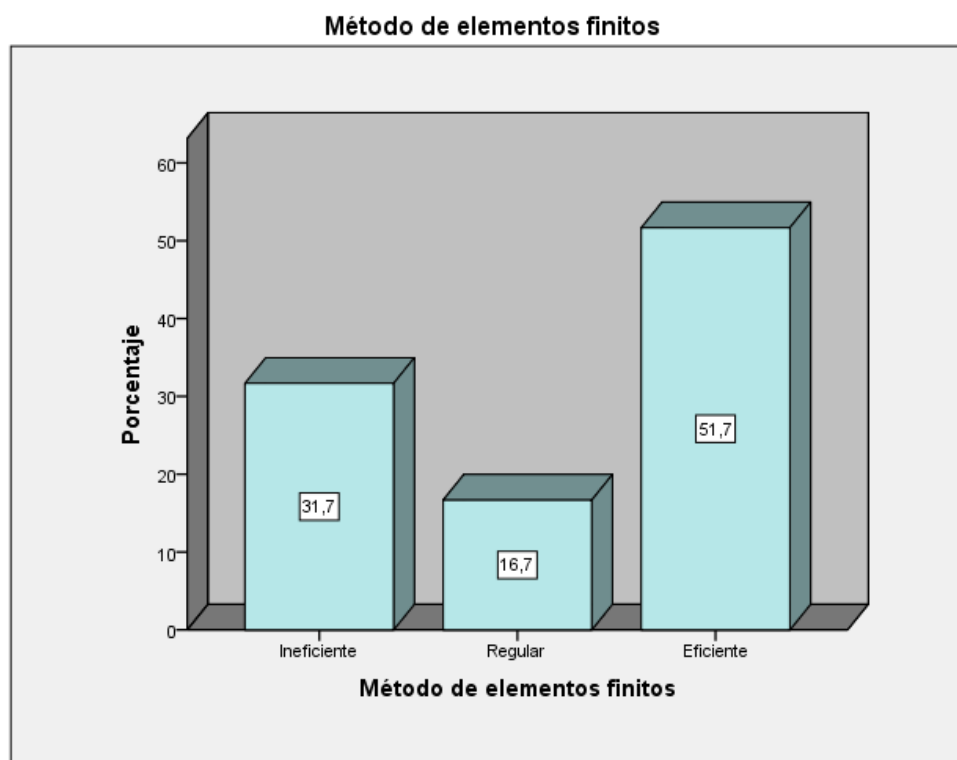


Figura 3. Diagrama de frecuencias del Método de los Elementos Finitos

Interpretación:

En la Tabla y Figura se observa que el método de elementos finitos es ineficiente en un 31.7%, regular en un 16.7% y eficiente en un 51.7%.

Tabla 5

Implantes Dentales en la Facultad de Odontología según los estudiantes de Facultad de Odontología de la UIGV, 2017.

Niveles	Frecuencia	Porcentaje
Baja incidencia	8	13,3
Mediana Incidencia	21	35,0
Alta incidencia	31	51,7
Total	60	100,0

Fuente: Cuestionario de Implantes dentales.

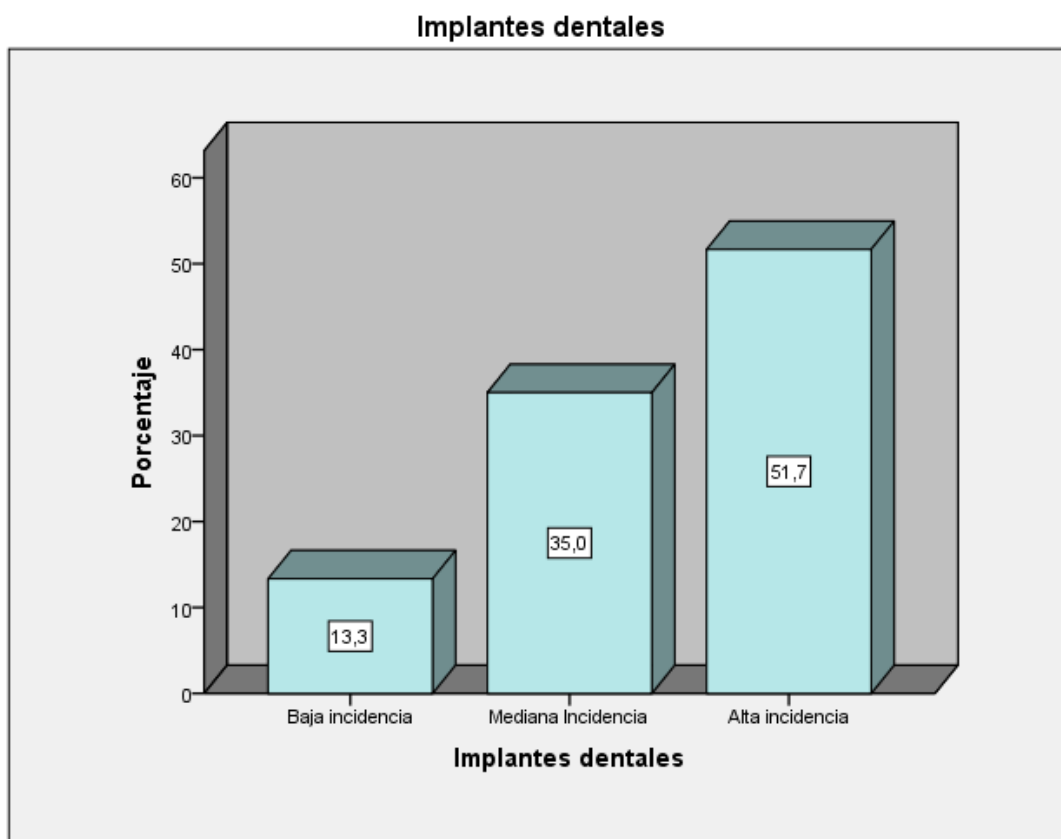


Figura 4. Diagrama de frecuencias de los implantes dentales

Interpretación:

En la Tabla y Figura se observa, respecto los implantes dentales, una baja incidencia representa un 13.3%, mediana incidencia un 35% y alta incidencia un 51.7%.

Tabla 6

Dimensión de Fijación de la Implantación de los Implantes dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017.

Niveles	Frecuencia	Porcentaje
Baja incidencia	10	16,7
Mediana Incidencia	19	31,7
Alta incidencia	31	51,7
Total	60	100,0

Fuente: Cuestionario de Implantación de los Implantes dentales.

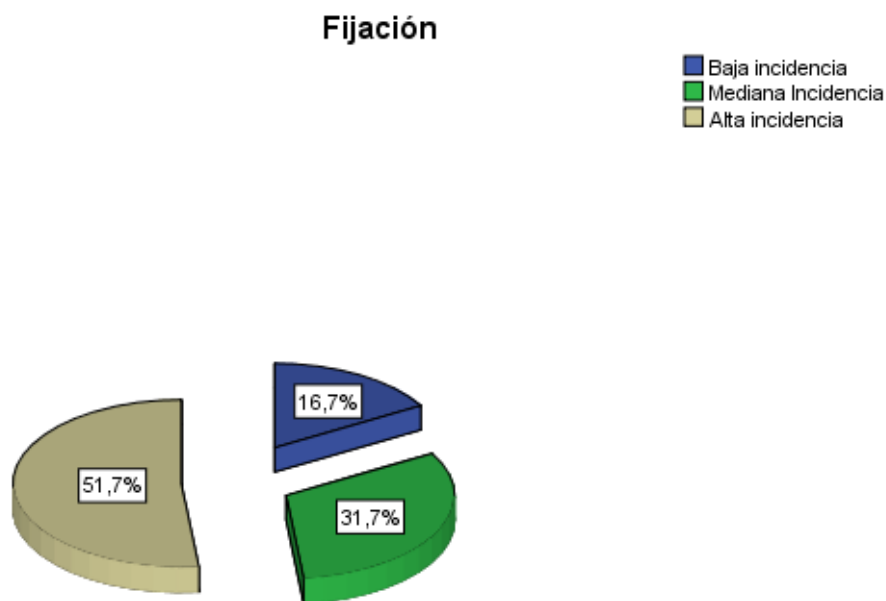


Figura 5. Diagrama de frecuencias de la Fijación de la Implantación de los Implantes dentales

Interpretación:

En la Tabla y Figura se observa, respecto a la dimensión de fijación de los Implantes dentales, la baja incidencia representa un 16.7%, la mediana incidencia un 31.7% y la alta incidencia un 51.7%.

Tabla 7

Dimensión de Óseointegración de la Implantes dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017.

Niveles	Frecuencia	Porcentaje
Baja incidencia	6	10,0
Mediana Incidencia	13	21,7
Alta incidencia	41	68,3
Total	60	100,0

Fuente: Cuestionario de Implantes dentales.

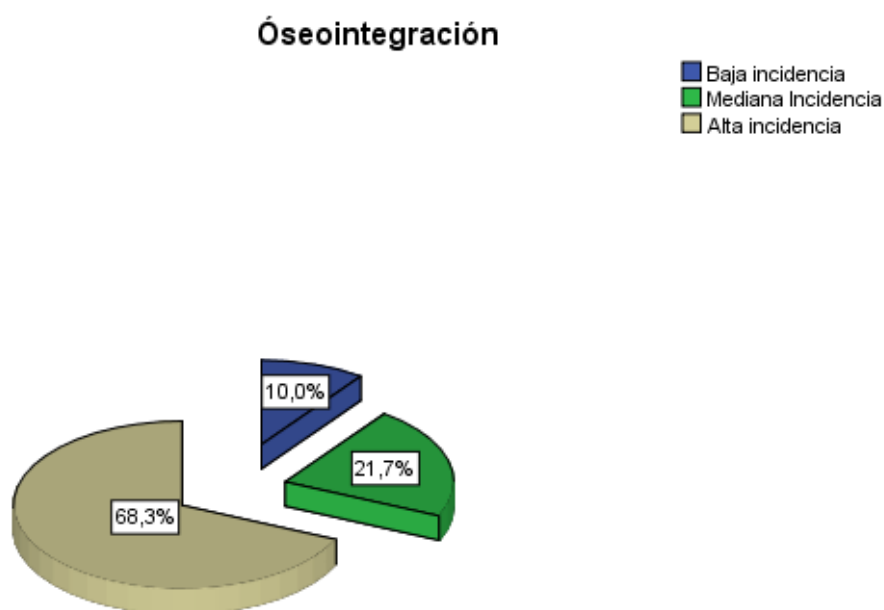


Figura 6. Diagrama de frecuencias de la Óseointegración de la Implantes dentales

Interpretación:

En la Tabla y Figura se observa, respecto a la dimensión de Óseointegración de los Implantes dentales, baja incidencia representa un 10%, mediana incidencia un 21.7% y alta incidencia un 68.3%.

Tabla 8

Dimensión de Rechazo de la Implantes dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017.

Niveles	Frecuencia	Porcentaje
Baja incidencia	9	15,0
Mediana Incidencia	18	30,0
Alta incidencia	33	55,0
Total	60	100,0

Fuente: Cuestionario de Implantes dentales.

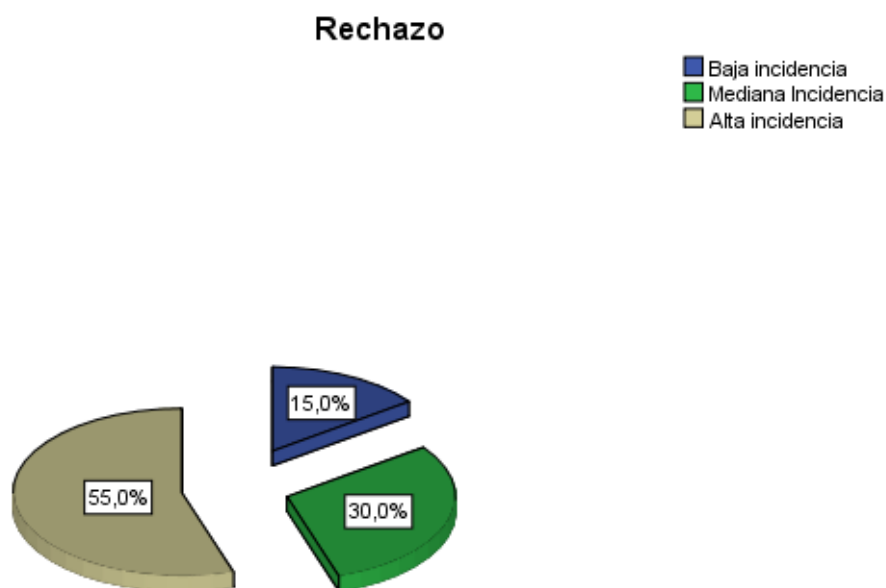


Figura 7. Diagrama de frecuencias de rechazo de la Implantes dentales

Interpretación:

En la Tabla y Figura se observa, respecto a la dimensión de rechazo de los implantes dentales, que en cuanto a que lo minimice, baja incidencia representa un 15%, mediana incidencia un 30% y alta incidencia un 55%.

Tabla 9

Método de los Elementos Finitos y la Implantes dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017.

Variables	Niveles	Frecuencia	%
Método de los Elementos Finitos	Ineficiente	19	31.7
	Regular	10	16.7
	Eficiente	31	51.7
Implantes Dentales	Baja incidencia	8	13.3
	Medina Incidencia	21	35
	Alta incidencia	31	51.7

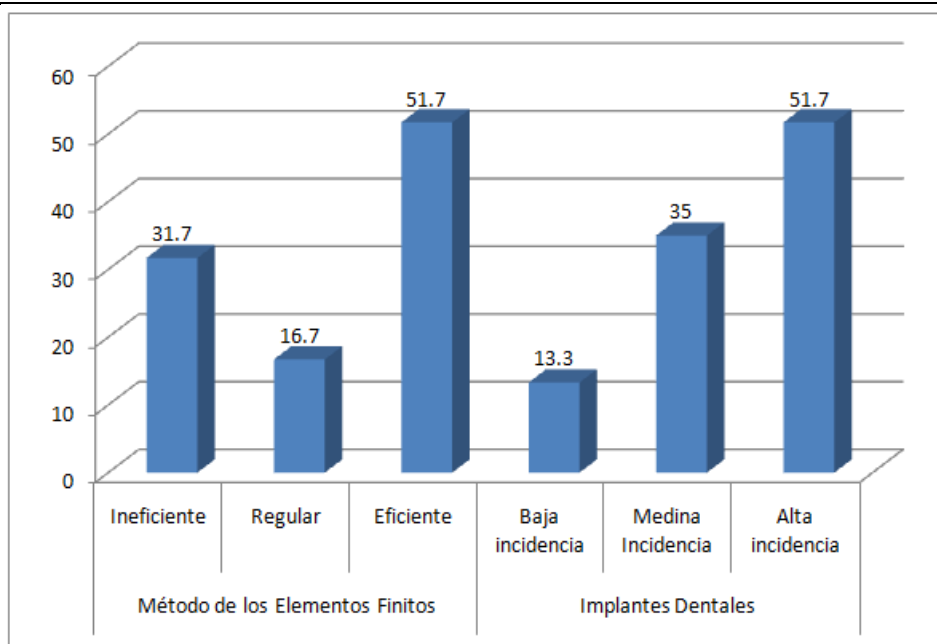


Figura 8. Comparación de Método de los Elementos Finitos y los Implantes Dentales.

Interpretación

En la Tabla y Figura se observa que el Método de Elementos Finitos y los Implantes Dentales presentan eficientes y altos niveles, siendo que están en condiciones favorables comparativamente.

Prueba de hipótesis

Hipótesis General

H0: El Método de los Elementos Finitos no incide significativamente en los Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017..

HG: El Método de los Elementos Finitos incide significativamente en los Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017..

Tabla 10

Pruebas omnibus sobre los coeficientes del modelo

		Chi cuadrado	gl	Sig.
Paso 1	Paso	20,681	1	,000
	Bloque	19,581	1	,000
	Modelo	19,481	1	,000*

Decisión: Como $p\text{-value}^* = 0.00 < 0.05$, se rechaza H0 y por lo tanto con un nivel de significancia del 5% se concluye que El Método de los Elementos Finitos incide significativamente en los Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017, es decir que la variable independiente explica o influye significativamente en la variable dependiente.

Tabla 11

Resumen del modelo

Paso	-2 log de la verosimilitud	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke
1	32,150 ^a	,414	,557

Además, según la tabla, el 55.7% de la variación de los implantes dentales es explicado por el Método de los Elementos Finitos.

Tabla 12

Variables en la ecuación

		B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 1 ^a	X	3,924	1,155	11,539	1	,001	49,400
	Constante	-2,398	1,044	5,271	1	,022	,091

a. Variable(s) introducida(s) en el paso 1: X.

Siendo la ecuación estimada:

$$Y = \frac{e^{f(x)}}{1 + e^{f(x)}} \quad \text{donde: } f(x) = -2.398 + 3.924x$$

Interpretación:

Si el Método de los Elementos Finitos es utilizado, la posibilidad de que la Implantes dentales sea altamente incidida es mayor en 49.4 veces el que no lo sea.

Hipótesis específica 1

H0: El Método de los Elementos Finitos no incide significativamente en una mejor fijación de los Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017.

H1: El Método de los Elementos Finitos incide significativamente en una mejor fijación de los Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017.

Tabla 13

Pruebas omnibus sobre los coeficientes del modelo

		Chi cuadrado	gl	Sig.
Paso 1	Paso	16,479	1	,000
	Bloque	16,479	1	,000
	Modelo	16,479	1	,000*

Decisión: Como $p\text{-value}^* = 0.00 < 0.05$, se rechaza H_0 y por lo tanto con un nivel de significancia del 5% se concluye que El Método de los Elementos Finitos incide significativamente en una mejor fijación de los Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017; es decir que la variable independiente explica o influye significativamente en la variable dependiente.

Tabla 14

Resumen del modelo

Paso	-2 log de la verosimilitud	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke
1	35,362 ^a	,374	,579

Además, según la tabla, el 57.9% de la variación de dimensión de Fijación de la Implantes dentales es explicado por el Método de los Elementos Finitos.

Tabla 15

Variables en la ecuación

	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 1 ^a x1	3,076	,843	13,320	1	,000	22,567
Constante	-1,179	,572	4,249	1	,039	,308

a. Variable(s) introducida(s) en el paso 1: x1.

Siendo la ecuación estimada:

$$Y = \frac{e^{f(x)}}{1 + e^{f(x)}} \quad \text{donde: } f(x) = -1.179 + 3.076x$$

Interpretación:

Si el Método de los Elementos Finitos es utilizado, la posibilidad de que la Dimensión de Fijación de la Implantes dentales sean altamente incidida es mayor en 22.6 veces que el que no sea.

Hipótesis Específica 2

H0: El Método de los Elementos Finitos no incide significativamente en una mejor oseointegración de los Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017.

H2: El Método de los Elementos Finitos incide significativamente en una mejor oseointegración de los Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017.

Tabla 16

Pruebas omnibus sobre los coeficientes del modelo

		Chi cuadrado	gl	Sig.
Paso 1	Paso	4,302	1	,033
	Bloque	4,302	1	,033
	Modelo	4,302	1	,033

Decisión: Como $p\text{-value}^* = 0.033 < 0.05$, se rechaza H0 y por lo tanto con un nivel de significancia del 5% se concluye que El Método de los Elementos Finitos incide significativamente en una mejor oseointegración de los Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017, es decir que la variable independiente explica o influye significativamente en la variable dependiente.

Tabla 17

Resumen del modelo

Paso	-2 log de la verosimilitud	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke
1	49,437 ^a	,304	,341

Además, según la tabla, el 34.1% de la variación de la dimensión de Óseointegración de la Implantes dentales es explicado por el Método de los Elementos Finitos.

Tabla 18

Variables en la ecuación

	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 1 ^a x2	1,398	,684	4,174	1	,041	4,154
Constante	-,357	,493	,524	1	,469	,700

a. Variable(s) introducida(s) en el paso 1: x2.

Siendo la ecuación estimada:

$$Y = \frac{e^{f(x)}}{1 + e^{f(x)}} \quad \text{donde: } f(x) = -0.357 + 1.398x$$

Interpretación:

Si el Método de los Elementos Finitos es utilizado, la posibilidad de que la Dimensión de Óseointegración de la Implantes dentales sean altamente incidida es mayor en 4.2 veces que el que no sea.

Hipótesis Específica 3

H0: El Método de los Elementos Finitos no incide significativamente en un menor rechazo de los Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017.

H1: El Método de los Elementos Finitos incide significativamente en un menor rechazo de los Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017.

Tabla 19

Pruebas ómnibus sobre los coeficientes del modelo

		Chi cuadrado	gl	Sig.
Paso 1	Paso	7,192	1	,008
	Bloque	7,192	1	,008
	Modelo	7,192	1	,008

Decisión: Como $p\text{-value}^* = 0.008 < 0.05$, se rechaza H0 y por lo tanto con un nivel de significancia del 5% se concluye que El Método de los Elementos Finitos incide significativamente en un menor rechazo de los Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017, es decir que la variable independiente explica o influye significativamente en la variable dependiente.

Tabla 20

Resumen del modelo

Paso	-2 log de la verosimilitud	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke
1	46,649 ^a	,165	,232

Además, según la tabla, el 23.2% de la variación de la dimensión de Rechazo de la Implantes dentales es explicado por el Método de los Elementos Finitos

Tabla 21

Variables en la ecuación

		B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 1 ^a	x3	1,846	,721	6,561	1	,010	6,233
	Constante	-,693	,548	1,602	1	,206	,500

a. Variable(s) introducida(s) en el paso 1: x3.

Siendo la ecuación estimada:

$$Y = \frac{e^{f(x)}}{1 + e^{f(x)}} \quad \text{donde: } f(x) = -0.693 + 1.846x$$

Interpretación:

Si el Método de los Elementos Finitos es utilizado, la posibilidad de que la Dimensión de Rechazo (en cuanto a que sea minimizado) de los Implantes dentales sean altamente incidida es mayor en 6.2 veces que el que se no lo sea.

IV. Discusión

4.1. Discusión

De los hallazgos encontrados y del análisis de los resultados respecto al objetivo específico 1, Como $p\text{-value}^* = 0.00 < 0.05$, se rechazó H_0 y por lo tanto con un nivel de significancia del 5% se concluyó que El Método de los Elementos Finitos incide significativamente en una mejor fijación de los Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017, es decir que las variables independientes explican o influyen significativamente en la variable dependiente; esto es, el 57.9% de la variación de dimensión de Fijación de la Implantes dentales es explicado por el Método de los Elementos Finitos.

De los hallazgos encontrados y del análisis de los resultados respecto al objetivo específico 2, Como $p\text{-value}^* = 0.033 < 0.05$, se rechazó H_0 y por lo tanto con un nivel de significancia del 5% se concluyó que El Método de los Elementos Finitos incide significativamente en una mejor oseointegración de los Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017, es decir que las variables independientes explican o influyen significativamente en la variable dependiente; esto es, el 34.1% de la variación de la dimensión de Óseointegración de la Implantes dentales es explicado por el Método de los Elementos Finitos.

De los hallazgos encontrados y del análisis de los resultados respecto al objetivo específico 3, Como $p\text{-value}^* = 0.008 < 0.05$, se rechazó H_0 y por lo tanto con un nivel de significancia del 5% se concluyó que: El Método de los Elementos Finitos incide significativamente en un menor rechazo de los Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017, es decir que las variables independientes explican o influyen significativamente en la variable dependiente; esto es, el 23.2% de la variación de la dimensión de Rechazo de la Implantes dentales es explicado por el Método de los Elementos Finitos

De los hallazgos encontrados y del análisis de los resultados respecto al objetivo general, Como $p\text{-value}^* = 0.00 < 0.05$, se rechazó H_0 y por lo tanto con un nivel de significancia del 5% se concluyó que El Método de los Elementos Finitos

incide significativamente en los Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017, es decir que las variables independientes explican o influyen significativamente en la variable dependiente; esto es, el 55.7% de la variación de Implantes dentales es explicado por el Método de los Elementos Finitos

Igualmente de los hallazgos encontrados la presente investigación corrobora lo planteado por Prados (2013); Hurtado (2012); puesto los resultados descriptivos coinciden en reflejar que respecto los implantes dentales, en un nivel de baja incidencia representa un 13.3%, mediana incidencia en 35% y alta incidencia en un 51.7%; lo que implica que el método empleado tiene una alta incidencia prevalente en cuanto a que el nivel de rechazo es mínimo; ello igualmente ratifica lo planteado por Hurtado (2012); puesto que se está confirmando que el Método de los Elementos Finitos incide significativamente en los Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017, es decir que las variables independientes explican o influyen significativamente en la variable dependiente.

Igualmente de los hallazgos encontrados la presente investigación corrobora lo planteado por Loyola (2016), puesto que se coincide en afirmar que el Método de los Elementos Finitos incide significativamente en una mejor fijación de los Implantes Dentales; ello se refleja en los resultados descriptivos en cuanto la dimensión de fijación de la Implantes dentales, lo que en sus frecuencias refleja una baja incidencia la representa un 16.7%, mediana incidencia un 31.7% y alta incidencia un 51.7%; lo que se sustenta igualmente en lo planteado por Balandra (2012); puesto que el método de elementos finitos facilita planificación del tratamiento en los implantes dentales, optimiza las opciones quirúrgicas del paciente, proporcionan toda la información necesaria para la elección del implante más adecuado, reduce el tiempo de obtención de implantes a la medida en un tiempo de diseño más corto, puesto que se puede determinar con precisión las características del o los implantes a colocar.

Así mismo de los hallazgos encontrados y del análisis de los resultados la presente investigación corrobora lo planteado por Pérez (2012) y Ángeles (2012);

puesto que se coincide en reafirmar que respecto a la dimensión de Óseointegración de la Implantes dentales, los resultados descriptivos demuestran la baja incidencia representa un 10%, mediana incidencia un 21.7% y alta incidencia un 68.3%; como consecuencia de la aplicación del método de los elementos finitos incide significativamente en un menor rechazo de los Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017, es decir que la variable independiente explican o influyen significativamente en la variable dependiente; esto es el 34.1% de la variación de la dimensión de Óseointegración de la Implantes dentales es explicado por el Método de los Elementos Finitos.

V. Conclusiones

Conclusiones

- Primera:** La presente investigación respecto a la hipótesis específica 1, demuestra que; el Método de los Elementos Finitos incide significativamente en una mejor fijación de los Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017; esto es, el 57.9% de la variación de dimensión de Fijación de la Implantes dentales es explicado por el Método de los Elementos Finitos.
- Segunda:** La presente investigación respecto a la hipótesis específica 2, demuestra que; el Método de los Elementos Finitos incide significativamente en una mejor oseointegración de los Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017; esto es, el 34.1% de la variación de la dimensión de Óseointegración de los Implantes dentales es explicado por el Método de los Elementos Finitos.
- Tercera:** La presente investigación respecto a la hipótesis específica 3, demuestra que; el Método de los Elementos Finitos incide significativamente en un menor rechazo de los Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017; esto es, el 23.2% de la variación de la dimensión de Rechazo (en cuanto a que sean minimizados) de los Implantes dentales es explicado por el Método de los Elementos Finitos.
- Cuarta:** La presente investigación respecto a la hipótesis general, demuestra que; el Método de los Elementos Finitos incide significativamente en los Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017; esto es, el 55.7% de la variación de Implantes dentales es explicado por el Método de los Elementos Finitos.

VI. Recomendaciones

Recomendaciones

- Primera:** Respecto al método de elementos finitos, que es un método necesario para la resolución de ecuaciones diferenciales, utilizado en diversos problemas de ingeniería y física; para el caso de la odontología, mediante software estadístico, que permite los diversos cálculos necesarios para la Implantología dental. En este contexto el uso de programas de diseño 3D (que incorporan el método de elementos finitos) ha experimentado un importante avance en los últimos años, de manera tal que la mayor dificultad para su manejo y utilización en un área específica depende del conocimiento y capacitación adquirido; por tanto, este método debe ser incorporado como curso en la maya curricular de los estudiantes de odontología.
- Segunda:** Respecto a los implantes dentales y al propio método de los elementos finitos, habiéndose demostrado la incidencia de una variable sobre otra, es necesario que los instrumentos validados y sometidos a confiabilidad, sean empleados para realizar diagnósticos de cómo se vienen desempeñando (ambas variables) para un seguimiento más detallado.

VII. Referencias Bibliográficas

Referencias Bibliográficas

- Ángeles, R. (2012). Análisis de Tensiones en Elementos Finitos en el Hueso, Implante y Componentes en: Hexágono Interno, Externo y Cono Morse. Universidad Científica del Sur.
- Ahoa, E. (2017). ¿Qué es la osteointegración? Obtenido de <https://ahoa.es/que-es-la-osteointegracion/>
- Arias, S. (2012). El Proyecto de Investigación. Venezuela: 3ra-edicion.
- Balandra, O. (2012). Balandra, O. (2012). Tesis: Diseño de implantes dentales a la medida para el área maxilar. Mexico: Universidad Autónoma de México.
- Bunge, M. (2012). Metodología de la encuesta y el cuestionario. Chile: Pearson.
- Bunge, Mario; (2004). La investigación científica. Siglo Veintiuno Editores. 3era Edición.
- Chica, E. (2012). Prótesis parcial fija: análisis biomecánico sobre distribución De esfuerzos entre tres alternativas de retención. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rfoua/v21n2/v21n2a03.pdf>
- Cuesta, L. (2016). El retratamiento, primera opción ante el fracaso endodóntico. Universidad de Guayaquil. Recuperado de: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/17594/1/ROMEROkevin.pdf>
- De Vellis, G. (2006). La medición en ciencias sociales y en la psicología, en Estadística con SPSS y metodología de la investigación. México: Trillas
- Fernández, S. (2011). Regresión Logística. Universidad Autónoma de Madrid. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Recuperado de: <http://www.estadistica.net/ECONOMETRIA/CUALITATIVAS/LOGISTICA/regresion-logistica.pdf>

- Ferrus, Z. (2012). Rechazo fisiológico de implantes dentales. Recuperado de: <http://repositorio.compaser.edu.ec/nitsream/redug/789541321>
- Gortari, E. (1976). Tesis: La metodología, una discusión. México: Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Guzmán, B. (2016). Tecnología de los implantes odontológicos" donde sugieren la propuesta de diseños alternativos de implantes dentales y fabricación de prototipos. Obtenido de Universidad de Piura: <http://udep.edu.pe/hoy/2016/investigadores-presentaron-alcances-de-la-propu>
- Hernández Sampieri, R. (2014). Metodología de la investigación. Pearson.
- Hernández, R. Fernández, C. y Baptista, L. (2014). Metodología de la investigación. (6a ed.) México: Mc Gram - Hill.
- Hurtado, C. (2012). Tesis: Modelación del micro movimiento en implantes dentales sometidos a carga inmediata por el método de elementos finitos. Universidad de Chile.
- León, V. (2012). El método hipotético-deductivo. Recuperado de: <http://www.lasangredelleonverde.com/el-metodo-hipotetico-deductivo/>
- Leyton A, (2012). Clases y tipos de Investigación Científica. Recuperado de: <http://investigacionestodo.wordpress.com/2012/05/19/clases-y-tipos-de-investigacion-cientifica/>
- Loyola, A. (2016). Estudio comparativo sobre el comportamiento y la distribución de las tensiones en implantes dentales cortos e implantes dentales estándares en la región posterior del maxilar superior. Universidad Nacional de Córdoba.
- Mendoza, J. (2014). Tesis: Método Científico. Venezuela: Universidad Fermín Toro.

- Murillo, W. (2008). Tesis: La Investigación Científica. Universidad Nacional de Colombia.
- Pájaro Huertas, D. (2002). La formulación de hipótesis. Montecillo, México: IRENAT-CP.
- Pérez, K. (2012). Tesis: Factores de riesgo para el fracaso de implantes dentales osteointegrados en la fase quirúrgica. Universidad de Ciencias Médicas de La Habana.
- Phibo, G. (2016). Implantología. Universidad de Chile. Recuperado de: <http://www.odontologia.uchile.cl/clinica-odontologica/clinicas-de-pregrado/51610/implantologia/78987564/rec.html>
- Pifer, T. (2016). Estado de biocompatibilidad de los elementos. Recuperado de: <http://www.biomed.org/7895464/rec.html>
- Prados, L. (2013). Diseño a Fatiga de Implantes Dentales de Titanio Mediante Elementos Finitos Probabilistas. España: Universidad Pontificia de Madrid.
- Ptolomeo, U. (2014). Conceptos básicos del método por elemento finito. Obtenido de <http://studylib.es/doc/4485274/conceptos-b%C3%A1sicos-del-m%C3%A9todo-por-elemento-finito>
- Quezada, L. (2010). Metodología de la investigación-Estadística aplicada a la Investigación. Lima, Perú: Editora Macro.
- Zanar. (2016). Implantes dentales. Obtenido de <http://www.sanar.org/odontologia/implante-dental>
- Torres, B. (2007). Metodología de la Investigación Científica. UNMSM, Lima Perú.
- Zimmer, D. (2015). Implante dental trabecular. Recuperado de: <https://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwj1pO3Zt4nXAhXDH5AKHTv7AK0QFggxMA>

I&url=http%3A%2F%2Fpdf.medicaexpo.es%2Fpdf%2Fzimmer-dental-74636.html&usg=AOvVaw2tiC99mGGU9iz9vSbN7rE1451723

Zorrilla, S. (2010). Introducción a la metodología de la investigación. México, D.F: Ediciones Cal y Arena.

Anexos

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA							
TÍTULO: EL MÉTODO DE ELEMENTOS FINITOS EN LOS IMPLANTES DENTALES EN LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA. LIMA 2017.							
AUTOR: BCH. FIGUEROA YALAN JUAN.							
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES				
<p>PROBLEMA GENERAL. ¿Cuál es la incidencia del Método de los Elementos Finitos en los Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017?</p> <p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</p> <p>¿Cuál es la incidencia del Método de los Elementos Finitos en la dimensión de fijación de la Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017?</p> <p>¿Cuál es la incidencia del Método de los Elementos Finitos en la dimensión de oseointegración de los Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017?</p> <p>¿Cuál es la incidencia del Método de los Elementos Finitos en la dimensión de rechazo de los Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL Determinar la incidencia del Método de los Elementos Finitos en los Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017.</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <p>Determinar la incidencia del Método de los Elementos Finitos en la dimensión de fijación de la Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017.</p> <p>Determinar la incidencia del Método de los Elementos Finitos en la dimensión de oseointegración de los Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017.</p> <p>Determinar la incidencia del Método de los Elementos Finitos en la dimensión de rechazo de los Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017.</p>	<p>HIPÓTESIS GENERAL El Método de los Elementos Finitos incide significativamente en los Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017.</p> <p>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</p> <p>El Método de los Elementos Finitos incide significativamente en una mejor fijación de los Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017.</p> <p>El Método de los Elementos Finitos incide significativamente en una mejor oseointegración de los Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017.</p> <p>El Método de los Elementos Finitos incide significativamente en un menor rechazo de los Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017.</p>	Variable independiente: METODO DE ELEMENTOS FINITOS				
			Dimensiones	Indicadores	Ítems	Niveles y rangos	
			Comportamiento estructural	Conocimiento Relevancia	1-07	Eficiente (15-20) Regular (11-14) Ineficiente (0-10)	
			Esfuerzo sobre implantes	Elasticidad Torsión	08-13		
			Optimización del implante.	Optimización Costo	14-20		
			Variable dependiente: IMPLANTES DENTALES				
			Dimensiones	Indicadores	Ítems	Niveles y rangos	
			Fijación	Calidad Ósea Protocolo	1-07	Alta incidencia (15-20) Mediana incidencia (11-14) Baja incidencia (0-10)	
			Oseointegración	Tiempo Control	08-14		
			Rechazo	Cicatrización Infección	15-20		

TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN Y MUESTRA	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA E INFERENCIAL
<p>TIPO: BÁSICO</p> <p>Parte de un marco teórico y permanecerá en el.</p> <p>DISEÑO: No experimental</p> <p>NIVEL: Correlacional Causal</p>	<p>POBLACIÓN Constituida por 60 estudiantes de Odontología de la UIGV. Lima. 2017.</p> <p>MUESTRA Constituida por 60 estudiantes de Odontología de la UIGV. Lima. 2017.</p>	<p>VARIABLE: METODO DE ELEMENTOS FINITOS</p> <p>TÉCNICAS: ENCUESTA</p> <p>AUTOR: Br. FIGUEROA YALAN JUAN.</p> <p>AÑO: ENERO 2017.</p> <p>MONITOREO: FEBRERO 2017.</p> <p>ÁMBITO DE APLICACIÓN: FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UIGV. LIMA. 2017.</p> <p>FORMA DE ADMINISTRACIÓN: DIRECTA</p> <p>VARIABLE: IMPLANTES DENTALES.</p> <p>TÉCNICAS: ENCUESTA</p> <p>AUTOR: Br. FIGUEROA YALAN JUAN.</p> <p>AÑO: ENERO 2017.</p> <p>MONITOREO: FEBRERO 2017.</p> <p>ÁMBITO DE APLICACIÓN: FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UIGV. LIMA. 2017.</p> <p>FORMA DE ADMINISTRACIÓN: DIRECTA</p>	<p>DESCRIPTIVA: Tablas de contingencia, Figuras</p> <p>MÉTODOS ESTADÍSTICOS Regresión Logística</p>

Anexo
Instrumentos
Cuestionario de Método de elementos finitos.

INSTRUCCIONES: para el usuario, esta encuesta tiene como propósito obtener una base de datos que brinden información sobre *los implantes dentales*. Es importante que lea atentamente y marque con un **(X)** la respuesta, esta encuesta es **totalmente anónima** y su procesamiento es reservado, por tal motivo solicitamos la autenticidad de las respuestas, para lograr una mejora en las políticas empresariales.

DIMENSIÓN 1 COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL	SI	NO
1. El Método de los Elementos Finitos es útil en el estudio computacional y de la descripción del comportamiento estructural hueso-implante		
2. Los investigadores de Implantología de su institución hacen uso del Método de los Elementos Finitos para estudiar el comportamiento estructural de la interface hueso-implante		
3. Los estudiantes de su institución tienen un conocimiento adecuado sobre las características estructurales del hueso y las propiedades biomecánicas de los implantes dentales		
4. En su institución se vienen realizando suficientes estudios de investigación sobre el comportamiento de los implantes dentales en la estructura ósea		
5. El uso del Método de los Elementos Finitos tiene un adecuado fomento en su institución para el estudio del comportamiento estructural de diferentes casos de implantología dental		
6. En sus diferentes cursos de su carrera profesional es relevante el uso de softwares científicos y sus aplicaciones en casos clínicos ilustrados		
7. Usted hace un uso adecuado de los métodos de la informática y de la computación para la visualización gráfica y de estudio de la estructura ósea dental		
DIMENSIÓN 2 ESFUERZO SOBRE IMPLANTES	SI	NO
8. El Método de Elementos Finitos le permite analizar adecuadamente la distribución de esfuerzos sobre la interface hueso-implante		
9. Usted ha tenido la oportunidad de conocer y hacer uso del concepto de elasticidad y del módulo de Young en sus estudios sobre implantes		
10. Los diferentes investigadores de su institución hacen uso del Método de los Elementos Finitos para el estudio de esfuerzos sobre interface hueso-		

implante		
11. El estudio de la distribución de esfuerzos y cargas sobre la interface hueso-implante es relevante en la adecuada fijación del implante dental sobre el hueso		
12. Usted ha tenido la oportunidad de conocer y hacer uso del concepto de torsión y del módulo de Poisson en sus estudios sobre implantes		
13. En sus estudios sobre implantes dentales usted hace uso de la revisión bibliográfica de los diferentes artículos publicados para un mayor conocimiento de los casos		
DIMENSIÓN 3 OPTIMIZACION DEL IMPLANTE	SI	NO
14. El Método de los Elementos Finitos facilita encontrar el modelo geométrico del implante dental que posee mejores resultados biológicos y biomecánicos		
15. Su institución cuenta suficiente literatura técnica y científica referente a los diferentes modelos geométricos de implantes dentales		
16. Se evidencia mejoras en el diseño de los implantes dentales debido al uso del Método de Elementos Finitos		
17. Mediante el Método de los Elementos Finitos Usted ha podido predecir el comportamiento de los implantes dentales de forma cuantitativa		
18. El Método de los Elementos Finitos contribuye a diseñar un modelo óptimo de implante dental para facilitar una adecuada óseointegración		
19. Usted cree necesario que en el diseño de implantes dentales el costo para su fabricación es un factor a considerar		
20. Los investigadores de su institución siempre poseen conocimientos básicos sobre el diseño de implantes dentales		

Cuestionario de Implantes Dentales.

INSTRUCCIONES: para el usuario, esta encuesta tiene como propósito obtener una base de datos que brinden información sobre *los implantes dentales es importante que lea atentamente y marque con un (X) la respuesta*, esta encuesta es **totalmente anónima** y su procesamiento es reservado, por tal motivo solicitamos la autenticidad de las respuestas, para lograr una mejora en las políticas empresariales.

DIMENSION 1 DE FIJACION	SI	NO
1. La encía se prepara para colocar los implantes dentales.		
2. La fijación de implantes convencional se puede realizar en dos fases.		
3. Los implantes dentales son colocados por el cirujano previa administración de anestesia, ya sea local o general en la mandíbula.		
4. La diferencia entre la dentadura postiza y un implante dental es que los últimos son mucho más estables.		
5. En un implante tradicional, será necesario esperar entre 2 y 4 meses para la fijación de la corona.		
6. Se pueden colocar los implantes dentales en el mismo momento en que se produce la extracción de una pieza.		
7. Un implante dental no puede efectuarse en caso de que la pieza haya sido extraída a causa de una infección		
DIMENSION 2 DE OSTEointegración	SI	NO
8. La oseointegración es aquella que se refiere a la unión directa, estructural y funcional, sin elementos o tejidos que impidan la unión entre el hueso alveolar y el implante dental.		
9. Oseointegración de los implantes dentales es la integración funcional entre el hueso vivo y la superficie de un implante que es sometido a una carga funcional.		
10. El diente y el hueso se unen a través del ligamento periodontal y la lámina propia del hueso. La oseointegración de los implantes, en cambio, se unen al hueso de manera directa, sin ligamento periodontal.		
11. En la Oseointegración, no hay un 100% de conexión con el hueso, sino que es un proceso por el cual se logra una fijación rígida.		
12. La biología de la oseointegración está relacionada con el tiempo.		
13. Tres meses después, ya se ha producido contacto entre el hueso y el implante dental, hay una mayor resistencia a la fuerza de tracción, que irá aumentando más entre los 6 y 72 meses.		
14. En la oseointegración debemos tener en cuenta la densidad ósea,		

porque no tiene la misma estabilidad un implante dental colocado en la mandíbula, que uno colocado en zona de molares superiores.		
DIMENSIÓN 3 RECHAZO	SI	NO
15. Se le conoce como rechazo a los implantes cuando no hay una cicatrización adecuada entre el hueso y el implante.		
16. Cuando el titanio no se integra con el implante, se forman a su alrededor un tejido que impide que se unan, estas células originan que al superponerse la corona se produzca movimiento evitando integrar el titanio y el implante.		
17. Ocurre y rechazo a los implantes cuando el hueso y el implante no logran una correcta cicatrización		
18. No es una infección, ni es la consecuencia de enfermedad bucal		
19. El porcentaje de rechazo a los implantes es de solo el 2.5%		
20. Las personas más propensas a formar este 2.5% son los diabéticos descontrolados y los fumadores.		

ANEXO 3

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE MÉTODO DE ELEMENTOS FINITOS										
Nº	DIMENSIONES / items	DIMENSION DE COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL		Claridad ¹		Pertinencia ²		Relevancia ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
1	El Método de los Elementos Finitos es útil en el estudio computacional y de la descripción del comportamiento estructural hueso-implante	X		X		X		X		
2	Los investigadores de implantología de su institución hacen uso del Método de los Elementos Finitos para estudiar el comportamiento estructural de la interface hueso-implante	X		X		X		X		
3	Los estudiantes de su institución tienen un conocimiento adecuado sobre las características estructurales del hueso y las propiedades biomecánicas de los implantes dentales	X		X		X		X		
4	En su institución se vienen realizado suficientes estudios de investigación sobre el comportamiento de los implantes dentales en la estructura ósea	X		X		X		X		
5	El uso del Método de los Elementos Finitos tiene un adecuado fomento en su institución para el estudio del comportamiento estructural de diferentes casos de implantología dental	X		X		X		X		
6	En sus diferentes cursos de su carrera profesional es relevante el uso de softwares científicos y sus aplicaciones en casos clínicos ilustrados	X		X		X		X		
7	Usted hace un uso adecuado de los métodos de la informática y de la computación para la visualización gráfica y de estudio de la estructura óseo dental	X		X		X		X		
DIMENSION DE ESFUERZO SOBRE IMPLANTES										
8	El Método de Elementos Finitos le permite analizar adecuadamente la distribución de esfuerzos sobre la interface hueso-implante	X		X		X		X		
9	Usted ha tenido la oportunidad de conocer y hacer uso del concepto de elasticidad y del módulo de Young en sus estudios sobre implantes	X		X		X		X		
10	Los diferentes investigadores de su institución hacen uso del Método de los Elementos Finitos para el estudio de esfuerzos sobre interface hueso-implante	X		X		X		X		
11	El estudio de la distribución de esfuerzos y cargas sobre la interface hueso-implante es relevante en la adecuada fijación del implante dental sobre el hueso	X		X		X		X		
12	Usted ha tenido la oportunidad de conocer y hacer uso del concepto de torsión y del módulo de Poisson en sus estudios sobre implantes	X		X		X		X		
13	En sus estudios sobre implantes dentales usted hace uso de la revisión bibliográfica de los diferentes artículos publicados para un mayor conocimiento de los casos	X		X		X		X		
DIMENSION DE OPTIMIZACIÓN DEL IMPLANTE										
14	El Método de los Elementos Finitos facilita encontrar el modelo geométrico del implante dental que posee mejores resultados biológicos y biomecánicos	X		X		X		X		
15	Su institución cuenta suficiente literatura técnica y científica referente a los diferentes modelos geométricos de implantes dentales	X		X		X		X		

16	Se evidencia mejoras en el diseño de los implantes dentales debido al uso del Método de Elementos Finitos	X	X	X	X		
17	Mediante el Método de los Elementos Finitos Usted ha podido predecir el comportamiento de los implantes dentales de forma cuantitativa	X	X	X	X		
18	El Método de los Elementos Finitos contribuye a diseñar un modelo óptimo de implante dental para facilitar una adecuada óseointegración	X	X	X	X		
19	Usted cree necesario que en el diseño de implantes dentales el costo para su fabricación es un factor a considerar	X	X	X	X		
20	Los investigadores de su institución siempre poseen conocimientos básicos sobre el diseño de implantes dentales	X	X	X	X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____ SUFICIENCIA _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable No aplicable
 Apellidos y nombre s del juez evaluador: DR. CARLOS WENCESLAO SOTELO ESTACIO DNI 18168818
 Especialidad del evaluador: DOCTOR TEMÁTICO (ODONTÓLOGO)

1 **Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

2 **Pertinencia:** Si el ítem pertenece a la dimensión.

3 **Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



17 de Mayo del 2017

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE IMPLANTES DENTALES

Nº	DIMENSIONES / ítems	Claridad ¹		Pertinencia ²		Relevancia ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSION DE FIJACION							
1	La encía se prepara para colocar los implantes dentales.	X		X		X		
2	La fijación de implantes convencional se puede realizar en dos fases.	X		X		X		
3	Los implantes dentales son colocados por el cirujano previa administración de anestesia, ya sea local o general en la mandíbula.	X		X		X		
4	La diferencia entre la dentadura postiza y un implante dental es que los últimos son mucho mas estables.	X		X		X		
5	En un implante tradicional, será necesario esperar entre 2 y 4 meses para la fijación de la corona.	X		X		X		
6	Se pueden colocar los implantes dentales en el mismo momento en que se produce la extracción de una pieza.	X		X		X		
7	Un implante dental no puede efectuarse en caso de que la pieza haya sido extraída a causa de una infección	X		X		X		
	DIMENSION DE OSEOINTEGRACION	Si	No	Si	No	Si	No	
8	La oseointegración es aquella que se refiere a la unión directa, estructural y funcional, sin elementos o tejidos que impidan la union entre el hueso alveolar y el implante dental.	X		X		X		
9	Oseointegración de los implantes dentales es la integración funcional entre el hueso vivo y la superficie de un implante que es sometido a una carga funcional.	X		X		X		
10	El diente y el hueso se unen a través del ligamento periodontal y la lámina propia del hueso. La oseointegración de los implantes, en cambio, se unen al hueso de manera directa, sin ligamento periodontal.	X		X		X		
11	En la Oseointegración, no hay un 100% de conexión con el hueso, sino que es un proceso por el cual se logra una fijación rígida.	X		X		X		
12	La biología de la oseointegración está relacionada con el tiempo.	X		X		X		
13	Tres meses después, ya se ha producido contacto entre el hueso y el implante dental, hay una mayor resistencia a la fuerza de tracción, que irá aumentando más entre los 6 y 72 meses.	X		X		X		
14	En la oseointegración debemos tener en cuenta la densidad ósea, porque no tiene la misma estabilidad un implante dental colocado en la mandíbula, que uno colocado en zona de molares superiores.	X		X		X		
	DIMENSION DE RECHAZO	Si	No	Si	No	Si	No	
15	Se le conoce como rechazo a los implantes cuando no hay	X		X		X		

	una cicatrización adecuada entre el hueso y el implante.							
16	Cuando el titanio no se integra con el implante, se forman a su alrededor un tejido que impide que se unan, estas células originan que al superponerse la corona se produzca movimiento evitando integrar el titanio y el implante.	X			X			X
17	Ocurre y rechazo a los implantes cuando el hueso y el implante no logran una correcta cicatrización	X			X			X
18	No es una infección, ni es la consecuencia de enfermedad bucal	X			X			X
19	El porcentaje de rechazo a los implantes es de solo el 2.5%	X			X			X
20	Las personas más propensas a formar este 2.5% son los diabéticos descontrolados y los fumadores.	X			X			X

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] No aplicable [] 17 de Mayo del 2017

Apellidos y nombres del juez evaluador: DR. CARLOS WENCESLAO SOTELO ESTACIO DNI 18168818
Especialidad del evaluador: DOCTOR TEMÁTICO (ODONTÓLOGO)

¹ Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

² Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión.

³ Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del construido

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE MÉTODO DE ELEMENTOS FINITOS												
Nº	DIMENSIONES / items	DIMENSION DE COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL		Claridad ¹		Pertinencia ²		Relevancia ³		Sugerencias		
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
1	El Método de los Elementos Finitos es útil en el estudio computacional y de la descripción del comportamiento estructural hueso-implante	X		X		X		X				
2	Los investigadores de Implantología de su institución hacen uso del Método de los Elementos Finitos para estudiar el comportamiento estructural de la interfase hueso-implante	X		X		X		X				
3	Los estudiantes de su institución tienen un conocimiento adecuado sobre las características estructurales del hueso y las propiedades biomecánicas de los implantes dentales	X		X		X		X				
4	En su institución se vienen realizado suficientes estudios de investigación sobre el comportamiento de los implantes dentales en la estructura ósea	X		X		X		X				
5	El uso del Método de los Elementos Finitos tiene un adecuado fomento en su institución para el estudio del comportamiento estructural de diferentes casos de implantología dental	X		X		X		X				
6	En sus diferentes cursos de su carrera profesional es relevante el uso de softwares científicos y sus aplicaciones en casos clínicos ilustrados	X		X		X		X				
7	Usted hace un uso adecuado de los métodos de la informática y de la computación para la visualización gráfica y de estudio de la estructura óseo dental	X		X		X		X				
	DIMENSION DE ESFUERZO SOBRE IMPLANTES	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
8	El Método de Elementos Finitos le permite analizar adecuadamente la distribución de esfuerzos sobre la interfase hueso-implante	X		X		X		X				
9	Usted ha tenido la oportunidad de conocer y hacer uso del concepto de elasticidad y del módulo de Young en sus estudios sobre implantes	X		X		X		X				
10	Los diferentes investigadores de su institución hacen uso del Método de los Elementos Finitos para el estudio de esfuerzos sobre interfase hueso-implante	X		X		X		X				
11	El estudio de la distribución de esfuerzos y cargas sobre la interfase hueso-implante es relevante en la adecuada fijación del implante dental sobre el hueso	X		X		X		X				
12	Usted ha tenido la oportunidad de conocer y hacer uso del concepto de torsión y del módulo de Poisson en sus estudios sobre implantes	X		X		X		X				
13	En sus estudios sobre implantes dentales usted hace uso de la revisión bibliográfica de los diferentes artículos publicados para un mayor conocimiento de los casos	X		X		X		X				
	DIMENSION DE OPTIMIZACION DEL IMPLANTE	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
14	El Método de los Elementos Finitos facilita encontrar el modelo geométrico del implante dental que posee mejores resultados biológicos y biomecánicos	X		X		X		X				
15	Su institución cuenta suficiente literatura técnica y científica referente a los diferentes modelos geométricos de implantes dentales	X		X		X		X				

16	Se evidencia mejoras en el diseño de los implantes dentales debido al uso del Método de Elementos Finitos	X	X	X	X	
17	Mediante el Método de los Elementos Finitos Usted ha podido predecir el comportamiento de los implantes dentales de forma cuantitativa	X	X	X	X	
18	El Método de los Elementos Finitos contribuye a diseñar un modelo óptimo de implante dental para facilitar una adecuada óseointegración	X	X	X	X	
19	Usted cree necesario que en el diseño de implantes dentales el costo para su fabricación es un factor a considerar	X	X	X	X	
20	Los investigadores de su institución siempre poseen conocimientos básicos sobre el diseño de implantes dentales	X	X	X	X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SUFICIENCIA Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X]
 Aplicable después de corregir [] No aplicable []
 17 de Mayo del 2017

Apellidos y nombres del Juez evaluador: **DR. NOEL ALCAS ZAPATA DNI 06167282**
 Especialidad del evaluador: **DOCTOR TEMÁTICO**

- 1 **Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo
- 2 **Pertinencia:** Si el ítem pertenece a la dimensión.
- 3 **Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE IMPLANTES DENTALES

N°	DIMENSIONES / ítems	Claridad ¹		Pertinencia ²		Relevancia ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSION DE FIJACION							
1	La encía se prepara para colocar los implantes dentales.	X		X		X		
2	La fijación de implantes convencional se puede realizar en dos fases.	X		X		X		
3	Los implantes dentales son colocados por el cirujano previa administración de anestesia, ya sea local o general en la mandíbula.	X		X		X		
4	La diferencia entre la dentadura postiza y un implante dental es que los últimos son mucho mas estables.	X		X		X		
5	En un implante tradicional, será necesario esperar entre 2 y 4 meses para la fijación de la corona.	X		X		X		
6	Se pueden colocar los implantes dentales en el mismo momento en que se produce la extracción de una pieza.	X		X		X		
7	Un implante dental no puede efectuarse en caso de que la pieza haya sido extraída a causa de una infección	X		X		X		
	DIMENSION DE OSEOINTEGRACION	Si	No	Si	No	Si	No	
8	La oseointegración es aquella que se refiere a la unión directa, estructural y funcional, sin elementos o tejidos que impidan la union entre el hueso alveolar y el implante dental.	X		X		X		
9	Oseointegración de los implantes dentales es la integración funcional entre el hueso vivo y la superficie de un implante que es sometido a una carga funcional.	X		X		X		
10	El diente y el hueso se unen a través del ligamento periodontal y la lámina propia del hueso. La oseointegración de los implantes, en cambio, se unen al hueso de manera directa, sin ligamento periodontal.	X		X		X		
11	En la Oseointegración, no hay un 100% de conexión con el hueso, sino que es un proceso por el cual se logra una fijación rígida.	X		X		X		
12	La biología de la oseointegración está relacionada con el tiempo.	X		X		X		
13	Tres meses después, ya se ha producido contacto entre el hueso y el implante dental, hay una mayor resistencia a la fuerza de tracción, que irá aumentando más entre los 6 y 72 meses.	X		X		X		
14	En la oseointegración debemos tener en cuenta la densidad ósea, porque no tiene la misma estabilidad un implante dental colocado en la mandíbula, que uno colocado en zona de molares superiores.	X		X		X		
	DIMENSION DE RECHAZO	Si	No	Si	No	Si	No	
15	Se le conoce como rechazo a los implantes cuando no hay	X		X		X		

	una cicatrización adecuada entre el hueso y el implante.								
16	Cuando el titanio no se integra con el implante, se forman a su alrededor un tejido que impide que se unan, estas células originan que al superponerse la corona se produzca movimiento evitando integrar el titanio y el implante.	X					X		
17	Ocurre y rechazo a los implantes cuando el hueso y el implante no logran una correcta cicatrización	X					X		
18	No es una infección, ni es la consecuencia de enfermedad bucal	X					X		
19	El porcentaje de rechazo a los implantes es de solo el 2.5%.	X					X		
20	Las personas más propensas a formar este 2.5% son los diabéticos descontrolados y los fumadores.	X					X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SUFICIENCIA
 Opinión de aplicabilidad: Aplicable No aplicable 17 de Mayo del 2017

Apellidos y nombre s del juez evaluador: DR. NOEL ALCAS ZAPATA DNI 06167282
 Especialidad del evaluador: DOCTOR

¹ Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

² Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión.

³ Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE MÉTODO DE ELEMENTOS FINITOS									
N°	DIMENSIONES / items	Claridad ¹		Pertinencia ²		Relevancia ³		Sugerencias	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
1	DIMENSION DE COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL El Método de los Elementos Finitos es útil en el estudio computacional y de la descripción del comportamiento estructural hueso-implante	X		X		X		X	
2	Los investigadores de Implantología de su institución hacen uso del Método de los Elementos Finitos para estudiar el comportamiento estructural de la interface hueso-implante	X		X		X		X	
3	Los estudiantes de su institución tienen un conocimiento adecuado sobre las características estructurales del hueso y las propiedades biomecánicas de los implantes dentales	X		X		X		X	
4	En su institución se vienen realizado suficientes estudios de investigación sobre el comportamiento de los implantes dentales en la estructura ósea	X		X		X		X	
5	El uso del Método de los Elementos Finitos tiene un adecuado fomento en su institución para el estudio del comportamiento estructural de diferentes casos de implantología dental	X		X		X		X	
6	En sus diferentes cursos de su carrera profesional es relevante el uso de softwares científicos y sus aplicaciones en casos clínicos ilustrados	X		X		X		X	
7	Usted hace un uso adecuado de los métodos de la informática y de la computación para la visualización gráfica y de estudio de la estructura óseo dental	X		X		X		X	
	DIMENSION DE ESFUERZO SOBRE IMPLANTES	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
8	El Método de Elementos Finitos le permite analizar adecuadamente la distribución de esfuerzos sobre la interface hueso-implante	X		X		X		X	
9	Usted ha tenido la oportunidad de conocer y hacer uso del concepto de elasticidad y del módulo de Young en sus estudios sobre implantes	X		X		X		X	
10	Los diferentes investigadores de su institución hacen uso del Método de los Elementos Finitos para el estudio de esfuerzos sobre interface hueso-implante	X		X		X		X	
11	El estudio de la distribución de esfuerzos y cargas sobre la interface hueso-implante es relevante en la adecuada fijación del implante dental sobre el hueso	X		X		X		X	
12	Usted ha tenido la oportunidad de conocer y hacer uso del concepto de torsión y del módulo de Poisson en sus estudios sobre implantes	X		X		X		X	
13	En sus estudios sobre implantes dentales usted hace uso de la revisión bibliográfica de los diferentes artículos publicados para un mayor conocimiento de los casos	X		X		X		X	
	DIMENSION DE OPTIMIZACIÓN DEL IMPLANTE	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
14	El Método de los Elementos Finitos facilita encontrar el modelo geométrico del implante dental que posee mejores resultados biológicos y biomecánicos	X		X		X		X	
15	Su institución cuenta suficiente literatura técnica y científica referente a los diferentes modelos geométricos de implantes dentales	X		X		X		X	

16	Se evidencia mejoras en el diseño de los implantes dentales debido al uso del Método de Elementos Finitos	X	X	X	X		
17	Mediante el Método de los Elementos Finitos Usted ha podido predecir el comportamiento de los implantes dentales de forma cuantitativa	X	X	X	X		
18	El Método de los Elementos Finitos contribuye a diseñar un modelo óptimo de implante dental para facilitar una adecuada óseointegración	X	X	X	X		
19	Usted cree necesario que en el diseño de implantes dentales el costo para su fabricación es un factor a considerar	X	X	X	X		
20	Los investigadores de su institución siempre poseen conocimientos básicos sobre el diseño de implantes dentales	X	X	X	X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X]
 Aplicable después de corregir [] No aplicable []
 17 de Mayo del 2017

Apellidos y nombre s del juez evaluador: **DR. VERTIZ OSORES JOAQUIN**

Especialidad del evaluador: **DOCTOR TEMÁTICO**

¹ Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

² Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión.

³ Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
 Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para m

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE IMPLANTES DENTALES

Nº	DIMENSIONES / ítems	Claridad ₁		Pertinencia ₂		Relevancia ₃		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSION DE FIJACION							
1	La encía se prepara para colocar los implantes dentales.	X		X		X		
2	La fijación de implantes convencional se puede realizar en dos fases.	X		X		X		
3	Los implantes dentales son colocados por el cirujano previa administración de anestesia, ya sea local o general en la mandíbula.	X		X		X		
4	La diferencia entre la dentadura postiza y un implante dental es que los últimos son mucho más estables.	X		X		X		
5	En un implante tradicional, será necesario esperar entre 2 y 4 meses para la fijación de la corona.	X		X		X		
6	Se pueden colocar los implantes dentales en el mismo momento en que se produce la extracción de una pieza.	X		X		X		
7	Un implante dental no puede efectuarse en caso de que la pieza haya sido extraída a causa de una infección	X		X		X		
	DIMENSION DE OSEOINTEGRACION	Si	No	Si	No	Si	No	
8	La oseointegración es aquella que se refiere a la unión directa, estructural y funcional, sin elementos o tejidos que impidan la unión entre el hueso alveolar y el implante dental.	X		X		X		
9	Oseointegración de los implantes dentales es la integración funcional entre el hueso vivo y la superficie de un implante que es sometido a una carga funcional.	X		X		X		
10	El diente y el hueso se unen a través del ligamento periodontal y la lámina propia del hueso. La oseointegración de los implantes, en cambio, se unen al hueso de manera directa, sin ligamento periodontal.	X		X		X		
11	En la Oseointegración, no hay un 100% de conexión con el hueso, sino que es un proceso por el cual se logra una fijación rígida.	X		X		X		
12	La biología de la oseointegración está relacionada con el tiempo.	X		X		X		
13	Tres meses después, ya se ha producido contacto entre el hueso y el implante dental, hay una mayor resistencia a la fuerza de tracción, que irá aumentando más entre los 6 y 72 meses.	X		X		X		
14	En la oseointegración debemos tener en cuenta la densidad ósea, porque no tiene la misma estabilidad un implante dental colocado en la mandíbula, que uno colocado en zona de molares superiores.	X		X		X		
	DIMENSION DE RECHAZO	Si	No	Si	No	Si	No	
15	Se le conoce como rechazo a los implantes cuando no hay	X		X		X		

	una cicatrización adecuada entre el hueso y el implante.							
16	Cuando el titanio no se integra con el implante, se forman a su alrededor un tejido que impide que se unan, estas células originan que al superponerse la corona se produzca movimiento evitando integrar el titanio y el implante.	X			X			X
17	Ocurre y rechazo a los implantes cuando el hueso y el implante no logran una correcta cicatrización	X			X			X
18	No es una infección, ni es la consecuencia de enfermedad bucal	X			X			X
19	El porcentaje de rechazo a los implantes es de solo el 2.5%	X			X			X
20	Las personas más propensas a formar este 2.5% son los diabéticos descontrolados y los fumadores.	X			X			X

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SUFICIENCIA Aplicable después de corregir [] No aplicable [] 17 de Mayo del 2017

Nombre y nombre s del juez evaluador: **DR. VERTIZ OSORES JOAQUIN**

Cualidad del evaluador: **DOCTOR TEMÁTICO**

Observación: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Justificación: Si el ítem pertenece a la dimensión.

Observación: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

Justificación: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para m



ANEXO 4
BASE DE DATOS
MÉTODO DE ELEMENTOS FINITOS (PILOTO)

SUJETOS	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
7	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0
8	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
9	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0
10	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
17	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
18	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0
19	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
20	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
p	0.35	0.20	0.20	0.25	0.25	0.20	0.10	0.15	0.25	0.40	0.30	0.15	0.15	0.25	0.25	0.20	0.10	0.20	0.25	0.25
q	0.65	0.80	0.80	0.75	0.75	0.80	0.90	0.85	0.75	0.60	0.70	0.85	0.85	0.75	0.75	0.80	0.90	0.80	0.75	0.75
p*q	0.23	0.16	0.16	0.19	0.19	0.16	0.09	0.13	0.19	0.24	0.21	0.13	0.13	0.19	0.19	0.16	0.09	0.16	0.19	0.19

COEFICIENTE KR-20=

0.803

CONFIABILIDAD DEL IMPLANTES DENTALES (PILOTO)

SUJETOS	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	total(1)
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	5
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	4
6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	4
7	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	12
8	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	4
9	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	8
10	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	12
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	4
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	5
17	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	4
18	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	12
19	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	4
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
p	0.20	0.10	0.15	0.25	0.25	0.20	0.10	0.15	0.25	0.25	0.20	0.15	0.15	0.25	0.25	0.20	0.10	0.20	0.25	0.25	
q	0.80	0.90	0.85	0.75	0.75	0.80	0.90	0.85	0.75	0.75	0.80	0.85	0.85	0.75	0.75	0.80	0.90	0.80	0.75	0.75	
p*q	0.16	0.09	0.13	0.19	0.19	0.16	0.09	0.13	0.19	0.19	0.16	0.13	0.13	0.19	0.19	0.16	0.09	0.16	0.19	0.19	

vt

COEFICIENTE KR-20=

0.870

Base de datos

N°	Implantes dentales																			
	Fijación								Óseointegración							Rechazo				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
2	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
3	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1
4	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
5	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1
6	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1
7	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1
8	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0
9	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1
11	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
12	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1
13	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
14	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
15	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0
16	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1
17	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1
18	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1
21	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
22	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1
23	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
24	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
25	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1
26	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1
27	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1
28	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0
29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1
30	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1
31	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
32	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1
33	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
34	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
35	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1
36	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1
37	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1
38	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
39	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
40	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1
41	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0
42	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
43	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1
44	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
45	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1
46	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
47	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
48	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1
49	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1
50	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1
51	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0
52	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1
53	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1
54	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
55	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1
56	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
57	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
58	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1
59	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1
60	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1

ANEXO 5

ARTÍCULO CIENTÍFICO

1. TÍTULO

El Método de los Elementos Finitos en los Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV. 2017

AUTOR

Juan Fidel Figueroa Yalán
arquimides70@hotmail.com

Estudiante del Programa de Maestría en Gestión de Tecnología de la Información

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo general el determinar la incidencia del Método de los Elementos Finitos en los Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017, la población estuvo constituida por 60 estudiantes de la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017; habiéndose trabajado con toda la población, en los cuales se ha empleado la variable: Método de los Elementos Finitos y los Implantes Dentales

El método empleado en la investigación fue el hipotético-deductivo. Esta investigación utilizó para su propósito el diseño no experimental de nivel correlacional causal (Regresión Logística), que recogió la información en un período específico, que se desarrolló al aplicar los cuestionarios de: Método de los Elementos Finitos de Figueroa e Implantes Dentales, ambos es escala dicotómica, que brindaron información de ambas variables de estudio en sus distintas dimensiones; cuyos resultados se presentan mediante tablas y figuras.

La investigación concluye que existe evidencia significativa para afirmar que: La presente investigación respecto a la hipótesis general, demuestra que; el Método de los Elementos Finitos incide significativamente en los Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017; esto es, el 55.7% de la variación de Implantes dentales es explicado por el Método de los Elementos Finitos.

2. PALABRAS CLAVE

Método de los Elementos Finitos y los Implantes Dentales.

3. ABSTRACT

The present investigation had as general objective to determine the incidence of the Finite Element Method in Dental Implants in the Faculty of Dentistry of the UIGV, 2017, the population was constituted by 60 students of the Faculty of Odontology of the UIGV, 2017; having worked with the entire population, in which the variable: Finite Element Method and Dental Implants.

The method used in the research was hypothetico-deductive. This research used for its purpose the non-experimental causal correlational level (Logistic Regression), which collected the information in a specific period, that was developed when applying the questionnaires of: Figueroa Finite Elements Method and Dental Implants, both are dichotomous scale, that provided information of both variables of study in its different dimensions; whose results are presented by tables and figures.

The research concludes that there is significant evidence to state that: The present investigation regarding the general hypothesis, shows that; the Finite Element Method has a significant effect on the Dental Implants in the Faculty of Dentistry of the UIGV, 2017; that is, 55.7% of the variation of dental implants is explained by the Finite Element Method.

4. KEYWORDS

Finite Element Method and Dental Implants

5. INTRODUCCIÓN

La presente investigación tuvo como objetivo general el determinar la incidencia del Método de los Elementos Finitos en los Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017, la población estuvo constituida por 60 estudiantes de la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017; habiéndose trabajado con toda la población, en los cuales se ha empleado la variable: Método de los Elementos Finitos y los Implantes Dentales.

Método de elementos finitos.

Ptolomeo (2014): "El método numérico de los elementos finitos es necesario para la resolución de ecuaciones diferenciales, utilizado en diversos problemas de ingeniería y física". (p.233).

Implantes dentales.

Zanar (2016): "Básicamente el implante dental es un sustituto artificial de un diente perdido, el que generalmente tiene forma de rosca y está fabricado con materiales biocompatibles (que no causa rechazo del cuerpo)". (p.1).

METODOLOGÍA

El método empleado en la investigación fue el hipotético-deductivo. Esta investigación utilizó para su propósito el diseño no experimental de nivel correlacional causal (Regresión Logística), que recogió la información en un período específico, que se desarrolló al aplicar los cuestionarios de: Método de los Elementos Finitos de Figueroa e Implantes Dentales, ambos es escala dicotómica, que brindaron información de ambas variables de estudio en sus distintas dimensiones; cuyos resultados se presentan mediante tablas y figuras.

6. RESULTADOS

Describen narrativamente los hallazgos del estudio como el análisis estadístico e interpretación de datos y la prueba de hipótesis.

Tabla 1

Método de los Elementos Finitos según los estudiantes de Facultad de Odontología de la UIGV, 2017.

Niveles	Frecuencia	Porcentaje
Ineficiente	19	31,7
Regular	10	16,7
Eficiente	31	51,7
Total	60	100,0

Fuente: Cuestionario de Métodos de Elementos Finitos.

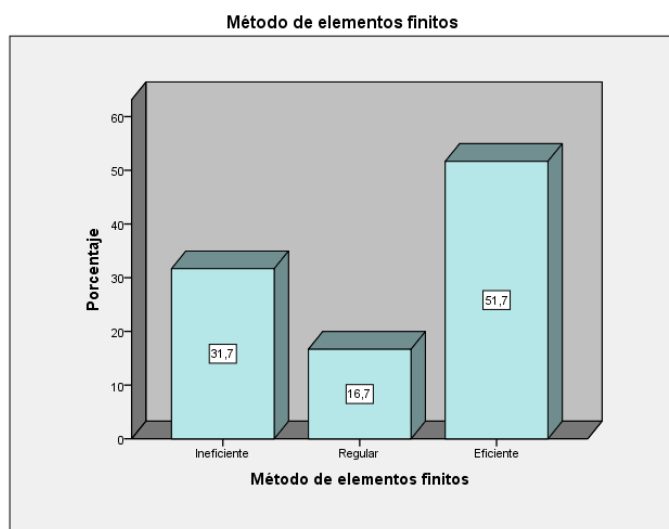


Figura 1. Diagrama de frecuencias del Método de los Elementos Finitos

Interpretación:

En la Tabla y Figura se observa que el método de elementos finitos es ineficiente en un 31.7%, regular en un 16.7% y eficiente en un 51.7%.

Tabla 2

Implantes Dentales en la Facultad de Odontología según los estudiantes de Facultad de Odontología de la UIGV, 2017.

Niveles	Frecuencia	Porcentaje
Baja incidencia	8	13,3
Mediana Incidencia	21	35,0
Alta incidencia	31	51,7
Total	60	100,0

Fuente: Cuestionario de Implantes dentales.

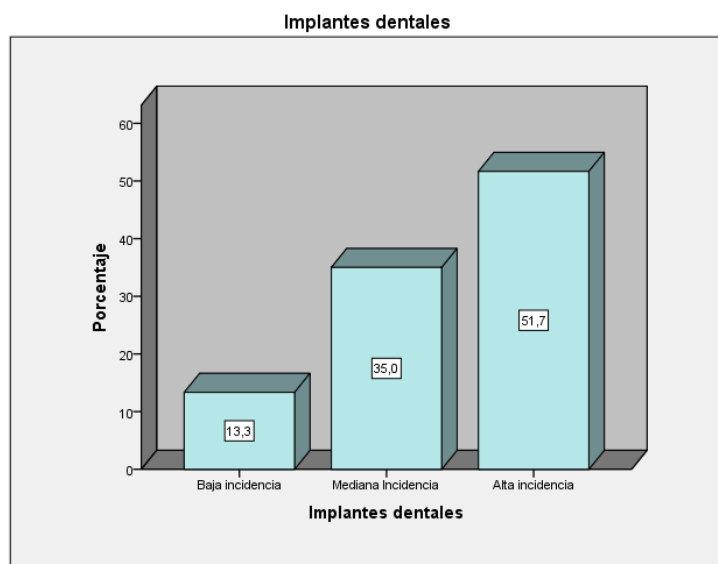


Figura 2. Diagrama de frecuencias de los implantes dentales

Interpretación:

En la Tabla y Figura se observa, respecto los implantes dentales, una baja incidencia representa un 13.3%, mediana incidencia un 35% y alta incidencia un 51.7%.

Hipótesis General

H0: El Método de los Elementos Finitos incide significativamente en los Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017..

HG: El Método de los Elementos Finitos no incide significativamente en los Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017..

Tabla 3

Pruebas omnibus sobre los coeficientes del modelo

		Chi cuadrado	gl	Sig.
Paso 1	Paso	20,681	1	,000
	Bloque	19,581	1	,000
	Modelo	19,481	1	,000*

Decisión: Como $p\text{-value}^* = 0.00 < 0.05$, se rechaza H_0 y por lo tanto con un nivel de significancia del 5% se concluye que El Método de los Elementos Finitos incide significativamente en los Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017, es decir que las variables independientes explican o influyen significativamente en la variable dependiente.

Tabla 4

Resumen del modelo

Paso	-2 log de la verosimilitud	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke
1	32,150 ^a	,414	,557

Además, según la tabla, el 55.7% de la variación de los implantes dentales es explicado por el Método de los Elementos Finitos.

Tabla 5

Variables en la ecuación

		B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 1 ^a	X	3,924	1,155	11,539	1	,001	49,400
	Constante	-2,398	1,044	5,271	1	,022	,091

a. Variable(s) introducida(s) en el paso 1: X.

Siendo la ecuación estimada:

$$Y = \frac{e^{f(x)}}{1 + e^{f(x)}} \quad \text{donde: } f(x) = -2.398 + 3.924x$$

Interpretación:

SI el Método de los Elementos Finitos es utilizado, la posibilidad de que la Implantes dentales sean altamente incidida es mayor en 49.4 veces que el que no sea

7. DISCUSIÓN

De los hallazgos encontrados y del análisis de los resultados respecto al objetivo general, Como $p\text{-value}^* = 0.00 < 0.05$, se rechazó H_0 y por lo tanto con un nivel de significancia del 5% se concluyó que El Método de los Elementos Finitos incide significativamente en los Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017, es decir que las variables independientes explican o influyen significativamente en la variable dependiente; esto es, el 55.7% de la variación de Implantes dentales es explicado por el Método de los Elementos Finitos

Igualmente de los hallazgos encontrados la presente investigación corrobora lo planteado por Prados (2013); Hurtado (2012); puesto los resultados descriptivos coinciden en reflejar que respecto los implantes dentales, en un nivel de baja incidencia representa un 13.3%, mediana incidencia en 35% y alta incidencia en un 51.7%; lo que implica que el método empleado tiene una alta incidencia prevalente en cuanto a que el nivel de rechazo es mínimo; ello igualmente ratifica lo planteado por Hurtado (2012); puesto que se está confirmando que el Método de los Elementos Finitos incide significativamente en los Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017, es decir que las variables independientes explican o influyen significativamente en la variable dependiente.

Igualmente de los hallazgos encontrados la presente investigación corrobora lo planteado por Loyola (2016), puesto que se coincide en afirmar que el Método de los Elementos Finitos incide significativamente en una mejor fijación de los Implantes Dentales; ello se refleja en los resultados descriptivos en cuanto la dimensión de fijación de la Implantes dentales, lo que en sus frecuencias refleja una baja incidencia la representa un 16.7%, mediana incidencia un 31.7% y alta incidencia un 51.7%; lo que se sustenta igualmente en lo planteado por Balandra (2012); puesto que el método de elementos finitos facilita planificación del tratamiento en los implantes dentales, optimiza las opciones quirúrgicas del paciente, proporcionan toda la información necesaria para la elección del implante más adecuado, reduce el tiempo de obtención de implantes a la medida en un tiempo de diseño más corto, puesto que se puede determinar con precisión las características del o los implantes a colocar.

8. CONCLUSIONES

La presente investigación respecto a la hipótesis general, demuestra que; el Método de los Elementos Finitos incide significativamente en los Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV, 2017; esto es, el 55.7% de la variación de Implantes dentales es explicado por el Método de los Elementos Finitos

9. REFERENCIAS

- Ahoa, E. (2017). ¿Qué es la osteointegración? Obtenido de <https://ahoa.es/que-es-la-osteointegracion/>
- Arias, S. (2012). El Proyecto de Investigación. Venezuela: 3ra-edicion.
- Balandra, O. (2012). Balandra, O. (2012). Tesis: Diseño de implantes dentales a la medida para el área maxilar... Mexico: Universidad Autónoma de México.
- Bunge, M. (2012). Metodología de la encuesta y el cuestionario. Chile: Pearson.
- Bunge, Mario; (2004). La investigación científica. Siglo Veintiuno Editores. 3era Edición.
- Chica, E. (2012). Prótesis parcial fija: análisis biomecánico sobre distribución De esfuerzos entre tres alternativas de retención. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rfoua/v21n2/v21n2a03.pdf>
- De Vellis, G. (2006). La medición en ciencias sociales y en la psicología, en Estadística con SPSS y metodología de la investigación. México: Trillas
- Fernández, S. (2011). Regresión Logística. Universidad Autónoma de Madrid. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Recuperado de: <http://www.estadistica.net/ECONOMETRIA/CUALITATIVAS/LOGISTICA/regresion-logistica.pdf>
- Gortari, E. (1976). La metodología, una discusión. México: Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Guzmán, B. (2016). Tecnología de los implantes odontológicos" donde sugieren la propuesta de diseños alternativos de implantes dentales y fabricación de prototipos. Obtenido de Universidad de Piura: <http://udep.edu.pe/hoy/2016/investigadores-presentaron-alcances-de-la-propu>
- Hernández Sampieri, R. (2014). Metodología de la investigación. Pearson.
- Hernández, R. Fernández, C. y Baptista, L. (2014). Metodología de la investigación. (6a ed.) México: Mc Gram - Hill.
- León, V. (2012). El método hipotético-deductivo. Recuperado de: <http://www.lasangredelleonverde.com/el-metodo-hipotetico-deductivo/>

- Leyton A, (2012). Clases y tipos de Investigación Científica. Recuperado de:
<http://investigacionestodo.wordpress.com/2012/05/19/clases-y-tipos-de-investigacion-cientifica/>
- Mendoza, J. (2014). Método Científico. Venezuela: Universidad Fermín Toro.
- Murillo, W. (2008). La Investigación Científica. Universidad Nacional de Colombia.
- Pájaro Huertas, D. (2002.). La formulación de hipótesis". Montecillo, México: IRENAT-CP. .
- Ptolomeo, U. (2014). Conceptos básicos del método por elemento finito. Obtenido de
<http://studylib.es/doc/4485274/conceptos-b%C3%A1sicos-del-m%C3%A9todo-por-elemento-finito>
- Quezada, L. (2010). Metodología de la investigación-Estadística aplicada a la Investigación. Lima, Perú: Editora Macro.
- Zanar. (2016). Implantes dentales. Obtenido de
<http://www.Zanar.org/odontologia/implante-dental>
- Torres, B. (2007). Metodología de la Investigación Científica. UNMSM, Lima Perú.
- Zorrilla, S. (2010). Introducción a la metodología de la investigación. México, D.F: Ediciones Cal y Arena

DECLARACIÓN JURADA**DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA Y AUTORIZACIÓN
PARA LA PUBLICACIÓN DEL ARTÍCULO CIENTÍFICO**

Yo, Juan Fidel Figueroa Yalán (X), egresado (), docente (), del Programa de Maestría en Gestión de Tecnología de la Información de la Escuela de Postgrado de la Universidad César Vallejo, identificado(a) con DNI N° 09600298, con el artículo titulado: “El Método de los Elementos Finitos en los Implantes Dentales en la Facultad de Odontología de la UIGV. 2017”

Declaro bajo juramento que:

- 1) El artículo pertenece a mi autoría.
- 2) El artículo no ha sido plagiado ni total ni parcialmente.
- 3) El artículo no ha sido autoplagiado; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para alguna revista.
- 4) De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.
- 5) Si, el artículo fuese aprobado para su publicación en la Revista u otro documento de difusión, cedo mis derechos patrimoniales y autorizo a la Escuela de Postgrado, de la Universidad César Vallejo, la publicación y divulgación del documento en las condiciones, procedimientos y medios que disponga la Universidad.

Lima, 02 de noviembre de 2017

.....

Juan Fidel Figueroa Yalán

DNI N°. 09600298