



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**  
FACULTAD DE ESTOMATOLOGÍA

**EVALUACIÓN DE LA VARIACIÓN DE LA  
INCLINACIÓN DEL INCISIVO INFERIOR SEGÚN EL  
TIPO DE MALOCCLUSIÓN Y TRATAMIENTO, EN  
RADIOGRAFÍA LATERAL DE CRÁNEO.**

**Assessment of the variation of the lower incisor inclination  
according to the malocclusion and orthodontic treatment in  
lateral cephalometric radiograph.**

**TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE  
ESPECIALISTA EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA  
MAXILAR.**

ALUMNA:

GLADYS ANTONIA HUACHO GRAU

ASESORA:

MG. ESP. DIANA CECILIA BECERRA NÚÑEZ

**LIMA - PERÚ**

**2020**



## **JURADO EXAMINADOR**

Presidente: Mg. Esp. Orlando Tuesta Da Cruz.  
Vocal: Mg. Esp. Aldo Rafael Quiñe Angeles.  
Secretario: Mg. Esp. José Antonio Vidalón Castilla.

Fecha de Sustentación: 12 de agosto de 2020

Calificación: Aprobado

**ASESORA DE TESIS**

**ASESORA**

**Mg. Esp. Diana Cecilia Becerra Núñez**

Departamento Académico de Estomatología del Niño y del Adolescente

## **DEDICATORIA**

A mi padre Pablo Huacho por haberme enseñado que  
nada es imposible en esta vida.

A mi madre Luz Grau por ser mi motivación constante  
para alcanzar mis metas.

A mi hermana, familia y amigos, por el apoyo que siempre  
me brindan.

## **AGRADECIMIENTO**

- A Dios por guiarme y darme fuerzas para seguir adelante.
- A mi asesora, por su apoyo y orientación durante todo el proceso de la tesis.
- A mis profesores de la especialidad por su guía y enseñanzas.

## **DECLARACIONES Y CONFLICTO DE INTERÉS**

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

## RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD

EVALUACIÓN DE LA VARIACIÓN DE LA INCLINACIÓN DEL INCISIVO INFERIOR SEGÚN EL TIPO DE MALOCLUSIÓN Y TRATAMIENTO, EN RADIOGRAFÍA LATERAL DE CRÁNEO.

### INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>18%</b>	<b>17%</b>	<b>4%</b>	<b>5%</b>
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>5%</b>
<b>2</b>	<b>faest.cayetano.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>3</b>	<b>renatiqa.sunedu.gob.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>repositorio.unicoc.edu.co:8080</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>search.bvsalud.org</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>Submitted to Universidad Peruana Cayetano Heredia</b> Trabajo del estudiante	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>lookformedical.com</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>8</b>	<b>Submitted to Universidad Cesar Vallejo</b> Trabajo del estudiante	<b>1%</b>

## TABLA DE CONTENIDOS

	<b>Pág.</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>II. OBJETIVOS.....</b>	<b>7</b>
<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>8</b>
<b>IV. RESULTADOS .....</b>	<b>12</b>
<b>V. DISCUSIÓN.....</b>	<b>15</b>
<b>VI. CONCLUSIONES .....</b>	<b>21</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>22</b>
<b>VIII.TABLAS Y GRÁFICOS .....</b>	<b>27</b>

## RESUMEN

**Objetivo:** evaluar cefalométricamente la variación de la inclinación del incisivo inferior según el tipo de maloclusión y tratamiento, con o sin extracciones, en radiografías laterales de cráneo. **Materiales y Métodos:** se analizaron 160 historias clínicas con 320 radiografías laterales de cráneo: 160 radiografías iniciales y 160 radiografías finales, 99 con maloclusión clase I, 32 con maloclusión clase II-1, 16 con maloclusión clase II-2 y 13 con maloclusión clase III. Según tipo de tratamiento, fueron 68 con tratamiento sin extracciones y 92 con tratamiento con extracciones. Utilizando el programa Dolphin Imaging® versión 11.95 se midió el ángulo IMPA para determinar la inclinación del incisivo inferior en las radiografías cefalométricas. Se obtuvieron los promedios de las inclinaciones iniciales y finales. Asimismo, se utilizó la prueba T Student para comparar las variaciones de la inclinación del incisivo inferior después de cada tratamiento y determinar la significancia. **Resultados:** se encontró diferencia estadísticamente significativa en la variación de la inclinación del incisivo inferior en la maloclusión clase I con y sin extracciones, de igual modo en la maloclusión clase III hubieron diferencias estadísticamente significativas en el tratamiento con extracciones. **Conclusión:** se puede concluir que en la maloclusión clase I el incisivo inferior se vestibulariza después del tratamiento sin extracciones y se lingualiza después del tratamiento con extracciones. Asimismo, en la maloclusión clase III el incisivo inferior se lingualiza después del tratamiento con extracciones.

**PALABRAS CLAVE:** Maloclusión, incisivo inferior y tratamiento.

## ABSTRACT

**Objective:** To measure cephalometric the variation of the lower incisor inclination according to the malocclusion and orthodontic treatment, with or without extractions, in lateral cephalometric radiographs. **Materials and Methods:** 160 orthodontic records with 320 radiographs cephalometric: 160 initial radiographs and 160 final radiographs were used, 99 with class I malocclusion, 32 with class II-1 malocclusion, 16 with class II-2 malocclusion and 13 with class III malocclusion. According to the type of treatment, 68 were without extractions and 92 with extractions. Using the Dolphin Imaging® program version 11.95, the IMPA angle was measured to determine the inclination of the lower incisor on cephalometric radiographs. The averages of the initial and final inclinations were obtained. Likewise, the T Student test was used to compare the variations of the inclination of the lower incisor after each treatment and to determine the significance. **Results:** A statistically significant difference was found in the variation of the inclination of the lower incisor in the class I with or without extractions, in the same way in the class III malocclusion there were statistically significant differences in the treatment with extractions. **Conclusion:** it can be concluded that in class I malocclusion the lower incisor is proclined after treatment without extractions and is retroclined after treatment with extractions. Likewise, in class III malocclusion, the lower incisor is retroclined after treatment with extractions.

**Keywords:** Malocclusion, lower incisor and treatment.

## I. INTRODUCCIÓN

Con el tratamiento de ortodoncia se busca obtener una oclusión óptima para cada paciente donde los objetivos están enfocados en alcanzar adecuadas relaciones oclusales, simetría entre la distancia intercanina, buena inclinación de los incisivos, una función apropiada de los dientes posteriores y anteriores, una adecuada guía incisiva y una oclusión mutuamente protegida (1).

Para obtener estos objetivos debemos realizar un buen examen clínico previo al tratamiento y ayudarnos de exámenes auxiliares, que nos ayuden a determinar la inclinación ideal de los dientes en sus bases óseas (2).

Angle (3), describe la oclusión dentaria normal, donde la posición estable del primer molar era un principio importante para la oclusión dentaria. Sin embargo, Tweed (4) en 1941 llegó a la conclusión de que el factor clave de la oclusión no era la posición de la molar, sino la inclinación de los incisivos inferiores. Realizó una descripción cefalométrica en una amplia muestra de pacientes tratados y no tratados, donde observó una relación estadísticamente significativa y concluyó que el ángulo del incisivo con el plano mandibular (IMPA, derivado del inglés *incisor mandibular plane angle*) debe formar un ángulo de 90°. Este valor es parte del denominado triángulo de Tweed. Todos los métodos cefalométricos que surgieron después de este estudio, les darían similar importancia diagnóstica a los incisivos inferiores (5).

En 1999, Canut (6), presenta un caso de maloclusión Clase II división 1, donde se evalúa la variación de la inclinación del incisivo inferior con los análisis de Tweed, Steiner, Ricketts y Holdaway, al inicio del tratamiento, al finalizar y después de 21 años. Al analizar la variación de la inclinación del incisivo inferior determina que hay discrepancias entre los resultados de las mediciones de los análisis, pero no trata de generalizar ya que su estudio es en solo un paciente. Es por ello que el autor concluye que, a pesar de las discrepancias de los resultados, todos los análisis son válidos porque tienen un mismo objetivo, pero hay que considerar también que intervienen otros factores, como la oclusión, la parte neuromuscular, las implicancias periodontales y la técnica de tratamiento.

En el año 2012, Woitchunas y cols. (7) evaluaron la inclinación de los incisivos mandibulares en individuos con patrón II y maloclusión clase II. La muestra consistió en 40 pacientes sin tratamiento de ortodoncia donde se evaluaron la inclinación de los incisivos según las mediciones cefalométricas de Ricketts, Interlandi, Vigorito y el ángulo del plano mandibular (IMPA). Los resultados mostraron que la inclinación del incisivo inferior en la población brasileña fue mayor que la norma prescrita por los autores. En el caso de IMPA fue de  $95.7 \pm 5.83^\circ$  para la mayoría de pacientes y reveló que los dientes tenían una inclinación similar o proinclinada de la media normal.

Zerpa y cols. (8), compararon la inclinación del incisivo inferior en pacientes con maloclusión clase III tratados con camuflaje y cirugía ortognática, donde consideró al eje axial del incisivo inferior con respecto al plano mandibular para medir la inclinación del incisivo inferior. De los 30 pacientes; 15 fueron tratados con camuflaje, donde al

final del tratamiento 12 presentaron incisivos lingualizados y 3 terminaron dentro de la norma cefalométrica. Concluyeron que los pacientes con discrepancias esqueléticas moderadas pueden ser tratados con camuflaje, sin embargo, no mejorarán sus relaciones intermaxilares, pero sí las oclusales y los incisivos mandibulares quedarán lingualizados con respecto a la norma cefalométrica.

En el año 2013, Hernández y cols. (9), evaluaron la inclinación del incisivo inferior en las diferentes maloclusiones y patrones faciales, su estudio buscaba determinar cuál medición cefalométrica era más confiable (Ricketts, Riolo, Tweed, McHorris, Jarabak y Holdaway). Se tomaron 90 radiografías laterales y se clasificaron en maloclusión clase I, maloclusión clase II, maloclusión clase III y por su patrón facial. Luego de clasificarlos, se realizaron los análisis de medición, donde se determina que las mediciones presentan diferencias significativas en la inclinación del incisivo inferior con respecto a la base craneal anterior, plano oclusal y plano mandibular, entre las diferentes maloclusiones y patrones faciales. Se determina que en la clase II hay menor inclinación del incisivo inferior y es mayor en el patrón dolicofacial; en la clase III se produce una retroinclinación del incisivo inferior y es mayor en el patrón braquifacial, basada en el análisis de la base craneal anterior, IMPA y el plano oclusal.

En el 2014, Pallaroso y col. (10), evaluaron el triángulo cefalométrico de Tweed en 112 pacientes con biotipo mesofacial de maloclusión clase I, en radiografías digitalizadas, donde concluyen que el ángulo IMPA está aumentado con respecto a la norma cefalométrica.

Arriola y col. (11), en el mismo año, compararon las alturas de las molares superiores e inferiores y las inclinaciones de los incisivos en pacientes con maloclusión clase II con mordida abierta, maloclusión clase III con mordida abierta y un grupo control. Fueron 70 pacientes y se dividió la muestra en tres grupos: maloclusión clase I, mordida abierta con maloclusión clase II y mordida abierta con maloclusión clase III; donde se midió ANB, plano palatino y el plano mandibular. El estudio concluye que en los grupos con mordida abierta esquelética la altura es mayor en molares que en el grupo control y que los incisivos mandibulares estaban más lingualizados en el grupo de mordida abierta clase III.

En el 2016, Molina (12), compara la compensación de los incisivos inferiores y la morfología de la sínfisis mandibular entre las maloclusiones clase I y clase III, en pacientes con diferentes patrones esqueléticos. Demuestra que la inclinación del incisivo inferior está relacionada al patrón sagital de la maloclusión. Con respecto a la morfología de la sínfisis, en el paciente con cara corta y maloclusión clase III el hueso alveolar se encuentra ensanchado, en el paciente con cara larga y maloclusión clase III la compensación alarga la sínfisis e influye en la inclinación del incisivo inferior. Al comparar el IMPA en la maloclusión clase I indica que el incisivo inferior está vestibularizado y en la maloclusión clase III se encuentra lingualizado.

Posteriormente, diversos estudios evaluaron la inclinación del incisivo inferior según el tipo de aparatología. En el 2016, Atik y cols. (13), compararon la inclinación del incisivo inferior inicial y final después del tratamiento sin extracciones, con diferentes tipos de brackets Roth convencional (Forestadent), Nexus autoligado activo (Ormco),

y Damon 3MX autoligado pasivo (Ormco), combinado con arcos térmicos de la secuencia de Damon, evaluando las inclinaciones de los incisivos, así como otras mediciones (ancho intercanino, interpremolar e intermolar y las inclinaciones de molares). Fueron 46 pacientes con maloclusión clase I, se dividieron en 3 grupos: El grupo I incluyó 15 pacientes con brackets convencionales, el grupo II 15 pacientes con brackets de autoligado activo y el grupo III 16 pacientes con brackets de autoligado pasivo. La variación de IMPA en el grupo I fue de  $94.25^{\circ}$  a  $100.74^{\circ}$  ( $p < 0.00$ ), en el grupo II fue de  $100.24^{\circ}$  a  $106^{\circ}$  ( $p = 0.00$ ) y el grupo III fue de  $96.33^{\circ}$  a  $102.44^{\circ}$  ( $p = 0.00$ ), según las mediciones cefalométricas los cambios de inclinación fueron estadísticamente significativos en todos los sistemas, pero no se encontraron diferencias significativas entre los grupos.

Después de realizar exhaustiva investigación, se encontró que el análisis de Tweed es válido para determinar la inclinación del incisivo inferior y esta inclinación es importante ya que es factor clave de la oclusión dentaria, estética dentofacial y estabilidad del tratamiento (14).

Muchas veces el ortodoncista no considera la inclinación del incisivo inferior debido a posibles variaciones de la maloclusión, características faciales, o a limitaciones como enfermedad periodontal, tratamientos compensatorios, agenesia o pérdida de dientes y hasta la edad del paciente, lo que impide lograr los objetivos ideales de inclinación del incisivo inferior dentro del centro de su base ósea (15).

Por ello es importante conocer el grado de variación que pueda existir en la inclinación del incisivo inferior, según la maloclusión y tipo de tratamiento, para determinar la estabilidad a largo plazo (16).

El propósito de este estudio fue evaluar la variación en la inclinación del incisivo inferior según el tipo de maloclusión y tratamiento, con o sin extracciones, en radiografías laterales de cráneo.

## **II. OBJETIVOS**

### **II.1. Objetivo general:**

Evaluar la variación de la inclinación del incisivo inferior según el tipo de maloclusión y tratamiento ortodóntico, con o sin extracciones, en radiografías laterales de cráneo de pacientes tratados en el Servicio de Ortodoncia de la Clínica Dental de la Facultad de Estomatología de la Universidad Peruana Cayetano Heredia.

### **II.2. Objetivos específicos:**

1. Determinar la variación de la inclinación del incisivo inferior en la maloclusión clase I después del tratamiento con y sin extracciones.
2. Determinar la variación de la inclinación del incisivo inferior en la maloclusión clase II-1 después del tratamiento con y sin extracciones.
3. Determinar la variación de la inclinación del incisivo inferior en la maloclusión clase II-2 después del tratamiento con y sin extracciones.
4. Determinar la variación de la inclinación del incisivo inferior en la maloclusión clase III después del tratamiento con y sin extracciones.

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

El presente estudio es de tipo descriptivo y longitudinal. Se utilizaron las historias clínicas de pacientes tratados y dados de alta en el Servicio de Ortodoncia de la “Clínica Dental de la Facultad de Estomatología de la Universidad Peruana Cayetano Heredia”, en el periodo 2012 al 2020. Los criterios de inclusión fueron: Historias clínicas de los pacientes que hayan culminado el tratamiento de ortodoncia, historias clínicas de los pacientes con dentición permanente completa al inicio del tratamiento de ortodoncia, historias clínicas de los pacientes con diagnóstico de maloclusión Clase I, maloclusión Clase II-1, maloclusión II-2 y maloclusión Clase III, que solo necesiten tratamiento ortodóntico con o sin extracciones e historias clínicas completas con radiografías iniciales y finales.

Se realizó una prueba piloto para determinar el tamaño muestral y verificar que los procedimientos pudieran ser viables, utilizando el 10 % de la población del artículo base (13), es decir, 5 historias clínicas. Sin embargo, para que la muestra de la prueba piloto sea significativa, se decidió escoger 5 historias clínicas adicionales, dando un total de 10 historias clínicas escogidas de forma aleatoria, es decir 20 radiografías (10 radiografías iniciales y 10 radiografías finales), 3 con maloclusión Clase I, 1 con maloclusión Clase II-1, 4 con maloclusión Clase II-2 y 2 con maloclusión Clase III.

Para esto, se capacitó al investigador en el manejo del programa Dolphin Imaging® versión 11.95 con el especialista en el programa. Se escogieron 3 historias clínicas con el programa de Microsoft Excel® versión 15.0 y fueron en total 6 radiografías laterales de cráneo (3 radiografías iniciales y 3 radiografías finales). Los datos obtenidos de las tres mediciones en diferentes tiempos, se ingresaron al programa Microsoft Excel® versión 15.0 para encontrar la correlación de Pearson donde se midió la relación de las medidas del investigador y del especialista calibrado para determinar el coeficiente de correlación de los dos rangos, el cual fue de 0.99.

Luego de realizar la prueba piloto se determinó que el valor de la varianza fue de 1.8, se aplicó la fórmula de tamaño muestral, para estimar la muestra total del estudio, utilizando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{2(Z_{\alpha} + Z_{\beta})^2 * S^2}{d^2}$$

Donde:

- n: sujetos necesarios en cada una de las muestras.
- $Z_{\alpha}$ : valor Z según el nivel de confianza o seguridad: 95%
- $Z_{\beta}$ : valor Z según el poder estadístico: 80%
- $S^2$ : varianza de la variable cuantitativa que tiene el grupo de referencia:  $1.8^2$
- $d^2$ : Valor mínimo de diferencia que se desea detectar (datos cuantitativos):  $0.5^2$

Al realizar la fórmula se determinó que el tamaño total de la muestra sea de 160 historias clínicas.

Este estudio fue ejecutado luego de recibir la aprobación de la Unidad Integrada de Gestión de Investigación, Ciencia y Tecnología y posterior aprobación del Comité Institucional de Ética (CIE –UPCH) con fecha 7 de febrero del 2020, con código SIDISI N°102816. Se solicitó también autorización al coordinador del servicio de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar de la Facultad de Estomatología de la Universidad Peruana Cayetano Heredia para poder tener acceso a las historias clínicas de los pacientes y utilización del programa Dolphin Imaging® program version 11.95. (Anexo 1 y 2)

Con las autorizaciones correspondientes se procedió a revisar las historias clínicas de pacientes que iniciaron y culminaron su tratamiento de ortodoncia entre los años 2012 al 2020. Se revisaron alrededor de 500 historias clínicas y se seleccionaron las que cumplieron los criterios de inclusión, hasta obtener el tamaño de la muestra, que fueron de 160 historias clínicas determinado por la fórmula muestral. Se elaboró una ficha de recolección de datos en Microsoft Excel® versión 15.0, donde se registró la siguiente información: Número de historia clínica, nombres y apellidos del paciente, tipo de maloclusión, fecha de toma de la radiografía inicial, fecha de toma de la radiografía final y tipo de tratamiento. (Anexo 3)

Todas las imágenes radiográficas fueron descargadas del programa SIDEXIS y visualizadas en un monitor de 17” con resolución de 1280 x 1024 pixeles. Las radiografías fueron tomadas con el equipo radiográfico ORTHOPHOS XG5.

Para ejecutar el estudio, se subió al programa Dolphin Imaging® versión 11.95 datos de cada paciente como: número de historia clínica, sexo, edad, fecha de inicio de tratamiento y fecha de fin de tratamiento, y radiografías cefalométricas iniciales y finales de cada paciente. Luego se procedió a seleccionar el análisis cefalométrico de Tweed, donde se colocaron los 16 puntos cefalométricos que solicita el programa para obtener el ángulo IMPA del triángulo de Tweed.

Se ingresaron todos los puntos solicitados y se obtuvieron las medidas iniciales y finales de la inclinación del incisivo inferior en cada paciente, estas medidas angulares fueron ingresadas en la ficha de recolección Ad Hoc (Anexo 3), codificando a cada paciente con un número, para así preservar su anonimato.

Una vez obtenidos los resultados, se creó una hoja de tabulación en el software IBM SPSS Statistics versión 25.0 utilizando una Laptop ASUS X556UQ-X0814T Intel Core i5, donde se realizó los análisis estadísticos.

Para determinar la prueba estadística, se procedió a realizar la prueba no paramétrica de Kolmogorov-Smirnov, donde nos determinó que la variable dependiente del estudio tenía una distribución normal.

En la valoración se utilizó la Prueba t de Student para muestras relacionadas, para evaluar la misma variable cuantitativa en dos momentos distintos, en este caso la inclinación del incisivo inferior inicial y la inclinación del incisivo inferior final después del tratamiento sin extracciones y con extracciones.

#### IV. RESULTADOS

El presente estudio se basó en la evaluación de 160 historias clínicas de pacientes entre los 16 a 61 años de edad de una población atendida en la clínica dental en el área de posgrado de ortodoncia de la Universidad Peruana Cayetano Heredia. Las historias clínicas incluían las radiografías cefalométricas. En total fueron 160 radiografías iniciales y 160 finales. La muestra fue dividida en cuatro grupos: 99 de maloclusión clase I (62%), 32 de maloclusión clase II-1 (20%), 16 de maloclusión clase II-2 (10%) y 13 de maloclusión clase III (8%). Todos los grupos también se subdividieron según tipo de tratamiento: 68 sin extracciones (42%) y 92 con extracciones (58%) (Gráfico 1).

En la tabla 1, muestra el grado de inclinación del incisivo inferior en maloclusión clase I después del tratamiento con y sin extracciones, el promedio de la inclinación del incisivo inferior al inicio del tratamiento sin extracciones fue de  $92.97 \pm 6.52^\circ$  y al final del tratamiento sin extracciones fue de  $97.37 \pm 6.33^\circ$ , con un valor de variación de  $+4.39^\circ$ ; el promedio de la inclinación al inicio del tratamiento con extracciones fue de  $94.39 \pm 7.76^\circ$  y al final del tratamiento con extracciones fue de  $91.50 \pm 6.62^\circ$ , con un valor de variación de  $-2.89^\circ$ . La prueba t de Student mostró una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ) en la variación de la inclinación del incisivo inferior después del tratamiento sin extracciones ( $p = 0.000$ ) y con extracciones ( $p = 0.003$ ).

En la tabla 2, muestra el grado de inclinación del incisivo inferior en maloclusión clase II-1 después del tratamiento con y sin extracciones, donde el promedio de la inclinación al inicio del tratamiento sin extracciones fue de  $100.64 \pm 4.83^\circ$  y al final del tratamiento sin extracciones fue de  $97.27 \pm 6.05^\circ$ , con un valor de variación de  $-3.36^\circ$ ; el promedio de la inclinación al inicio del tratamiento con extracciones fue de  $97.22 \pm 6.84^\circ$  y al final del tratamiento con extracciones fue de  $96.09 \pm 4.42^\circ$ , con un valor de variación de  $-1.13^\circ$ . La prueba t de Student no mostró diferencia estadísticamente significativa ( $p > 0.05$ ) en la variación de la inclinación del incisivo inferior después del tratamiento sin extracciones ( $p = 0.150$ ) y con extracciones ( $p = 0.473$ ).

En la tabla 3, muestra el grado de inclinación del incisivo inferior en maloclusión clase II-2 después del tratamiento con y sin extracciones, donde el promedio de la inclinación al inicio del tratamiento sin extracciones fue de  $94.82 \pm 10.44^\circ$  y al final del tratamiento sin extracciones fue de  $98.92 \pm 7.32^\circ$ , con un valor de variación de  $+4.10^\circ$ ; el promedio de la inclinación al inicio del tratamiento con extracciones fue de  $91.53 \pm 6.81^\circ$  y al final del tratamiento con extracciones fue de  $91.66 \pm 4.46^\circ$ , con un valor de variación de  $+0.13^\circ$ . La prueba t de Student no mostró diferencia estadísticamente significativa ( $p > 0.05$ ) en la variación de la inclinación del incisivo inferior después del tratamiento sin extracciones ( $p = 0.391$ ) y con extracciones ( $p = 0.954$ ).

En la tabla 4, muestra el grado de inclinación del incisivo inferior en maloclusión clase III después del tratamiento con y sin extracciones, donde el promedio de la inclinación al inicio del tratamiento sin extracciones fue de  $88.97 \pm 3.89^\circ$  y al final del tratamiento sin extracciones fue de  $86.10 \pm 3.03^\circ$ , con un valor de variación de  $-2.87^\circ$ ; el promedio

de la inclinación al inicio del tratamiento con extracciones fue de  $93.84 \pm 5.13^\circ$  y al final del tratamiento con extracciones fue de  $86.92 \pm 5.36^\circ$ , con un valor de variación de  $-6.92^\circ$ . La prueba t de Student no mostró diferencia estadísticamente significativa ( $p > 0.05$ ) en la variación de la inclinación del incisivo inferior después del tratamiento sin extracciones ( $p = 0.112$ ). Sin embargo, mostró diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ) en la variación de la inclinación del incisivo inferior después del tratamiento con extracciones ( $p = 0.001$ ).

## V. DISCUSIÓN

La inclinación del incisivo inferior es un factor importante al momento de diagnosticar y planificar un tratamiento en ortodoncia y muchos estudios han determinado cómo evaluar la inclinación del incisivo inferior a través de análisis cefalométricos (1).

Tweed (4) estableció la importancia de la inclinación del incisivo inferior como factor de clave de la oclusión y su relación con el plano mandibular, con el cual determinó el grado de inclinación del incisivo inferior. Canut (6) comparó los análisis cefalométricos de Tweed, Steiner, Ricketts y Holdaway, donde considera que hay discrepancias en los resultados de las mediciones de los análisis, pero todos los resultados son válidos.

En el presente estudio evaluó la inclinación del incisivo inferior basándonos en el análisis cefalométrico de Tweed, donde se comparó la variación del incisivo inferior según cada maloclusión después del tratamiento con o sin extracciones.

Dentro de los hallazgos obtenidos, encontramos que el incisivo inferior en la maloclusión clase I después del tratamiento sin extracciones se mantiene vestibularizado y su valor de variación fue estadísticamente significativo ( $p < 0.05$ ). Esto podría explicarse debido a que el incisivo inferior se vestibulariza para ganar espacio, Tweed y Ricketts (17-18) señalaron que por cada grado de vestibularización del incisivo inferior se gana un milímetro de espacio para cada hemiarcada dentaria. En base a lo anterior se puede considerar la vestibularización dental como manejo del tratamiento ortodóntico para evitar un tratamiento con extracciones (19-20).

Resultados similares fueron los de Atik y cols. (13) donde comparan la inclinación del incisivo inferior inicial y final (IMPA) después del tratamiento sin extracciones con diferentes tipos de brackets. Concluyeron que el incisivo inferior se vestibulariza usando los tres tipos de brackets y las variaciones de las inclinaciones fueron estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ).

Otro estudio similar fue el de Tejedor y cols. (21), donde evaluaron pacientes con maloclusión clase I, tratados sin extracciones, concluyendo que existen diferencias estadísticamente significativas en la variación de IMPA. Antes del tratamiento el IMPA fue de  $90.21 \pm 5.03^\circ$  y después del tratamiento el IMPA fue de  $92.50 \pm 4.83^\circ$ , el incisivo inferior se mantiene vestibularizado y su variación fue estadísticamente significativa al igual que el presente estudio.

También encontramos que el incisivo inferior en la maloclusión clase I después del tratamiento con extracciones se lingualizó y su valor de variación fue estadísticamente significativo ( $p < 0.05$ ), sin embargo, se mantuvo ligeramente vestibularizado con respecto a la norma. Esto puede deberse a que, cuando se realiza el tratamiento con extracciones, se lleva a cabo la retracción de los incisivos inferiores, variando significativamente la inclinación de estos. Se hallaron resultados similares en un estudio realizado por Alam y cols. (20) donde evaluaron un paciente con maloclusión clase I con apiñamiento moderado y se decide extraer primeras premolares superiores e inferiores. Al realizar la retracción de los incisivos, estos variaron significativamente su inclinación hacia lingual.

En la maloclusión clase II-1 el incisivo inferior se lingualiza, sin embargo, se mantiene vestibularizado después del tratamiento con y sin extracciones. No tuvieron valores estadísticamente significativos ( $p>0.05$ ).

Aramaki y cols. (22), evaluaron brasileños caucásicos con una maloclusión clase II-1, tratados con ortodoncia fija, encontraron un valor promedio de IMPA de  $99.4 \pm 6.0^\circ$  para el grupo a tratar con extracciones y un valor promedio de IMPA de  $99.6 \pm 5.8^\circ$  para el grupo a tratar sin extracciones. Concluyendo que en el tratamiento con extracciones el incisivo inferior se lingualizó y el valor fue estadísticamente significativo. Este resultado fue diferente al presente estudio, debido a que el valor promedio de IMPA al iniciar el tratamiento para los casos tratados con extracciones fue de  $97.22 \pm 6.84^\circ$  y en la población brasileña el incisivo inferior se encontraba más vestibularizado antes de realizar el tratamiento con extracciones, probablemente estaba compuesta por individuos con discrepancias maxilomandibulares más graves que en nuestro estudio.

En la maloclusión clase II-2 el incisivo inferior se mantiene vestibularizado después del tratamiento sin extracciones y con extracciones, sin embargo, el valor de la variación no fue estadísticamente significativos ( $p>0.05$ ).

En la maloclusión clase III el incisivo inferior se mantiene lingualizado después del tratamiento sin extracciones, sin embargo, el valor de la variación no fue estadísticamente significativo ( $p>0.05$ ).

Tejedor y cols. (21), también estudiaron pacientes con maloclusión clase III tratados sin extracciones, donde concluyen que el incisivo inferior se mantiene retroinclinado al inicio y después del tratamiento y no existen diferencias significativas en el valor del ángulo de Tweed.

También encontramos que el incisivo inferior en la maloclusión clase III después del tratamiento con extracciones se lingualizó y tuvo un valor de variación estadísticamente significativo ( $p < 0.05$ )

Resultados similares fueron los de Zerpa y col. (8), donde evaluaron la variación de la inclinación del incisivo inferior en pacientes con maloclusión clase III tratados con ortodoncia fija y tratamiento con extracciones, donde concluyen que el incisivo inferior se lingualizó.

Otro estudio fue el de Kapadia y col. (23) donde informaron un caso clínico de una maloclusión clase III, donde se realizó la extracción de los primeros premolares inferiores para corregir la mordida cruzada y mejorar la inclinación de los incisivos. Al realizar el análisis cefalométrico el IMPA inicial fue de  $91^\circ$  y al finalizar el tratamiento el IMPA fue de  $80^\circ$ . Se observa una variación significativa de la inclinación del incisivo inferior debido a la retracción de los incisivos inferiores, ya que estos se lingualizan para compensar la discrepancia leve de las bases óseas.

Luego de realizar la investigación, se pudo comprobar la importancia de la inclinación del incisivo inferior en el diagnóstico, ya que en la muestra evaluada se consideró como uno de los factores importantes para determinar el tipo de tratamiento ortodóntico a

seguir. Sin embargo, según los resultados, antes y después de ser tratados, no se observa una adecuada inclinación del incisivo inferior, ya que se ubica fuera del centro de su base ósea según el análisis de Tweed. Esto nos indica que en nuestra población no se cumplen estas medidas (debido a que en algunos casos el incisivo inferior se encuentra vestibularizado o lingualizado) en las diferentes maloclusiones.

Cuando se presenta una maloclusión, el incisivo inferior se encuentra en equilibrio y cuando se realiza el tratamiento de ortodoncia se mueven los dientes y estos buscan otra inclinación para mejorar en algunos casos las discrepancias óseas leves y conseguir una adecuada sobremordida, pero muchas veces no consideramos evaluar también las características anatómicas, funcionales, periodontales y estéticas, ya que son los factores que influyen en la inclinación del incisivo mandibular y estos a su vez garantizan la armonía de la oclusión y la estabilidad del tratamiento (15).

La dificultad de nuestro estudio fue la recolección de la muestra, ya que no hubo proporcionalidad para cada maloclusión. Esto se debe a la prevalencia de las maloclusiones en Perú. Orellana y cols. (24) realizaron un estudio en el 2000, donde recopilan 57 trabajos de investigación sobre prevalencia de maloclusiones en el Perú, determinando que fue de 74.6% en la maloclusión clase I, 15% en la maloclusión clase II y 10.4% en la maloclusión III. El último estudio realizado por Calisaya (25) en el 2020, sobre prevalencia de maloclusiones en la región Lima, determina que la prevalencia en la maloclusión clase I es de 56.11 %, para la clase II-1 es de 12.9%, para la clase II-2 es de 17.07% y para la clase III es 14.63 %.

Las historias clínicas evaluadas en el presente estudio presentaron una distribución de las maloclusiones similar a las prevalencias halladas en los estudios anteriores. También se evidencia falta de literatura con la que comparar los resultados, ya que muchos estudios no utilizaron muestras de tamaño similar o del mismo diseño longitudinal, donde se evaluaran los diferentes tipos de maloclusiones determinando la variación de la inclinación del incisivo inferior antes y después del tratamiento de ortodoncia.

El presente trabajo permite sugerir líneas de investigación, como estudiar la misma muestra para evaluar la estabilidad del tratamiento y evaluar las características principales que condicionan la inclinación del incisivo inferior. Asimismo, también se podría evaluar según diferentes patrones y biotipos faciales.

## VI. CONCLUSIONES

De forma general, se concluye que:

Existe variación de la inclinación del incisivo inferior en las maloclusiones según el tipo de tratamiento sin extracciones o con extracciones.

De forma específica:

1. En la maloclusión clase I después del tratamiento sin extracciones los incisivos inferiores se vestibularizan y después del tratamiento con extracciones los incisivos inferiores se lingualizan, estos resultados fueron estadísticamente significativos.
2. En la maloclusión clase II-1 después del tratamiento sin extracciones los incisivos inferiores se lingualizan, al igual que después del tratamiento con extracciones, pero estos resultados no fueron estadísticamente significativos.
3. En la maloclusión clase II-2 después del tratamiento sin extracciones los incisivos inferiores se vestibularizan y después del tratamiento con extracciones los incisivos inferiores se mantienen, pero estos resultados no fueron estadísticamente significativos.
4. En la maloclusión clase III después del tratamiento sin extracciones los incisivos inferiores se lingualizan, al igual que después del tratamiento con extracciones, sin embargo, solo fue significativo en el tratamiento con extracciones.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Harvold EP. The role of function in the etiology and treatment of malocclusion. Am J Orthod. 1968;54(12):883-98.
2. Proffit W. Ortodoncia contemporánea: teoría y práctica. 3ra ed. Madrid: Elsevier; 2001.
3. Tweed CH. The Application of the Principles of the Edgewise Arch in the Treatment of Malocclusions. Angle Orthod. 1941;11(1):5-11.
4. Tweed CH. The Frankfort-mandibular plane angle in orthodontic diagnosis, classification, treatment planning, and prognosis. Am J Orthod Oral Surg. 1946;32(4):175-230.
5. Tweed CH. The Frankfort-Mandibular Incisor Angle (FMIA) In Orthodontic Diagnosis, Treatment Planning and Prognosis. Angle Orthod. 1954; 24(3):121-69.
6. Canut J. La posición de los incisivos inferiores: fórmulas diagnósticas y fundamentos clínicos. Rev Esp Ortod. 1999;1(29):3-16.

7. Woitchunas DR, Capelozza Filho L, Orlando F & Woitchunas F. Evaluation of the position of lower incisors in the mandibular symphysis of individuals with Class II malocclusion and Pattern II profiles. *Dental Press J Orthod.* 2012;17(3):125-31.
8. Zerpa H, Mendoza J, Gurrola B, Casasa A. Posición de los incisivos mandibulares en pacientes clase III esquelética, tratados con camuflaje ortodóncico. *Rev Ortod Actual.* 2012;9(34):40-52.
9. Hernández SE, Espinar E, Barrera JM, Ruiz NM, Llamas CJ, Solano RE. Lower incisor position in different malocclusions and facial patterns. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2013;18(2):343-50.
10. Pallaroso SL, Arriola LE. Evaluación del triángulo cefalométrico de tweed en pacientes peruanos con biotipo facial armónico. *Revista Científica Odontológica.* 2014;1(2):111-16.
11. Arriola L, Flores C. Molar heights and incisor inclinations in adults with Class II and Class III skeletal open-bite malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2014;145(3):325-32.
12. Molina BN. Estudio comparativo de la posición del incisivo inferior y del tamaño de la sínfisis mandibular en pacientes con maloclusión clase I, II y III

y diferentes patrones faciales [Tesis doctoral]. Barcelona - España: Universidad Internacional de Catalunya; 2016.

13. Atik E, Akarsu Guven B, Kocadereli I, Ciger S. Evaluation of maxillary arch dimensional and inclination changes with self-ligating and conventional brackets using broad archwires. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2016;149(6):830-7.
14. Knösel M, Engelke W, Attin R, Kubein Meesenburg D, Sadat Khonsari R, Gripp Rudolph L. A method for defining targets in contemporary incisor inclination correction. *Eur J Orthod.* 2008;30(1):374-80.
15. Renkema AM, Fudalej PS, Renkema A, Bronkhorst E, Katsaros C. Gingival recessions and the change of inclination of mandibular incisors during orthodontic treatment. *Eur J Orthod.* 2013;35(2):249-255.
16. Casko JS, Shepherd WB. Dental and skeletal variation within the range of normal. *Angle Orthod.* 1984;54(2):5-17.
17. Tweed CH. The Frankfort Mandibular Incisor Angle (FMIA) in Orthodontic Diagnosis, Classification, Treatment Planning and Prognosis. *Am J Orthod.* 1946;32(1):175-221.

18. Ricketts RM. Cephalometrics analysis and synthesis. *Angle Orthod.* 1961;31(3):141-156.
19. Mora HR, Vera SME, Uribe-Querol E. Inclinación del incisivo inferior respecto al biotipo facial en pacientes clase I esquelética. *Rev Mex Ortodon.* 2016;4(3):159-164.
20. Alam, M. K., Nowrin, S. A., Shahid, F., Haque, S., Imran, A., Fareen, N., Nishi, S. E. Treatment of Angle class I malocclusion with severe crowding by extraction of four premolars: A case report. *Bangladesh Journal of Medical Science.* 2018;17(4):683-7.
21. Tejedor SN. Estudio cefalométrico sobre la estabilidad a largo plazo de pacientes con maloclusión de clase III tratados vs pacientes control de clase I [Tesis doctoral]. Madrid-España: Universidad Complutense de Madrid; 2017.
22. Aramaki RYI, Rino W, Takahashi T, Attizzani A, Maruo H, Miyahara M. Avaliação da inclinação do incisivo superior em indivíduos Classe II, divisão 1 de Angle: pré e pós-tratamento. *Ortodontia.* 2003;36(1):8-23.
23. Kapadia RM, Shah AP, Diyora SD, Rathva VJ. Non-surgical treatment of skeletal class III malocclusion. *BMJ Case Rep.* 2014;1(1):1-4.

24. Orellana O, Mendoza J, Perales S, Marengo H. Estudio descriptivo de todas las investigaciones sobre maloclusiones realizadas en las universidades de Lima, Ica y Arequipa. *Odontol Sanmarquina*. 2000;1(5):39-43.
25. Calisaya FL. Prevalencia de maloclusiones en pacientes de 12 a 18 años en el servicio de ortodoncia y ortopedia maxilar del Hospital Militar Central [Tesis para optar el título de cirujano dentista]. Lima – Perú. Universidad Nacional del Altiplano; 2020.

## VIII. TABLAS Y GRÁFICOS

**Tabla N°1.** Variación de la inclinación del incisivo inferior en maloclusión clase I después del tratamiento con y sin extracciones.

<b>Variable</b>	<b>Media (°)</b>		<b>Variación (°)</b>	<b>p*</b>
<b>Tratamiento</b>	<b>Pz.Inicial (DE)</b>	<b>Pz.Final (DE)</b>		
<b>Sin extracciones</b>	92.97 (6.52)	97.37 (6.33)	+4.39	0.000
<b>Con extracciones</b>	94.39 (7.76)	91.50 (6.62)	-2.89	0.003

\*: Prueba t de Student.

**Tabla N°2.** Variación de la inclinación del incisivo inferior en maloclusión clase II-1 después del tratamiento con y sin extracciones.

<b>Variable</b>	<b>Media (°)</b>		<b>Variación (°)</b>	<b>p*</b>
<b>Tratamiento</b>	<b>Pz.Inicial (DE)</b>	<b>Pz.Final (DE)</b>		
<b>Sin extracciones</b>	100.64 (4.83)	97.27 (6.05)	-3.36	0.150
<b>Con extracciones</b>	97.22 (6.84)	96.09 (4.42)	-1.13	0.473

\*: Prueba t de Student.

**Tabla N°3.** Variación de la inclinación del incisivo inferior en maloclusión clase II-2 después del tratamiento con y sin extracciones.

<b>Variable</b>	<b>Media (°)</b>		<b>Variación (°)</b>	<b>p*</b>
<b>Tratamiento</b>	<b>Pz.Inicial (DE)</b>	<b>Pz.Final (DE)</b>		
<b>Sin extracciones</b>	94.82 (10.44)	98.92 (7.32)	+4.10	0.391
<b>Con extracciones</b>	91.53 (6.81)	91.66 (4.46)	+0.13	0.954

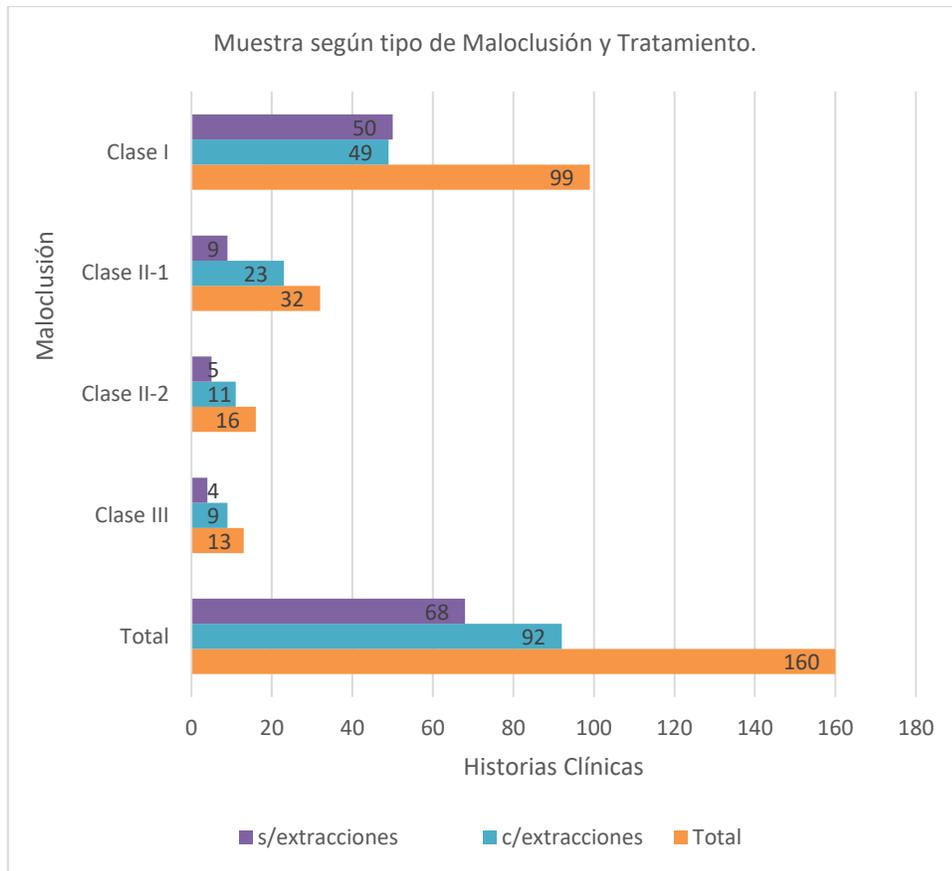
\*: Prueba t de Student.

**Tabla N°4.** Variación de la inclinación del incisivo inferior en maloclusión clase III después del tratamiento con y sin extracciones.

<b>Variable</b>	<b>Media (°)</b>		<b>Variación (°)</b>	<b>p*</b>
<b>Tratamiento</b>	<b>Pz.Inicial (DE)</b>	<b>Pz.Final (DE)</b>		
<b>Sin extracciones</b>	88.97 (3.89)	86.10 (3.03)	-2.87	0.112
<b>Con extracciones</b>	93.84 (5.13)	86.92 (5.36)	-6.92	0.001

\*: Prueba t de Student.

**Gráfico 01.**



# ANEXO 1

## Solicitud de permiso

### SOLICITUD DE PERMISO

Lima 19 de Setiembre del 2019

CD. Esp. Orlando Tuesta Da Cruz  
Jefe del Área de Ortodoncia del Postgrado de la UPCH

Presente. -

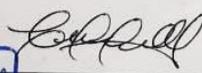
Estimado Dr. Tuesta:

Es grato dirigirme hacia su persona para saludarlo y solicitar el apoyo de su departamento académico en la realización de mi trabajo de investigación de tesis para obtener el grado de especialista titulado: "EVALUACIÓN DE LA VARIACIÓN DE LA INCLINACIÓN DEL INCISIVO INFERIOR SEGÚN EL TIPO DE MALOCCLUSIÓN Y TRATAMIENTO, EN RADIOGRAFÍA LATERAL DE CRÁNEO"

Debido a lo expuesto anteriormente solicito su autorización y que se me facilite el ingreso al servicio de Ortodoncia a fin de poder identificar y seleccionar el material requerido, este consistente en historias clínicas y radiografías cefalométricas iniciales y finales de pacientes dados de alta por el servicio de ortodoncia.

Atte



  
C.D. Gladys Antonia Huacho Grau  
COP.36134

  
19/09/19-  
Mg. Orlando Tuesta Da Cruz  
ORTODONCISTA  
C.O.P. 4478

## ANEXO 2

### Aprobación del Comité Institucional de Ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia



CONSTANCIA 117 - 04 - 20

El Presidente del Comité Institucional de Ética en Investigación (CIEI) de la Universidad Peruana Cayetano Heredia hace constar que el proyecto de investigación señalado a continuación fue **APROBADO** por el Comité Institucional de Ética en Investigación, bajo la categoría de revisión **EXENTO**. La aprobación será informada en la sesión más próxima del comité.

Título del Proyecto : "Evaluación de la variación de la inclinación del incisivo inferior según el tipo de maloclusión y tratamiento, en radiografía lateral de cráneo",

Código de inscripción : 102816

Investigador principal : Huacho Grau, Gladys Antonia

La aprobación incluyó los documentos finales descritos a continuación:

1. **Protocolo de investigación**, versión recibida en fecha 07 de febrero del 2020

La **APROBACIÓN** considera el cumplimiento de los estándares de la Universidad, los lineamientos Científicos y éticos, el balance riesgo/beneficio, la calificación del equipo investigador y la Confidencialidad de los datos, entre otros.

Cualquier enmienda, desviaciones, eventualidad deberá ser reportada de acuerdo a los plazos y normas establecidas. La categoría de **EXENTO** es otorgado al proyecto por un periodo de cinco años en tanto la categoría se mantenga y no existan cambios o desviaciones al protocolo original. El investigador esta exonerado de presentar un reporte del progreso del estudio por el periodo arriba descrito y solo alcanzará un informe final al término de éste. La aprobación tiene vigencia desde la emisión del presente documento hasta el **06 de febrero del 2025**.

Si aplica, los trámites para su renovación deberán iniciarse por lo menos 30 días previos a su vencimiento.

Lima, 07 de febrero del 2020.

  
Dra. Frine Sandoval Cordero  
Presidenta  
Comité Institucional de Ética en Investigación

