



**UNIVERSIDAD ANDINA SIMÓN BOLÍVAR  
SEDE CENTRAL  
Sucre – Bolivia**

**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN  
“ORTODONCIA Y ORTOPEDIA DENTOMAXILAR” – VERSIÓN III**

**RELACIÓN ENTRE OVERJET Y CLASE ESQUELETAL EN  
PACIENTES CON DENTICIÓN PERMANENTE DE LA CLÍNICA  
DE LA MAESTRÍA DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA  
DENTOMAXILAR DE LA UNIVERSIDAD ANDINA SIMÓN  
BOLÍVAR SUCRE 2015-2021**

**Tesis presentada para optar el Grado  
Académico de Magíster en “Ortodoncia y  
Ortopedia Dentomaxilar”**

**MAESTRANTE: PAOLA SILVANA MARQUEZ TORRES**

**Sucre – Bolivia**

**2023**



**UNIVERSIDAD ANDINA SIMÓN BOLÍVAR  
SEDE CENTRAL  
Sucre – Bolivia**

**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN  
“ORTODONCIA Y ORTOPEDIA DENTOMAXILAR” – VERSIÓN III**

**RELACIÓN ENTRE OVERJET Y CLASE ESQUELETAL EN  
PACIENTES CON DENTICIÓN PERMANENTE DE LA CLÍNICA  
DE LA MAESTRÍA DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA  
DENTOMAXILAR DE LA UNIVERSIDAD ANDINA SIMÓN  
BOLÍVAR SUCRE 2015-2021**

**Tesis presentada para optar el Grado  
Académico de Magíster en “Ortodoncia y  
Ortopedia Dentomaxilar”**

**MAESTRANTE: PAOLA SILVANA MARQUEZ TORRES  
TUTOR: Dr. MARCOS CHICO BAZÁN**

**Sucre – Bolivia**

**2023**

## **DEDICATORIA**

A mi amada familia quienes, pese a cualquier circunstancia, me han apoyado durante este largo recorrido y han sido mi mayor motivación para poder continuar en todo momento.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios por haberme dado las oportunidades para cumplir con mis objetivos, así como también de haberme permitido conocer en este recorrido personas maravillosas que se han convertido en mi ejemplo a seguir como profesionales y seres humanos.

A mi mamá, mi hermano, mi sobrina y Dinita por su paciencia y todo el apoyo que me han brindado, estando siempre a lado mío, también a mi papá y a mi hermana quienes en vida me enseñaron el valor de seguir adelante siempre.

A mi tutor Dr. Marcos Alonso Martín Chico Bazán, mis Docentes y Asesores Dr. José Fernando Silva-Esteves Raffo y Dr. Freddie Eduardo Williams Díaz por todo el gran empeño, dedicación y paciencia que nos han brindado durante la labor de su enseñanza.

## RESUMEN

Uno de los muchos aspectos a tomar en cuenta para poder diagnosticar correctamente una maloclusión, es poder determinar qué tan próximo es el análisis clínico que realizamos al tipo de relación esquelética entre maxilar superior y mandíbula.

Esta investigación tuvo el propósito de determinar si existe relación entre la medición del Overjet y el tipo de Clase esquelética en los pacientes con dentición permanente atendidos en la clínica de la Universidad Simón Bolívar durante el periodo 2015-2021, así mismo determinar la frecuencia del tipo de Overjet, la frecuencia de Clase esquelética tipo 1,2 y 3; analizar la relación entre Overjet y la Clase esquelética en hombres y mujeres, determinar la angulación y posición de incisivos superiores e inferiores con Overjet Normal según la clase esquelética y determinar la relación entre la posición y angulación de los incisivos y la medida del Overjet.

Estos objetivos tienen la finalidad de mostrar hasta qué punto podría existir algún tipo de compensación dentaria en el plano sagital, siendo importante reconocer este factor durante el proceso del diagnóstico y la planificación del tratamiento. Existen diferentes factores por los que el Overjet puede verse alterado, para corregirlo se debe analizar la angulación y posición de los incisivos, la Clase esquelética e incluso factores externos como hábitos o interferencias en la oclusión.

Este estudio es de tipo observacional, transversal, descriptivo, correlacional. Se usaron para el estudio radiografías cefálicas laterales seleccionadas de acuerdo a criterios de inclusión y exclusión, teniendo una muestra total de 70 radiografías cefálicas laterales. Los resultados muestran que existe una correlación significativa entre el Overjet y la clase esquelética (Wits/ANB) ( $p=0,01$ ). Se determinó que el 51.4% del total de la muestra presenta un overjet alterado. Realizando la correlación entre Overjet y Clase esquelética de acuerdo a la variable sexo, se observó que existe una correlación significativa moderada en el sexo femenino y una correlación significativa alta en el sexo masculino. Finalmente, casos con overjet normal en clases II esqueléticas mostraron la angulación y posición de incisivos inferiores con un valor medio de  $35^\circ$  para la angulación y 9 mm para la posición mostrando una compensación dental.

**Palabras clave:** Overjet, clase esquelética

### **Abstract**

One of the many aspects to notice in order to correctly diagnose a malocclusion, is to be able to determine how close the clinical analysis we perform is to the type of skeletal relationship between the upper jaw and mandible.

The purpose of this research is to determine if there is a relationship between the Overjet measurement and the type of Skeletal Class in patients with permanent dentition treated at the Simón Bolívar University Clinic during the period 2015-2021, as well as to determine the frequency of the Overjet type, the frequency of Skeletal Class types 1, 2 and 3; analyze the relationship between Overjet and Skeletal class in men and women, determine the angulation and position of the upper and lower incisors with normal Overjet according to the Skeletal class, and determine the relationship between the position and angulation of incisors and Overjet measurement.

These objectives are intended to show the extent to which some type of dental compensation may exist in the sagittal plane, and it is important to recognize this factor during the diagnostic and treatment planning process. There are different factors by which the Overjet can be altered. To correct it, the angulation and position of the incisors, the skeletal class and even external factors such as habits or interference in the occlusion must be analyzed.

This research is observational, cross-sectional, descriptive, correlational. Lateral cephalic radiographs selected according to inclusion and exclusion criteria were used, having a total sample of 70 lateral cephalic radiographs.

The results show that there is a significant correlation between the Overjet and the skeletal class (Wits/ANB) ( $p=0.01$ ). It was determined that 51.4% of the total sample had an altered Overjet. Performing the correlation between Overjet and Skeletal Class according to the sex variable, it was observed that there is a moderate significant correlation in the female sex and a high significant correlation in the male sex. Finally, cases with normal overjet in skeletal classes II showed the angulation and position of the lower incisors with a mean value of  $35^\circ$  for angulation and 9 mm for position, showing dental compensation.

**Key words:** Overjet, Skeletal Class

**ÍNDICE DE CONTENIDO**

<b>1</b>	1
1.1	2
1.2	8
1.2.1	8
1.2.2	9
1.3	9
1.4	10
1.4.1	10
1.4.2	10
<b>2</b>	11
2.1	11
2.1.1	11
2.1.1.1	15
2.1.1.2	16
2.1.1.3	21
2.1.1.4	22
2.1.2	23
2.1.2.1	23
2.1.2.2	24
2.1.2.3	25
2.1.2.4	26
2.1.2.5	27
2.1.2.6	28
2.1.3	30

2.1.4	33
2.1.4.1	35
2.1.4.2	35
2.1.4.3	35
2.1.5	35
2.2	38
2.3	38
2.3.1	38
2.3.2	39
<b>3</b>	40
3.1	40
3.1.1	40
3.1.2	40
3.2	40
3.2.1	40
3.2.2	41
3.3	41
3.3.1	41
3.3.2	42
3.4	45
3.4.1	45
3.4.2	45
3.5	45
3.5.1	45
3.5.2	45

3.5.3 46

3.6 48

3.7 49

**4** 50

4.1 50

4.1.1 50

4.1.2 52

4.1.3 55

4.1.4 63

4.1.5 65

4.2 66

**5** 69

5.1 69

5.2 71

**Bibliografía**

**69**

**ANEXOS**

**76**

## 1 INTRODUCCIÓN

La presente investigación busca conocer la existencia de una relación respecto al diagnóstico de la relación esquelética y la medida del overjet, siendo importante tener en cuenta que ambas medidas reflejaran la relación anteroposterior del tipo de maloclusión.

La importancia de este estudio implica conocer si el overjet demuestra o predice la relación esquelética sagital del maxilar superior e inferior, o si de lo contrario ambas medidas no presentan relación alguna, demostrando que el overjet no refleja el tipo de relación sagital de la clase esquelética, siendo un factor importante a tomar en cuenta para realizar el diagnóstico ortodóncico.

El entrecruzamiento horizontal de los incisivos es uno de los muchos aspectos que debemos analizar cuando nuestro objetivo de tratamiento se enfoca en llegar a una oclusión óptima, en aquellos casos en los que los pacientes presentan una buena relación de overjet incisal mantenerlo o evitar su alteración también debe ser un objetivo de tratamiento; conocer la posición y angulación que los incisivos presentan respecto a sus bases óseas y mantener esta relación correcta y estable es de mucha importancia.

En casos de alteración del overjet el objetivo, por su puesto, será corregirlo y la importancia primará en el diagnóstico de esta alteración, ya que sus posibles causas abordaran terapéuticas diferentes, ya sea a nivel dentario o esquelético, por lo cual es importante establecer un criterio de diagnóstico claro que nos permita evaluar las relaciones sagitales dentarias y esqueléticas.

De esta forma se desarrolla esta investigación, la cual busca conocer la medición y relación que existe entre de las variables Overjet y Clase esquelética, así como evaluar si existe alguna relación entre la inclinación y posición de los incisivos superiores e inferiores con el Overjet y finalmente conocer las medidas para la angulación y posición de los incisivos en las diferentes relaciones esqueléticas que presentan un Overjet normal, para lo cual se usaron radiografías cefálicas laterales de pacientes con dentición permanente de la segunda y tercera versión de la Clínica de Ortodoncia y Ortopedia de la Universidad Andina Simón Bolívar.

## 1.1 Antecedentes del tema de investigación

Los diferentes problemas de maloclusión dentaria tienen su origen en diferentes causas, entre ellas anomalías dentarias de número, forma, hasta hábitos perniciosos que conducen a un desequilibrio en el desarrollo y función, así como muchas veces las maloclusiones también pueden estar en relación con el tipo de clase esquelética anteroposterior, es decir el crecimiento y posición sagital del maxilar superior en relación con la posición y crecimiento mandibular.

En el presente estudio se hará hincapié en analizar y relacionar la importancia de la medida del Overjet en relación a la clase esquelética ya que ambas medidas corresponden a la relación sagital esquelética y dentaria que existe entre maxilar y mandíbula. Siendo importante tomar en cuenta evaluaciones previas acerca de la importancia de ambas variables, se observó que en un estudio realizado por **Asiri S. N. et al. (Estados Unidos 2019)(1)** encontraron diferencias étnicas estadísticamente significativas en la prevalencia de irregularidad de los incisivos y el overjet invertido. El objetivo de este estudio fue evaluar estadísticamente las diferencias en la edad, la etnia y sexo en la prevalencia de maloclusiones clínicamente significativas entre adultos de una muestra aleatoria de 8804 adultos entre 17 y 46 años.

Se realizó el análisis de Chi-cuadrado para determinar las diferencias en la prevalencia, encontrando en los resultados prevalencia clínicamente significativa ( $p < 0,05$ ) en la irregularidad incisiva, overjet y overbite con la edad. Otro resultado mostró que los hombres presentaban mayor prevalencia de irregularidades en el sector de los incisivos anteriores mandibulares respecto al overjet, mordida abierta y overjet invertido que las mujeres.

La importancia del overjet respecto al perfil blando también fue estudiada ya que se trata también de un aspecto clínico en sentido sagital de los tejidos blandos de la cara que podrían estar relacionados no solo a la relación sagital esquelética, sino también a la posición sagital de los incisivos, es por eso que en un estudio realizado por **Kanavakis et al. (Finlandia 2018)(2)** tuvieron como objetivo conocer la asociación del tejido blando y la severidad del overjet y overbite en una población adulta, siendo 1966 adultos. Se realizó una examinación clínica en todos los sujetos, incluyendo registro del overjet y overbite. Según sus resultados las mediciones del perfil blando en sujetos con overjet

negativo y prognatismo mandibular, el tejido blando estaba altamente relacionado al overjet.

**Vithanaarachchi y Nawarathna (Sri Lanka 2017) (3)** realizaron un estudio para evaluar la prevalencia de mordida cruzada anterior, donde se realizó un estudio transversal. 721 pacientes fueron examinados para la mordida cruzada anterior. La mordida cruzada anterior fue registrada cuando los incisivos maxilares ocluían lingualmente a los incisivos mandibulares. Los resultados fueron que el 26,7% presentaba mordida cruzada anterior. Del total que presentaba mordida cruzada anterior el 50.3% era femenino y 49.7% masculino. Del total de pacientes con mordida cruzada anterior 53.37% tenía patrón de clase I esquelética, 17.1% tenía patrón clase II esquelética y 29.53% tenía patrón clase III esquelética.

Asimismo, se han realizado estudios sobre la compensación dentoalveolar de las relaciones esqueléticas, **Alhamadi MS. (Saudi Arabia 2019) (4)** realizó un estudio acerca de la compensación dentoalveolar en diferentes maloclusiones anteroposterior y vertical. En este estudio retrospectivo, analizó 272 cefalometrías laterales de adultos (134 masculinos y 138 femeninos).

Dieciséis medidas lineares y angulares fueron usadas para determinar ambas posiciones e inclinaciones, base maxilar, base mandibular, incisivos maxilares, incisivos mandibulares y relaciones inter - incisivos. Se calcularon y presentaron estadísticas descriptivas. El Coeficiente de correlación intraclase (ICC) fue aplicado para la fiabilidad de las mediciones. La correlación de Pearson fue usada para presentar el grado de correlación entre todas las variables. De esta forma se encontró una correlación significativa entre la discrepancia esquelética anteroposterior y la compensación mandibular dentoalveolar ( $p < 0.001$ ).

Los resultados mostraron que del total de la población 48,16% presentaron clase esquelética I; 30,52% clase esquelética II y 21,32% mostraron clase esquelética III. También se obtuvieron resultados de correlación significativa ( $< 0,001$ ) negativa para la asociación del ángulo ANB con la posición de incisivos superiores (-0,676\*\*), con la inclinación de incisivos superiores (-0,426\*\*) y una correlación positiva entre el ángulo SNA y la posición de incisivos inferiores (0,320\*\*) e inclinación (0,205\*\*).

**Mohammed, et al. (Iraq 2017) (5)** estudiaron las mediciones del overjet de una muestra iraquí de adultos con diferentes relaciones esqueléticas mandibulares. La muestra consistía en 90 radiografías cefalométricas laterales de individuos iraquíes sin tratamiento previo de ortodoncia. Los análisis cefalométricos de las relaciones esqueléticas sagitales: ángulo ANB, ángulo beta y apreciación de Wits fueron realizados para dividir la muestra en tres grupos (clase I, II, III) para lo cual el overjet dentoesquelético fue medido. Todas las medidas fueron hechas usando AutoCAD.

La prueba estadística de regresión logística binaria mostró que el valor p de la clase esquelética I y la clase II en comparación con la clase III fue (0.053) lo que significa que la probabilidad del Overjet en la precisión de la evaluación de la clase I y clase II esquelética no fue significativamente diferente ( $p > 0.05$ ) del de la clase III.

En los resultados los estadísticos descriptivos de todas las variables con diferente relación esquelética mostraron que los valores medios del overjet dentoesquelético fue de 1.15 mm, 3.91 mm y - 2.01 mm, para la relación de clase esquelética I, clase II y clase III respectivamente. La reproducibilidad precisa del resalte dentoesquelético en la evaluación de la relación esquelética de la mandíbula mostró que el valor más bajo fue para la evaluación de la relación de la mandíbula clase III esquelética (73%) y el valor para la evaluación de ambas, clase esquelética I y la clase II, fue mayor (93%). Según este estudio la sobremordida horizontal dentoesquelética podría utilizarse en representación de la relación entre el esqueleto y la mandíbula.

Un estudio realizado por **Cheng H. y Cheng P. (Corea 2017) (6)** en el cual se observaron los factores que afectan la estética de la sonrisa en adultos con diferentes tipos de maloclusión en el overjet. Fue un estudio retrospectivo que incluyó 106 pacientes. Las variables de los tejidos duros fueron medidas usando trazados cefalométricos, y nueve variables de sonrisa estética fueron medidas usando fotografías faciales.

Los pacientes fueron divididos en tres grupos de acuerdo a la medida del overjet (J1 overjet  $< 4$  mm, J2 overjet  $> 4$  mm y J3 overjet 0). Los resultados para el ANOVA revelaron que las mediciones SNB, ANB, U1-NA ( $^{\circ}$ ), U1-NA (mm), L1-NB (mm), U1-L1, Overbite (OB), ángulo IMPA, AFI difieren significativamente entre los tres grupos.

Similar al anterior estudio, **Lombardo et al. (Italia 2012) (7)** evaluaron el grado de correlación entre un parámetro dental de inmediata relevancia clínica (overjet) con

parámetros esqueletales (ángulo ANB) y dentoesqueletales como el ángulo IMPA y el ángulo biespinal-incisivo superior. La muestra fue de 42 sujetos, todos con dentición permanente completa sin historia de tratamiento ortodóncico previo o patologías sistémicas, y fue subdividido en 2 grupos: el grupo 1 consistía en 25 sujetos con un ángulo ANB  $0^{\circ}$ - $4^{\circ}$  (clase esqueletal I), y el grupo 2 fue formado por 17 sujetos con un ángulo de ANB  $>4^{\circ}$  (clase esqueletal II). Cada sujeto fue sometido a tomografía computarizada cone - beam. Los parámetros medidos fueron: ANB, Overjet, IMPA, y ángulo biespinal-incisivo superior (U1/ANS-PNS). Los resultados mostraron que el overjet puede ser un predictor fiable de ANB, y en menor medida el ángulo biespinal-incisivo superior, particularmente en clase esqueletal II.

El interés por evaluar la relación entre el overjet y la relación sagital esqueletal se debe a que las mediciones de estas variables no siempre se corresponden con lo que teóricamente conocemos. **Zupančič et al. (Eslovenia 2008) (8)** observaron hasta qué punto el resalte puede predecir las relaciones esqueléticas en el plano sagital.

Ochenta y tres sujetos cumplieron los criterios de inclusión. El resalte se midió en modelos de estudio y las relaciones esqueléticas sagitales se analizaron en cefalogramas laterales. Se determinaron el ángulo ANB, la valoración de Wits y la convexidad en el punto A. se calcularon los valores medios y las desviaciones estándar de los parámetros medidos para los sujetos con maloclusión clase I, clase II división 1 y clase III. Se calculó la correlación entre el resalte medido en los modelos de estudio y los parámetros esqueléticos sagitales medidos en el cefalograma lateral. El overjet como predictor de las relaciones esqueléticas se evaluó mediante análisis de regresión lineal.

Una correlación positiva estadísticamente significativa se encontró entre los valores de resalte y ANB, valoración horizontal y de ingenio, y resalte y convexidad en el punto A al evaluar toda la muestra. Cuando la regresión lineal entre los parámetros cefalométricos y horizontales se evaluó por separado en sujetos con maloclusión clase I, clase II división 1 y clase II, el porcentaje de variabilidad fue estadísticamente significativo en solo cuatro pares. Los hallazgos de este estudio mostraron que el resalte es un buen predictor de la relación sagital solo en sujetos con una maloclusión II división 1.

**Ceylan y col. (Turquía 2003) (9)** realizaron un estudio para investigar la relación entre el resalte y la compensación dentoalveolar en diferentes patrones de resalte. Las

radiografías cefalométricas laterales de 80 sujetos no tratados (40 hombres y 40 mujeres) de entre 13 y 15 años se dividieron en cuatro grupos según un resalte normal, el borde a borde, negativo o positivo. Se usaron siete medidas cefalométricas lineales y ocho angulares para evaluar la compensación dentoalveolar en los diferentes patrones de resalte, y las diferencias entre grupos y entre géneros se evaluaron mediante análisis de varianza y prueba de la diferencia mínima significativa (LSD). Además, se calcularon los coeficientes de correlación entre el resalte y otras variables.

Los resultados mostraron diferencias estadísticamente significativas en las mediciones de los ángulos I/NA, I-I, I/MP y SN-AB entre los grupos de overjet clasificados como normal, borde a borde, negativo y positivo. En este estudio se encontraron cambios compensatorios dentoalveolares en la posición e inclinación de los incisivos superiores e inferiores entre los diferentes grupos de overjet. La evaluación de la compensación dentoalveolar en diferentes patrones de overjet puede ser de ayuda en la planificación y el éxito del tratamiento

**Castillo (Perú 2019) (10)** realizó en una investigación la relación entre la clase esquelética con la posición del incisivo inferior, el overbite y el overjet en sujetos de 18 a 35 años de edad. El presente trabajo es retrospectivo, transversal, descriptivo, observacional. Se desarrolló en un Centro Radiológico de Trujillo e incluyó un total de 160 análisis cefalométricos elegidas al azar. Para determinar la relación entre clase esquelética con la posición del incisivo inferior, el overbite y el overjet se recogió la información que fue procesada por tablas estadísticas, utilizando el Coeficiente de correlación de Spearman. Se consideró un nivel de significancia del 5%. Los resultados mostraron que sí existe relación entre la clase esquelética con la posición del incisivo inferior y el overjet, mas no con el overbite en pacientes de 18 a 35 años de edad.

También existen estudios que evaluaron la prevalencia de la alteración del overjet, **Orrala et al. (2019 Ecuador) (11)** estudiaron la prevalencia del overjet en 56 pacientes objeto de estudio, se observó la prevalencia del overjet, para ello se lo clasificó en diferentes rangos, de -1 a -2 mm mostrando un resultado de 2% equivalente a 1 paciente, del 0 a 1 mm con 37% equivalente a 21 pacientes, seguido de 2 a 3 mm con 54% equivalente a 30 pacientes, de 4 a 5 mm con valor de 7% equivalente a 4 pacientes y mayor de 6 mm con 0% equivalente a 0 pacientes.

Bhateja K.N. et. Al. (2015) (12) mostraron los valores medios para el overjet en pacientes de clase II división 1 fueron de 8.9 mm  $\pm$  2.81, con un valor mínimo de 5.00 y un valor máximo de 17.00. No se encontró significancia estadística en la correlación entre el overjet y los parámetros usados para la morfología vertical facial. La muestra entera fue dividida en 2 grupos para  $>12$  años y  $<12$  años, sin embargo, no se encontró diferencias estadísticas en las medias de todos los parámetros del estudio entre estos grupos.

Para evaluar el efecto del género en los parámetros del estudio, la muestra se dividió en el grupo I = 52 masculinos y grupo II= 61 femeninos, sin embargo, no se encontró diferencias estadísticamente significativas en las medias de los parámetros de estudio entre los grupos. En los resultados hubo una correlación significativa entre la discrepancia anteroposterior y la compensación maxilar y mandibular ( $p < 0,001$ ). La posición maxilar anteroposterior tiene un efecto mayor en los cambios dentoalveolares que la inclinación vertical esquelética con grado variable.

El análisis de varianza unidireccional ANOVA fue usado para determinar las diferencias entre los tres grupos de overjet (grupo I = 5-7 mm, grupo II= 8-10 mm, grupo III=  $>10$  mm). solo se encontró diferencia significativa en el ángulo gonial.

**Gonzales B. (Perú 2017) (13)** realizó una investigación acerca de la compensación dentoalveolar y el overjet en sujetos con diferentes clases esqueléticas. Fue un estudio retrospectivo, transversal, descriptivo y observacional. La muestra fue de centros radiológicos e incluyó 176 análisis cefalométricos elegidos al azar. Se observaron 8 medidas cefalométricas, algunas se midieron en grados y otras en milímetros. La medida de overjet se tomó en milímetros. Dentro de la clase esquelética, se tuvo en consideración las clases I, II y III según Steiner.

En esta investigación se empleó el coeficiente de correlación de Spearman para la relación entre la compensación dentoalveolar y el overjet en sujetos con diferentes clases esqueléticas. Se realizaron mediciones cuantitativas y cualitativas de la variable clase esquelética, con un nivel de significancia del 5%.

En los resultados se observó que tomando la clase esquelética como variable cualitativa y las medidas cefalométricas del ángulo Interincisivo ( $p = 0.020$ ) y el IMPA ( $p = 0.018$ ), siendo ambos menores que el nivel de significancia 0.05, sí existe correlación en esas medidas consideradas en la compensación dentoalveolar y el overjet. También se realizó

la relación de cada medida con cada clase esquelética, siendo que, en la clase I la posición del IS ( $p=0.010$ ), el ángulo II ( $p=0.036$ ) y el FMA ( $0.014$ ) demostraron relación con la clase I esquelética.

Para la clase II esquelética las medidas que demostraron relación fueron la posición del IS ( $p=0.001$ ) y el Angulo IS ( $p<0,001$ ). Para la clase III esquelética, se observó que el p valor fue mayor a 0.05 en todas las medidas de compensación dentoalveolar, mostrando que no existe relación con el overjet.

## **1.2 El Problema**

### **1.2.1 Identificación**

La alteración del overjet es una consecuencia de muchos tipos de alteraciones, así como la clase esquelética y siendo ambas mediciones sagitales, estudios consideran una relación entre ambas mediciones, se puede tomar como una probable forma de diagnóstico de clase esquelética la medida del overjet o resalte incisal, sin embargo al haber muchos factores que influyen en la posición de los incisivos en sentido sagital, se puede también considerar que el diagnóstico de clase esquelética no siempre se puede ver reflejado en el Overjet.

La revisión clínica nos ayuda a tener un diagnóstico presuntivo, cuando evaluamos las relaciones dentarias podemos tener una referencia acerca de las relaciones esqueléticas, siendo un preámbulo importante y que debemos complementar con las mediciones objetivas de los análisis cefalométricos, para de esa forma tener una conclusión sobre el diagnóstico real del paciente.

No tener conocimiento del grado en que las alteraciones dentarias tienen una relación con las relaciones esqueléticas en sentido sagital, puede reflejarse en una deficiencia al momento de realizar el diagnóstico y esto derivar en problemas para el desarrollo de un plan de tratamiento efectivo para el paciente.

Un Overjet alterado puede reflejar una deficiencia en el desarrollo y relación intermaxilar sagital o una alteración de origen dentario. Así como también podemos encontrar un overjet dentro de los parámetros normales en pacientes con clase II o clase III esquelética, por lo que se podría pensar en que la angulación de los incisivos se encuentre fuera de norma respecto a su base ósea, pese a tener un overjet normal, siendo esta conclusión importante para el plan de tratamiento.

### **1.2.2 Formulación del problema**

¿Existe relación entre el overjet y clase esquelética en los pacientes con dentición permanente de la Clínica de Ortodoncia de la Universidad Andina Simón Bolívar?

### **1.3 Justificación y uso de los resultados**

Ya que las maloclusiones tienen una etiología multifactorial, observar un Overjet alterado puede ser resultado a su vez de otras alteraciones de origen dental, esqueléticas o funcional, sin embargo, los datos obtenidos en esta investigación nos darán a conocer principalmente si el Overjet refleja una relación con una alteración a nivel de la Clase esquelética siendo ambas mediciones sagitales, también el grado y cómo influye cada elemento que interviene o constituye dichas relaciones.

Los datos obtenidos nos ayudarán a conocer cuál es cantidad de pacientes que presentan una alteración en el Overjet, cuál es el porcentaje y en qué tipo de Clase esquelética prevalecen, así como los valores de la media para las angulaciones y posiciones de los incisivos en cada Clase esquelética, de esa manera tendremos una pauta del comportamiento del grado de compensación dental que muestra una relación de overjet normal en los pacientes de la clínica de la maestría de Ortodoncia.

Conocer el porcentaje de los tipos de overjet en hombres y mujeres para determinar la prevalencia de un overjet normal, una mordida cruzada anterior (overjet negativo), mordida borde a borde (overjet 0), de un overjet aumentado, ya que para fines investigativos es importante a tomar en cuenta que alteración prevalece y en qué medida.

Tomando en cuenta la importancia del diagnóstico para el plan de tratamiento ortodóncico que siempre busca llegar a una oclusión correcta y estable, al evaluar los resultados de esta investigación podremos entender mejor como se presentan las alteraciones del overjet según los datos estadísticos que nos aportarán información respecto a la frecuencia de la alteración del overjet, cual es la frecuencia de cada Clase esquelética y como pueden o no las alteraciones del overjet determinar si el problema de maloclusión está relacionado a su vez con una alteración esquelética.

Es importante también mencionar que esta investigación puede servir de base como un antecedente para futuras investigaciones similares que permitan realizar comparaciones respecto a la prevalencia de las demás alteraciones en la maloclusión dental, así como a

la comparación de relación de las variables de este estudio con otras, o para realizar un estudio similar con una población diferente siempre a favor del aporte académico para futuras investigaciones.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 General**

Determinar la relación entre overjet y clase esquelética en pacientes con dentición permanente de la clínica de la Maestría de Ortodoncia y Ortopedia Dentomaxilar atendidos durante el periodo 2015-2021 de la Universidad Andina Simón Bolívar.

### **1.4.2 Específicos**

1. Determinar la frecuencia de los tipos de Overjet de los pacientes con dentición permanente.
2. Determinar la frecuencia Clase Esquelética I, II y III de pacientes con dentición permanente.
3. Analizar la relación entre Overjet y la Clase esquelética según la variable Sexo.
4. Determinar los valores de angulación y posición de incisivos superiores e inferiores con Overjet normal, según la Clase esquelética.
5. Determinar la relación entre la Posición y Angulación de los incisivos con el Overjet

## **2 MARCO TEÓRICO Y CONTEXTUAL**

### **2.1 MARCO TEÓRICO**

#### **2.1.1 ANÁLISIS CEFALOMÉTRICO**

Mediante los estudios cefalométricos el ortodoncista tiene un mejor conocimiento para medir, describir y estudiar las interrelaciones de las estructuras involucradas. (14) En 1843 Pritchard dividió la estructura facial, en relación a la prominencia del perfil en: prógnata y retrógnata. Después se intenta tomar en cuenta el plano horizontal, propuesto en 1872 por Von Ihering y aceptado en 1884. (15)

En 1922 Paccini estandariza imágenes de radiografías y usa el término cefalometría. Realizó su trabajo de Antropometría radiográfica del cráneo donde realizó un estudio del crecimiento humano, clasificación y alteraciones. Además, determinó los puntos craneométricos: nasion, pogonion, espina nasal anterior y gonion. (15)

La estandarización de los métodos de análisis cefalométricos se dio a conocer en Estados Unidos por la publicación de Broadbent en 1934, quien coincidió con Hoffrath de Alemania. (16, p201) Posteriormente muchos otros autores siguieron la aplicación de la cefalometría (De Coster, Schwarz, Koskhaus, Steiner, Ricketts, McNamara, etc.). (15) Es así que, la cefalometría es parte integrante de la ortodoncia en la investigación, en la práctica clínica y en la enseñanza. Siendo esta una representación bidimensional de estructuras tridimensionales, sirve como base a la descripción morfológica de la cara, dentición, anomalías dentales y esqueléticas. (17)

El análisis cefalométrico sirve para describir la posición del maxilar y la mandíbula en relación a la base del cráneo, dientes y maxilares, en un sentido sagital y vertical, identificando puntos esqueléticos y dentales, utilizando mediciones angulares y lineales. Inicialmente, la cefalometría tuvo el objetivo de estudiar patrones del crecimiento craneofacial, sin embargo, se observó que también podía valorar las proporciones dentofaciales. (16)

Las relaciones entre los maxilares influyen en las maloclusiones que son el resultado de la interacción entre la posición de los maxilares y la que adoptan los dientes al erupcionar. Es por eso que, si observamos dos maloclusiones que, al estudiarlas en los modelos,

parecen similares, podríamos encontrar en el análisis cefalométrico que ambas tienen diferencias. (16)

El análisis cefalométrico busca realizar una comparación de las relaciones dentofaciales del paciente con un grupo de referencia normal para poder detectar cualquier diferencia. Dicho esto, el objetivo del análisis cefalométrico es el estudio de las relaciones horizontales y verticales de los cinco componentes funcionales más importantes de la cara: el cráneo y la base craneal, el maxilar óseo, la dentición y los procesos alveolares superiores, la mandíbula ósea y la dentición y los procesos alveolares inferiores. Siendo así la descripción de las relaciones que existen entre estas unidades funcionales. (16)

El trazado de puntos cefalométricos en papel de acetato al realizar la cefalometría, sirve para medir los valores angulares y lineales deseados, de esta forma se obtiene una descripción del patrón craneofacial y se podrá clasificar al paciente, con esto sabremos cuales serían los objetivos del tratamiento, escoger el plan de tratamiento e incluso poder predecir su éxito. (17)

- **Línea de referencia horizontal:**

Fue en 1882 cuando se llevó a cabo un congreso internacional de anatomistas y antropólogos físicos, en Frankfort (Alemania). En dicho congreso se determinó el uso de una línea de referencia horizontal para orientar los cráneos, es así que se lo denominó plano de Frankfort, que va desde el borde superior del conducto auditivo externo (porion) hasta el borde inferior del reborde orbital (orbital), de esta forma es como se consideraba, mediante este plano, encontrar la orientación natural del cráneo. (16, p207)

Si bien la determinación de los puntos porion y orbital tiene dificultades para ser encontrados, el plano de Frankfort fue seleccionado como el mejor indicador anatómico de la línea horizontal verdadera o fisiológica. En el siglo pasado anatomistas indicaron que este plano se aproxima mucho a la horizontal verdadera, sin embargo, hay algunos que presentan diferencias significativas, hasta de 10°. (16, p207)

- **Puntos cefalométricos (14)**

Nasion (Na): se encuentra en el punto anterior de la sutura frontonasal.

Basion (Ba): es el punto posterior inferior del hueso occipital en el margen del foramen magnum.

Porion (Pr): punto más superior del orificio del conducto auditivo del conducto auditivo externo.

Orbitario (Or): punto más inferior del reborde orbitario.

Pterigoideo (Pt): intersección de las paredes posterior y superior de la fisura pterigomaxilar.

CF (Centro facial): punto ubicado en la intersección del plano de Frankfort (Pr-Or) y la perpendicular a este que pasa tangente a la pared posterior de la fisura pterigomaxilar (línea PTV).

CC (centro del cráneo): Punto cefalométrico formado por la intersección de la línea Ba-Na y Pt- Gn (eje facial).

#### **Puntos maxilares: (14)**

Espina nasal anterior (ANS): extremo anterior de la espina nasal anterior.

Espina nasal posterior (PNS): extremo posterior de la espina nasal posterior.

Punto A: punto más profundo de la curva del maxilar entre la espina nasal anterior y el borde alveolodental.

#### **Puntos mandibulares anatómicos: (14)**

Pm (protuberancia menti o suprapogonion): punto donde la curvatura del borde anterior de la sínfisis pasa de cóncava a convexa.

Pogonion (Po): punto más anterior de la sínfisis en el plano medio sagital.

Mentoniano (Me): punto más inferior del contorno de la sínfisis.

#### **Puntos mandibulares por planos (14)**

Xi: es el punto localizado en el centro de la rama ascendente mandibular.

Dc: punto cefalométrico que representa el centro del cóndilo sobre el plano Ba-Na.

Gnation (Gn): formado por la intersección de las tangentes al mentoniano y al punto más inferior de la rama mandibular.

Gonion (Go): punto formado por la intersección del plano mandibular con una tangente al borde posterior de la rama.

### **Dentarios (14)**

A1 incisivo: Borde del incisivo superior.

Ar incisivo: Ápice radicular del incisivo superior.

B1 incisivo: Borde incisal del incisivo inferior.

Br incisivo: Ápice radicular del incisivo superior.

A6 Molar superior: punto sobre el plano oclusal determinado por una perpendicular tangente a la cara distal del molar superior.

B6 molar inferior: punto sobre el plano oclusal determinado por una perpendicular tangente a la cara distal del primer molar inferior.

### **Planos (14)**

Plano oclusal funcional: es la línea que pasa por el punto de contacto interoclusal más distal de los primeros molares y el punto medio del overbite de los caninos. En ausencia de estos, a través del entrecruzamiento de los premolares.

Plano de Frankfort: se traza desde el punto porion al punto orbitario. Es la línea horizontal básica de referencia en el trazado cefalométrico.

Vertical pterigoidea: se construye trazando una línea perpendicular al plano de Frankfort tangente al borde posterior de la fisura pterigomaxilar.

Ba-Na: este plano constituye el límite entre la cara y el cráneo. Es el mejor plano para evaluar el comportamiento del mentón. Constituye una referencia para el estudio de la posición, rotación y crecimiento mandibular.

Plano facial: une el punto Na con Po, y debe prolongarse unos milímetros para facilitar su entrecruzamiento con el plano mandibular. El ángulo que forma con el plano Frankfort indica la posición del mentón en sentido sagital. Es de utilidad para definir el biotipo facial.

Plano Mandibular: es una tangente al borde inferior mandibular que une el punto Me con el punto más inferior de la rama mandibular. Es una referencia que nos describe la morfología y/o posición mandibular.

Eje facial: se traza desde el punto Pt al Gn cefalométrico. Describe la dirección de crecimiento del mentón.

Eje del cuerpo mandibular: se determina trazando una línea de referencia para evaluar los cambios de la dentadura inferior, tamaño y morfología mandibular.

Eje del cóndilo (Xi-Dc): se utiliza este plano para describir la morfología de la mandíbula. En relación con el eje del cuerpo mandibular.

Xi-ANS: une ambos puntos. Con el eje del cuerpo de la mandíbula, forman el ángulo de la altura facial inferior.

Plano A-Po: relaciona las bases dentarias superior e inferior, por lo que se denomina también, plano de las dentaduras. Constituye la referencia más usada para determinar la posición de los dientes anteriores en sentido sagital.

Eje del incisivo superior: une los puntos A1 y Ar y se prolonga hasta el plano de Frankfort. Describe la inclinación del incisivo superior.

Eje del incisivo inferior: une los puntos B1 y Br.

Plano estético: se traza desde el punto En al punto Dt. Describe la armonía estética de los labios en relación a la nariz y el mentón.

Na-A: Se estudia el ángulo que forma esta línea con el plano de Frankfort.

CF-Na/CF-A: usado para determinar la altura maxilar.

Plano palatal (ANS-PNS): se usa para medir su inclinación con respecto a Frankfort.

CF-Go: para determinar la altura facial posterior.

Xi-CF: para estudiar la posición de la rama mandibular.

#### ***2.1.1.1 Análisis cefalométrico de Steiner***

Este análisis se basó en trabajos de Northwest, Downs, Wylie Reidle, Margolis y otros; fue difundido por Cecil Steiner en los 50`s. Este análisis presentaba las mediciones en un patrón, no solo mediciones individuales, sino también la relación entre estas mediciones, de modo que se podía determinar la naturaleza, ubicación y extensión de las anormalidades dentofaciales, gracias a esto se pudo establecer metas de tratamiento específico aplicando estas mediciones en el plan de tratamiento. (17)

Debido a la dificultad de poder localizar el plano Frankfort y hallar el punto más inferior en el límite de la órbita y la posición variable del porion, usó el plano SN como base para medir otros ángulos, según él por ser un plano fácil de localizar, indicaba que con el diverso tipo de luz y sombra convierten al porion en un punto poco fiable. Sin embargo, la base craneal anterior durante el crecimiento es poco estable. Se justifica el uso de SN ya que esta línea de referencia tiene puntos que se desvían poco de su posición fija en el cefalostato. (17)

**-SNA:** Este ángulo indica la posición anteroposterior del maxilar en relación con la parte anterior de la base craneal. Un valor dentro de la norma es de  $82^\circ$  con una desviación estándar de  $\pm 2^\circ$ . Un valor mayor a  $84^\circ$ , se interpretará como protrusión maxilar y valores inferiores a  $80^\circ$  se interpretan como retrusión maxilar. (17)

**-SNB:** Es el ángulo que tiene como un valor como norma de  $80^\circ$  y representa la posición anteroposterior de la mandíbula. (17)

**-ANB:** Es el ángulo que representa la diferencia entre SNA y SNB, tiene como norma  $2^\circ$  y determina la discrepancia esquelética en la relación del maxilar superior con la mandíbula. (17)

**-I/NA:** medida para conocer la inclinación angular de los incisivos superiores respecto a la línea NA, así como también se mide en milímetros la distancia del borde incisal a la línea NB para conocer el grado de prominencia respecto a su hueso de soporte. (17)

**-I/NB:** medida para conocer la inclinación angular de los incisivos inferiores respecto a la línea NB, así como también se mide en milímetros la distancia del borde incisal a la línea NB para conocer el grado de prominencia respecto a su hueso de soporte. (17)

### ***2.1.1.2 Análisis cefalométrico de Ricketts***

Fue presentando en 1960 por Robert Murray Ricketts, en él se muestran magnitudes que intentan definir valores para la tendencia de crecimiento facial, proporciones dentarias, posición del mentón, posición del maxilar y finalmente la estética facial. Debido al uso de numerosos puntos, líneas y planos cefalométricos, es un análisis bastante complejo, por lo que en 1965 se introduce el análisis cefalométrico con el uso de informática, para registrar y analizar gran cantidad de información recabada de este análisis cefalométrico. (18)

### **Campo I: Problema dentario (18)**

- **Relación molar:** Distancia entre las caras distales del primer molar superior y el primer molar inferior medida sobre el plano oclusal.

Valor normal: clase I- 3mm; clase II mayor de 0 mm; clase III menos de -6 mm D.S.: +/- 3mm.

Valores negativos indican que la cara distal del primer molar inferior está ubicada en una posición mesial al molar superior. (18)

- **Relación canina:** distancia existente entre el centro de las cúspides de los caninos superior e inferior, medida al igual que la anterior sobre el plano oclusal.

Valor normal: Clase I -2mm; Clase II +1mm y más; Clase III; menos de - 5mm: D.S.: +/- 5mm.

Un valor negativo indica que la cúspide del canino inferior está ubicada hacia mesial con respecto a la del superior. (18)

- **Overjet incisivo:** es la medida entre los bordes incisales superior e inferior, a la altura del plano oclusal.

Valor normal: 2,5mm D.S.: +/-2,5 mm.

Para definir la relación en sentido sagital de los incisivos (normal, borde a borde, positivo o negativo). (18)

- **Overbite incisivo:** es medida entre los bordes incisales inferior y superior. Se mide perpendicular al plano oclusal.

Valor normal: 2,5 mm. D.S.: +/- 2,5mm.

Para definir la relación en sentido vertical de los incisivos (mordida normal, abierta, sobremordida profunda). (18)

- **Extrusión del incisivo inferior:** es la medida del borde del incisivo inferior al plano oclusal.

Valor normal: +1,25mm. D.S.: +/- 2,0 mm.

La observación de esta medida nos dice si la alteración del overbite se debe al incisivo inferior, superior o ambos. (18)

- **Ángulo interincisivo:** Formado por los ejes de los incisivos centrales superior e inferior.

Valor normal: 130° D.S.: +/-10°

Esta medida se verá disminuida en casos de protrusión dentaria. (18)

### **Campo II: Relación maxilomandibular (18)**

- **Convexidad:** es la distancia entre el punto A y el plano facial (N-pog).

Valor normal: 2 mm a la edad de 8 ½ años. disminuye 0,2 por año hasta terminar el crecimiento. D.S.: +/- 2 mm.

Define el patrón esquelético, valores mayores que la norma definen una protrusión maxilar, medidas menores, una retrusión maxilar. Para un diagnóstico más profundo de la anomalía habría que evaluar la posición del punto A y del Pogonion independientemente, con las medidas de la profunda maxilar y facial. (18)

- **Altura facial inferior:** Ángulo formado por los planos Xi-ENA y Xi-Pm (eje del cuerpo mandibular).

Valor normal: 47° D.S.: +/- 4°

Valores altos corresponden a patrones dolicofaciales, además pueden indicar mordida abierta. Valores menores corresponden a un patrón braquifacial y a una sobremordida. (18)

### **Campo III: Dentoesquelético (18)**

- **Posición del molar superior:** Es la distancia desde la cara distal del primer molar superior permanente hasta la vertical pterigoidea (PTV), medida en forma perpendicular a esta última.

Valor normal: edad del paciente en años más 3mm. D.S.: +/-3mm. (18)

La vertical pterigoidea indica el límite posterior del maxilar superior. Esta medida determina si la relación molar alterada es debida a la posición del molar superior o del inferior. Nos alerta también sobre la posibilidad de impactación de los terceros molares superiores. (18)

- **Protrusión del incisivo inferior:** mide la distancia desde el borde incisal del central inferior hasta la línea A-Pog.

Valor normal: 1 mm (+/- 2 mm). (18)

- **Protrusión del incisivo superior:** mide la distancia desde el borde incisal del central superior hasta la línea A-Pog.

Valor normal: 3,5 mm +/- 2 mm. (18)

- **Inclinación del incisivo inferior** (18) medida del ángulo formado por el eje longitudinal del incisivo central inferior y la línea A-Pog.

Valor normal: 22° +/- 4°. (18)

- **Inclinación del incisivo superior: (14)** Ángulo formado entre el eje longitudinal del incisivo central superior y la línea A-Pog.

Valor normal es de 28° +/- 4°. (18)

- **Plano oclusal a rama mandibular:** Mide la distancia lineal entre el plano oclusal y el punto Xi.

Valor normal: es de 0 mm +/- 3 mm a los 9 años y medio de edad. (18)

- **Inclinación del plano oclusal:** medida por el ángulo formado entre el centro geométrico del cuerpo mandibular y el plano oclusal.

Valor normal: es de 22° +/- 4° a los 8 años, y aumenta 0,5° por año hasta el término del crecimiento. (18)

#### **Campo IV: Problema estético (18)**

- **Protrusión labial:** medida del punto más anterior del labio inferior hasta el plano estético (línea E).

Valor normal: -2 mm +/- 2 mm a los 8 años y medio de edad, y disminuye aproximadamente 0,2 mm por año. (18)

- **Longitud del labio superior:** distancia entre la comisura labial hasta la espina nasal anterior (ENA).

Valor normal: 24 mm +/- 2 mm a los 8 años y medio de edad. (18)

- **Comisura labial – plano oclusal:** distancia que existe entre la comisura labial y el plano oclusal.

Valor normal: -3,5 mm a los 8 años y medio de edad y aumenta 0,1 mm por año. (18)

#### **Campo V: Relación craneofacial (18)**

- **Profundidad facial:** Ángulo formado entre el plano horizontal de Frankfurt y el plano facial, y fue llamado “ángulo facial” por Downs.

Valor normal: es de 87° +/- 3° a los 9 años de edad, y aumenta 0,3° por año, hasta cesar el crecimiento facial. (18)

- **Eje facial:** Ángulo formado entre el eje facial y la línea Ba-N.  
Valor normal:  $90^\circ \pm 3^\circ$ . Indica la dirección del crecimiento mandibular (18)
- **Cono facial:** Ángulo formado entre el plano facial y el plano mandibular.  
Valor normal es de  $68^\circ \pm 3,5^\circ$ . Esta medida determina el tipo facial. (18)
- **Ángulo del plano mandibular:** formado entre el plano mandibular y el plano horizontal de Frankfurt.  
Valor normal:  $26^\circ \pm 4^\circ$  a los 9 años de edad, y disminuye  $0,3^\circ$  por año hasta el final del crecimiento. (18)
- **Profundidad maxilar:** Corresponde al ángulo formado entre el plano horizontal de Frankfurt y la línea N-A.  
Valor normal:  $90^\circ \pm 3^\circ$ . Determina la relación de protrusión o retrusión de los huesos maxilares. (18)
- **Altura maxilar:** Ángulo formado entre las líneas N-CF y CF-A. El punto CF representa el centro facial, localizado en la intersección de la línea vertical pterigoidea (Ptv) con el plano horizontal de Frankfurt.  
Valor normal:  $53^\circ \pm 3^\circ$  y aumenta  $0,4^\circ$  por año hasta el término del crecimiento facial. (18)
- **Plano palatal:** Ángulo formado entre el plano horizontal de Frankfurt y el plano palatino.  
Valor normal:  $1^\circ \pm 3,5^\circ$ . (18)

#### **Campo VI: Estructural interno (18)**

- **Deflexión craneal:** Ángulo formado entre el plano horizontal de Frankfurt y la línea Ba-N.  
Valor normal:  $27^\circ \pm 3^\circ$ . (18)
- **Longitud craneal anterior:** Medida desde el punto CC hasta el punto Nasion. El punto CC es la intersección de la línea Ba-N con el eje facial (Ptv-Gn) y representa el centro del cráneo.  
Valor normal:  $55 \text{ mm} \pm 2,5 \text{ mm}$  para la edad de 8 años y medio, aumentando  $0,8 \text{ mm}$  por año hasta el término del crecimiento. (18)
- **Altura facial posterior:** Representada por la distancia lineal entre el punto gonion (Go) y el punto CF.

Valor normal: 55 mm +/- 3,3 mm a los 8 años y medio de edad y aumentando 1 mm por año hasta la finalización del crecimiento facial. (18)

- **Posición de la rama:** Ángulo formado entre el plano horizontal de Frankfurt y la línea CF-Xi.

Valor normal: 76° +/- 3°. (18)

- **Localización del porion:** Es representada por la distancia existente entre el punto porion (Po) y la línea vertical pterigoidea (Ptv).

Valor normal: -39 mm +/- 2 mm a los 9 años de edad aumentando 0,8 mm por año hasta el final del crecimiento facial. (18)

- **Arco mandibular:** Ángulo formado entre el eje condilar y la extensión posterior del eje del cuerpo mandibular.

Valor normal: 26° +/- 4° a los 8 años y medio de edad y aumenta 0,5° por año hasta el término del crecimiento.(18)

**Longitud del cuerpo:** es la medida de la longitud del eje del cuerpo (Xi-Pm), que se prolonga hasta la línea A-Pog.

Valor normal: 65 mm +/- 2,7 mm a los 8 años y medio de edad y aumenta 1,6 mm por año hasta cesar el crecimiento facial. (18)

### 2.1.1.3 *Análisis cefalométrico de Wits*

Jacobson elimina las variables de inclinación y longitud de la base del cráneo, ya que usa los puntos A y B que son representativos de las bases apicales, ambos proyectados en el plano oclusal, siendo éste el valor de Wits, sin embargo, se usa para confirmar el valor de ANB (18). El artículo original ("*The Wits appraisal of jaw disharmony*" 1975) sugiere que esta medida cefalométrica es destinada como una ayuda diagnóstica por la cual la severidad o grado de disarmonía anteroposterior mandibular puede ser medida. (19)

El punto A está localizado en el punto más profundo del contorno del maxilar entre la espina nasal anterior y el alveolo, siendo así considerado el límite anterior de la base de la dentadura maxilar. El punto B fue descrito por Downs en 1948 como un punto en la curvatura profunda del contorno de la sínfisis del mentón, localizado en la unión del hueso basal y alveolar. (19) De este modo se complementarían las deficiencias de Wits y ANB en el diagnóstico. (18)

Los puntos:

Punto AO: proyección perpendicular del punto A al plano oclusal.

Punto BO: proyección perpendicular del punto B al plano oclusal.

Cuando ambos puntos se cruzan en un mismo punto del plano oclusal, entonces los maxilares tendrán una posición normal. Cuando el punto AO se proyecta por delante del punto BO corresponde a una clase II; si el punto AO se proyecta detrás del punto BO será una clase III. (18)

Para definir los valores normales de Wits, Jacobson realizó un estudio en el cual evaluó 21 hombres y 25 mujeres, todos adultos con oclusión excelente, en los hombres el punto BO estuvo 1 mm adelante del punto AO. El promedio fue de  $-1,77$  mm y la desviación estándar 1.9 mm (rango: -2 a 4 mm). En las mujeres, los puntos AO y BO normalmente coincidían. El promedio fue de  $-0.10$  mm y la desviación estándar 1.77 (rango: -4,5 a 1,5 mm). De acuerdo a los datos obtenidos de este estudio, Jacobson asigna como valores normales de Wits son de  $-1.0$  mm para hombres y de 0 mm para mujeres. (17)

Ya que la posición horizontal y vertical de los dientes influyen en esta medida, primero porque los puntos A y B tienen relación en cierta medida a la dentición, y segundo por el plano oclusal en función a la posición de los dientes; el plano oclusal funcional es el más conveniente para definir esta medición ya que pasa por la máxima intercuspidad de los dientes posteriores. (17)

#### **2.1.1.4 Análisis cefalométrico de McNamara**

En este análisis fue publicado en 1984, trata de definir con mayor exactitud la posición e interrelación de los maxilares, los dientes y base craneal. Los planos que emplea son Frankfort y la línea Ba-N, así como también mediciones propias como Nasion perpendicular (NP) y punto A vertical (AV). (20)

- **A/Nper:** es la medición que se realiza desde el punto A hasta la línea Nasion-perpendicular, siendo esta última una línea que pasa por el punto N perpendicular al plano horizontal de Frankfurt. Para el trazado del plano horizontal de Frankfurt se ubica el Porion anatómico, que se encuentra en la parte más superior del meato acústico externo, y el orbitario, que es el borde más inferior de la órbita. Se ha establecido que, en un maxilar situado correctamente, el valor para la distancia NPerp-A sería de 0 mm para la

dentición mixta y de 1 mm en los adultos. Valores aumentados sugieren que el maxilar se encuentra adelantado respecto a la base del cráneo. (20)

- **Pg/Nper:** mide la distancia desde el plano Nper hasta el punto pogonion. El valor en pacientes en crecimiento es de 6-8 mm. Debido al crecimiento de la mandíbula en la edad adulta el punto Pg se aproxima a la línea Nperp, por lo cual el valor de esta medida en adultos es de 2-4 mm. Esto explica porque el perfil facial se vuelve más recto con el transcurso de los años, ya que durante el crecimiento la mandíbula se posiciona más hacia adelante respecto a la base del cráneo. (20)

## **2.1.2 OVERJET: DIAGNÓSTICO, ALTERACIONES, CAUSAS**

### **2.1.2.1 Definición y aspectos oclusales**

El overjet a nivel de los incisivos también se denomina resalte incisal, se refiere a la relación sagital del incisivo superior con el incisivo inferior, esto se mide en dirección paralela al plano oclusal. La normalidad de la medida es 2,5 milímetros. Es una medición de fácil apreciación, ya que se mide la distancia lineal entre los bordes de incisivo superior e inferior en forma paralela al plano oclusal, además es muy importante siempre tomar en cuenta la posición de los incisivos ya que nos permitirán entender en qué manera es responsable cada incisivo cuando el overjet está alterado. (14)

La oclusión dentaria es la base sobre la cual la ortodoncia se construye, es por eso que la importancia de su estudio es bastante amplia, tener un conocimiento de una oclusión normal nos lleva a reconocer maloclusiones; la normalidad en oclusión admite variaciones más o menos amplias alrededor de la media, por lo cual debemos considerar las características individuales del paciente durante el diagnóstico y tratamiento. (21)

El origen etimológico de la palabra oclusión significa ‘cerrar hacia arriba’ (oc = arriba, cludere = cerrar), se refiere al acercamiento anatómico de los dientes en contacto. Sin embargo, el concepto cambió a un concepto más dinámico que incluye dientes y estructuras vecinas, por lo tanto, las relaciones de antagonismo entre los dientes dependen de la posición que la mandíbula tiene en relación al maxilar, esto a su vez depende del contacto o alejamiento de los dientes, la función de los músculos masticadores y los movimientos mandibulares.

La oclusión se establece cuando se ponen en contacto los dientes maxilares y mandibulares habiendo así, uno o varios puntos de contacto dentario, sin movilidad mandibular, eso por acción de los músculos que se contraen lo suficiente solo para vencer la acción de la gravedad, existen varias posiciones de oclusión. (21)

Cuando hablamos de oclusión céntrica nos referimos a la posición estática de la mandíbula en máxima y mejor intercuspidadación dentaria, estando la mandíbula en relación céntrica es decir en la posición más retruida desde la cual se pueden realizar todos los movimientos mandibulares de forma confortable. Los aspectos vestibulares, proximales y oclusales de los dientes en oclusión céntrica deben ser analizados. (21)

El aspecto vestibular, el cual nos indica que todos los dientes de un arco ocluyen con otros dos dientes del arco opuesto, excepto los incisivos centrales inferiores y los terceros molares superiores (ocluyen solo con sus antagonistas). Los molares y premolares recubren de una cúspide hacia vestibular de sus antagonistas, y en incisivos y caninos sucede lo mismo cubriendo el tercio incisal de los inferiores. La característica que muestra a los dientes superiores sobrepasando a los inferiores por el lado vestibular se denomina *psalidodoncia*; en casos en los que los bordes incisales de los dientes anterosuperiores y anteroinferiores contactan borde a borde, se denomina *labiodoncia*; sin embargo, la *opistodoncia* muestra una oclusión de los incisivos superiores por lingual de los incisivos inferiores. (21)

Respecto al aspecto proximal cuando existe oclusión céntrica, se observa el entrecruzamiento horizontal de los bordes incisales de los incisivos superiores sobre los inferiores, así como de las cúspides vestibulares de los posteriores superiores en relación a los inferiores, denominándose “overjet o resalte”. Cuando existe mordida borde a borde el entrecruzamiento es nulo (prosarrosis) y en mordidas cruzadas la medida es negativa (efarrosis). (21)

#### **2.1.2.2 Diagnóstico**

La medición de esta relación oclusal se puede realizar de tres formas:

**Medición clínica:** Es realizada en el paciente con los dientes en máxima intercuspidadación, con el uso de una sonda periodontal desde la superficie labial del incisivo inferior más anterior al punto medio de la superficie labial del incisivo central superior más anterior, esta medición ubicada en sentido horizontal para medir la distancia en milímetros entre

ambos.(1,2) Se debe tomar en cuenta que el paciente no debe estar echado sobre el sillón odontológico sino en una posición erguida ya que podría haber una variación en la posición de la mandíbula y al mismo tiempo una variación del overjet.

**Medición en modelos de estudio:** este método nos permitirá corroborar la medición clínica, se realiza de la misma manera durante el análisis de modelos, con el uso de una sonda periodontal, una regla (6, 8, 22) o un calibrador, en sentido horizontal entre el borde del incisivo superior y la cara vestibular del incisivo inferior para medir la distancia entre ambos en milímetros. Este método nos permite una mejor visualización de la medida tomada, sin embargo, se debe tomar en cuenta que para tener una medición precisa los modelos deben tener un registro de mordida.

**Medición en radiografía cefálica lateral:** la medición del overjet también puede ser obtenida del análisis cefalométrico (5)(9)(10). Se realiza mediante el análisis de Ricketts, realizando primero la identificación del plano oclusal sobre el cual se mide la distancia entre el borde del incisivo superior al borde del incisivo inferior, cabe recalcar que la norma de esta medida es de 2,5 mm con una desviación estándar de +/-2,5mm. (18)

### **2.1.2.3 Alteraciones y causas**

Cuando se trata de la sustitución de los incisivos durante el recambio dental, la posición de los incisivos permanentes será lingual y apical respecto a los incisivos primarios, esto conduce a que los incisivos inferiores erupcionen ligeramente en dirección lingual y un poco irregular, aún si hay espacio suficiente y arcos normales; en casos de apiñamiento en el arco maxilar puede suceder que los incisivos emerjan en posición lingual. El tamaño de un incisivo central permanente es aproximadamente de 5,5 mm de anchura comparado con los 3 mm del temporario, aquí la importancia de los espacios entre los incisivos temporarios para la correcta erupción y alineación de los permanentes. (16, p98)

El arco maxilar tiene espacio suficiente para la erupción de los incisivos, sin embargo, en el arco mandibular existe una diferencia entre el espacio disponible y el espacio necesario denominada “compromiso de los incisivos” en la cual al erupcionar los incisivos laterales hace falta 1,6 mm de espacio para que los cuatro incisivos inferiores puedan alinearse correctamente, aunque existe esta etapa de apiñamiento de los incisivos inferiores, su posición mejora a medida que crecen los arcos. (16, p98)

Incluso existen tres factores que ayudan a la corrección del apiñamiento de los incisivos que son: 1) aumento adicional leve al aumentar la anchura del arco dental en la zona de caninos, la erupción de los dientes no se produce solamente hacia arriba en el caso de los inferiores sino también un poco hacia afuera, logrando más o menos 2 mm de aumento en la anchura del arco 2) como se ubican los incisivos permanentes de forma labial a los primarios, durante la erupción de los incisivos inferiores permanentes, los incisivos deciduos se inclinan levemente adelante lo cual permite ganar 1-2 mm de espacio; . 3) el desplazamiento de los caninos a los espacios primate, los caninos inferiores erupcionan y se reubican hacia el espacio primate proporcionando 1 mm adicional. (16, p 99)

Sin embargo, estos mecanismos durante la erupción de los incisivos permanentes no estimulan un crecimiento óseo significativo de los maxilares.

#### ***2.1.2.4 Overjet negativo***

En este caso, se mide la distancia horizontal del borde incisal del incisivo inferior a la cara vestibular del incisivo superior ya que éste se encontrará por detrás de los inferiores en esta maloclusión. Entre los problemas más frecuentes que se tratan en Ortodoncia, se encuentran las mordidas cruzadas, término que usamos para describir una anomalía de la oclusión en el plano antero posterior y se caracterizan por la existencia de un resalte negativo donde se invierte la relación de desbordamiento de los dientes inferiores por fuera de los incisivos superiores. (23)

La mordida cruzada se debe diagnosticar y tratar pronto ya que, la corrección oportuna puede evitar problemas en el desarrollo del complejo maxilofacial; en este tipo de maloclusión los incisivos superiores siguen su erupción por lingual de los incisivos inferiores, esto provoca una fuerza de oclusión que estimula un movimiento de adelantamiento de la mandíbula al momento del cierre lo cual a su vez resulta en una función muscular y labial deficiente, una función masticatoria incorrecta, abrasiones dentales, posible alteración en tejidos periodontales, afectando así mismo la estética facial por la apariencia del labio superior hundido. (23)

Las posibles causas que conlleva a la presencia de un overjet negativo son: pérdida prematura de piezas permanentes (24), trauma a los incisivos primarios con desplazamiento del brote del diente permanente, exfoliación de los incisivos primarios con la desviación a palatino del incisivo permanente ocasionando el colapso de la

premaxila, dientes anteriores supernumerarios y perímetro de arco deficiente. (25) Puede presentar una fuerte base genética o también deberse a causas congénitas o adquiridas (acromegalia, síndrome de Marfan, etc.). (26)

Este tipo de maloclusión se observa en pacientes con una relación esquelética clase III, por lo cual es importante diferenciar un problema esquelético de una mordida cruzada dental y determinar el momento adecuado y el manejo del tratamiento. (27) También debe diferenciarse una pseudo-clase III funcional que resulta de una interferencia dental temprana que obliga a la mandíbula a moverse en una posición adelantada para obtener máxima intercuspidad. Un patrón reflejo muscular adquirido durante el cierre de la mandíbula está involucrado en la mordida cruzada funcional. (28)

La mordida cruzada esquelética está asociada con una discrepancia en el tamaño del maxilar y la mandíbula y una maloclusión clase III. Debemos recalcar que siempre hay un componente fuerte esquelético en las mordidas cruzadas anteriores y que la gran mayoría de los pacientes de 10 años con maloclusión clase III crecen de esa manera a través del tiempo desde una “pseudo” oclusión a los 3 años. esto fortalece el argumento a favor del tratamiento temprano de una mordida cruzada. (28)

La prevalencia de maloclusiones clase III reportadas fueron de 1-3% entre caucásicos, 13-14% entre los chinos y japoneses, más del 60% de dichos casos son debido a discrepancias esqueléticas. Los países asiáticos ven una alta prevalencia de maloclusiones clase III que en occidente, especialmente en la forma de deficiencia de la cara media. Un paciente con maloclusión clase III demuestra un overjet borde a borde o un overjet aumentado inverso que puede ser difícil de tratar. (29)

El plan de tratamiento para una maloclusión de clase III tiene como objetivo una compensación dental, protrusión esquelética del maxilar para mejorar el punto A, rotación hacia atrás de la mandíbula para reducir la prominencia del punto B, o una combinación. El manejo de las opciones incluye la modificación del crecimiento, camuflaje ortodóntico, compensación dental, cirugía ortognática, protracción maxilar con anclaje esquelético después del pico de crecimiento puberal. (29)

#### **2.1.2.5 Mordida borde a borde**

Se denomina al tipo de maloclusión dental en la que los bordes incisales de los incisivos superiores e inferiores están en contacto, ésta es una alteración tanto vertical como

anteroposterior, muchas veces característica de maloclusiones clase III o clase esquelética III, por lo que el procedimiento para su corrección implica las mismas consideraciones.

#### **2.1.2.6 Overjet aumentado**

Según el análisis cefalométrico de Ricketts (18), se considera que la medida del overjet está aumentada cuando es mayor a 5mm. El overjet aumentado es frecuentemente característico de una maloclusión dentaria clase II división (12)(30). Debemos tomar en cuenta que un overjet de 3 – 4 mm es considerado normal en lugar de aumentado en algunas poblaciones, lo que dificulta establecer una estimación que sea atribuible a nivel mundial, lo cual refleja la falta de una clasificación estandarizada o incluso de una definición de overjet aumentado en diferentes etapas de edad y dentición. (31) Las causas de este incremento pueden deberse a diferentes situaciones de tipo dentario o esquelético. La discrepancia dentoalveolar en el maxilar es una causa frecuente ya que podemos observar incremento del overjet en casos de apiñamientos severos.

En los casos de maloclusiones clase II división 1 el overjet mayor a la norma es característico de esta condición, basado en este patrón oclusal, el overjet aumentado está asociado a la protrusión de los dientes anteriores superiores, así como una relación esquelética con la mandíbula retruida.(32) Cuando se observan los incisivos inferiores lingualizados y los incisivos superiores vestibularizados, normalmente en casos de hábitos perniciosos que ejercen presión entre los incisivos superiores e inferiores (succión digital, interposición lingual, respiración bucal, interposición de objetos). Y causas del desarrollo de los maxilares (Clase II esquelética).

Los dientes frontales superiores prominentes son un problema común que afecta a numerosos preadolescentes, la reducción de la prominencia es una de los más comunes tratamientos realizados por ortodoncistas. Los preadolescentes con overjet grande tienen más probabilidades de experimentar lesiones dentales, se podría considerar que un niño en dentición temporal tiene un resalte con riesgo de traumatismo cuando es  $\geq 3$  mm. En la dentición secundaria temprana, el umbral para el trauma es un resalte  $\geq 5$  mm. (33, 34)

En algunos casos, la apariencia de los dientes puede causar una angustia significativa. (33) Incluso se han reportado casos en los que niños con overjet aumentado han mostrado una auto percepción baja de acuerdo al OHRQoL en comparación con aquellos que presentaban un overjet normal o sin necesidad de tratamiento ortodóntico. (35)

Squire et al. (36) determinaron que la cantidad de overjet aumentado que se podría corregir ortodónticamente fue un límite de 8 mm, sin necesidad de requerimiento quirúrgico. Las opciones de tratamiento para un paciente Clase II con overjet severo puede incluir ortodoncia convencional con extracciones, cirugía ortognática combinada con tratamiento de ortodoncia o terapia con aparatos funcionales con ortodoncia. (37)

Un overjet mayor a 6 mm puede tener impacto en la carga social y psicológica de los niños en relación a la estética de su perfil facial. Puede estar relacionado a una maloclusión clase II, una relación sagital clase II y un retrognatismo mandibular. El overjet incrementado puede ser producto de algunos factores: ya sea debido al patrón esquelético, como clase I esquelético, clase II esquelético, o incluso clase III esquelético. Mas frecuente en patrones de clase II (75%), esto es debido a un tamaño normal mandibular con su posición más posterior a la base craneal. El segundo factor, es debido a factores del tejido blando los cuales determinan el patrón esquelético, mientras mayor discrepancia menor tendencia del paciente a tener competencia labial. (38)

Cuando los labios son incompetentes, el cierre o el área anterior afectara la posición de los incisivos; si el labio inferior está inmerso debajo de los incisivos superiores, entonces puede afectar el aumento del overjet, sin embargo, los incisivos pueden ser retraídos con el control del labio inferior y el pronóstico de la estabilidad aumentara. El tercer factor son los malos hábitos como la succión digital la cual puede causar proinclinación de los incisivos maxilares y retroinclinación de los incisivos mandibulares. El efecto de este hábito se relaciona a la frecuencia, intensidad y duración del mal hábito. Se necesita pasos apropiados para detener un mal hábito antes de empezar el tratamiento de la reducción del overjet. (39)

El tratamiento para la reducción del overjet pueden realizarse con el uso de aparatos funcionales, con o sin extracciones. Otra opción es el tratamiento combinado con cirugía ortognática. Y como tercera opción, tratamiento de camuflaje con extracción de premolares superiores y posible extracción de premolares inferiores. (38)

### 2.1.3 CRECIMIENTO DEL COMPLEJO CRÁNEO FACIAL

El crecimiento del complejo craneofacial es un proceso que tiene diferencias entre las zonas y lugares de crecimiento, tipo de crecimiento de cada zona y los factores que lo controlan, por esto y para su entendimiento dividen en 4 zonas que son: la bóveda craneal, la base del cráneo, el complejo nasomaxilar y la mandíbula. (16, p44)

El proceso de crecimiento de la bóveda craneal es el resultado de actividad perióstica en los huesos que la forman, el hueso intramembranoso da origen a estos huesos planos, sin un precursor cartilaginoso. El proceso de remodelación y crecimiento sucede entre los huesos craneales donde existen zonas recubiertas por periostio (suturas craneales), las superficies interior y exterior también se modifican por la actividad perióstica. (16, p44)

Después del nacimiento existen aún espacios abiertos (fontanelas) por la separación de los huesos unidos por tejido conjuntivo (laxo), sin embargo, estos se van eliminando por la aposición de hueso en los bordes y ya en la edad adulta las suturas se fusionan. Entonces el principal mecanismo de crecimiento en la bóveda craneana es el de aposición siendo mayor a nivel de las suturas, pero también se produce a nivel de las superficies interna y externa un proceso de remodelación responsable del cambio del contorno durante el crecimiento. (16, p44)

En la base del cráneo sucede algo diferente, los huesos de esta zona tienen un origen cartilaginoso, es decir que pasan por un proceso previo de osificación endocondral. Al comienzo de la vida embrionaria van apareciendo los centros de osificación del condrocráneo, esto define la ubicación de los huesos basilar, esfenoides y etmoides, cuando la osificación avanza, se forman las sincondrosis que son zonas de cartílago en crecimiento, en especial la sincondrosis esfenooccipital y la sincondrosis esfenoetmoidal. (16, p44)

Después del nacimiento el hueso maxilar se desarrolla por osificación intramembranosa, existen dos mecanismos de crecimiento: aposición ósea en zona de suturas del maxilar y remodelación superficial. Es importante notar además que el maxilar, durante el crecimiento, es empujado adelante y hacia abajo por el crecimiento de las suturas y de la base del cráneo ya que su alargamiento lo empuja adelante, esto se debe tomar en cuenta ya que hasta los 6 años parte del crecimiento adelante del maxilar es conducido por el alargamiento de la base del cráneo, sin embargo, puede producirse un fracaso en el

alargamiento, producto de síndromes congénitos. A los 7 años se detiene al crecimiento de la base del cráneo y el crecimiento restante del maxilar depende del crecimiento de las suturas. (16, p45)

La aposición ósea responsable del desplazamiento anteroinferior del maxilar se produce en ambas superficies de las suturas por lo que los procesos maxilares y los huesos a los que se une el maxilar se van alargando y aumentando de tamaño, del mismo modo sucede en la zona tuberositaria, que es una zona libre posterior en la cual se añade hueso de modo que exista espacio para la erupción de molares. Al mismo tiempo se produce el proceso de remodelación superficial eliminándose hueso de su superficie anterior. (16, p45)

Sin embargo no en todas las zonas del complejo nasomaxilar, la remodelación es opuesta a la dirección en que se desplaza durante el crecimiento, pueden haber zonas en las que hay un efecto aditivo, en la bóveda palatina que es una zona que se desplaza abajo y adelante se produce remodelación eliminando hueso de su zona nasal y añadiendo hueso a su zona bucal, por otro lado en la parte del proceso alveolar se observa reabsorción que se opone al crecimiento anterior como efecto del desplazamiento. (16, p45)

En la mandíbula la actividad endocondral y perióstica son importantes durante su crecimiento, además el desplazamiento que mueve la articulación temporomandibular por el crecimiento de la base del cráneo tiene un efecto mínimo, los cóndilos mandibulares sufren los procesos de hiperplasia-hipertrofia y sustitución endocondral ya que están cubiertos por cartílago, el resto de la mandíbula crece por aposición y remodelación. (16, p46)

Los puntos de crecimiento principales en la mandíbula son: la superficie posterior de la rama mandibular, la apófisis condilar y coronoides. El desplazamiento es anteroinferior por el crecimiento del cóndilo (reposición endocondral) y la superficie posterior de la rama mandibular (remodelación superficial) al mismo tiempo que se elimina hueso de la superficie anterior de la misma (reabsorción remodeladora), el cuerpo de la mandíbula se alarga ya que a nivel de su superficie posterior se produce el proceso de aposición perióstica, todos estos elementos crecen hacia atrás y arriba. (16, p46)

**Control del crecimiento craneofacial:** conocer las causas por las que puede llegar a existir una deformación en las estructuras dentofaciales es importante ya que nos orienta a tener una mejor interpretación del diagnóstico y tratamiento de ortodoncia, si bien el

crecimiento depende de factores genéticos, también se ve influenciado por otros factores como el nivel de nutrición, actividad física, estado de salud, etc. No se conoce que es exactamente lo que determina el crecimiento de los maxilares, sin embargo, existen teorías que tratan de explicar cuál es el principal determinante del crecimiento óseo: 1. El hueso; 2. El cartílago siendo el hueso que responde de manera secundaria; 3. La matriz de tejido blando siendo el hueso y cartílago que responden de forma secundaria. (16, 47p)

El control genético se expresa diferente en cada teoría, siendo que en el hueso se expresaría en el periostio, en la segunda teoría se expresaría en el cartílago consecuencia de esto el hueso actúa pasivamente por desplazamiento, en la tercera teoría actuaría a nivel de otros tejidos fuera de hueso y cartílago y como consecuencia ambos crecen teniendo un control genético indirecto (epigenético). (16, p48)

Según Proffit (16, p49) considera que, si separamos mecánicamente las suturas de los huesos faciales, el espacio que se produzca se llenara de nuevo con hueso neoformado, haciendo que los huesos tengan un tamaño mayor al que llegarían a tener sin este estímulo. Por el contrario, el crecimiento es inhibido si comprimimos una sutura, entonces las suturas no son centros de crecimiento sino lugares de crecimiento que reaccionan de forma secundaria.

Se han realizado experimentos para determinar si la segunda teoría del cartílago sea la que determina un centro de crecimiento, las comparaciones de estos experimentos entre el cartílago del tabique nasal y del cóndilo mandibular, en los cuales se pudo observar que los cartílagos epifisarios y la sincondrosis de la base del cráneo pueden actuar como centros de crecimiento independientes, así como el tabique nasal. Sin embargo, el crecimiento de los cóndilos mandibulares parece ser reactivo, al igual que las suturas maxilares. (16, p50)

La tercera teoría explica que el control de crecimiento depende de los tejidos blandos adyacentes. Según Moss citado en Proffit (16, p53), el crecimiento de los maxilares se produce por las necesidades funcionales neurotrópicas, por lo que los tejidos blandos crecerían y el hueso y cartílago reaccionarían a este crecimiento. Por lo tanto, lo que estimula el crecimiento maxilar y mandibular es el aumento de tamaño de la cavidad nasal, oral y al mismo tiempo el aumento de necesidades funcionales.

**Rotación de los maxilares durante el crecimiento:** en el seno de cada maxilar se produce lo que se denomina rotación interna, sin embargo, los cambios superficiales producen una rotación externa. En mandíbula el hueso que rodea el conducto del nervio alveolar inferior es el núcleo mandibular, las otras zonas son los procesos alveolar, muscular y condilar. Se produce una rotación interna anterior de unos  $15^\circ$  y una rotación externa y posterior de  $11^\circ$ -  $12^\circ$ , esto da lugar a la disminución de  $3^\circ$  -  $4^\circ$  en el ángulo del plano mandibular durante la infancia y adolescencia, sin embargo los patrones de rotación difieren en individuos con tipos de desarrollo facial de cara corta, quienes sufren una rotación anterior excesiva de la mandíbula por el aumento de rotación interna normal y disminución de la compensación externa; el desarrollo facial de cara alargada muestra la rotación del plano palatino hacia abajo y la mandíbula rota hacia atrás. (16, p114)

La rotación de los maxilares influye durante la erupción dental y en la posición anteroposterior definitiva de los incisivos, los dientes superiores erupcionan en sentido descendente y levemente anterior, la rotación anterior del maxilar inclina los incisivos adelante, sin embargo, la rotación posterior empuja a los dientes en una dirección más posterior enderezándolos. Los dientes inferiores erupcionan de forma ascendente y anterior si bien la mandíbula rota arriba y adelante, esto altera la erupción dirigiéndolos más posteriormente, sin embargo, la rotación interna de la mandíbula endereza los incisivos. (16, p118)

Entonces la rotación del maxilar y de la mandíbula en individuos de cara corta y cara alargada también influye en la posición anteroposterior de los incisivos, ya que en cara corta los incisivos se superponen y como consecuencia se produce una mordida profunda, pero en individuos con cara alargada se produce una mordida abierta anterior y la rotación de las maxilares empuja a los incisivos adelante, provocando protrusión dental. (16, p119)

#### **2.1.4 CLASE ESQUELETAL**

Se denomina así al tipo de relación anteroposterior del maxilar superior y de la mandíbula respecto a las estructuras craneofaciales, se realiza la medición de las estructuras craneofaciales en un estudio cefalométrico. (18) Una vez obtenidas las medidas, serán comparadas con los estándares que nos indicarán el resultado respecto a la posición y dimensiones maxilomandibulares y en relación al complejo craneofacial.

Cuando se habla de un patrón durante el crecimiento y desarrollo de las estructuras esqueléticas, no nos referimos a una única relación sino a un grupo complejo de proporciones, es decir representa los cambios proporcionales a medida que las estructuras van cambiando a lo largo del tiempo. La desviación de los patrones habituales de crecimiento debe ser cuantificado mediante una tabla estandarizada, además existe una “variabilidad normal”, estas tablas ayudan a valorar algún cambio inesperado en el patrón de crecimiento, por lo cual ayuda a la predictibilidad del crecimiento y a establecer algún cambio inesperado. (16)

Hablar de la etiología de las alteraciones esqueléticas, es decir las causas de la discrepancia fuera de lo normal (clase I) en las proporciones del maxilar y la mandíbula, nos lleva a pensar más allá de irregularidades dentarias. Entonces debemos analizar diferentes orígenes como patrones heredados, defectos en el desarrollo embrionario, traumatismos e influencias funcionales. Son poco frecuentes los síndromes genéticos o defectos congénitos que afectan los maxilares, también es poco frecuente encontrar maloclusiones esqueléticas por causa de traumatismos. (16, p160)

Aun así, se llega a considerar que las maloclusiones esqueléticas moderadas que son resultado de un patrón hereditario, son compatibles con una función aceptable, incluso si no presentan las características de una “oclusión ideal”. Es probable que en la mayoría de los casos de clase II esquelética con proporciones faciales retrognáticas, en la población estadounidense y del norte de Europa, exista una tendencia hereditaria y solo un pequeño número se deba a alguna interferencia específica en el crecimiento, por esto no hay muchas razones que nos indiquen que haya un porcentaje significativo de origen solamente funcional, sin embargo, las alteraciones funcionales sí pueden influir en el empeoramiento de la clase II. (16, p160)

En el caso de los patrones con prognatismo mandibular se conoce una tendencia familiar y racial, la postura mandibular puede dar lugar a un crecimiento excesivo por la tracción continua en cóndilo mandibular y fosa que se presenta como un estímulo de crecimiento. Adoptar una postura constante por causa de una necesidad respiratoria, ya sea por el tamaño de la lengua o dimensiones faríngeas pueden afectar al tamaño de la mandíbula. Respecto a la deficiencia maxilar aún se desconoce causas específicas, sin embargo, no

se atribuye una causa ambiental específica ya que parece ser más probable tener relación con factores hereditarios. (16, p160)

#### **2.1.4.1 Clase I esquelética**

Relación anteroposterior de normalidad respecto a la posición anteroposterior del maxilar superior y hueso mandibular. Respecto a las medidas cefalométricas, ambas estructuras se encuentran en norma respecto a la relación maxilomandibular, o bien podrían estar ambas en retrusión o retrognatismo o ambas en protrusión o prognatismo, esto respecto a las medidas en relación a las demás estructuras craneofaciales.

#### **2.1.4.2 Clase II esquelética**

Relación anteroposterior en la que se observa la diferencia en la posición o desarrollo del maxilar superior y hueso mandibular, donde podremos observar un perfil esquelético convexo dado a que se pueden observar las siguientes situaciones respecto a las medidas cefalométricas:

- Protrusión del maxilar superior y maxilar inferior en norma
- Retrusión del maxilar inferior y maxilar superior en norma
- Protrusión del maxilar superior y retrusión del maxilar inferior

#### **2.1.4.3 Clase III esquelética**

Relación anteroposterior en la que se observan la diferencia en la posición o desarrollo del maxilar superior y hueso mandibular, donde se puede observar un perfil esquelético recto o cóncavo dado a que se pueden observar las siguientes situaciones respecto a las medidas cefalométricas:

- Retrusión del maxilar superior y maxilar inferior en norma
- Protrusión del maxilar inferior y maxilar superior en norma
- Retrusión del maxilar superior y protrusión del maxilar inferior

### **2.1.5 COMPENSACIÓN DENTAL**

Durante la dinámica de la erupción dental, considerables alteraciones son observadas a nivel del overjet y overbite. En la fase de dentición decidua, los incisivos están más derechos cuando fueron comparados con la oclusión establecida en la dentición

permanente, varios estudios han intentado establecer pautas para facilitar el diagnóstico y el plan de tratamiento para el overjet y overbite. (40)

El proceso o mecanismo por el cual el desarrollo de los arcos dentales y alveolares es controlado de modo que asegure la oclusión de los dientes y la adaptación de parte basal de los maxilares es el llamado *mecanismo compensatorio dentoalveolar*. Un sistema que intenta mantener la normal relación interarcos bajo la variable relación maxilo-mandibular. (41)

Cuando se observa una relación esquelética de clase III o de clase II se podría esperar la alteración en sentido sagital de la oclusión dental de la misma forma (maloclusión clase II o III), en la que se observaría un overjet alterado bien sea aumentado en clase esquelética II o disminuido en clase III esquelética. Sin embargo, esto no siempre sucede, podríamos observar relaciones dentarias de clase I con una relación interincisal en norma en una relación de clase III esquelética, observando una oclusión estable.

Observar este tipo de situaciones pueden darnos a entender que existe un grado de compensación dentaria de la oclusión respecto a las relaciones maxilo-mandibulares, en el caso del overjet, donde probablemente los incisivos toman una posición vestibularizada o lingualizada bien sea los superiores y/o inferiores, en los casos de clases esqueléticas tipo II y III, esto en busca de una buena relación de contacto para una función correcta y estable de sus bases óseas.

Durante el crecimiento y desarrollo, la oclusión normal puede mantenerse a pesar de algunas variaciones en el patrón facial, primariamente como resultado de compensaciones dentales. Para la existencia de discrepancias sagitales mandibulares, la inclinación compensatoria de los incisivos mandibulares resulta en una relación normal de incisivos. Solow indicó que la coordinación del desarrollo de los arcos superior e inferior no es siempre perfecta. (9)

Por lo tanto, se necesita algún mecanismo para coordinar la erupción y la posición de los dientes en relación a la base de la mandíbula para una relación normal entre los arcos dentales superior e inferior que sea logrado y mantenido. Este mecanismo es denominado “compensación dentoalveolar” y puede ser definido como un sistema, en el cual se consigue y mantiene la relación normal interarcos bajo diferentes relaciones mandibulares. (9)

Las diferencias en las relaciones interarcos de sujetos con maloclusión 1, 2 y 3 son probablemente no directamente debido a diferencias en la morfología esquelética, sino al hecho de que, en el grupo de Clase I, en contraste para sujetos de Clase II y III, la variación en la relación de la mandíbula ha sido compensado por el mecanismo compensatorio dentoalveolar (Solow 1980). Los factores responsables para la adaptación dentoalveolar son: un sistema eruptivo normal, presiones de los tejidos blandos circundantes y la influencia de los dientes vecinos y antagonistas durante la oclusión. (41)

De hecho, se ha observado que dentro del complejo dentofacial el mecanismo de compensación trata de preservar un patrón armonioso y proporcional. Cuando el hueso basal, ya sea el maxilar o la mandíbula, están desviado de su esperado patrón de crecimiento, las estructuras craneofaciales restantes reaccionan en un intento de enmascarar esta discrepancia. (42)

Siendo así que la compensación dental actúa para camuflar las discrepancias anteroposteriores y verticales del hueso basal, en un intento de establecer una relación incisal normal. Similares relaciones incisales fueron encontradas en diferentes patrones faciales esqueléticos. Desde esta observación surge la idea de que debe haber alguna forma de cambio ocurriendo en el esqueleto dentofacial que permite la acomodación normal de la relación incisiva en diferentes patrones esqueléticos. (43)

Respecto a la inclinación compensatoria de los incisivos, algunos pacientes de clase III esquelética muestran una relación incisiva normal, pero otros pueden tener un overjet negativo, incluso teniendo una discrepancia esquelética similar. (44) Ishikawa et al. (45) realizaron un estudio en el cual observaron que los casos con overjet negativo resultaron de una compensación dentoalveolar insuficiente. Por otro lado, también se ha evaluado en clases II esquelética donde se han observado más que todo la proinclinación de los incisivos inferiores como mecanismo compensatorio de dicho patrón. (46)(47)

La importancia de conocer la cantidad de compensación dentoalveolar que está presente en el paciente es crucial debido al espacio alveolar que rodea a los incisivos ya que éste puede resultar en el límite para alcanzar la normalidad, que es también un rango en la estabilidad y la estética óptima. (47)

## 2.2 HIPÓTESIS

H1: Existe relación entre el overjet y la clase esquelética en los pacientes con dentición permanente de la Universidad Andina Simón Bolívar durante la gestión 2015-2021.

H0: No existe relación entre el Overjet y la clase esquelética en los pacientes con dentición permanente de la Universidad Andina Simón Bolívar durante la gestión 2015-2021.

## 2.3 MARCO CONTEXTUAL

### 2.3.1 La Universidad Andina Simón Bolívar (UASB):

Fue creada en diciembre de 1985 y su Estatuto Orgánico aprobado en marzo de 1987 por Decisión N° 204/VI del Parlamento Andino en el VI Periodo Ordinario celebrado en Bogotá. Posteriormente esta norma fundamental fue ajustada en septiembre de 1992 mediante Decisión N° 496/IX y su última versión ha sido publicada en noviembre de 2008 a través de la Gaceta Oficial del Parlamento Andino. (48)

El proyecto fundacional de esta universidad internacional es producto del “Acuerdo de Cartagena” y el «Compromiso/Protocolo de Trujillo» que dieron paso a su incorporación en el Sistema Andino de Integración (SAI), determinando que la Sede Central se establezca en la ciudad de Sucre-Bolivia y sedes nacionales en los países de la Comunidad Andina (CAN), es el caso de la Sede Nacional Ecuador, las Sub-Sedes Académicas en La Paz y Santa Cruz; además de las oficinas en Lima y Bogotá. (48)

La Universidad Andina Simón Bolívar se rige por un Estatuto único que es de observancia obligatoria para todas las sedes. Actualmente cuenta con “Convenio Sede” suscrito con el Estado boliviano, ratificado mediante ley N° 1814 y un Acuerdo con la República del Ecuador, que en ambos casos determinan privilegios e inmunidades conforme a su personería jurídica de derecho público internacional y al ordenamiento jurídico internacional. (48)

La UASB forma parte del Sistema de la Universidad Pública Boliviana por Resolución N°06/06 de la XXI Conferencia Nacional de Universidades y participa del Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana (CEUB) a través de Resolución N° 1367; asimismo en Ecuador es institución académica del Sistema de Educación Superior de este país. (48)

Desde sus inicios, la UASB ha coordinado el mejoramiento de la enseñanza posgradual con universidades y otros centros de educación del continente y en particular de la

subregión andina, poniendo en práctica estrategias para el desarrollo de conocimientos científicos, tecnológicos, económicos, políticos y socioculturales que le han permitido consolidarse como referente internacional de formación en posgrado; trabajo que se ha materializado en programas de excelencia académica, investigación científica y proyectos de interacción social. (48)

Con estos antecedentes, la Universidad Andina Simón Bolívar se ha posicionado en la región como importante actor para el proceso de desarrollo e integración andino, aportando a este cometido a través de planes, programas y políticas institucionales que responden a las necesidades formativas, reflexivas y académicas de esta parte del continente. (48)

Toda universidad se debe a la sociedad y por ello debe enfocar su potencial formativo en la dotación de profesionales capaces e idóneos, pero también debe buscar otras formas de interacción que la mantengan en constante contacto con las realidades circundantes. (48)

Bajo este enfoque, la Universidad Andina Simón Bolívar desarrolla programas de extensión universitaria e interacción social para articular el conocimiento producido con las necesidades de nuestras sociedades, generando respuestas concretas a las demandas actuales y futuras de los pueblos. Para este propósito se implementan proyectos de ciencia, tecnología y cultura dirigidos a la población en general y a la más necesitada en particular. (48)

### **2.3.2 Clínica de la Maestría en Ortodoncia y Ortopedia Dentomaxilar**

El Programa de esta Maestría dio inicio con su primera versión en el año 2011, actualmente se encuentra en la conclusión de la 3ra versión en la ciudad de Sucre. Su desarrollo para la atención de pacientes fue realizado en la Clínica de Odontológica de los programas de posgrado de la Universidad andina Simón Bolívar, que se encuentra en el Campus de la Universidad en el Barrio Villa Armonía, la clínica cuenta con 21 sillones odontológicos, separados en dos ambientes, una zona propicia para la espera de los pacientes, cuarto de esterilización, equipos de laboratorio, rayos x y oficinas para el registro y archivo de historias clínicas.

### 3 MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1 Enfoque, tipo y diseño de investigación

##### 3.1.1 Enfoque de la investigación

**Cuantitativo:** Porque se aplicaron técnicas y métodos para poder medir, cuantificar y correlacionar las variables Overjet, clase esquelética, angulación y posición de los incisivos.

**Cualitativo:** Ya que se analizan variables que también son cualitativas como Clase esquelética y Overjet.

##### 3.1.2 Tipo y diseño de investigación

**Observacional:** porque se limita a medir las variables de la investigación sin la intervención sobre las mismas, es decir no se han manipulado las causas o factores.

**Descriptivo:** porque se recolectaron datos para describir la alteración de la variable Overjet y la angulación y posición de incisivos en diferentes Clases esqueléticas.

**Analítico:** ya que pretende determinar si existe una hipotética relación causal entre las variables Clase esquelética y Overjet.

**Correlacional:** ya que busca conocer cuál es el grado de asociación entre las variables Overjet y la Clase esquelética.

**Transversal:** porque se ha medido la prevalencia de la alteración del Overjet y las diferentes Clases esqueléticas en una población definida y en un punto específico de tiempo.

#### 3.2 Población y Muestra

##### 3.2.1 Población

La población de estudio está constituida por todas las radiografías cefálicas laterales de los pacientes atendidos en la Clínica de Ortodoncia y Ortopedia Dentomaxilar de la segunda y tercera versión de la Universidad Andina Simón Bolívar que llegan a un total de 353 radiografías cefálicas laterales.

### **3.2.2 Muestra**

- Tamaño de la muestra: Se realizó un muestreo no probabilístico y está constituida por 70 radiografías cefálicas laterales de pacientes que han cumplido con los criterios de inclusión.
- Tipo de muestreo: La selección de las radiografías se realizó por conveniencia, de acuerdo a los criterios de exclusión e inclusión.

### **3.3 Variables de estudio**

#### **3.3.1 Identificación de variables**

Dependiente:

- Overjet

Independiente:

- Clase esquelética
- Inclinación de incisivo superior
- Inclinación de incisivo inferior
- Posición de incisivo superior
- Posición de incisivo inferior
- Ángulo interincisivo
- Sexo

### 3.3.2 Diagrama de variables

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Categoría	Definición instrumental
Determinar la frecuencia de los tipos de Overjet	Overjet	Relación sagital de los incisivos superiores con los incisivos inferiores.	Según el análisis cefalométrico de Ricketts (norma 2,5mm D.S.+/-2,5)	Dependiente Cuantitativa Cualitativa Continua	-Norma -Borde a borde -Negativo -Aumentado	Radiografía cefálica lateral
Determinar la frecuencia de clase esqueletal I, II y III	Clase esqueletal	Relación maxilomandibular en sentido anteroposterior respecto a la base del cráneo	Según el análisis cefalométrico Steiner =ANB 2° DS.+/-2°, Wits = 0-1mm, McNamara =ANper+1mm/PgNper-4 a 0mm	Independiente Cuantitativa Cualitativa Discreta	-Clase I -Clase II -Clase III	Radiografía cefálica Lateral
Determinar la relación del overjet con la clase esqueletal según sexo	Sexo	Condición que distingue a los individuos según sus características físicas en hombres y mujeres.	Según los datos de la historia clínica	Independiente Cualitativa Nominal	-Femenino -Masculino	Historia Clínica

<b>Determinar la angulación y posición de los incisivos superiores e inferiores con overjet en norma según la clase esquelética</b>	-Angulación del incisivo superior -Angulación del incisivo inferior	-Angulación del eje longitudinal en sentido anteroposterior, del incisivo superior e inferior	Según análisis cefalométrico de Steiner	Independiente Cuantitativa Discreta	Incisivo superior: -angulación en norma = 22° Incisivo inferior: -angulación en norma = 25° (>°=Vestibularizado <°=Lingualizado)	Radiografía cefálica lateral
	- Posición del incisivo superior -Posición del incisivo inferior - Ángulo interincisivo	-Posición coronoradicular en sentido anteroposterior del incisivo superior e inferior	Según análisis cefalométrico de Steiner	Independiente Cuantitativa Discreta	-posición 4mm <4mm=Retrusión >4mm=Protrusión	Radiografía cefálica lateral

<p><b>Relación entre la posición y angulación de incisivos con el overjet</b></p>	<p>- Ángulo interincisivo</p>	<p>Ángulo formado por la intersección de los ejes longitudinales del incisivo superior con el inferior.</p>	<p>Según análisis cefalométrico de Ricketts</p>	<p>Independiente Cuantitativa Discreta</p>	<p>Norma: 130° (+/-6°) &gt;130°= ángulo aumentado &lt;130°= ángulo</p>	<p>Radiografía cefálica lateral</p>
---	-------------------------------	---	---	--	--	-------------------------------------

**Fuente:** Elaboración propia

### **3.4 Criterios de inclusión y exclusión**

#### **3.4.1 Criterios de inclusión**

- Radiografía cefálica lateral con plano Frankfort paralelo al piso.
- Radiografía cefálica lateral de pacientes con dentición permanente.

#### **3.4.2 Criterios de exclusión**

- Radiografías cefálica lateral de pacientes con dentición mixta.
- Radiografías cefálica lateral de pacientes con ausencia de piezas dentarias.
- Radiografías cefálica lateral de pacientes con tratamiento previo de ortodoncia.
- Radiografías cefálica lateral con plano Frankfort inclinado.
- Radiografías en mal estado con poca nitidez de imagen.

### **3.5 procedimientos para la recolección de la información**

#### **3.5.1 Fuente de recolección de la información**

Secundaria: ya que se procedió a la medición de Radiografías laterales de pacientes que fueron atendidos en la Clínica de Ortodoncia y Ortopedia Dentomaxilar de la 2da y 3ra versión de Maestría, así como la obtención de datos de las historias clínicas.

Para tener acceso a las radiografías y datos de historia clínica se realizó:

- La solicitud de permiso al acceso a las historias clínicas y radiografías laterales, dirigida a la Universidad Andina Simón Bolívar.
- La selección de las radiografías cefálicas laterales de la Clínica de Ortodoncia de los pacientes atendidos en las 2da y 3ra versión de la maestría.
- Se procedió a clasificar las Radiografías cefálicas laterales de los pacientes que cumplían con los criterios de inclusión según la revisión de los datos de sus historias clínicas.
- Seguidamente se inició el proceso de medición cefalométrica de cada radiografía, el proceso fue completado en 4 semanas.

#### **3.5.2 Descripción del instrumento**

Se elaboró una Hoja de registro en forma de tabla para anotar, de forma ordenada, los datos requeridos mediante las mediciones obtenidas de los 70 análisis cefalométricos que

fueron realizados durante el proceso de recolección de datos, así como los datos de la anamnesis y el examen clínico de la historia clínica de cada paciente para tomar en cuenta los criterios de inclusión y la variable cualitativa. (ver Anexo 1 y 2)

Se procedió a registrar los siguientes datos:

- Número de historia clínica
- Edad
- Sexo
- Ángulo SNA
- Ángulo SNB
- Ángulo ANB
- Apreciación de Wits
- A-N/per
- Pg-N/per
- I/NA°
- I/NB°
- I/NA mm
- I N/B mm
- I/I
- Overjet

### **3.5.3 Procedimientos y técnicas para la recolección de datos**

Para proceder a la recolección fiable de datos y tener una medición correcta de los resultados de la investigación, se inició con el proceso de calibración intra e inter operador con la finalidad de poder evitar el sesgo de datos durante la medición de las variables en el proceso del registro de mediciones durante la realización de los análisis cefalométricos.

Por lo que se inició el proceso de calibración seleccionando 10 radiografías externas a la población de la clínica de ortodoncia (es de decir la población de estudio), y se realizaron las mediciones correspondientes de acuerdo a las variables de estudio, para cada

radiografía, midiendo las mismas una vez por semana, por lo tanto, para la *calibración intraoperator* se realizaron 3 mediciones para cada medida cefalométrica de cada radiografía lateral durante 3 semanas.

Los materiales empleados para las mediciones cefalométricas fueron papel de trazado cefalométrico (American Orthodontics .003), reglas (escuadras, transportador), portaminas (0,5 mm) y negatoscopio, además las mediciones de cada radiografía fueron anotadas en una hoja de registro de *Calibración Intraoperator* para las 3 semanas. Una vez realizadas y registradas las mediciones, se creó una base de datos subidos al programa de computadora Excel y se aplicó el Índice de correlación intraclase (ICC) que nos permitió conocer el grado de concordancia entre las mediciones obtenidas, esto fue aplicado a cada medida cefalométrica, obteniendo valores de correlación mayores a 0,97. (ver Anexo 3)

Para realizar la *Calibración Interoperator* se contó con la colaboración de un *Gold estándar* quien realizó las mismas mediciones con los mismos materiales, en las mismas 10 radiografías, pero solamente realizó una medición para cada variable, proceso concluido en una semana, también se anotaron las mediciones en una hoja de registro de *calibración interoperator*. Los valores registrados de cada medición cefalométrica del *operator* y del *gold estándar* también fueron ordenados en una base de datos en Excel y seguidamente analizados mediante el Coeficiente de correlación intraclase, con el que se obtuvieron valores mayores a 0,91. (ver Anexo 3)

Ya que se obtuvieron resultados óptimos del proceso de calibración, el siguiente paso fue medir las variables en nuestra muestra seleccionada, por lo cual se procedió a realizar la recolección de datos realizando el registro del número de historia clínica, edad y sexo en la hoja de registro y también se realizó la medición de cada radiografía cefalométrica, realizando los trazados respectivos con el uso de reglas, portaminas, papel cefalométrico y negatoscopio. Se realizó la localización y el trazado de las estructuras anatómicas de tejidos duros, seguidamente se hizo la identificación los de puntos cefalométricos N, S, Or, Po, A, Pg, B, ENA, ENP, A1, A2, B1, B2, AO, BO. Los trazados para los planos Plano de Frankfort, plano nasion perpendicular, eje longitudinal del incisivo superior, eje longitudinal del incisivo inferior, plano NA, plano NB, Plano oclusal; seguido a esto se realizaron las mediciones para los ángulos SNA, SNB, ANB, NA-I, NB-I, I-I y las

mediciones lineares AO-BO, Wits, A/Nper, Pg/Nper, y Overjet. Cada dato y medición de cada radiografía lateral fue anotada y enumerada en la hoja de registro. (ver Anexo 1).

### **3.6 Procesamiento y análisis de datos**

Los datos obtenidos y anotados en las hojas de registro fueron introducidos a una base de datos realizada mediante el programa Excel, esta base de datos fue ordenada de acuerdo a los nombres, valores y categorías de cada variable de modo que puedan ser seguidamente procesados por el paquete estadístico para ciencias sociales SPSS V5 para el procesamiento y aplicación de las pruebas estadísticas necesarias de los datos.

Para el análisis descriptivo, se realizaron tablas de frecuencia, se obtuvieron valores para el promedio, desviación estándar de las variables cuantitativas; la frecuencia absoluta y relativa de las variables cualitativas, los resultados fueron obtenidos en tablas y gráficos para su mejor representación, comprensión e interpretación.

Para realizar el análisis de correlación entre las variables y poder definir la hipótesis, fue necesario realizar primero la prueba de normalidad a cada una de estas, ya que el tamaño de la muestra es de 70 Radiografías cefálicas laterales, se ha empleado la prueba de Kolmogórov Smirnov (ver Anexo 4) para evaluar qué variables cumplen el supuesto de normalidad en la distribución de sus valores, y una vez realizada esta prueba poder elegir el análisis estadístico correcto para la correlación de una variable con otra.

Fue así que los datos obtenidos para la prueba de normalidad, nos muestran un p valor  $<0,05$  para las variables SNA, SNB, Wits, Posición de incisivo superior y Overjet, por lo que estas variables no cumplen con el supuesto de normalidad en la distribución de sus valores. Sin embargo, las variables ANB, Angulación incisivo superior, Angulación incisivo inferior y Ángulo interincisivo presentaron un p valor  $>0,05$  y la variable posición de incisivo inferior con un p valor  $= 0,05$ . Las variables que presentan un p valor  $> 0,05$  tienen una distribución normal de sus valores.

De acuerdo a los resultados de la prueba y analizando las variables que serán relacionadas según los objetivos específicos de esta investigación, se determinaron dos situaciones la primera es la asociación entre dos variables que no cumplen el supuesto de normalidad en la distribución de sus valores, (por ejemplo la correlación entre la variables Wits y Overjet); y la segunda es la asociación entre una variable cuyos valores sí cumplen con

el supuesto de normalidad y otra cuyos valores no lo hacen (por ejemplo Overjet y Ángulo interincisivo).

Dado que cada asociación de variables, según los objetivos, presenta al menos una variable que no cumple con el supuesto de normalidad en la distribución de sus valores y además tomando en cuenta el tamaño de la muestra, se entiende que se debe elegir una prueba de asociación no paramétrica para correlacionar dos variables cuantitativas.

El Coeficiente de Correlación Rho de Spearman ( $r_s$ ), fue la prueba estadística más precisa para aplicar en nuestra investigación ya que es una prueba no paramétrica y una medida de asociación lineal que analiza rangos de cada variable y los compara. Los valores que asigna este estadístico oscilan entre -1 y +1, cuando el valor es igual a 0 se determina que no existe ninguna correlación entre las variables. El valor de -1 indica una correlación negativa muy fuerte (perfecta) y el valor de +1 indica una correlación positiva muy fuerte (perfecta) de este modo podemos interpretar los valores obtenidos en nuestros resultados.

### **3.7 Delimitación de la investigación**

**a. Delimitación geográfica.** – La investigación fue desarrollada en la Clínica de la Maestría de Ortodoncia y Ortopedia Dentomaxilar de la Universidad Andina Simón Bolívar del Municipio de Sucre.

**b. Sujetos.** – Los datos obtenidos fueron recolectados de radiografías cefálicas laterales de los pacientes de la Maestría de Ortodoncia de la tercera y segunda versión atendidos en la clínica de ortodoncia de la Universidad Andina Simón Bolívar, que cumplían con los criterios de inclusión.

**c. Delimitación Temporal.** – La investigación inició con la aprobación del tema de tesis en septiembre 2021 y fue concluida con la aprobación del informe final del tutor en enero de 2023.

## 4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 RESULTADOS

#### 4.1.1 Resultado 1.

**Frecuencia de los tipos de Overjet de pacientes de la Clínica de Ortodoncia de la Universidad Andina Simón Bolívar durante la gestión 2015-2021.**

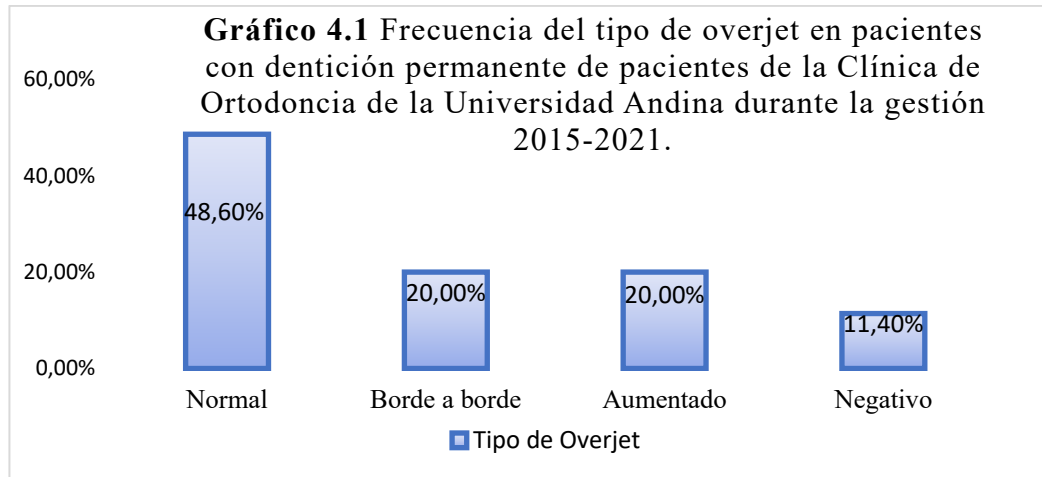
**Tabla 4.1**

*Frecuencia del tipo de overjet de pacientes con dentición permanente*

	<b>Tipo de Overjet</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Válido	Normal	34	48,6%
	Borde a borde	14	20,0%
	Aumentado	14	20,0%
	Negativo	8	11,4%
	Total	70	100,0%

**Nota.** Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación:** En la frecuencia de los tipos de Overjet se observó que, del total de la población estudiada, el 48,6% presenta un Overjet en norma, el 20% un Overjet Borde a borde, el 20% un Overjet Aumentado y el 11,4% un Overjet negativo.



**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 4.2**

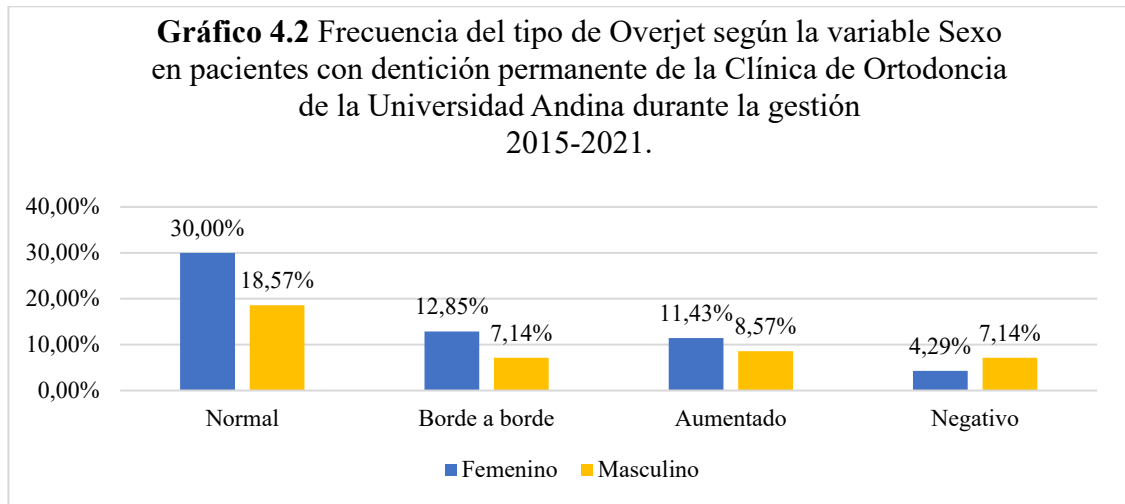
*Frecuencia del tipo de Overjet en pacientes con dentición permanente según la variable Sexo*

Tipo de overjet	Sexo		
	Femenino	Masculin	Total
Normal	21	13	34
	30,00%	18,57%	48,57%
Borde a borde	9	5	14
	12,85%	7,14%	20%
Aumentado	8	6	14
	11,43%	8,57%	20%
Negativo	3	5	8
	4,29%	7,14%	11,43%
Total	41	29	70
	58,57%	41,42%	100%

**Nota.** Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación:** Del total de la población de estudio 58,57% representa el sexo femenino y 41,42% representa el sexo masculino. Como se puede observar, del total de casos con overjet normal 30,00% pertenecen al sexo femenino y 18,57% pertenecen al sexo masculino, del total de casos Borde a borde 12,85% pertenecen al sexo femenino y 7,14% al masculino, del total de casos con Overjet Aumentado 11,43 pertenecen al sexo

femenino y 8,47 al masculino y del total de casos con Overjet negativo 4,29% pertenecen al sexo femenino y 7,14% al masculino.



**Fuente:** Elaboración propia.

#### 4.1.2 Resultado 2

Frecuencia del tipo de Clase Esqueletal en pacientes con dentición permanente de la Clínica de Ortodoncia de la Universidad Andina durante la gestión 2015-2021

Tabla 4.3

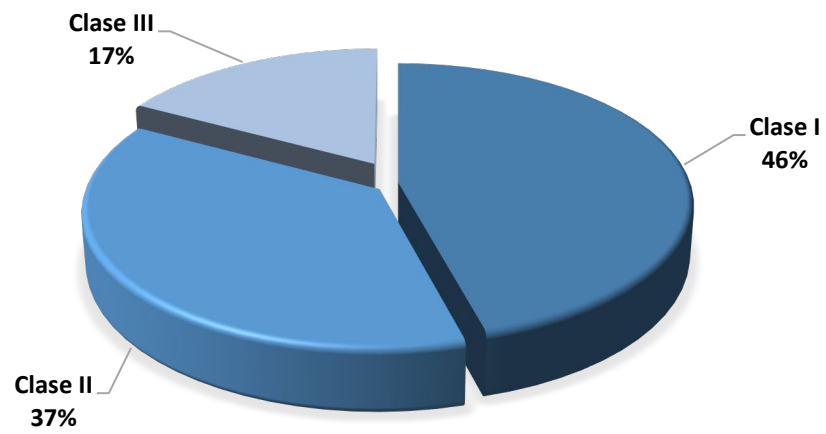
*Frecuencia del tipo de Clase Esqueletal en pacientes con dentición permanente.*

	Clase Esqueletal	
	Frecuencia	Porcentaje
<b>Válido</b>	Clase I	32 45,7%
	Clase II	26 37,1%
	Clase III	12 17,1%
	Total	70 100,0%

**Nota. Fuente:** Elaboración propia.

**Interpretación:** La frecuencia del tipo de clase esquelética del total de la población estudiada fue de 45,7% para la Clase I, 37,1% para la Clase II y 17,1% para la Clase III.

**Gráfico 4.3** Frecuencia del tipo de clase esquelética en pacientes con dentición permanente de la clínica de ortodoncia de la universidad andina durante la gestión 2015-2021



**Fuente:** Elaboración propia.

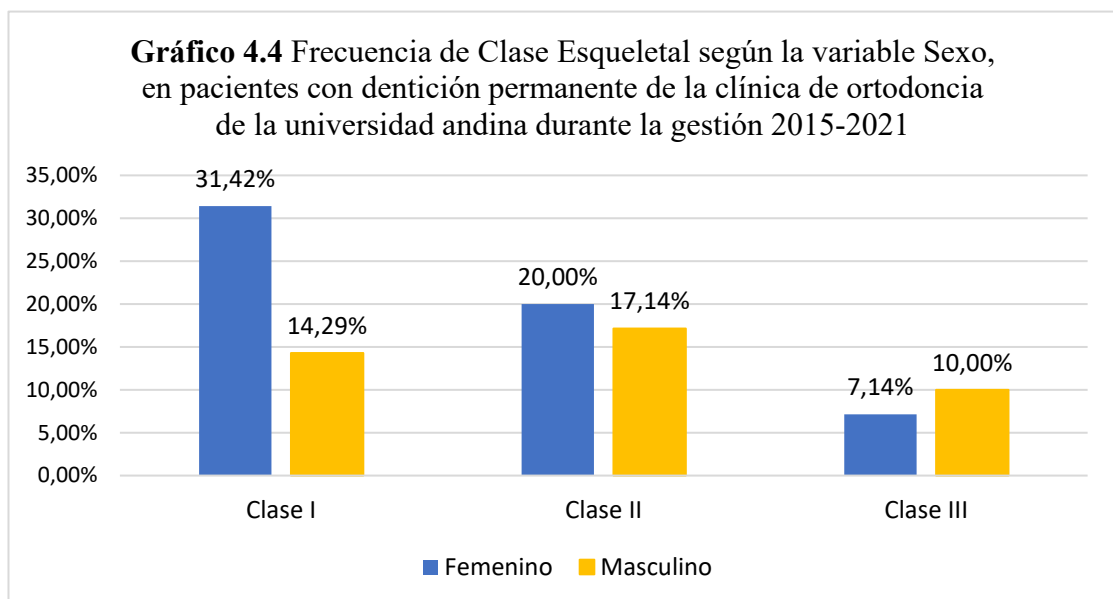
Tabla 4.4

*Frecuencia de Clase Esqueletal según la variable Sexo, en pacientes con dentición permanente*

Clase Esqueletal	Sexo		
	Femenino	Masculino	Total
Clase I	22	10	32
	31,42%	14,29%	45,71%
Clase II	14	12	26
	20,00%	17,14%	37,14%
Clase III	5	7	12
	7,14%	10,00%	17,14%
Total	41	29	70
	58,57%	41,43%	100%

**Nota. Fuente:** Elaboración propia.

**Interpretación:** Del total de la población de estudio 58,57% pertenecen al sexo femenino y 41,43% pertenecen al sexo masculino. Se observa que del total de casos con clase I esqueletal, 31,42% pertenecen al sexo femenino y 14,29% al sexo masculino; del total de casos con clase II esqueletal, 20,00% pertenecen al sexo femenino y 17,14% al sexo masculino; y del total de casos con clase III esqueletal, 7,14% pertenecen al sexo femenino y 10,00% pertenecen al sexo masculino.



Fuente: Elaboración propia.

#### 4.1.3 Resultado 3

**Relación entre overjet y la clase esquelética (ANB – Overjet / Wits -Overjet) según la variable sexo.**

Tabla 4.5

*Correlación entre ANB (Clase esquelética) y Overjet, en el total de pacientes con dentición permanente.*

Correlación entre ANB y Overjet				
			ANB	Overjet
Rho de Spearman	ANB	Coefficiente de correlación	de 1,000	,439**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	70	70
	Overjet	Coefficiente de correlación	de ,439**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	70	70

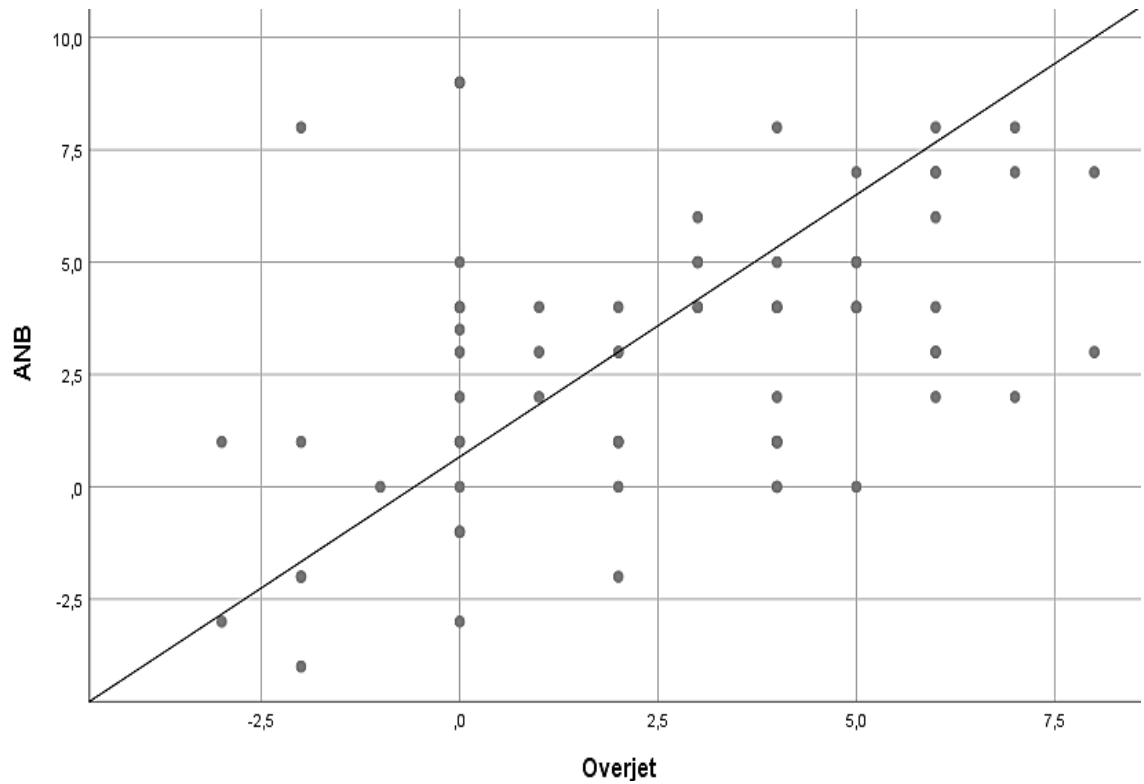
**Nota.** Fuente: Elaboración propia.

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

**Interpretación:** El valor de la significancia estadística es de  $p = 0,01$  que se encuentra por debajo de 0,05, por lo que se determina que la correlación es significativa. El valor para el estadístico Rho de Spearman (ver Anexo 5) es de 0,439, el cual indica una asociación de las variables ANB y Overjet moderada y positiva.



**Gráfico 4.5** Correlación entre ANB y Overjet en el total de pacientes con dentición permanente de la clínica de ortodoncia durante la gestión 2015-2021.



**Fuente:** Elaboración propia.

**Interpretación:** La dispersión de los datos nos muestra que existe una correlación positiva moderada entre la variable ANB y la variable Overjet.

Tabla 4.6

*Correlación entre ANB (Clase esquelética) y Overjet según la variable Sexo, en pacientes con dentición permanente.*

Sexo		ANB	Overjet
			t
Rho de Spearman	Femenino	ANB	Coeficiente de correlación
			Sig. (bilateral)
			N
		Overjet	Coeficiente de correlación
			Sig. (bilateral)
			N
Masculino	ANB	Coeficiente de correlación	
			Sig. (bilateral)
			N
	Overjet	Coeficiente de correlación	
			Sig. (bilateral)
			N

**Nota.** Fuente: Elaboración propia.

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

**Interpretación:** El valor de la significancia estadística en el sexo femenino es de  $p = 0,057$  que se encuentra por encima de 0,05 por lo que se determina que la correlación no es significativa. El valor de la significancia para el sexo masculino es de  $p = 0,01$  menor a 0,05 por lo cual se determina que la correlación es significativa. El valor para el estadístico Rho de Spearman (ver Anexo 5) es de 0,576, por lo que se puede afirmar con un 95% de confianza, que en el ámbito de estudio hay una correlación positiva moderada entre el Ángulo ANB que determina la clase esquelética y el Overjet en el sexo masculino.

De acuerdo a este resultado se puede determinar que mientras la el valor de un ángulo ANB aumenta de la misma forma la medida del Overjet.

Tabla 4.7

*Correlación entre la medida de Wits (Clase esquelética) y Overjet en el total de pacientes con dentición permanente.*

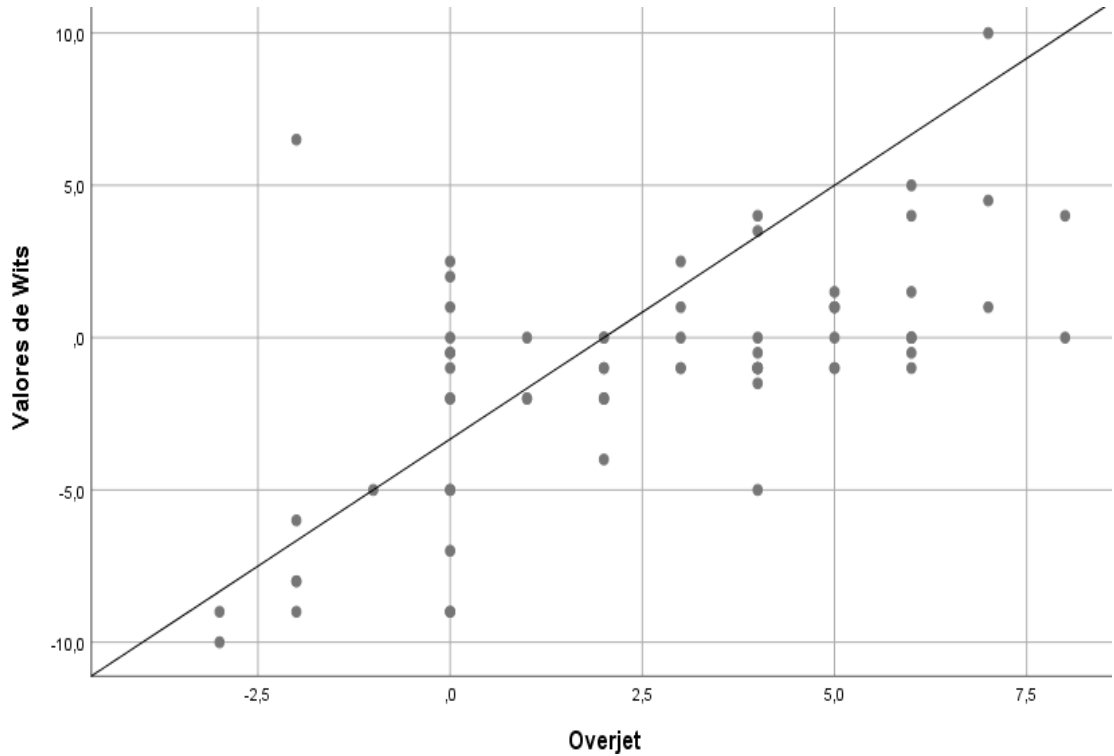
			Valores de Wits	Overjet
Rho de Spearman	Medida de Wits	Coefficiente de correlación	1,000	,585**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	70	70
	Overjet	Coefficiente de correlación	,585**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	70	70

**Nota. Fuente:** Elaboración propia.

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

**Interpretación:** Para el total de la población de estudio, el valor de la significancia estadística es de  $p = 0,01$ , que se encuentra por debajo de 0,05, por lo que se determina que la correlación es significativa. El valor para el estadístico de Rho de Spearman (ver Anexo 5) es de 0,585\*\*, el cual indica una asociación positiva moderada entre la medida de Wits y Overjet.

**Gráfico 4.6** Gráfico de dispersión de datos Wits-Overjet en el total de pacientes con dentición permanente de la clínica de ortodoncia durante la gestión 2015-2021.



**Fuente:** Elaboración propia.

**Interpretación:** La dispersión de los datos nos muestra que existe una correlación positiva moderada entre la variable Wits y la variable Overjet.

Tabla 4.8

*Correlación entre la medida de Wits (Clase esquelética) y Overjet según la variable Sexo en pacientes con dentición permanente.*

Sexo		Overjet	Medida de Wits
Femenino	Overjet	Coefficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	,519**
		N	.
		N	,001
Masculino	Medida de Wits	Coefficiente de correlación	,519**
		Sig. (bilateral)	1,000
		N	,001
		N	41
Masculino	Overjet	Coefficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	,614**
		N	.
		N	,000
Masculino	Medida de Wits	Coefficiente de correlación	,614**
		Sig. (bilateral)	1,000
		N	,000
		N	29

**Nota.** Fuente: Elaboración propia.

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

**Interpretación:** El valor de la significancia en el sexo femenino es de  $p = 0,001$  y para el sexo masculino es de  $p = 0,000$ , ambos valores se encuentran por debajo de 0.05 por lo que se determina que la correlación es significativa. El valor para el estadístico Rho de Spearman (ver Anexo 5) en el sexo femenino es de 0,519\*\* y para el sexo masculino de 0,614\*\*. Por lo que se puede afirmar con un 95% de confianza, que en el ámbito de estudio hay una correlación entre la medida de Wits y Overjet, siendo positiva moderada para el sexo femenino y positiva alta para el sexo masculino. De acuerdo a este resultado

se puede determinar que mientras la el valor del valor de Wits aumenta de la misma forma la medida del Overjet.

#### 4.1.4 Resultado 4.

##### **Valores de angulación y posición de incisivos superiores e inferiores con Overjet Normal, según la clase esquelética de pacientes con dentición permanente de la clínica de ortodoncia durante la gestión 2015-2021.**

Tabla 4.9

*Valores para la Angulación y posición de incisivos superiores e inferiores con Overjet en norma, según la Clase esquelética*

Mediciones cefalométricas de incisivos	Clase I		Clase II		Clase III	
	esquelética con Overjet Normal		esquelética con Overjet normal		esquelética con Overjet normal	
	Media	D.E.	Media	D.E.	Media	D.E.
Angulación del incisivo superior	28	6	26	5	.	.
Angulación del incisivo inferior	28	8	35	8	.	.
Posición del incisivo Superior	8	3	7	1	.	.
Posición del incisivo Inferior	7	2	9	2	.	.

**Nota. Fuente:** Elaboración propia.

**Interpretación:** En el grupo con Overjet Normal que representa el 48,6% del total de la población, se puede observar que para Clase I esquelética el valor de la media para la Angulación del incisivo superior es de 28° (+/-6°), para la Angulación del incisivo inferior 28° (+/-8°), para la Posición del incisivo superior 8 mm (+/-3mm), para la Posición del incisivo inferior 7 mm (+/-2mm). En el grupo de Clase II esquelética, el valor de la media para la Angulación del incisivo superior es de 26° (+/-5°), para la Angulación del incisivo inferior es de 35° (+/-8°), para la Posición del incisivo superior es de 7 mm (+/-1mm) y

para la Posición del incisivo inferior 9 mm (+/- 2mm). En el grupo de Clase III esquelética no se encontraron casos con Overjet Normal.

#### 4.1.5 Resultado 5.

### Relación entre la posición y angulación de los incisivos superiores e inferiores con el Overjet de pacientes con dentición permanente de la clínica de ortodoncia durante la gestión 2015-2021.

Tabla 4.10

*Correlación entre la angulación y posición de incisivos con el Overjet.*

	Mediciones cefalométricas Dentarias		Overjet
Rho de Spearman	Angulación del incisivo superior	Coefficiente de correlación Sig. (bilateral) N	,092 ,447 70
	Angulación del incisivo inferior	Coefficiente de correlación Sig. (bilateral) N	,083 ,494 70
	Overjet	Coefficiente de correlación Sig. (bilateral) N	1,000 . 70
	Posición del incisivo superior	Coefficiente de correlación Sig. (bilateral) N	,083 ,495 70
	Posición del incisivo inferior	Coefficiente de correlación Sig. (bilateral) N	-,027 ,825 70
	Ángulo Interincisivo	Coefficiente de correlación Sig. (bilateral) N	-,242* ,044 70

**Nota. Fuente:** Elaboración propia.

\*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

**Interpretación:** se puede observar que la correlación entre las variables de Ángulo interincisivo y overjet presentan una significancia de  $p = 0,044 < 0,05$  por lo que el valor para el estadístico Rho de Spearman (ver Anexo 5) de -0,242 nos muestra una correlación baja negativa significativa. Las variables de posición de incisivos superior e inferior y angulación de incisivos inferiores y superiores en correlación con el overjet presentaron

un nivel de significancia  $p > 0.05$ , por lo que, si bien muestran correlación de acuerdo al estadístico Rho de Spearman, esos valores no presentan significancia estadística.

## 4.2 DISCUSIÓN

Como se ha podido observar en la presente investigación, se ha determinado estudiar la frecuencia de los tipos de Overjet, la frecuencia de la clase esquelética, la correlación de ambas variables, las mediciones cefalométricas, tanto angulares como lineales, que determinan la posición de las estructuras anatómicas esqueléticas y dentarias que conforman la relación de ambas variables en sentido anteroposterior o sagital, tomando en cuenta a su vez el grado en el que se relacionan estas mediciones entre sí mismas y de manera individual respecto al Overjet.

Nuestra población de estudio estuvo conformada por radiografías cefálicas laterales pretratamiento de pacientes que fueron tratados en la clínica de Ortodoncia de la Universidad Andina Simón Bolívar durante el periodo 2015 - 2021, la muestra fue limitada a 70 radiografías cefálicas laterales y fueron seleccionadas de acuerdo a los criterios de exclusión que fueron tomados en cuenta en varios estudios previos (1,4,5,7,8,11). Debido a los criterios de exclusión tomados en cuenta, fue necesario definir la muestra conociendo algunos datos de la historia clínica de cada radiografía. Al tener una población tan limitada, la cantidad de femeninos y masculinos fueron diferentes y no se tomó en cuenta un rango de edad específico en los criterios de inclusión, ya que se determinó tomar en cuenta solo pacientes con dentición permanente.

Los resultados de esta investigación tienen por objetivo mostrar el grado en que una determinada relación dentaria, como es el Overjet, puede reflejar la relación esquelética de las bases óseas superior e inferior medidas en sentido sagital. La frecuencia de los diferentes tipos de Overjet en nuestro estudio reflejan que existe una mayor prevalencia de overjet normal (48,57%) y una menor prevalencia de overjet negativo (11,4%), estos datos en comparación con el estudio de Orrala (11) difieren relativamente, ya que también muestran prevalencia mayor en el overjet normal (54%), sin embargo, la menor prevalencia está en el overjet aumentado (0%).

Respecto a las diferencias en la medida del overjet entre hombres y mujeres, se ha encontrado que en el estudio de Asiri (1), el tipo de overjet que tiene mayor prevalencia en el sexo masculino fue el overjet negativo, sin embargo, en la presente investigación el

tipo de overjet que tiene mayor prevalencia tanto en hombres como en mujeres es el overjet normal.

Así también para la clase esquelética se han determinado mediciones de ANB y valores de Wits con los que se pudo definir la clase esquelética de forma cuantitativa y cualitativa. Encontrando una mayor frecuencia de casos de clase I esquelética (45,7%), seguido de clase II esquelética (37,1%) y en menor frecuencia Clase III esquelética (17,1%), similar a los porcentajes que muestra Alhammadi MS (4), donde se observó que la frecuencia de clase I esquelética fue mayor (48,16%), luego la clase II esquelética (30,51%) y por último la clase III esquelética (21,32%)

En el caso de la correlación de estas medidas con el Overjet, en el presente estudio se obtuvo valores estadísticamente significativos que indicaron una correlación moderada positiva tanto para ANB ( $r = 0,439$ ) como para Wits ( $r = 0,585$ ). Zupančič et al. (8) de la misma forma encontraron una correlación positiva entre el Overjet con ANB ( $r = 0,690$ ) como con Wits ( $r = 0,750$ ), mostrando en este caso una correlación alta. Para determinar si existe variaciones Lombardo (7) realizó la correlación entre el overjet del lado izquierdo y del lado derecho con el ángulo ANB respectivamente, encontrando que existe una correlación positiva para ambos lados (Izq.:  $R = 0,4872$ ;  $P = 0,001$ ) (Der.:  $R = 0,4872$ ;  $P = 0,001$ ).

Mohamed (5) realizó una correlación tomando el overjet y la clase esquelética como variables cualitativas y mediante la prueba de Chi cuadrado demostró para un  $p$  valor ( $p < 0,05$ ) que indicaba una relación significativa (0,031) entre la medida del overjet esquelética y la evaluación de las relaciones maxilares en sentido sagital. En contraste a los valores anteriores que indican una relación positiva entre el overjet y el ángulo ANB y la medida de Wits, es decir que, a medida que ANB y Wits aumentan (mostrando una relación esquelética clase II) el valor del overjet aumenta, Ceylan et al. (9), al correlacionar el Overjet con el ángulo SN-AB (ANB), encontraron una correlación significativa ( $p < 0,001$ ) negativa ( $R = -0,71$ ), demostrando en este caso que sí había compensación de la clase esquelética en el overjet.

En el caso de las mediciones de las estructuras anatómicas que conforman ambas variables se obtuvo valores para las mismas mediciones según la clase esquelética, es así que en nuestro estudio para Clase esquelética I el valor de la media para la Angulación del

incisivo superior es de  $28^{\circ}$  ( $\pm 6^{\circ}$ ), para la Angulación del incisivo inferior  $28^{\circ}$  ( $\pm 8^{\circ}$ ), para la Posición del incisivo superior 8 mm ( $\pm 3$ mm), para la Posición del incisivo inferior 7 mm ( $\pm 2$ mm). En el grupo de Clase esquelética II, el valor de la media para la Angulación del incisivo superior es de  $26^{\circ}$  ( $\pm 5^{\circ}$ ), para la Angulación del incisivo inferior es de  $35^{\circ}$  ( $\pm 8^{\circ}$ ), para la Posición del incisivo superior es de 7 mm ( $\pm 1$ mm) y para la Posición del incisivo inferior 9 mm ( $\pm 2$ mm). Alhammadi MS (4) realizó similares mediciones donde el valor de la media de la posición del incisivo superior fue de 6,13 mm ( $\pm 2,47$ ) para la Clase I esquelética, 3,31mm ( $\pm 2,81$ ) para la clase esquelética II y 9,10 mm ( $\pm 2,79$ ) para la clase III; y para la posición del incisivo inferior obtuvo valores de 6,93 mm ( $\pm 2,51$ ) para la clase I esquelética, 8,05 mm ( $\pm 2,31$ ) para la clase II esquelética y 4,89 ( $\pm 2,15$ ) para la clase III esquelética, el elemento contraste a los resultados de este estudio es la clase III esquelética, que en la población estudiada no presentó valores normales de overjet sin embargo en el estudio de Alhammadi MS (4) sí se encontraron casos de overjet normal en clases III esquelética por lo que, en esa población existen compensaciones dentarias a nivel del overjet de clase III esquelética.

Los resultados para la correlación entre la posición e inclinación de los incisivos superiores e inferiores con el overjet mostraron en nuestra investigación que los datos no son estadísticamente significativos por lo que no existe correlación entre las variables, sin embargo para la correlación entre el ángulo interincisivo con el Overjet sí se encontró una correlación baja negativa significativa ( $r=-0,242$ ), lo que nos indica que a medida que el ángulo interincisivo disminuye, la medida del overjet aumenta. En comparación con los resultados de Ceylan (9) en los que solo se encontró correlación significativa entre el overjet con la posición del incisivo superior ( $r=0,43$ ) y con el ángulo interincisivo ( $r=-0,51$ ) el cual de la misma forma mostró una correlación negativa moderada.

## 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 CONCLUSIONES

En la presente investigación se evaluó la relación que existe entre el overjet y la clase esquelética, de igual manera también se realizó la evaluación de las características que cada variable presentó, siendo importante resaltar los datos más significativos, que pueden ser generalizados en la población.

- De este modo, se puede evidenciar que para los tipos de Overjet, el más frecuente es el overjet en norma, el cual es a su vez es más frecuente en mujeres. Siguiendo al anterior, pero en menor porcentaje, tanto el overjet borde a borde como el overjet aumentado se presentan en la misma frecuencia siendo ambos tipos más frecuentes en mujeres, y por último el overjet que tiene menor frecuencia es el negativo siendo este más frecuente en hombres.
- La clase esquelética determinada por las mediciones de ANB, A/Nper, Pg/Nper y los valores de Wits, fue en este caso tomada en cuenta de forma cualitativa, de modo que observamos la frecuencia de cada clase esquelética en la población. Siendo que la mayor frecuencia es para la clase I esquelética, seguida de la Clase II esquelética y por último la clase III esquelética. En este caso se observa mayor frecuencia de la clase I y II esquelética, en mujeres y mayor frecuencia de clase III en hombres.
- Determinar la correlación entre el overjet y la clase esquelética nos condujo a usar ambas variables de modo cuantitativo siendo así que tomamos las medidas ANB y Wits. Entonces respecto a este objetivo y los resultados obtenidos en nuestro estudio, el overjet se correlaciona de forma positiva moderada con el ángulo ANB y con la medida de Wits de manera estadísticamente significativa, lo que indica que el overjet tiende a reflejar de manera moderada la relación sagital entre el maxilar superior e inferior.

A su vez se observó diferencias entre el sexo femenino y masculino respecto a la correlación de estas variables, de esta forma se obtuvo una correlación positiva estadísticamente significativa entre el overjet y el ángulo ANB en el sexo masculino y no así en el sexo Femenino. Respecto a la correlación del overjet con los valores de Wits, se observó que para ambos sexos existe una correlación

positiva estadísticamente significativa, siendo moderada en el sexo femenino y alta en el sexo masculino.

La conclusión de los resultados para la correlación entre el overjet y la clase esquelética nos llevan a aceptar  $H_1$  y rechazar  $H_0$ .

- Respecto a la angulación y posición de los incisivos superiores e inferiores, las medidas obtenidas para cada clase esquelética con overjet en norma, mostraron la angulación y posición que presentan los incisivos en pacientes con un buen overjet de acuerdo a la clase esquelética, según los datos ningún paciente de clase III esquelética mostró un overjet en norma a diferencia de los otros 2 grupos. De esta manera podemos ver que en los pacientes con overjet normal de clase I y II esquelética, el valor medio de la inclinación de los incisivos superiores fue mayor a la angulación estándar del análisis cefalométrico (Steiner 1-NA° 22°), donde en la clase II esquelética la angulación media del incisivo superior fue 2° menor que en la clase I esquelética.

Para los valores medios de la angulación de los incisivos inferiores, también se encontraron valores mayores al estándar del análisis cefalométrico (Steiner 1-NB° 25°) en los grupos de clase I y II esquelética, siendo la angulación del incisivo inferior 9° en la clase II esquelética.

Los valores de la posición de los incisivos superiores, para la clase I y II esquelética con overjet normal, también fueron ambos mayores al estándar del análisis cefalométrico (Steiner 1-NA 4 mm), donde el valor medio de la posición del incisivo superior de la clase II esquelética fue 1 mm menor que en la clase I esquelética.

Para los valores medios de la posición de los incisivos inferiores en pacientes con overjet en norma, se obtuvo valores mayores al estándar del análisis cefalométrico (Steiner 1-NB 4mm) donde el valor medio de la posición del incisivo inferior de la clase II esquelética fue 2 mm mayor al de la clase I.

- Finalmente, respecto a la relación entre la angulación y posición de los incisivos superiores e inferiores con el Overjet, no se encontraron valores estadísticamente significativos que demuestren la asociación de estas medidas, pero sí se pudo observar una correlación negativa débil entre el ángulo interincisivo, lo cual

indicaría que conforme el ángulo I/I va disminuyendo, el valor del overjet va aumentando.

## 5.2 RECOMENDACIONES

Dado el contexto de los datos obtenidos de las radiografías cefálicas laterales de los pacientes de la maestría de ortodoncia y ortopedia Dentomaxilar de la Universidad Andina Simón Bolívar atendidos durante la gestión 2015-2021, una de las desventajas respecto a este instrumento fue elegir las radiografías solo de 2 centros radiográficos lo cual hizo que la muestra se haya reducido bastante, considerando el total de esta población, es así que para futuras investigaciones en radiografías de pacientes de la Universidad, se recomienda tomar en cuenta establecer el uso de un solo centro radiográfico, de modo que las radiografías tengan las mismas características de calibración del equipo, así evitar el sesgo de los datos que se miden a través de estas.

- Se recomienda tener en cuenta la medición del Overjet también en la radiografía cefálica lateral para un diagnóstico más preciso, que ayude a establecer el diagnóstico definitivo de la relación sagital de los incisivos superior e inferior. También se recomienda en futuras investigaciones determinar el grado de variación o relación que puede haber entre la medición del overjet en radiografía lateral, en los modelos de estudio y de forma clínica, siendo importante también registrar de la mejor forma las mediciones pretratamiento y la correcta toma de registros para su medición.
- Respecto a la clase esquelética, siendo primordial definir esta relación, es importante tomar medidas que nos permitan determinar de forma más precisa el diagnóstico, en esta investigación se definió la clase esquelética como una variable cuantitativa por el uso del ángulo ANB y los Valores de Wits que relacionan ambos maxilares, y de forma cualitativa donde además se tomó en cuenta la medición también de ANper y PgNper para la definición más precisa de las categorías de clase esquelética (I, II y III) en cada radiografía.
- Respecto a la correlación del overjet con la clase esquelética, dados los valores significativos de correlación entre estas medidas, podemos entender que el overjet muestra de forma moderada la relación de los maxilares, debido a esto, tomar en cuenta este parámetro de medición dental para definir la clase esquelética debe ser

con cautela, ya que no la define en su totalidad, pero aun así bastante importante para definir un diagnóstico presuntivo que, de todas maneras, es importante tanto para el ortodoncista como para una primera consulta con el paciente, previo a los estudios complementarios.

- En el estudio de la angulación y posición de los incisivos, los valores medios de estas medidas en pacientes con overjet normal para cada clase esquelética, son mediciones que se pueden tomar en consideración para determinar durante el tratamiento, la cantidad de corrección que se podría realizar en los incisivos en sentido sagital, ya que, alcanzar la medida estándar del análisis cefalométrico puede ser un objetivo que no sea ideal para obtener un overjet normal y estable, en especial para la clase II esquelética.
- Al no observar una relación estadísticamente significativa entre la posición y angulación de los incisivos con el overjet, se recomienda realizar un estudio con una población más amplia en la que se pueda clasificar cada clase esquelética con la misma cantidad de radiografías y se determine esta relación por tipo de clase esquelética, de ese modo poder realizar una comparación entre las 3 clases. Por consiguiente, también se podría recomendar en futuras nuevas versiones, trabajar solamente con radiografías estandarizadas de un mismo centro radiológico para todos los pacientes que sean tratados de modo que se pueda incluir una población más amplia a futuras investigaciones.

### Bibliografía

1. Asiri S. N., Tadlock L. P., Buschang P. H. The prevalence of clinically meaningful malocclusion among US adults. *Orthod Craniofac Res.* 2019; 00:1–8.
2. Kanavakis G., Krooks L., Lahdesmaki R., Pirttiniemi P. Influence of overjet and overbite on soft tissue profile in mature adults: A cross-sectional population study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2019; 155:57-63
3. Vithanaarachchi S. N., Nawarathna L. S., Prevalence of anterior cross bite in preadolescent orthodontic patients attending an orthodontic clinic. *Ceylon Medical Journal* 2017; 62:189-192.
4. Alhammadi M.S. Dentoalveolar compensation in different anterioposterior and vertical skeletal malocclusions. *J Clin Exp Dent.* 2019;11(8): e745- 53. <http://www.medicinaoral.com/odo/volumenes/v11i8/jcedv11i8p74.pdf>
5. Mohammed S. A., Al-Attar A. M., Ahmed Fadhil Faiq Al-Jarad. Dentoskeletal Overjet Measurements of Iraqi Adult Sample with Different Skeletal Jaw Relationship. *Int J Med Res Health Sci* 2017, 6(11): 14-19
6. Cheng H., Cheng P. Factors affecting smile esthetics in adults with different types of anterior overjet malocclusion. *Korean J Orthod* 2017;47(1):31-38.
7. Lombardo L., Sgarbanti Ch., Guarneri A., and Siciliani G. Evaluating the Correlation between Overjet and Skeletal Parameters Using DVT. *International Journal of Dentistry* Volume 2012, Article ID 921942, 7 pages.
8. Zupančič S., Pohar M., Farčnik F., Ovsenik M. Overjet como predictor de relaciones esqueléticas sagitales. *Revista europea de ortodoncia* 30 (2008) 269–273.
9. Ceylan I., Yavuz I., Arslan F. Los efectos de la sobremordida horizontal en la compensación dentoalveolar. *Revista europea de ortodoncia* 25 (2003) 325–330.
10. Castillo S. J. Maité. Relación entre la clase esquelética con la posición del incisivo inferior, el overbite y el overjet en sujetos de 18 a 35 años de edad. Tesis de Licenciatura. Perú 2019.

11. Orrala P. Viviana, Ubilla M. William. Prevalencia del overbite y overjet en pacientes de 18 a 25 años de edad según las maloclusiones de angle. Revista Científica Universidad Odontológica Dominicana 2019. Vol. 7. N°1; 12-17.
12. Bhateja K.N., Fida M., Shaikh A. Overjet as a predictor of vertical facial morphology in orthodontic patients with class II división 1 malocclusion. Journal of Orthodontic research. Sep-Dec2015 Vol. 3 p. 175-180
13. Gonzales C. B. Karen. Relación entre la compensación dentoalveolar y el overjet en sujetos con diferentes clases esqueléticas. Tesis de licenciatura. Perú 2017
14. Gregoret J. Ortodoncia y cirugía ortognática Diagnóstico y planificación. Primera edición. Barcelona: ESPAXS S.A. 1997.
15. Companioni B. A., Rodríguez Q. M., Días V., Otaño L. R. Bosquejo histórico de la Cefalometría Radiográfica. Rev. Cubana Estomatol [Internet]. 2008 jun; 45(2). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S003475072008000200009&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003475072008000200009&lng=es).
16. Proffit W. R., Fields H. W. Sarve Jr., D. M. Ortodoncia Contemporánea. Cuarta edición. Barcelona: Elsevier. 2008.
17. Barahona C.J.B., Benavides S. J. Principales Análisis Cefalométricos Utilizados para el Diagnóstico Ortodóntico. Revista Científica Odontológica, [S.l.], v. 2, n. 1, jul. 2010. ISSN 1659-3693. Disponible en: <https://revistaodontologica.colegiodontistas.org/index.php/revista/article/view/337/461>
18. Sánchez J.F., Da Silva Filho O.G., Atlas De Cefalometría Y Análisis Facial. 1ª Edición Julio 2009. Editorial RIPANO. Pág. 208.
19. Jacobson A. Johawzesburg, South, Africa The “Wits” appraisal of jaw disharmony. Volume 67, Nmaber 2, February, 1975. p125-137
20. McNamara J. A. A method of cephalometric evaluation American Journal of ORTHODONTICS. Volume 86, Number 6 December, 1984. P449-469.

21. Vellini-Ferreira. F. Ortodoncia Diagnostico y planificación Clínica. En: Cap. 4 Oclusión y equilibrio de los dientes. Primera edición. SP Brasil. Artes Médicas Latinoamerica. 2002 pág. 75
22. Gaikwad R., Bhongade S. Motwani M. The morphology of the temporomandibular joint in subjects with anterior overbite and overjet and its association with TMJ dysfunction- a clinical, tomographic and MRI study. *Annals of R.S.C.B.* 2021; Vol. 25: Pages 6392 - 6405
23. Mato G. A., Pérez M. L., Rodríguez F. M., González Gutiérrez Alcira. Mordida cruzada anterior y tratamiento en la atención primaria. *Rev Ciencias Médicas* [Internet]. 2016 agosto; 20 (4): 88-98. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-31942016000400011&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942016000400011&lng=es).
24. Da Silva de Carballo L.A., Yérica M. G., Medina AC, Crespo O. Efecto de la pérdida prematura de molares primarios sobre la relación horizontal incisiva. *Rev. Odontopediatr. Latinoam.* [Internet]. 2 de febrero de 2021;1(1). Disponible en: <https://revistaodontopediatria.org/index.php/alop/article/view/105>
25. Ruiz L. C, Sáez E. G. Corrección de mordida cruzada anterior con ortopedia. *Revista Mexicana de Ortodoncia* Vol. 3, Núm. 4 octubre-diciembre 2015 pp 239-248.
26. Espinar E, Ruiz MB, Ortega H, et. al. Tratamiento Temprano de las Clases III. *Rev Esp Ortod.* 2011; 41: 79-89.
27. Miranda F., Rodríguez R. A., López P.F.M. Diagnóstico y tratamiento de paciente pseudo clase III. *Rev Tamé* 2018; 6 (18):683-686.
28. Vadiakas G. and Viazis D. A. Anterior crossbite correction in the early deciduous dentition. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* Athens, Greece, and Dallas, Texas. August 1992. p 160-162
29. Tusar K. N., Smruti B. N., Payada P., Lipika M., Abhik S. Class III Malocclusion Treatment Strategies: Case Report *J Contemp Orthod* 2020;4(4): 1-5.
30. Amit A. R., Shweta R. B. A Rational Factor for Overjet in Class II Division 1 Malocclusion – Growth Pattern or Bolton’s Discrepancy. (*IOSR-JDMS*). Volume 16, Issue 1 Ver. I (January. 2017), PP 101-108. [www.iosrjournals.org](http://www.iosrjournals.org)

31. M de Alencar Brito, JDV Araki, TL An, CT Rocha. A relação entre o trauma nos incisivos superiores e o “overjet” na dentição decídua: revisão de literatura. *Brazilian Journal of Health Review*, Curitiba, v.4, n.6, nov./dec.2021. p.24783-24799
32. Harun A., Mardiana A., Sri O., Sri R. K., Hasanuddin T., Rini P., Annisa W. An Overjet Reduction of Class II, Division 1 Malocclusion in Twin Block Dentofacial Orthopedic and Fixed Orthodontic Treatment: Case Report. *J Int Dent Med Res* 2017; 10(3): pp. 1010-1016).
33. Arraj, G. P., Rossi-Fedele, G., & Dođramacı, E. J. (2019). The association of overjet size and traumatic dental injuries-A systematic review and meta-analysis. *Dental traumatology : official publication of International Association for Dental Traumatology*, 35(4-5), 217–232. <https://doi.org/10.1111/edt.12481>
34. Thiruvengkatachari, B., J. Harrison, H. Worthington and K. O'Brien."Early orthodontic treatment for Class II malocclusion reduces the chance of incisal trauma: Results of a Cochrane systematic review. 2015." *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 148(1): 47-59. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003452.pub3>.
35. Kallunki, J., Sollenius, O., Paulsson, L., Petrn, S., Dimberg, L., & Bondemark, L. Oral health-related quality of life among children with excessive overjet or unilateral posterior crossbite with functional shift compared to children with no or mild orthodontic treatment need. (2019). *European journal of orthodontics*, 41(2), 111–116. <https://doi.org/10.1093/ejo/cjy033>
36. Squire, D., Best, A. M., Lindauer, S. J., & Laskin, D. M. (2006). Determining the limits of orthodontic treatment of overbite, overjet, and transverse discrepancy: a pilot study. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*, 129(6), 804–808. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2006.02.003>
37. Wong L., Hägg U., Wong G. Correction of extreme overjet in 2 phases Hong Kong SAR, China *Am J Orthod Dentofacial Orthop* Volume 130, Number 4. 2006;130:540-8

38. Lund, D.I., Sandler, P.J. The effect of Twin Blocks: a prospective controlled study. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1998;113:104–110.
39. Asli B, Tancan U. Dentoskeletal effects of Twin Block and Herbst appliances in patients with Class II division 1 mandibular retrognathia. *European J Orthod.* 2014;36:164-72.
40. Cuoghi O. A., Sella R.C., Mamede I., de Macedo F.A., Miranda-Zamalloa Y. M., de Mendonça M. R.. Overjet and overbite analysis during the eruption of the upper permanent incisors. *Acta odontologica latinoamericana : AOL* (2009). 22(3), 221–226.)
41. Solow B. The Dentoalveolar Compensatory Mechanism: Background and Clinical Implications. *British Journal of Orthodontics/Vol 7/1980/145-161.*
42. G. Samuel. The Variations in Skeletal and denture patterns in excellent adult facial types. *Angle Orthod.* 1959;29:63–92.
43. Bibby RE. Incisor relationships in different skeletofacial patterns. *Angle Orthod.* 1980;50:41–44.
44. Kim S-J., Kim K-H, Yu H-S. and Baik H-S. Dentoalveolar compensation according to skeletal discrepancy and overjet in skeletal Class III patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2014;145:317-24.
45. Ishikawa H, DDS, Nakamura S., Iwasaki H., Kitazawa S., Tsukada H., Chu S. Dentoalveolar Compensation in Negative Overjet Cases. *Angle Orthod* 2000;70:145–148.
46. García-Bertrand I. A., Gutiérrez-Rojo J. F. Comparación de la posición de los incisivos en las maloclusiones clase I y clase II de Angle. *ORAL* 2019; 20(62): 1694-1697.
47. Anwar, N., Fida, M. Evaluation of dentoalveolar compensation in skeletal class II malocclusion in a Pakistani University Hospital setting. *Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan* (2009). 19(1), 11-6. Disponible en: [http://ecommons.aku.edu/pakistan\\_fhs\\_mc\\_surg\\_dent\\_oral\\_maxillofac/20](http://ecommons.aku.edu/pakistan_fhs_mc_surg_dent_oral_maxillofac/20)

48. Antecedentes. Universidad Andina Simón Bolívar [Internet]. Recuperado a partir de:  
<https://www.uasb.edu.bo/antecedentes/>

# **ANEXOS**





## ANEXO 1

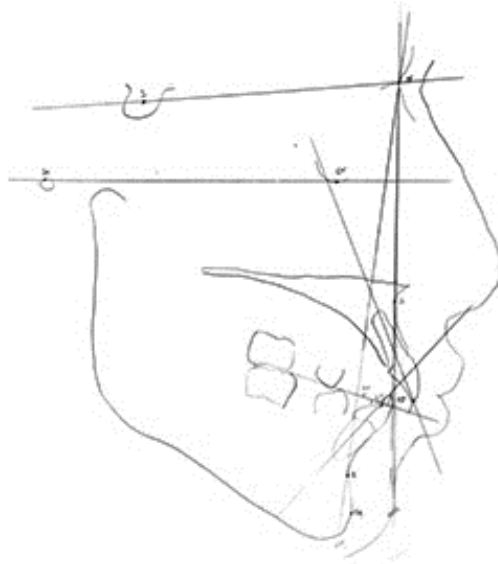


Imagen 1. *Trazado cefalométrico para las mediciones de Overjet, SNA, SNB, ANB, A-Nper, Pg-Nper, INA, INB, ángulo interincisal, plano oclusal funcional.*

## ANEXO 2

### Hoja de recolección de datos

Hoja de registro de datos															
N	Historia clínica	edad	sexo	SN A	SN B	AN B	WITS	A/N-Per	Pg/NPer	I/NA°	I/NA mm	I/NB°	I/NB mm	I/I	OJ
1	03.09.08	17	F	81°	77°	+4°	0	-1	-10,5	22°	9	42°	9	111	+3
2	03.20.03	15	F	83°	82°	+1°	-1	+5,5	+10,5	38°	10	36°	10	106	+2
3	03.04.01	12	F	82°	80°	+2°	-1	0	-1	31°	9	24°	4	124	+4
4	03.01.05	21	F	86°	80°	+6°	-1	+6	-1	32°	8	41°	12	111	+3
5	03.01.09	14	M	91	86	5	+3,5	+4	+2,5	33°	8	38°	9	105	+4
6	03.01.11	13	M	80	79	+1	-2	-3	-8	29°	9	31°	10	105	0
7	03.01.13	22	M	88,5	85	3,5	-1	+3	0	12°	6	33	11	127	0
8	03.21.01	18	M	86	86	0	-5	+1	+1,5	35	10	33	11	110	-1
9	03.21.12	16	M	90	83	+7	+4,5	+8,5	+3	23	6	34	11	115	+6

10	03.07.05	22	F	90	81	+9	+2,5	+7	-4	8	4	46	12	111	0
11	03.06.01	13	M	90	82	+8	+6,5	+1	-8	30	9	30	9	112	-1
12	03.06.05	27	M	76	78	-2	-8	+4	+13	24	5	21	4	135	-2
13	03.06.08	18	M	84	79	5	+2,5	+2	-6	28	5	28	9	119	+3
14	03.14.08	14	F	85	85	0	-1,5	0	-3,5	32	9	25	4	122	+4
15	03.11.03	17	F	91	90	+1	-9	+7	+12	27	5	33	7	119	-1
16	03.11.08	17	F	91	85	+6	+1,5	+6	+1	22	4	30	7	122	+6
17	03.17.04	15	F	82	82	0	-1	-0,5	-1	22	7	20	2	137	+4
18	03.17.01	16	F	80	79	+1	-4	+2	+2	35	10	41	9	103	+2
19	03.17.02	15	F	81	77	+4	-2	+1	-5	21	5	39	8	116	+1
20	03.17.03	20	F	86	89	-3	-9	+5	+13	25	7	19	6	139	-3
21	03.17.07	30	F	81	78	+3	-1	+2	0	32°	9	31°	7	119	+5
22	03.17.11	13	F	83	83	0	0	0	+1	23	7	22	6	113	+2
23	03.05.05	18	F	80	73	+7	+4	+3	-11	29	9	32	12	104	+8

24	03.05.08	18	M	84	87	-3	-5	0	+5	29	9	24	6	129	0
25	03.03.03	14	F	85	81	+4	-1	+5	+4	20	4	23	5	133	+4
26	03.03.06	16	F	81	80	0	-2	+3	+6	30	9	27	6	124	+2
27	03.19.02	22	F	88	83	+5	+1	-1,5	21	6	35	9	5	113	+5

**Hoja de registro de datos**

Nº	Historia clínica	edad	sexo	SN A	SN B	AN B	WITS	A/N-Per	Pg/NPer	I/NA°	I/NA mm	I/NB°	I/NB mm	I/I	OJ
28	03.19.04	17	M	82	80	+2	0	0	-2	38	10	31	6	109	+6
29	03.18.07	14	M	85	78	+4	0	-13	18	18	4	31	7	124	+6
30	03.18.03	15	F	85	84	+1	-1	+2	+4	29	8	29	4	120	+4
31	03.18.10	15	M	89	84	+5	-1	+3	+1,5	25	4	25	4	135	+3
32	03.18.11	14	M	88	87	+1	-10	+6	+9	29	7	33	9	119	-2
33	03.16.02	16	M	79	75	+4	+1	0	-6	29	8	29	8	113	+5
34	03.15.06	14	M	82	78	+4	+1	0	-11	25	7	34	10	118	+3

35	03.15.08	14	M	82	78	+4	+0,5	-1,5	-11	30	7	21	8	122	+4
36	03.15.10	14	M	76	75	+1	-1	-3	-7	25	10	28	8	128	+4
37	03.08.11	36	F	80	72	+8	+10	-1	-16	24	6	37	11	111	+7
38	03.22.01	19	F	88	84	+4	-1	+6	+3	25	6	30	9	115	+2
39	03.22.04	23	F	78	75	+3	-5	+1	-3	24	9	40	10	114	0
40	03.22.10	25	M	80	79	+1	+5	+1	+1	28	7	16	6	135	+4
41	03.12.03	12	M	81	78	+3	-2	+3	0	30	6	28	6	120	+2
42	03.12.04	20	F	79	75	+4	0	+3	-1	25	4	24	5	137	+3
43	03.12.09	15	M	85	84	+1	-1	+1	+3	27	7	15	4	138	+3
44	02.12.02	12	F	83	78	+3	0	+4	-1	29	7	29	7	112	+6
45	02.12.11	23	F	90	88	+2	-0,5	+7	+8	24	4	22	5	141	0
46	02.14.01	20	M	83	87	-4	-8	+1,5	+8	25	6	27	7	128	-2
47	02.14.07	14	F	81	78	3	-2	+2	-1	22	6	40	8	118	+1
48	02.14.06	28	M	93	86	+8	-0,5	+6	+1	21	5	31	8	121	+5

49	02.06.02	12	M	87	80	+7	+5	+6	0	19	4	35	6	120	+5
50	02.06.05	17	M	89	82	+7	0	+6,5	0	20	6	35	10	120	+5
51	02.07.01	13	F	85	81	+4	+1	+5	+1	23	5	33	9	122	0
52	02.06.04	17	F	80	79	+1	-0,5	0	+1	33	7	25	7	124	0
53	02.08.01	14	M	91	88	+3	0	+8	+11	24	7	32	9	121	2
54	02.14.10	34	F	82	78	+4	+1,5	+4	+0,5	34	7	19	7	125	5
<b>Hoja de registro de datos</b>															
Nº	Historia clínica	edad	sexo	SN A	SN B	AN B	WITS	A/N-Per	Pg/NPer	I/NA°	I/NA mm	I/NB°	I/NB mm	I/I	OJ
55	02.16.04	15	F	83	79	+4	+2	+4	-2	14	5	29	8	132	0
56	02.16.09	16	F	85	80	+5	-2	+6	0	21	4	32	8	124	0
57	02.16.10	12	M	82	80	+2	0	+2	+1	16	8	29	8	132	+1
58	02.20.08	22	M	78	75	+3	0	+1	-6	33	15	43	17	100	+8
59	02.20.09	16	F	87	79	+8	+4	+12	+10	18	6	49	11	105	+4

60	02.17.09	14	F	86	81	+5	+1	+4	-2	28	8	33	9	115	+5
61	02.17.10	14	F	79	79	0	-1	+8	+10	34	9	23	4	127	+5
62	02.17.06	25	F	91	82	+9	0	+9	+9	28	7	35	13	112	0
63	02.17.04	17	F	80	78	+2	+1	0	-1	34	9	22	4	120	+7
64	02.13.05	15	F	82	78	+4	0	-2	-9	28	11	32	9	117	+6
65	02.13.06	16	M	88	88	0	-9	+9	+12	25	8	26	7	131	0
66	02.13.09	19	M	88	89	-1	-7	-4	-3	29	9	20	8	131	0
67	02.13.03	12	F	83	85	-2	-2	-1	-1	33	12	34	8	110	+2
68	02.14.13	22	F	77	78	-1	-9	+2	+6,5	32	10	29	8	120	0
69	02.14.09	16	F	86	82	+4	-1	+3	-1	38	15	43	12	93	5
70	02.14.03	12	F	78	80	-2	-6	-4	-3,5	27	8	30	8	125	-2

## ANEXO 3

### Ficha de recolección de datos para la calibración intraoperador

Durante esta etapa se procedió a realizar el trazado de 10 radiografías laterales para las mediciones cefalométricas necesarias para la recolección de datos del presente estudio, las mediciones fueron realizadas en el lapso de 1 semana. De modo que para realizar la calibración intraoperador se realizaron las mismas mediciones en las mismas radiografías 3 veces durante 3 semanas, esto con el fin de evaluar la consistencia de la capacidad de medición intraoperador.

CALIBRACIÓN INTRAOPERADOR										
Fecha: 20-09-2021 (1 <sup>ra</sup> semana)										
Medida cefalométrica/Norma	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
SNA 82° (+/-2)	79°	87°	83°	87°	83°	88°	76°	91°	84°	76°
SNB 80° (+/-2)	77°	86°	73°	79,5°	80°	88°	78°	86°	78°	69°
ANB 2° (+/-3)	2°	1°	10°	7,5°	3°	0°	-2°	5°	6°	7°
A/Nper 0/1 mm	0°	3°	-2,5°	0°	0°	1°	-1°	3°	3°	0°
Pg/Nper -2/+4 mm	-2,5	4	-22	-12	-6	8	0	3	-18,5	-14
Wits 0mm (+/-2)	-2	-8	1	-2,5	-5	-4	-6	-2,5	-5	5
I/NA° 22°	25°	26°	16°	21°	21°	31°	38°	28°	23°	22°
I/NA (mm) 4mm	7	11	0	5,5	5	8	7	7	4	5
I/NB° 25°	25°	30°	35°	34°	25°	37°	22°	29°	24°	36°
I/NB (mm) 4 mm	7	8	10	10	7	7	7	11	7	10
I/I 130° (+/-5°)	127°	124°	119°	118°	130°	113°	122°	119°	127°	119°
Overjet 2,5 mm (+/-2,5)	3	4	5	6	2	0	2	1	3,5	4
Medida en modelos de Yeso	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
Overjet 1-3 mm	2,5	7	6	9	2	1	1	2	6	5

Imagen 2. Ficha-1ra semana de medición

**CALIBRACIÓN INTRAOPERADOR**

Fecha: 27-09-2021 (2da semana)

Medida cefalométrica/Norma	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
SNA 82° (+/-2)	80°	87°	83°	87°	83°	87°	77°	90°	83°	77°
SNB 80° (+/-2)	78°	86°	72°	79°	80°	87°	78°	86°	78°	70°
ANB 2° (+/-3)	2°	1°	11°	8°	3°	0°	-1°	4°	5°	6°
A/Nper 0/1 mm	0	2,5	-2,5	0	1	1	0	3	3	0
Pg/Nper -2/+4 mm	-2	4	-21	-12	-6	8	0	3,5	-18	-15
Wits 0mm (+/-2)	-2	-7	1	-3	-5	-4	-7	-3	-4	4
I/NA° 22°	25°	25°	17°	22°	21°	30°	37°	29°	23°	22°
I/NA (mm) 4mm	6	10	0	6	5	7	7	7	4	6
I/NB° 25°	24°	30°	35°	33,5°	26°	30°	22°	29°	23°	36°
I/NB (mm) 4 mm	7	8	10	10	7	7	7	11	7	10
I/I 130° (+/-5°)	128°	123°	119°	118°	130°	114°	123°	119°	126°	114°
Overjet 2,5 mm (+/-2,5)	3	4	5	6	2	0	2	1	3	4

Medida en modelos de Yeso	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
Overjet 1-3 mm	3	7	6	9	2	1	1	2	6	5

Imagen 3. Ficha- 2da semana de medición

**CALIBRACIÓN INTRAOPERADOR**

Fecha: 04-10-2021 (Calibración 3ra semana)

Medida cefalométrica/Norma	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
SNA 82° (+/-2)	81°	88°	82°	88°	82°	88°	76°	91	83	76
SNB 80° (+/-2)	78°	87°	73°	78°	81°	87°	77°	87°	77°	70°
ANB 2° (+/-3)	3°	1°	9°	10°	1°	1°	-1°	4°	6°	6°
A/Nper 0/1 mm	-1	3	-2	0	1	2	0	2	2	1
Pg/Nper -2/+4 mm	-3	4	-22	-13	-6	7	0	3,5	-18,5	-14
Wits 0mm (+/-2)	-2	-8	1,5	-3	-4	-4	-6	-3	-5	4
I/NA° 22°	25°	26°	17°	21°	21°	31°	38°	28°	23°	23°
I/NA (mm) 4mm	7	11	0	7	5	7	7	7	3	6
I/NB° 25°	25°	31°	34°	33°	26°	30,5°	22°	28°	24°	35°
I/NB (mm) 4 mm	7	8	11	10	7	8	6	10	7	9
I/I 130° (+/-5°)	128°	124°	110°	119°	130°	113°	123°	119°	127°	113°
Overjet 2,5 mm (+/-2,5)	3	4	4	5	2,5	0	2,5	1,5	3	5

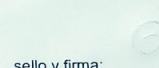
Medida en modelos de Yeso	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
Overjet 1-3 mm	2,5	7	5,5	8	1,5	1	1	1,5	5,5	4

Imagen 4. Ficha-3ra semana de medición

### Ficha de recolección de datos para la calibración interoperador

Una vez realizadas las mediciones para el análisis intraoperador, se procedió a la obtención de datos en las mismas radiografías cefálicas laterales para su medición hecha por un especialista en Ortodoncia y con la experiencia suficiente para colaborar como el “Gold Estándar” de la prueba de calibración. Se proporciono el mismo material (portaminas, hojas cefalométricas, hojas blancas, guantes, reglas, negatoscopio) usado durante las mediciones previas. Estas mediciones fueron realizadas solo una vez, y registradas en una ficha de datos.

**Calibración Interoperador**

Dra.: Griselda M Diaz Villalta      Fecha: 08-10-2021      sello y firma: 

Medida cefalométrica / Norma	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
SNA 82° (+/-2)	81°	88°	85°	87°	83°	97°	79°	91°	81°	82
SNB 80° (+/-2)	78°	87°	73,5	80°	79°	97°	85°	85°	78°	76
ANB 2° (+/-3)	3°	1°	9,5	7°	4°	0°	6°	6°	6°	6°
A/NPer 0/1 mm	0	+2,5	-2,5	-1	0	-1	-9	+3	4	8
Pg/NPer -2/+4mm	-3	+4	-22	-13	-6,5	-2	-6,5	3,5	-18,5	26
Wits 0 mm (+/-2)	-2	-8mm	+1	-3	-5	-8	-9	-3	-5	+2,5
I/NA° 22°	20°	26°	16°	20	21°	28°	16°	26°	23°	31°
I/NA (mm) 4 mm	6mm	11mm	0	7	5	7	6	6	4	8
I/NB° 25°	25°	30°	35°	33°	26°	30°	18°	28°	21°	29°
I/NB (mm) 4mm	7,5mm	9mm	11	10	7,5	6,5	4	11	7	9
I/I 130° (+/-5)	131°	124°	119°	118°	130°	123°	124°	119°	127°	114°
Overjet 2,5 mm (+/-2,5)	3	4	5	6	2	0	2	1	3,5	4
Medida en modelos de yeso	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
Overjet 1-3 mm	2,5	7	6	9	2	1	1	1,5	6	5

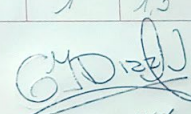




  
Mat D-188

Imagen 5. Ficha de medición 4ta semana Gold estándar

### Coefficiente de correlación intraclase intraoperador e interoperador

Una vez obtenidos los datos de las mediciones, se realizó el análisis CCI mediante el programa estadístico SPSS con el cual se determinó la concordancia entre las valoraciones cuantitativas obtenidas durante las 3 primeras semanas y luego entre las mediciones obtenidas durante las 3 primeras semanas y las mediciones obtenidas por el *Gold estándar*. Esto fue realizado para cada medición cefalométrica, entre los valores de la fuerza de concordancia obtenidos, el resultado menor fue de CCI=0.911, por lo que se puede afirmar que se alcanzó la calibración intraoperador e interoperador necesaria para la correcta recolección de datos. **Ejemplo: Medida Overjet en Radiografía Cefálica lateral CCI= 0,983 (intraoperador); CCI=0,992 (interoperador)**

 OJ1	 OJ2	 OJ3	 OJ4
3,0	3,0	3,0	3,0
4,0	4,0	4,0	4,0
5,0	5,0	4,0	5,0
6,0	6,0	5,0	6,0
2,0	2,0	2,5	2,0
,0	,0	,0	,0
2,0	2,0	2,5	2,0
1,0	1,0	1,5	1,0
3,5	3,0	3,0	3,0
4,0	4,0	5,0	4,0

**Fuente:** elaboración propia

#### Coefficiente de correlación intraclase

	Correlación intraclase <sup>b</sup>	95% de intervalo de confianza		Prueba F con valor verdadero 0			
		Límite inferior	Límite superior	Valor	gl1	gl2	Sig
Medidas únicas	,951 <sup>a</sup>	,866	,987	59,849	9	18	,000
Medidas promedio	,983 <sup>c</sup>	,951	,995	59,849	9	18	,000

**Fuente:** elaboración propia

### **Coefficiente de correlación intraclase**

	Correlación intraclase <sup>b</sup>	95% de intervalo de confianza		Prueba F con valor verdadero 0			
		Límite inferior	Límite superior	Valor	gl1	gl2	Sig
Medidas únicas	,968 <sup>a</sup>	,919	,991	109,891	9	27	,000
Medidas promedio	,992 <sup>c</sup>	,978	,998	109,891	9	27	,000

**Fuente:** elaboración propia

### **Valores para el Coeficiente de correlación intraclase**

<b>Coeficiente de correlación intraclase</b>	<b>Interpretación</b>
1,00 o mayor	Acuerdo perfecto
0,81-0,99	Casi perfecto
0,61-0,80	Sustancial
0,41-0,60	Moderado
0,21-0,40	Ligero
0,01-0,20	Casi insignificante
0,00 o menor	Acuerdo nulo

## ANEXO 4

Tabla 5

*Prueba de Normalidad para las variables cuantitativas.*

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
ANB	,096	70	,175	,977	70	,228
Valores de Wits	,201	70	,000	,930	70	,001
Angulación del incisivo superior	,083	70	,200*	,978	70	,250
Angulación del incisivo inferior	,073	70	,200*	,988	70	,755
Overjet	,140	70	,002	,958	70	,018
Posición del incisivo superior	,119	70	,015	,926	70	,000
Posición del incisivo inferior	,104	70	,056	,967	70	,063
Ángulo interincisivo	,057	70	,200*	,986	70	,651

**Nota. Fuente:** elaboración propia

a. Corrección de significación de Lilliefors

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

**Interpretación:** Los datos obtenidos para la prueba de normalidad, nos muestran un p valor <0,05 para las variables SNA, SNB, Wits, Posición de incisivo superior y Overjet. En las variables ANB, Angulación incisivo superior, Angulación incisivo inferior y Ángulo interincisivo un p valor >0,05 y posición de incisivo inferior con un p valor = 0,05. Las variables que presentan un p valor > 0,05 tienen una distribución normal.

## ANEXO 5

### Valores para el Coeficiente de Correlación Rho de Spearman

