

---

**Relación entre la Dimensión  
Vertical Oral y la Postura del Pie,  
en pacientes en crecimiento.  
A propósito de medidas  
cefalométricas y Foot Posture  
Index (FPI-6)**

---

Laura Mireia Martín Muñoz

Tutores: Dra. Romina Vignolo y Antonio Martín

Trabajo Fin de Máster Julio 2023



**“Que los árboles no te impidan ver el bosque”**

*Miguel de Loyola*

La importancia del diagnóstico integral.



# AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer con estas palabras a todas las personas que de una u otra manera han hecho posible la realización de este trabajo:

A la Dra. Dña. Romina Vignolo Lobato, por ofrecerme la oportunidad de continuar con este trabajo y permitirme ver a nuestros pacientes de la cabeza, a los pies.

A D. Antonio Martín, por formar parte de este proyecto y aportarme su criterio y experiencia.

A la Dra. Ana Soldevilla Jiménez por permitirme continuar con su Trabajo y apoyarme siempre que lo he necesitado.

A mis amigas y estadistas Sara Pérez Vera y Ana Belén Marín Valverde, por participar con sus conocimientos y paciencia infinita.

A mis compañeros de Máster por su apoyo, por permitirme la toma de registros de los pacientes a su cargo y estar siempre ahí.

A la Clínica Universitaria de Odontología de la Universidad Europea que nos dieron la oportunidad de realizar este trabajo.

A los padres/madres/tutores por consentir la toma de medidas.

A mi primera entrenadora Ester Lahoz Castelló por aportarme los valores de disciplina que me acompañarán toda mi vida.

Al Dr. Josep María Padullés Riu por aportarme su sabiduría en el campo del sistema locomotor.

Y finalizo con mi familia, por siempre creer en mí. Soy como soy gracias a ellos.



# ACRÓNIMOS

AFAI: Altura facial anteroinferior

ALI: Arco longitudinal interno

ATM: Articulación temporomandibular

CVT: Cervical vertebra tangent

DCM: Disfunción cráneo mandibular

FL: Floculo-lobular

FPI: Foot Posture Index

OP: Plano Odontóideo

OPT: Odontoid process tangent

SNC: Sistema Nervioso Central

STP: Sistema tónico postural



# RESUMEN

**Propósito del trabajo.** Analizar la relación entre la dimensión vertical de la boca y la sobremordida mediante los valores cefalométricos de altura facial anteroinferior y sobremordida de Ricketts respectivamente, con la postura del pie o Foot Posture Index (FPI). También se valoran las correlaciones entre la altura facial anteroinferior y la sobremordida de Ricketts.

**Material.** La muestra final se compuso por 66 pacientes de la Clínica Universitaria de Odontología de la Universidad Europea antes de comenzar tratamiento de ortodoncia. La edad media fue de 12 años con heterogeneidad en cuanto a sexo.

**Método.** Los pacientes fueron evaluados cefalométricamente mediante una radiografía lateral de cráneo, así como clínicamente mediante fotografías de la posición del pie, evaluando los seis criterios FDI. Se calificaron las variables independientes (altura facial anteroinferior y sobremordida de Ricketts) de forma cualitativa y cuantitativa, y la postura del pie de manera cualitativa. Los resultados se analizaron mediante el software SPSS versión 25.

**Resultados.** Se obtuvo una relación estadísticamente significativa entre la altura facial anteroinferior aumentada con el pie pronador. (Prueba Chi<sup>2</sup>;  $X^2= 13.03$ , gl: 4,  $p=0.011$ ) (Prueba ANOVA;  $F=3.92$ ,  $P=0.03$ ). No se detectaron correlaciones estadísticamente significativas entre la sobremordida de Ricketts y la postura del pie ( $p>0.05$ ), ni entre la altura facial anteroinferior y la sobremordida de Ricketts (Correlación de Pearson  $p>0.05$ ).

**Conclusiones.** Se concluyó el nexo estadísticamente significativo entre la dimensión vertical oral y la postura del pie. Sería necesario aumentar la muestra para poder obtener valores más precisos sobre la relación entre el plano vertical oral con la postura del pie, enfocada hasta ahora en el plano anteroposterior.



# ABSTRACT

**Purpose.** To analyze the relationship between vertical dimension of the mouth and overbite by cephalometric values of anterior lower facial height and Ricketts overbite, respectively, with Foot Posture Index (FPI). Correlations between lower anterior facial height and Ricketts overbite are also assessed.

**Materials.** The final sample was made up of 66 patients from the University Dentistry Clinic of the European University before starting orthodontic treatment. The mean age was 12 years with heterogeneity in terms of sex.

**Methods.** The patients were evaluated cephalometrically, as well as clinically, evaluating the six FDI criteria. The independent variables (anterior lower facial height and Ricketts overbite) were qualified qualitatively and quantitatively, and foot posture qualitatively. The results were analyzed using the SPSS version 25 software.

**Results.** A statistically significant relationship was obtained between increased lower anterior facial height with the pronated foot. (Chi2 test;  $X^2 = 13.03$ ,  $df: 4$ ,  $p = 0.011$ ) (ANOVA test;  $F = 3.92$ ,  $P = 0.03$ ). No statistically significant correlations were detected between Ricketts overbite and foot posture ( $p > 0.05$ ), nor between lower anterior facial height and Ricketts overbite (Pearson correlation  $p > 0.05$ ).

**Conclusions.** It was determined a significant correlation between the vertical dimension of the mouth and the posture of the feet. It would be necessary to increase the sample in order to obtain more precise values on the relationship between the oral vertical plane and the foot posture, focused until now on the anteroposterior plane.



# ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>7</b>
<b>2. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>11</b>
<b>3. JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>13</b>
<b>4. HIPÓTESIS.....</b>	<b>15</b>
<b>5. OBJETIVOS.....</b>	<b>17</b>
5.1. Objetivos principales.....	17
5.2. Objetivos secundarios.....	17
<b>6. MATERIAL Y MÉTODOS.....</b>	<b>19</b>
6.1. Diseño de estudio.....	19
6.2. Intervención.....	19
6.3. Recogida de datos.....	19
6.4. Procedimiento de investigación.....	20
6.5. Ámbito del estudio.....	24
6.6. Sujetos del estudio.....	25
6.7. Tamaño de la muestra.....	25
6.8. Variables del estudio.....	25
6.9. Análisis estadístico.....	29
6.10. Consideraciones del estudio.....	30
6.11. Consideraciones éticas y legales.....	30
<b>7. RESULTADOS.....</b>	<b>31</b>

7.1. Resultados 1.....	32
7.2. Resultados 2.....	34
7.3. Resultados 3.....	37
<b>8. DISCUSIÓN.....</b>	<b>39</b>
8.1. AFAI-Postura del pie.....	39
8.2. Foot Posture Index.....	44
<b>9. CONCLUSIONES.....</b>	<b>47</b>
<b>10. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>49</b>

# ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Resumen Foot Posture Index (FPI-6).....	24
Figura 2. Plano frontal de las líneas fisiológicas de la postura.....	64
Figura 3. Eje vertical en el plano Sagital.....	65
Figura 4. Armonía en el plano Horizontal.....	65
Figura 5. Esquemas corporales y maloclusiones.....	69
Figura 6. Rotación de la cabeza y cambios en la oclusión.....	70
Figura 7. Consecuencias en el aumento de la dimensión vertical oral.....	71
Figura 8. Cambios cefalométricos con el uso de avance mandibular.....	72
Figura 9. Partes del pie.....	76
Figura 10. Movimientos del pie en los tres planos.....	78

# ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Gráfico de barras de frecuencia de edad.....	26
Gráfico 2. Gráfico circular de frecuencia de sexo.....	27
Gráfico 3. Gráfico de barras: Altura facial anteroinferior – Tipo de pie.....	33

# ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2. Tabla modelo para evaluación del FDI.....	20
Tabla 3. Tabla de frecuencias de la muestra final de la postura del pie.....	27
Tabla 4. Tabla de frecuencias de altura facial anteroinferior.....	28
Tabla 5. Tabla de frecuencias de sobremordida de Ricketts.....	29
Tabla 6. Tabla de Contingencia: Altura facial anteroinferior – Tipo de pie.....	32
Tabla 7. Tabla de contingencia: Sobremordida de Ricketts- Tipo de pie.....	34
Tabla 8. Altura facial anteroinferior- Tipo de pie.....	35
Tabla 9. Comparaciones por pares tipo de pie.....	35
Tabla 10. Sobremordida de Ricketts - Tipo de pie.....	36
Tabla 11. Altura facial anteroinferior – Sobremordida de Ricketts.....	37
Tabla 1. Alteraciones del pie en los diferentes planos.....	78

# ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Marco Teórico.....	61
Anexo 2. Consentimiento Informado.....	83
Anexo 3. Registros individuales.....	89

# 1. INTRODUCCIÓN

El cuerpo humano se mantiene en bipedestación gracias a la perfecta alineación entre los distintos planos: visual, dental, escapular, pelviano, rotuliano y maleolar (18,7,33,22,34). Éstos se encuentran en una posición vertical y alineada de una manera adecuada. Si alguno de estos planos sufre una alteración, se producirá un desajuste de todo el conjunto corporal (22,35,4,35,5). Es crucial tener una columna vertebral adecuada para mantener una postura correcta. El Dr. Palmer afirma que la salud general del cuerpo humano está influenciada por la columna vertebral. Si existe algún desequilibrio en la columna vertebral, esto puede afectar al funcionamiento de todo el organismo (59,5).

Aunque la postura se considera principalmente como algo estático, es crucial tener una buena postura como punto de partida para una buena dinámica corporal (52,60,2).

En una acción voluntaria, cuando ciertos músculos ejercen una función, es necesario que otros músculos den estabilidad a las estructuras óseas (35). El conjunto de músculos que cumplen esta función se conoce como el **sistema tónico postural (STP)**, el cual se encarga de mantener la armonía postural del cuerpo con respecto al entorno y al organismo. Este sistema es regulado por el sistema neuro-muscular (6,35).

El sistema osteoarticular y muscular, que comprende el sistema locomotor, tiene sensores en los músculos y articulaciones que transmiten información sobre los cambios en la postura y el movimiento al sistema nervioso central. Luego, el sistema nervioso central procesa esta información y envía una respuesta al sistema tónico postural (STP), que produce un cambio de la postura para adaptarse a estos cambios (35,4).

Por lo tanto, en la regulación y mantenimiento de la postura corporal influyen muchos factores y sistemas (18). Existen tres **modelos de clasificación: neurofisiológico, biomecánico y psicosomático.**

En el modelo neurofisiológico, la información es recibida por el sistema nervioso central a través de distintos receptores como el sistema vestibular, propioceptivo, visual, estomatognático y el pie. Estos receptores integran la información y se genera una respuesta motriz.

El modelo biomecánico, por otro lado, mantiene al organismo en contra de la gravedad a través de cadenas musculares.

Por último, en el modelo psicosomático, existe una estrecha relación entre la psique y el organismo (30,68).

El correcto funcionamiento del sistema nervioso central es esencial para mantener un estado de salud óptimo, ya que cada órgano del cuerpo produce impulsos nerviosos que deben ser procesados y generar una respuesta adecuada. **En caso de que se produzca alguna alteración en la transmisión nerviosa, puede surgir una patología disfuncional** que altere la homeostasis del organismo (21).

Las cadenas musculares hacen del cuerpo un sistema interconectado y según donde inicie la causa del desequilibrio corporal, el síndrome se denomina de una manera diferente. El síndrome ascendente se produce cuando la alteración se origina en la parte inferior del cuerpo y causa síntomas en la parte superior. El síndrome descendente, por otro lado, se origina en la parte superior y se manifiesta en la parte inferior del cuerpo. El síndrome mixto es el más común, ya que presenta componentes de ambos síndromes (33,30,18).

Tras una revisión bibliográfica al respecto, consulta con especialistas y los resultados del presente estudio se pretende determinar si la dimensión vertical oral repercute en la postura del pie, y viceversa. El objetivo de este estudio es **valorar la relación entre la postura del pie (determinado por FPI) y las maloclusiones a nivel vertical.**



## 2. MARCO TEÓRICO

Este trabajo es una continuación del Trabajo “Relación de la dimensión vertical oral con la dimensión vertical podal. Protocolo de investigación.”, comenzado en el 2018, en el que han participado las alumnas Marta Soria Virto, Melina-Anastasia Moraiti y Ana Soldevilla Jiménez.

El marco teórico se adjunta como Anexo I.



### 3. JUSTIFICACIÓN

Según Di Guaglio, de manera ascendente, describe que las maloclusiones orales en niños pueden ser causadas por factores externos al sistema estomatognático, como problemas en la columna vertebral, piernas o pies. Si estas maloclusiones no se corrigen a tiempo, pueden persistir hasta la edad adulta (34).

Además, cualquier problema oral afecta a las articulaciones temporomandibulares y tiene un impacto descendente en el cuerpo, afectando la columna vertebral, pelvis y pies (68).

Di Guaglio realizó un estudio con 300 pacientes y observó que aquellos con una dimensión vertical oral aumentada tendían a tener un pie cavo. Esta relación entre la boca y el pie es debida a la variación en la curvatura cervical y el tono muscular, y no en los huesos. Para analizar el tipo de pie se utilizó un examen fotopodográfico y una plataforma de estabilometría (20).

Morrison y Ferrari realizaron un estudio sobre la evaluación de la postura del pie utilizando el Foot Posture Index en personas en crecimiento, concluyendo que el FPI-6 es un método clínico rápido, sencillo y altamente confiable para evaluar el tipo de pie, ya que es un método de evaluación triplanar (51). A diferencia de los sistemas de valoración clásicos, como la plataforma de estabilometría, que limitan la evaluación a planos específicos y tienen un alto margen de error, el FPI-6 es una herramienta no invasiva, de bajo costo y científicamente validada internacionalmente para estandarizar la postura del pie. A pesar de que es un índice de medición estático, se ha encontrado cierta correlación entre los resultados y la dinámica del pie. (23)

Por tanto, a diferencia de la Dra. Guaglio, cuya metodología de estudio analiza la posición del pie en un solo plano, el análisis del pie utilizando el Foot Posture Index se considera fiable. (24,39)

Por todo esto, este estudio tiene como objetivo explorar si existe una relación directa entre la dimensión vertical de la boca y la postura del pie mediante el uso del Foot Posture Index. Esto puede ser beneficioso para guiar tratamientos dentales en un equipo multidisciplinario.

## 4. HIPÓTESIS

### a. PREGUNTA DE LA INVESTIGACIÓN

¿Podemos establecer una relación entre la dimensión vertical oral y la postura del pie en pacientes en crecimiento?

### b. PRUEBA DE HIPÓTESIS

#### 4.2.1 HIPÓTESIS NULA ( $H_0$ )

La altura facial anteroinferior (AFAI), la sobremordida y la inclinación de la cabeza NO influyen en la pronación o supinación del pie.

#### 4.2.2 HIPÓTESIS ALTERNATIVA ( $H_1$ )

La altura facial anteroinferior (AFAI), la sobremordida y la inclinación de la cabeza influyen en la pronación o supinación del pie.

#### 4.2.3 HIPÓTESIS SECUNDARIAS NULAS ( $H_0$ ).

- NO existe relación entre la altura facial anteroinferior y la sobremordida del paciente.
- NO se puede establecer una relación entre la inclinación de la cabeza y la altura facial anteroinferior.
- NO se puede establecer una relación entre la inclinación de la cabeza y la sobremordida del paciente.



# 5. OBJETIVOS

## 5.1. OBJETIVOS PRINCIPALES

1. Analizar si existe una relación entre la altura facial anteroinferior (AFAI) y la postura del pie.
2. Analizar si existe una relación entre la sobremordida y la postura del pie.

## 5.2. OBJETIVOS EXPLORATORIOS SECUNDARIOS

3. Analizar si existe relación entre altura facial anteroinferior y la sobremordida del paciente.



# 6. MATERIAL Y MÉTODOS

## 6.1. DISEÑO DEL ESTUDIO.

El presente estudio es un estudio descriptivo, observacional y transversal basado en 66 pacientes (22 chicos y 44 chicas) entre 6 y 18 años. Se llevo a cabo la recogida de muestras de octubre del 2021 a febrero del 2023 en Madrid.

## 6.2. INTERVENCIÓN.

Determinar la relación entre el plano vertical oral y la posición podal a través del Foot Posture Index.

## 6.3. RECOGIDA DE DATOS.

Para la evaluación de cada paciente se realiza de la siguiente forma:

### 6.3.1. Evaluación estomatológica

Mediante una telerradiografía lateral de cráneo con una posición corporal relajada. Se completa la evaluación con un registro de fotografía intraoral.

### 6.3.2. Evaluación podológica

Se utiliza como método de diagnóstico el Foot Posture Index. Con cada uno de los pacientes se apuntada en una ficha con una “tabla modelo”.

	CRITERIOS	PLANO	PUNTUACIÓN	
			Izquierda de -2 a +2	Derecha de -2 a +2
RETROPIÉ	Palpación del astrágalo	Transverso		
	Curvatura supra e inframaleolar lateral	Frontal/ transverso		
	Calcáneo plano frontal	Frontal		
ANTEPIÉ	Prominencia región talonavicular	Transverso		
	Altura y congruencia arco longitudinal interno.	Sagital		
	Abd/ad antepié respecto retropié	Transverso		
	TOTAL:			

Tabla 2. Tabla modelo para evaluación del FDI.

#### 6.4. PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.

Se realizó un estudio piloto de 10 pacientes para valorar las capacidades de evaluación extraorales e intraorales del explorador y calcular la muestra del estudio a través de GRANMO.

En el análisis odontológico, se compararon los valores radiológicos entre la Dra. Romina Vignolo (abalada con más de diez años de experiencia en la especialidad de ortodoncia) y el investigador (estudiante de máster en la especialidad de ortodoncia). Se determinó que los datos intra e inter examinador son similares. Por tanto, se estableció al examinador como cualificado.

De la misma forma se realizó con la evaluación podológica. Los resultados del análisis con el Foot posture Index de la investigadora y los resultados de un experto de más de diez años de experiencia clínica en el uso de este método, fueron altamente dispares. Se obtuvo falta de concordancia en los datos del examinador. En consecuencia, se eliminaron los datos del investigador no

experimentado, siendo el examinador experimentado Dr. Antonio Martín responsable de la evaluación en un formato ciego.

En la clínica odontológica de la Universidad Europea de Madrid, se proporcionó atención individualizada a los posibles sujetos de la muestra, por un ortodoncista experto, quien evaluó si el paciente es candidato para tratamiento con ortodoncia correctiva o interceptiva. Con previo consentimiento por parte del tutor legal del paciente menor de edad para realizar un estudio ortodóncico completo, se realizó una entrevista para determinar si el paciente cumplía los criterios de inclusión del estudio. En caso afirmativo, el paciente recibió y firmó la informativa y el consentimiento informado (Anexo II). A continuación, el investigador recopiló los registros individuales intra y extra orales, para realizar el análisis FDI (Anexo III).

#### 6.4.1 Examen clínico intraoral

La evaluación clínica intraoral del paciente fue realizada por un especialista de ortodoncia. Con el paciente tumbado en el sillón dental, se determinó la presencia de maloclusión oral a nivel vertical y se tomó un registro fotográfico en el plano frontal con ayuda de unos separadores intraorales.

#### 6.4.2. Examen radiológico

El examen radiológico se llevó a cabo por el investigador, a través de una radiografía lateral de cráneo, en una posición corporal relajada, con los labios en reposo y en una oclusión de máxima intercuspidad. Mediante esta radiografía, se efectuó, mediante el programa Nemoceph, **el trazado cefalométrico**, tomando como referencia medidas y ángulos en el plano vertical de diferentes autores.

### 6.4.3. Examen podológico

El examen podológico fue realizado por el Dr. Antonio Martín. Para evitar sesgos en la recogida de datos se optó por evaluador ciego.

La muestra se recogió con una cámara réflex sobre un trípode. El paciente se posicionó sobre podoscopio, con en la posición en estático más semejante a la postura que tomaría durante la marcha. Esta postura se obtiene con el paciente en bipedestación, actitud relajada sobre su base de apoyo y formando el ángulo de progresión en estática.

En esta posición se calculó el **Foot Posture Index**, que combina las mediciones en los tres planos del espacio. Este Índice comprende seis criterios de exploración y cada uno de ellos se evalúa de -2 a +2 según se aproxime a supinado o pronado, respectivamente. La exploración se realiza individual de cada pie y se suman los valores de los seis criterios del pie derecho y del izquierdo. Cuando se suman los valores se proporciona el índice de la postura del pie (23).

#### **1º Criterio. Palpación de la cabeza del astrágalo en la cara medial y lateral.**

A nivel de la cara anterior del tobillo. Se realizan unas marcas donde se localiza la cara medial y la cara lateral del astrágalo y en el centro de los puntos se coloca un bolígrafo, según la dirección que tome, más medial o lateral se confirma el criterio. En los valores negativos la cabeza del astrágalo es palpable en la cara lateral y menos en la medial y los valores positivos al contrario (23). (Figura 1).

**2º Criterio. Curvatura existente entre la curvatura supra e inframaleolar lateral**

En casos de obesidad o edema se desecha este criterio y se marca como 0 para no inducir a errores en la puntuación final. Se asigna el valor de -2 cuando la curvatura inframaleolar es más convexa, 0 para la posición neutra, cuando las curvaturas son similares y hasta 2 cuando la curvatura inframaleolar es más cóncava que la supramaleolar. Con posiciones intermedias a las cuales se asignan valores de -1 y +1, respectivamente (23). (Figura 1).

**3º Criterio. Calcáneo en el plano frontal**

Para ello se usa un goniómetro y se asigna la puntuación en función del rango de más o menos 5°. -2 Cuando se estima más de 5° de inversión, 0 para la posición neutra con el calcáneo y +2 para más de 5° de eversión. Existen posiciones intermedias a las cuales, se les atribuyen valores de -1 y +1, respectivamente (23). (Figura 1).

**4º Criterio. Prominencia de la región talo-navicular**

La articulación navicular es plana en un pie neutro y se asigna el valor de 0. Esta región en un pie pronado se hace más prominente, el astrágalo aducido y el retropié en eversión y en un pie supinado aparece una depresión, puntuada con +2 y -2 respectivamente, con puntuaciones intermedias de +1 y -1 (23). (Figura 1).

**5º Criterio. Congruencia y altura del arco longitudinal interno (ALI)**

Se puntúa con -2 a un ALI alto y angulado, en 0 una altura del arco "normal" y en +2 a una ALI con disminución de la altura, dando de nuevo la puntuación de +1 y -1 a las posiciones intermedias (23). (Figura 1).

### 6º Criterio. Abducción/aducción del antepié respecto el retropié

Se valora si al mirar desde atrás en línea con el eje longitudinal del talón, se ven los dedos por medial o por lateral. Se asigna una puntuación de -2 cuando no se ven los dedos en lateral, 0 cuando se ve por igual en lateral y medial y +2 cuando no se ven por medial. Y como en todos los puntos anteriores +1 y -1 para puntuaciones intermedias según correspondan (23).



Figura 1. Resumen Foot Posture Index (FPI-6).

## 6.5. ÁMBITO DEL ESTUDIO

El estudio tuvo lugar en la Clínica Universitaria de Odontología de la Universidad Europea de Madrid.

## 6.6. SUJETOS DEL ESTUDIO

La muestra del estudio se compuso por 66 pacientes en crecimiento, comprendido con hombres y mujeres de los 6 a los 18 años. La muestra se seleccionó por un muestreo intencional, no probabilístico.

### 6.6.1. Criterios de inclusión

Dentro de criterios de inclusión se postuló: edad entre 6 y 18 años de ambos sexos, ausencia de tratamiento ortodóncico ni podológico previo y presencia de maloclusión.

### 6.6.2. Criterios de exclusión

Se excluyeron pacientes con tratamiento ortodóncico, ausencia de dientes, enfermedades sistémicas con afectación al crecimiento y el desarrollo corporal, antecedentes de traumatismo facial, problemas de ATM o columna vertebral, así como asimetría severa entre el pie derecho e izquierdo.

## 6.7. TAMAÑO DE LA MUESTRA

Para calcular el tamaño de la muestra se aplicó la calculadora de tamaño muestral GRANMO.

La muestra total inicial fue de 82 pacientes con edades entre 6 y 18 años que aceptaron la realización de un estudio para tratamiento ortodóncico en la clínica universitaria odontológica de la Universidad Europea.

La muestra final fue de 66 pacientes, ya que 16 pacientes presentaron una asimetría severa entre el pie derecho y el pie izquierdo.

## 6.8. VARIABLES DEL ESTUDIO

### VARIABLES DEPENDIENTES

Postura podal.

### VARIABLES INDEPENDIENTES

- Edad
- Sexo
- Altura facial anteroinferior (AFAI)
- Sobremordida de Ricketts

## Edad

La muestra tiene una media de edad ligeramente superior a 12 años, (de 12,32 años) (DT=3,025), grupo bastante heterogéneo de edad.

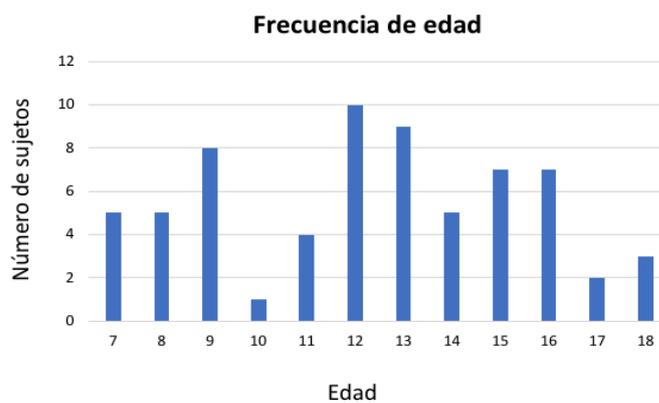


Gráfico 1. Gráfico de barras de frecuencia de edad.

## Sexo

El 33,3% de los sujetos son chicos, y el 66,7% son chicas, por tanto, podemos contar con dos grupos de tamaño heterogéneos.

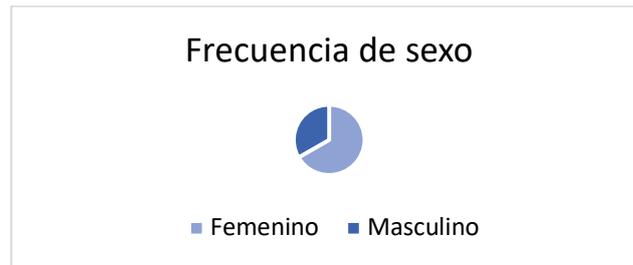


Gráfico 2. Gráfico circular de frecuencia de sexo.

## Postura podal

Con el fin tener una muestra homogénea, se excluyen los pacientes con pies asimétricos, puesto que el fin de nuestro estudio es valorar una relación de la prono-supinación del pie y los pies asimétricos no son limitables a ninguno de los tres grupos.

- Pie supinador: -1
- Pie neutro: 0
- Pie pronador: +1

	Frecuencia	Porcentaje
PIE SUPINADOR	16	24,2
NEUTRO	29	43,9
PIE PRONADOR	21	31,8
TOTAL	66	100

Tabla 3. Tabla de frecuencias de la muestra final de la postura del pie.

## Altura facial anteroinferior

Se categoriza la altura facial anteroinferior tras las mediciones en las cefalometrías según los propios criterios de Mc Namara para considerar una altura facial anteroinferior aumentada, en norma o disminuida.

- Altura facial anteroinferior disminuida (DV disminuida): -1
- Altura facial anteroinferior en norma (DV en norma): 0
- Altura facial anteroinferior aumentada (DV aumentada): 1

La altura facial anteroinferior más frecuente es la altura facial normal y la altura facial aumentada presentes en 28 sujetos respectivamente, lo que supone el 44% de la muestra, cada uno de los grupos. Se detecta menor presencia de AFAI disminuida, en 10 sujetos, alrededor del 15% de la muestra.

	Frecuencia	Porcentaje
AFAI DISMINUIDA	10	15,2
AFAI NORMAL	28	42,4
AFAI AUMENTADA	28	42,4
TOTAL	66	100

Tabla 4. Tabla de frecuencias de altura facial anteroinferior.

## Sobremordida de Ricketts

Se categoriza la sobremordida tras las mediciones en las cefalometrías según los propios criterios de Ricketts en aumentada, en norma o disminuida.

- Mordida abierta: -1 (<0.5)
- Sobremordida normal: 0 (4.5-0.5)
- Sobremordida aumentada: 1 (>4.5)

La sobremordida más frecuente es la sobremordida normal, presente en 39 de los 66 sujetos, aproximadamente un 60%.

	Frecuencia	Porcentaje
SOBREMORDIDA DISMINUIDA	13	19,7
SOBREMORDIDA EN NORMA	39	59,7
SOBREMORDIDA AUMENTADA	14	21,2
TOTAL	66	100

Tabla 5. Tabla de frecuencias de sobremordida de Ricketts.

### 6.9. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Puesto que se trata de una muestra mayor de 30, se asume que todas las variables biológicas se comportan como distribuciones normales por lo que se utilizan estadísticos paramétricos.

En las mediciones se utilizan las pruebas **Chi<sup>2</sup>, ANOVA de un factor y Correlación de Pearson**, los datos fueron procesados mediante el **software SPSS versión 25**.

## 6.10. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Sería recomendable evaluar los valores del estudio no sólo por el investigador principal y los expertos tanto en ortodoncia como en podología, sino también por un investigador externo, en futuras investigaciones sobre el tema.

## 6.11. CONSIDERACIONES ÉTICAS Y LEGALES

Se aceptó el estudio y se autorizó por la Comisión de investigación del Área. Se informó a los responsables de los pacientes y se les entregó por escrito un consentimiento informado que se firmó antes de realizar la evaluación completa. En este consentimiento queda expresa la libertad de participar o no en la investigación. Se garantiza el anonimato y la confidencialidad de la información obtenida. Se adjunta en el “Anexo II”.

## 7. RESULTADOS

En los “**Resultados 1**” se presenta la correlación entre la altura facial anteroinferior, la sobremordida de Ricketts y la postura del pie categorizando los datos en cualitativos. Por lo que estas correlaciones se analizan mediante el análisis de la prueba  $\chi^2$  complementaria.

En los “**Resultados 2**” se presenta la correlación entre la postura del pie, siendo una variable cualitativa, con las medias de las variables cuantitativas de la altura facial anteroinferior y sobremordida de Ricketts. Estas relaciones se analizan mediante ANOVA de un factor.

En los “**Resultados 3**” se analizan las correlaciones entre las variables cuantitativas de altura facial anteroinferior y sobremordida de Ricketts. A través de la correlación de Pearson.

La muestra cuenta con una media de edad ligeramente inferior a 13 años, (de 13,06 años) (DT =3,025 años), grupo bastante heterogéneo en edad. El 28,6% de los sujetos son hombres, por tanto, podemos contar con dos grupos de tamaño heterogéneo.

## 7.1 RESULTADOS 1.

Se realiza el Chi2 para analizar las relaciones entre las variables estudiadas.

### Altura facial anteroinferior- Tipo de pie

Se analiza la correlación entre la postura del pie y la altura facial anteroinferior mediante el análisis chi2. Habiendo categorizado en -1, 0, 1, siendo altura facial anteroinferior disminuida, en norma o aumentada.

		ALTURA FACIAL ANTEROINFERIOR			
		DISMINUIDA “-1”	EN NORMA “0”	AUMENTADA “1”	TOTAL
TIPO DE PIE	PIE SUPINADOR “-1”	7	7	2	16
	NEUTRO “0”	2	24	13	29
	PIE PRONADOR “1”	1	7	13	21
	TOTAL	10	28	28	66

Tabla 6. Tabla de Contingencia: Altura facial anteroinferior – Tipo de pie.

	Valor	gl	p-valor
Altura facial anteroinferior -Tipo de pie	17,382	4	<b>0,02</b>

Ho: No existe relación entre el tipo de pie y la altura facial anteroinferior.

Con  $X^2=17,382$ , gl 4,  $p= 0,02$  como la significancia es menor que 0.05 se rechaza

Ho, por lo que **existe una relación estadísticamente significativa entre la altura facial anteroinferior y el pie.**

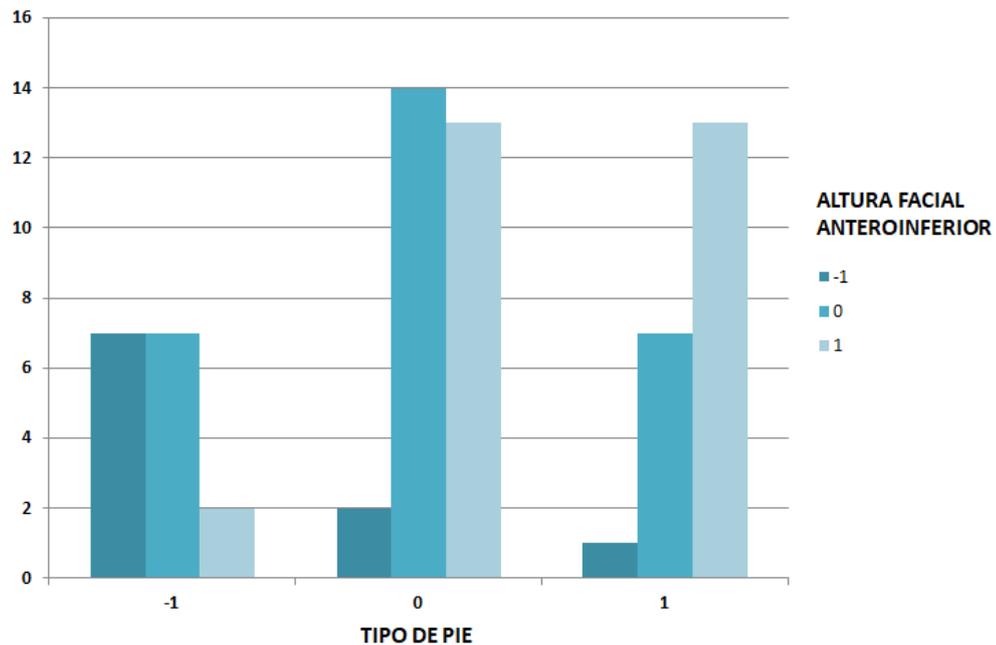


Gráfico 3. Gráfico de barras: Altura facial anteroinferior – Tipo de pie.

Con esta relación estadísticamente significativa se demuestra que los pacientes que presentan una altura facial anteroinferior disminuida tienden a tener pie supinado y con una altura facial anteroinferior aumentada tienden a pie pronado.

## Sobremordida de Ricketts- Tipo de pie

Se analiza la relación entre el tipo de pie y la sobremordida de Ricketts mediante el análisis Chi<sup>2</sup>. Habiendo categorizado la sobremordida en -1, 0, 1, siendo sobremordida disminuida, en norma o aumentada respectivamente.

		SOBREMORDIDA DE RICKETTS			
		DISMINUIDA “-1”	EN NORMA “0”	AUMENTADA “1”	TOTAL
TIPO DE PIE	PIE SUPINADOR “-1”	5	9	2	16
	NEUTRO “0”	6	15	8	29
	PIE PRONADOR “1”	2	14	5	21
	TOTAL	13	38	15	66

Tabla 1. Tabla de contingencia: Sobremordida de Ricketts- Tipo de pie.

	Valor	gl	p-valor
Sobremordida de Ricketts– Tipo de pie	3,729	4	0.444

Ho: No existe relación entre el tipo de pie y la sobremordida cefalométrica de Ricketts.

Con  $X^2=3,729$ , gl 4,  $p= 0.444$  como la significancia es mayor de 0.05 se acepta

Ho, por lo que **no existe ninguna relación estadísticamente significativa entre la sobremordida de Ricketts del paciente y el tipo de pie.**

## 7.2 RESULTADOS 2.

Se realiza ANOVA de un factor para analizar el tipo de pie con las variables propiamente cuantitativas del estudio.

## Altura facial anteroinferior- Tipo de pie

Se muestran las medias y las desviaciones típicas de la altura facial anteroinferior para cada tipo de pie.

	N	Parámetros	
		Media	DT
PIE SUPINADO “-1”	16	63,613	5,7156
NEUTRO “0”	29	69,324	8,4015
PIE PRONADO “1”	21	69,129	5,5007
TOTAL	66	67.877	5,5007

Tabla 2. Tabla estadísticos descriptivos: Altura facial anteroinferior- Tipo de pie.

	gl	F (Fisher)	p-valor
Altura facial anteroinferior -Tipo de pie	2	3.944	<b>0.024</b>

*Ho: No existe relación entre el tipo de pie y la altura facial anteroinferior.*

El tipo de pie se ve afectado por la altura facial anteroinferior ( $F=3.944$ ),  $p=0,024$  como la significancia es menor que 0.05 se rechaza  $H_0$ , por lo que existe una **relación estadísticamente significativa entre la altura facial anteroinferior y tipo de pie.**

	p-valor
Pie supinador (-1)- pie neutro (0)	0.032
Pie supinador (-1)- pie pronador (1)	<b>0.061</b>
Pie pronador (1) - pie neutro (0)	1,0

Tabla 3. Tabla estadísticos descriptivos: comparaciones por pares tipo de pie.

En cuanto a las comparaciones por pares, se realizó el Test de Bonferroni. No existe diferencias estadísticamente significativas en la media de la altura facial anteroinferior entre pacientes con pie supinador y pie neutro ( $p=0.032$ ) y entre el pie neutro y el pie pronador ( $p=1,0$ ). Sin embargo, si existe una relación estadísticamente significativa entre las medias de la altura facial anteroinferior de pacientes que presenta pie pronador y supinador ( $p=0.061$ )

## Sobremordida de Ricketts - Tipo de pie

Se muestra las medias y la desviación típica de la altura facial anteroinferior para cada tipo de pie.

	N	Parámetros	
		Media	DT
PIE SUPINADO	16	1,887	2,4676
NEUTRO	29	2,355	2,8402
PIE PRONADO	21	2,876	2,5185
TOTAL	66	2,408	2,6402

Tabla 4. Tabla estadísticos descriptivos: Sobremordida de Ricketts - Tipo de pie.

	gl	F (Fisher)	p-valor
Sobremordida de Ricketts -Tipo de pie	2	0.640	0.531

Ho: No existe relación entre el tipo de pie y la sobremordida de Ricketts

El tipo de pie no se ve afectado por la sobremordida ( $F=640$ ),  $p= 0,531$  como la significancia es mayor de 0.05 se acepta  $H_0$ , por lo que **no existe una relación estadísticamente significativa entre la sobremordida de Ricketts y el tipo de pie.**

### 7.3 RESULTADOS 3.

Se realiza correlaciones de Pearson para relacionar las variables cuantitativas que presenta el estudio:

#### Altura facial anteroinferior- Sobremordida de Ricketts

$H_0$ : No existe una relación entre la altura facial anteroinferior y la sobremordida del paciente.

Tengo razón empírica de que **no existe una relación estadísticamente significativa** entre altura facial anteroinferior y sobremordida de Ricketts con una correlación positiva de Pearson con un P valor > de 0.05.

		Sobremordida de Ricketts
Altura facial anteroinferior	r de Pearson	-0,002
	P valor	0,986
	N	66

Tabla 5. Tabla estadísticos descriptivos: Altura facial anteroinferior – Sobremordida de Ricketts



# 8.DISCUSIÓN

## 8.1. AFAI – POSTURA DEL PIE

Durante varios años, numerosos autores han mencionado la conexión entre el sistema estomatognático y la postura corporal. Según se sostiene, el control postural depende de los sistemas visual, propioceptivo y vestibular, por lo que la posición de la mandíbula podría afectar el control postural.

En cuanto a la postura del pie, se ha descubierto que los trastornos del sistema estomatognático pueden propagarse a lo largo de las cadenas musculares y, de la misma manera, las alteraciones en las extremidades inferiores pueden afectar la boca.

Los avances en podología han despertado el interés por tratar las dolencias en los pies en el contexto de todo el cuerpo, en lugar de tratarlas de manera aislada. Por lo tanto, este estudio se enfoca en investigar si hay una relación entre la dimensión vertical oral y la sobremordida con la postura del pie, determinada mediante FPI.

Dado que no existen estudios previos que analicen este problema, el objetivo del estudio es investigar su origen. Se examinan las relaciones musculares ascendentes y descendentes del cuerpo, así como la participación del cerebro en la coordinación del organismo. Aunque muchos estudios han analizado la conexión entre el sistema estomatognático y la postura corporal, pocos se han centrado en posibles relaciones entre segmentos tan distantes.

### **Relación descendente AFAl – postura del pie.**

Diversos autores relacionan trastornos en el sistema estomatognático con cambios en la distribución del peso en los pies, la columna cervical superior (C1-C3), la articulación sacroilíaca y distorsiones en la sagital y frontal del tronco del cuerpo. Destacan patrones de distorsión descendentes, lo que hace interesante el desarrollo de las relaciones entre el sistema estomatognático y la postura corporal a través de influencias musculoesqueléticas y neuroanatómicas. (36,38).

La Dra. Di Guaglio inició sus estudios con observaciones clínicas y, después de analizar numerosos casos similares, concluyó que al aumentar la dimensión vertical con un aparato de ortodoncia o una férula, se produce una modificación en la curva cervical y un aumento de la dimensión vertical de pie, de pronado a supinado. Aunque aclara que la estructura esquelética del pie no se modifica, sí se produce un cambio en el tono muscular. La Dra. Di Guaglio empleó el fotopodógrafo y la plataforma estabilométrica para medir el pie, utilizando como referencia la huella plantar (68) y no realizando un estudio tridimensional del mismo como otros autores (61) y el presente estudio.

Rothbart sugiere que los desequilibrios en la pelvis y la cara pueden deberse a patrones de pronación asimétricos. Tras analizar a veintidós niños con patrones de pronación, describe una correlación positiva entre el pie relativamente pronado, la pelvis rotada hacia adelante y la disminución de la dimensión vertical facial (desde los ojos hasta la comisura) en el lado izquierdo de la cara (61).

En cuanto a la metodología de estos estudios, fue diferente. La Dra. DiGuaglio realizó las mediciones del tipo de pie sin seguir las pautas del Foot Posture Index y en el estudio de Rothbart se toma como referencia facial la distancia lineal entre

la órbita externa del ojo y el margen externo ipsilateral del labio, solo del lado izquierdo, sobre la propia cara del paciente (25,78).

### **Relación ascendente AFAl -postura del pie.**

Algunas investigaciones indican que cambios aislados en las piernas o en el arco del pie pueden influir en la inervación de los músculos masticatorios. Además, se han encontrado correlaciones funcionales entre el sistema trigémino y el cervical, sugiriendo una estrecha relación entre el sistema locomotor y el craneomandibular (25,78).

En la actualidad, no existen publicaciones o estudios científicos que evalúen la posición del pie desde el punto de vista del FPI y la dimensión vertical de la boca, tanto a nivel óseo como a nivel dentoalveolar. Por lo tanto, el objetivo de este estudio es resolver la hipótesis planteada, la cual afirma que no hay relación entre las variables estudiadas y la postura del pie.

En conclusión, no se ha encontrado una correlación estadísticamente significativa entre la sobremordida de Ricketts y la postura del pie.

### **Relación AFAl - postura del pie: consecuencias neurofisiológicas.**

Gracias a este estudio cualitativo y cuantitativo, se establece una relación estadísticamente significativa entre la dimensión vertical oral y la postura del pie. Esto significa que, cuando hay un aumento en la altura facial anteroinferior, el pie tiende a ser pronado, mientras que, ante una disminución en dicha altura, el pie tiende a ser supinado.

La dimensión vertical de la oclusión ha sido objeto de estudio en investigaciones que resaltan su influencia en los niveles de actividad muscular, así como en la distribución del peso corporal y la postura.

Los doctores Begamini y Ceneriz demostraron, mediante electromiografía, la disminución de la actividad de los músculos masticatorios (masetero, temporal) y posturales (esternocleidomastoideo y trapecios) cuando la dimensión vertical oral está aumentada (36,38).

Recientemente se ha propuesto que las contracciones de los músculos del cuello y los masticatorios son el resultado de relaciones neurofisiológicas complejas en lugar de un simple acoplamiento biomecánico de cadenas musculares (36,35).

A través de este estudio, se puede establecer una asociación entre los mecanismos miofasciales tónicos y las conexiones cerebrales.

El aumento de la dimensión vertical se relaciona con una relajación del tono muscular, como indicaron Begamini y Ceneriz, lo cual está directamente relacionado con el núcleo del fastigio, ubicado en el arquicerebelo y es esencial en la relación entre los mecanismos posturales asociados a los ojos, boca y columna vertebral (36,36).

Otro mecanismo miofascial que se relaciona es la cadena lingual. Al disminuir la actividad de los músculos masticatorios y cervicales, la cadena lingual conecta la musculatura en su eje medio y se asocia con una disminución de la tensión muscular y un pie más competente, más pronado o supinado según el caso.

Cuccia (2009) mencionó correlaciones positivas entre la morfología craneofacial de cada individuo y los esquemas posturales, según el tono postural. En este estudio se observa una relación estadísticamente significativa entre los pacientes con aumento de la dimensión vertical y pies pronadores (15). Esto puede

asociarse a pacientes con un exceso de tono posterior, ya que, como señaló Di Rocca, un pie valgo-pronado se relaciona con una rodilla valga, lo que acentúa las curvas de la columna vertebral y se acompaña de una extensión de la cabeza característica de pacientes hiperdivergentes (27).

Asimismo, se puede observar esta relación significativa en pacientes con pies supinados y una disminución en la dimensión vertical oral, lo cual se relaciona con un exceso de tono anterior. Se afirma que los patrones horizontales presentan ángulos torácicos, lumbares lordóticos y pélvicos disminuidos (15). Al igual que Di Rocca, se asocia un pie varo-supinado con una rodilla vara, pérdida de las curvaturas de la columna vertebral y una flexión de la cabeza (15,27).

La doctora Di Guaglio detalla en su libro "Ortodoncia dinámica y restablecimiento de la función" los esquemas posturales que describen las relaciones posturales de este estudio.

Desde el inicio, este estudio se centró en utilizar un modelo metodológico diferente, enfocado en el estudio tridimensional del pie. Esto resulta especialmente interesante, ya que proporciona una serie de datos que facilitarán un enfoque completamente diferente en futuros estudios.

Sería interesante para investigaciones futuras evaluar el patrón facial de la muestra a través de cefalometría, con el fin de determinar si la relación tiene implicaciones únicamente en el tercio inferior de la cara o si está relacionada con el patrón braquifacial, mesofacial o dolicofacial del paciente.

## 8.2. FOOT POSTURE INDEX

El Foot Posture Index (FPI) es una herramienta clínica utilizada para evaluar la postura general del pie en carga. Se utiliza un enfoque global triplanar que se refiere al concepto de pronosupinación, en lugar de evaluarlo en un único plano frontal. Esto equivale al concepto clásico de eversión-inversión.

Los sistemas de evaluación clásicos, como la altura del navicular (NH), el descenso/desplazamiento del navicular (ND) y la posición de reposo del calcáneo (PNCA), evalúan la posición del pie limitándose a planos específicos y tienen un alto margen de error (23).

El estudio realizado por Ángela M. Evans y colaboradores en 2003 concluyó que el Foot Posture Index (FPI) es una herramienta clínica rápida, sencilla y confiable que ha demostrado ser eficaz para evaluar el pie en niños y adolescentes. Los resultados del estudio mostraron una alta confiabilidad tanto entre profesionales como dentro de un mismo profesional, y una linealidad métrica en los resultados. (24)

En otro estudio realizado por Mark W. Cornwall y colaboradores en 2008, se evaluaron los resultados del FPI obtenidos por tres evaluadores con diferentes niveles de experiencia. Se encontró que los resultados fueron buenos en términos de concordancia entre profesionales, pero hubo una mayor variabilidad entre evaluadores sin experiencia, la cual disminuyó a medida que se adquiría más experiencia (51).

En el estudio realizado por Ben Langley en 2016, se compararon cuatro métodos de medición diferentes en posición estática: Foot Posture Index (FPI), ángulo del retropié (RFA), ángulo del arco longitudinal medial (MLAA) y caída del escafoide

(ND). Se concluyó que el FPI es una medida fiable en varios planos, a pesar de que había discrepancias significativas entre las clasificaciones del pie obtenidas por los diferentes métodos (40).

El uso de este método diagnóstico sencillo tiene como objetivo resumir las diferentes características de la postura del pie en un único resultado cuantificable. Sin embargo, se debe tener en cuenta que puede haber diferencias entre observadores en la aplicación del Foot Posture Index. Por lo tanto, en futuras investigaciones puede ser útil contar con varios especialistas en el tema, realizar evaluaciones de forma ciega y utilizar el coeficiente Kappa de Cohen para analizar los resultados.



## 9. CONCLUSIONES

1. Se puede establecer una relación estadísticamente significativa entre la altura facial anteroinferior y la postura del pie. Se tiene evidencia de que, ante un aumento de dimensión vertical oral, el pie tiende a pronado y ante una altura facial anteroinferior disminuida, el pie tiende a supinado.
2. No existe ninguna evidencia científica de que exista una relación de la sobremordida de Ricketts con la postura del pie.
3. No existe relación estadísticamente significativa entre la altura facial anteroinferior y la sobremordida de Ricketts.

Sería conveniente ampliar la muestra del estudio en un futuro ya que, a través de la altura facial anteroinferior y la postura del pie se podrían establecer relaciones evidentes y abrir un nuevo campo de investigación en cuanto a los problemas verticales y no tanto anteroposteriores como se ha estudiado hasta ahora.



## 10. BIBLIOGRAFÍA

1. Aldana P, A., Báez R, J., Sandoval C, C., Vergara N, C., Cauvi L, D., Fernández de la Reguera, A. (2011). Asociación entre Maloclusiones y Posición de la Cabeza y Cuello. *Int. J. Odontostomat*, 5(2), 119–125.
2. Álvaro, M. M., Barata C.D. (2007). Relación entre oclusión y postura Modelos de regulación. *Gaceta Dental*, 186(1), 8.
3. Amaricai, E., Onofrei, R. R., Suciú, O., Marcauteanu, C., Stoica, E.T., Negruțiu, M. L., David, V. L., & Sinescu, C. (2020). Do different dental conditions influence the static plantar pressure and stabilometry in young adults? *PLoS ONE*, 15(2), 1–10.
4. Anusuya, V., Sharan, J., & Jena, A. K. (2020). A study of cervical vertebra anomalies among individuals with different sagittal and vertical facial growth patterns. *Journal of Craniovertebral Junction and Spine*, 11(2), 75–80.
5. Arana Ochoa, J. J. (2003). Relación de la postura y equilibrio en el deporte con la oclusión dental. *Archivos de Medicina Del Deporte*, 20(93), 66–70.
6. Arana Ochoa, J. J. (2007). Quinesiología, rehabilitación neuro oclusal y deporte. *Archivos de Medicina Del Deporte: Revista de La Federación Española de Medicina Del Deporte y de La Confederación Iberoamericana de Medicina Del Deporte*, 118, 138–140.

7. Arteaga, A. D. R. D. A. (2017). Síndrome de dolor cervical por tratamiento de ortodoncias en pacientes con maloclusión dental clase II y III. *Et Vita: Revista Oficial de La Facultad de Ciencias de La Salud de La Universidad Privada de Tacna*, 12(2), 826–831.
8. Baldini, A., Nota, A., Tripodi, D., Longoni, S., & Cozza, P. (2013). Evaluation of the correlation between dental occlusion and posture using a force platform. *Clinics*, 68(1), 45–49.
9. Barata Caballero, Dolores; Mencía Marron, Álvaro; Durán Porto, Alejandro. (2007). Relación entre oclusión y postura (II). *Fisiopatología de la mordida cruzada. Gaceta Dental*, 187, 124–139.
10. Bascarán, J. B. (2013). Odontoposturología: un nuevo campo de actuación para los dentistas. *Dossier SEPES*, 2.
11. Bindayel, N. A. (2017). The Impact of Postural Changes on Dental Occlusion. *Pakistan Oral & Dental Journal*, 37(4), 583.
12. Björk, A. (1955). Facial growth in man, studied with the AID of metallic implants. *Acta Odontologica Scandinavica*, 13(1), 9–34.
13. Canut Brusola, J. A. (1988). *Ortodoncia Clínica y Terapéutica* (Masson, Ed.; Segunda).
14. Celso, S. R. (2017). Caracterización Morfológica del Arco Plantar Longitudinal Medial del Pie en una Población Chilena. *Int J of Morphol*, 35(1), 85–91.

15. Cuccia, A., & Caradonna, C. (2009). The relationship between the stomatognathic system and body posture. *Clinics*, 64(1), 61–66.
16. Cuccia, A. M. (2011). Interrelationships between dental occlusion and plantar arch. *J of Bodyw Mov Ther*, 15(2), 242–250.
17. Darling, D. W., Kraus, S., & Glasheen-Wray, M. B. (1984). Relationship of head posture and the rest position of the mandible. *J Prosthet Dent*, 52(1), 111–115.
18. Delorenzi Soria J. Desarrollo muscular funcional en Principios Fundamentales de la Ortopedia Dento-Maxilar (2000) Ohanian M.C. Cap.3- Pág 47-49. Actualidades Médico-Odontológicas latinoamericana. C.A. Venezuela.
19. DeMyer, William. E. (2003). *Technique of the Neurologic Examination* (McGraw-Hill Education / Medical, Ed.; Fifth edit).
20. Di Guaglio, G. (2002). *Ortondocia dinámica e ripristino delle funzioni* (E. Umbertide, Ed).
21. Espinosa-de Santillana, I. A., Huixtlaca-Rojo, C. C., Santiago-Álvarez, N., Rebollo-Vázquez, J., Hernández-Jiménez, M. E., & Mayoral García, V. A. (2014). Asociación de las alteraciones posturales con los trastornos temporomandibulares. *Fisioterapia*, 36(5), 201–206.

22. Esposito, G. M. y Meersseman, J. P. (1988). Evaluación de la relación existente entre la oclusión y la postura. *Il Dentista Moderno*, 5, 87–293.
23. Ester Abad, Joan Térmens, Carles Espinosa, Romà Subirà, A. A. (2011). Foot Posture Index. Analisis y revision (pp. 190–197).
24. Evans, A. M., Copper, A. W., Scharfbillig, R. W., Scutter, S. D., & Williams, M. T. (2003). Reliability of the foot posture index and traditional measures of foot position. *J Am Podiatr Med Assoc*, 93(1–6), 203–213.
25. Fink, M., Wähling, K., Stiesch-Scholz, M., & Tschernitschek, H. (2003). The functional relationship between the craniomandibular system, cervical spine, and the sacroiliac joint: A preliminary investigation. *Cranio*, 21(3), 202–208.
26. Funakoshi, M., Fujita, N., & Takehana, S. (1976). Relations Between Occlusal Interference and Jaw Muscle Activities in Response to Changes in Head Position. *J Dent Res*, 55(4), 684–690.
27. García, G., & Arx, D. Von. (2012). Relación entre el sistema estomatognatico y el cuello. *Ortodoncia Española*, 52(2).
28. Gill, D. S., & Naini, F. B. (2013). Anterior Open Bite Malocclusion. *Orthodontics: Principles and Practice*, 217–223.
29. Gonzalez, H. E., & Manns, A. (1996). Forward head posture: Its structural and functional influence on the stomatognathic system, a conceptual study. *Cranio*, 14(1), 71–80.

30. Greven, M., Otsuka, T., Zutz, L., Weber, B., Elger, C., & Sato, S. (2011). The amount of TMJ displacement correlates with brain activity. *Cranio - Journal of Craniomandibular Practice*, 29(4), 291–296.
31. Hal Blumenfeld, M. D.; Ph. D. (2010). *Neuroanatomy through clinical cases* (Oxford University Press, Ed.; 2nd ed.).
32. Hartsfield, J. K. (2002). Development of the vertical dimension: Nature and nurture. *Seminars in Orthodontics*, 8(3), 113–119.
33. Henríquez, Jorge; Fuentes, Ramón; Muñoz, P. y A. (2003). Análisis de la estabilidad ortostática cráneocervical en adultos jóvenes mapuches. *Int J of Morphol*, 26(1992), 2008–2010.
34. Heudelys Machado Gómez; Oscar Quirós A.; Patricia Maza; Doratis Fuenmayor; Aura D Jurisic. Carolina Alcedo; Ortiz, M. (2009). Correlación de la huella plantar y las Maloclusiones en niños de 5 a 10 años que asisten a la Escuela Arturo Uslar Pietri en Maturín, Edo. Monagas. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría*.
35. Huggare, J. A., & Raustia, A. M. (1992). Head posture and cervicovertebral and craniofacial morphology in patients with craniomandibular dysfunction. *Cranio: The Journal of Craniomandibular Practice*, 10(3).
- Jiménez Yong, Y. (2018). Relación de las anomalías dentomaxilo-faciales sagitales con la postura corporal y el apoyo plantar. *Rev. Medica Electron*, 40(3), 602–614.

36. Julià-Sánchez, S., Álvarez-Herms, J., & Burtscher, M. (2019). Dental occlusion and body balance: A question of environmental constraints? *J Oral Rehabil*, 46(4), 388–397.
37. Julià-Sánchez, S., Álvarez-Herms, J., Cirer-Sastre, R., Corbi, F., & Burtscher, M. (2020). The influence of dental occlusion on dynamic balance and muscular tone. *Front. Physiol*, 10(January), 1–13.
38. Julià-Sánchez, S., Álvarez-Herms, J., Gatterer, H., Burtscher, M., Pagès, T., & Viscor, G. (2015). Dental occlusion influences the standing balance on an unstable platform. *Motor Control*, 19(4), 341–354.
39. Kirmizi, M., Cakiroglu, M. A., Elvan, A., Simsek, I. E., & Angin, S. (2020). Reliability of Different Clinical Techniques for Assessing Foot Posture. *JMPT*, 43(9), 901–908.
40. Langley, B., Cramp, M., & Morrison, S. C. (2016). Clinical measures of static foot posture do not agree. *J Foot Ankle Res*, 9(1), 1–6.
41. Latyn, Karina; Collante de Benitez, C. (2010). Interrelación de las estructuras craneo-cervico-mandibulares e hioideas. *Rev Iberoam Fisioter Kinesol*, 2(1950).
42. Makofsky, H. W. (2000). The Influence of Forward Head Posture on Dental Occlusion. *Cranio*, 18(1), 30–39.
43. Marchena-Rodríguez, A., Moreno-Morales, N., Ramírez-Parga, E., Labajo-Manzanares, M. T., Luque-Suárez, A., & Gijon-Nogueron, G. (2018). Relationship between foot posture and dental malocclusions in children

- aged 6 to 9 years A cross-sectional study. *Medicine (United States)*, 97(19).
44. Marcos, A., Rizo, H., & Cabello, M. A. (2010). La postura del segmento craneocervical y su relación con la oclusión dental y la aplicación de ortodoncia: estudio de revisión. *Osteopatía Científica*, 5(3), 89–96.
45. Mariel, C. J., Flores, F. J. C., Gutiérrez, C. F. J., Mariel, C. G., Sánchez, M. W., & Guerrero, B. A. L. (2015). Morphometric study of the skull-cervical position in patients with skeletal class II and III. *Int J Morphol*, 33(2), 415–419.
46. Martino, L., González, Y., González, C., & Rupcich, M. (2013). Propuesta de modelo multisegmento del pie para el análisis de marcha. *Revista de La Facultad de Ingeniería*, 28(4), 143–158.
47. Melillo, Robert; Leisman, G. (2010). *Neurobehavioral Disorders of Childhood. An Evolutionary Perspective* (Springer, Ed.; First).
48. Montecorboli, U. (2004). La disfunción del sistema cráneo-cervico-mandibular. *Virtual Journal of Orthodontics*, 6(2), 9–29.
49. Neiva, P. D., Kirkwood, R. N., Mendes, P. L., Zabjek, K., Becker, H. G., & Mathur, S. (2018). Postural disorders in mouth breathing children: a systematic review. *Braz J Phys Ther*, 22(1), 7–19.
50. Novo, María Jose; Changir, Miriam; Quiros A., O. (2013). Relación de las alteraciones plantares y las maloclusiones dentarias en niños. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría*, 5.

51. Physiopedia. (2020). Foot Posture Index (FPI-6). Physiopedia.
52. Pomés, M. T. (2008). Postura y deporte. La importancia de detectar lesiones y encontrar su verdadera causa. *Revista IPP*, 1(1), 1–3.
53. Qadir, M., Mushtaq Professor, M., Mariya Qadir, C., & Mushtaq, M. (2017). Cephalometric evaluation of cervical column curvature with respect to sagittal jaw position. *Int J Appl Dent*, 3(4), 238–242.
54. Quintana Espinosa, M. T., & Martínez Brito, I. (2010). Interferencias oclusales y su relación con las maloclusiones funcionales en niños con dentición mixta. *Rev. Medica Electron*, 32(2), 0–0.
55. Ramos Martínez MC. (2020). Nuevos Paradigmas: Oclusión y Postura. *Revista Andaluza de Cirugía Bucal.*, 9, 5–21.
56. Rocabado, M. (1983). Biomechanical relationship of the cranial, cervical, and hyoid regions: A discussion. *Journal of Craniomandibular Practice*, 1(3), 61–66.
57. Rocha, C. P., Croci, C. S., & Caria, P. H. F. (2013). Is there relationship between temporomandibular disorders and head and cervical posture? A systematic review. *J Oral Rehabil*, 40(11), 875–881.
58. Rodríguez Romero, B., Mesa Jiménez, J., Ares, G. P., González Doniz, M. <sup>al</sup>, & Romero, B. R. (2004). Síndromes posturales y reeducación postural en los trastornos temporomandibulares Postural syndromes and postural

- reeducation in the temporomandibular disorders. *Rev Iberoam Fisioter Kinesol*, 7(2), 83–98.
59. Rodríguez, S. G., Rodríguez, M. L., & Ramos, L. P. (2017). Modifications of the dental occlusion and its relation with the body posture in Orthodontics. Bibliographic review. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 16(3), 371–386.
60. Roggia, B., Filha, V. A. V. dos S., Correa, B., & Rossi, Â. G. (2016). Posture and body balance of schoolchildren aged 8 to 12 years with and without oral breathing. *Codas*, 28(4), 395–402.
61. Rothbart, B. A. (2008). Vertical facial dimensions linked to abnormal foot motion. *Journal of the American Podiatric Medical Association*, 98(3), 189–196.
62. Scharnweber, B., Adjami, F., Schuster, G., Kopp, S., Natrup, J., Erbe, C., & Ohlendorf, D. (2017). Influence of dental occlusion on postural control and plantar pressure distribution. *Cranio Journal of Craniomandibular Practice*, 35(6), 358–366.
63. Sims, Anthony; Brendan Stack, D.D.S., M. S. (2009). Tourette's syndrome: A pilot Study for the Discontinuance of a Movement Disorder. *Journal of Craniomandibular Practice*, 1–8.
64. Solow, B., & Kreiborg, S. (1977). Soft-tissue stretching: a possible control factor in craniofacial morphogenesis. *EJOS*, 85(6), 505–507.

65. Solow, B., & Sonnesen, L. (1998). Head posture and malocclusions. *Eur J Orthod*, 20(6), 685–693.
66. Solow, B., & Tallgren, A. (1976). Head posture and craniofacial morphology. *Am J of Phys Anthropol*, 44(3), 417–435.
67. Stack, B., & Sims, A. (2009). The relationship between posture and equilibrium and the auriculotemporal nerve in patients with disturbed gait and balance. *Cranio - Journal of Craniomandibular Practice*, 27(4), 248–260.
68. Stefanelli, Giuseppe Susanibar F., Castillo J., Douglas CR., M. I. & S. R. (2016). El sistema estomatognático en el contexto postural. In EOS (Ed.), *Motricidad Orofacial: Fundamentos Basados en Evidencia*.
69. Tardieu, C., Dumitrescu, M., Giraudeau, A., Blanc, J. L., Cheynet, F., & Borel, L. (2009). Dental occlusion and postural control in adults. *Neuroscience Letters*, 450(2), 221–224.
70. Tecco, S., Farronato, G., Salini, V., Di Meo, S., Filippi, M. R., Festa, F., & D'Attilio, M. (2005). Evaluation of cervical spine posture after functional therapy with FR-2: A longitudinal study. *Cranio*, 23(1), 53–66.
71. Urbanowicz, M. (1991). Alteration of vertical dimension and its effect on head and neck posture. *Cranio : The Journal of Craniomandibular Practice*, 9(2), 174–179.

72. Ventureira Pedrosa, César; Aguilera Jiménez, Lourdes; Varela, M. (2012). Mordida abierta hiperdivergente: una revisión bibliográfica. *Gaceta Dental*, 2, 1–41.
73. Vig, P. S., Showfety, K. J., & Phillips, C. (1980). Experimental manipulation of head posture. *Am J Orthod*, 77(3), 258–268.
74. Viridiana, E., Rodr, L., Bustamante, E. C., & Mart, X. (2016). Biomecánica funcional del pie y tobillo: comprendiendo las lesiones en el deportista. *Www.Medigraphics.Org.Mx*, 12(1357), 6–11.
75. Waldman, S. D. (2007). Anatomía funcional del tobillo y el pie. *Atlas Diagnóstico Del Dolor*, 30(9), 360–361.
76. Wanderley, F., Paula, G. De, De, A. M., & Díaz-serrano, K. V. (2008). Alteraciones psoturales y su repercusión en el sistema estomatognático. *Acta Odontológica Venezolana*, 46.
77. Westersund, C. D., Scholten, J., & Turner, R. J. (2017). Relationship between craniocervical orientation and center of force of occlusion in adults. *Cranio - Journal of Craniomandibular Practice*, 35(5), 283–289.
78. Yin, C. S., Lee, Y. J., & Lee, Y. J. (2007). Neurological influences of the temporomandibular joint. *J Bodyw Mov*, 11(4), 285–294.



# ANEXO I

# MARCO TEÓRICO

## 2.1 SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO Y POSTURA

### 2.1.1 Concepto

### 2.1.2 Postura y equilibrio

### 2.1.3 Sistema tónico postural

### 2.1.4 Neurofisiología

### 2.1.5 Maloclusiones y esquemas corporales

## 2.2 UNIDAD CRANEO-CÉRVICO-MANDIBULAR

## 2.3 FISIOPATOLOGÍA DE LAS MALOCLUSIONES EN EL PLANO FRONTAL

### 2.3.1 Mordida abierta

### 2.3.2 Sobremordida

## 2.4 DIMENSIÓN VERTICAL ORAL Y DINÁMICA MANDIBULAR

## 2.5 EL PIE

### 2.5.1 Pie pronado

### 2.5.2 Pie supinado

## 2.6 MALOCLUSIONES Y POSTURA CORPORAL

## 2.1 SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO Y POSTURA

### 2.1.1 Concepto

Se denomina maloclusión a las alteraciones a nivel transversal, sagital y vertical de la oclusión fisiológica.

El sistema estomatognático está compuesto por diversas estructuras anatómicas y funcionales, como el maxilar, la mandíbula, la articulación temporomandibular, los dientes, las glándulas salivales y el sistema neuromuscular (54).

No obstante, este sistema no funciona de manera aislada del resto del cuerpo, sino que se encuentra estrechamente relacionado con el sistema locomotor y el sistema nervioso. Por esta razón, cualquier alteración o patología en la boca puede repercutir de manera descendente en el organismo, así como una alteración a nivel del pie puede tener influencia ascendente. En muchos casos, las alteraciones pueden ser mixtas, combinando elementos de ambos tipos. Estas relaciones demuestran la importancia de una evaluación integral del cuerpo para una correcta evaluación y tratamiento de las patologías estomatognáticas (2,55).

### 2.1.2 Postura y equilibrio

Depende de la posición en la que se encuentra el individuo, estático o dinámico, las condiciones fisiológicas cambian, modificando la postura.

Esta regulación fisiológica de la postura corporal varía según si el individuo se encuentra en una posición estática o dinámica, tal como indican algunas fuentes (58,49). En posición estática, se considera que el cuerpo está en equilibrio cuando la línea de gravedad del cuerpo se encuentra en la base de sustentación,

que atraviesa la séptima vértebra cervical, la parte interna de las rodillas y el maleolo interno (58,10). Una postura corporal adecuada se caracteriza por una alineación de los tres planos del espacio.

- **Plano frontal:** plano en el que las líneas bipupilar, bitragal, bimaleolar, biestiloidea, escapular y pélvica son horizontales, al mismo tiempo que se presenta un apoyo bipodal simétrico formando el ángulo de progresión en estático (Figura 2) (10,9).

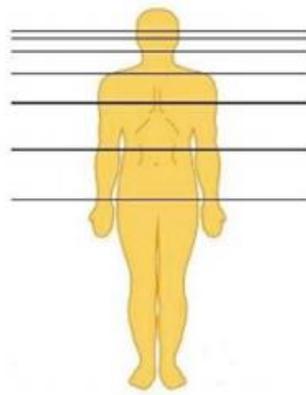


Figura 2. Plano frontal de las líneas fisiológicas de la postura. “Relación entre la oclusión y la postura (II): Fisiopatología de la mordida cruzada”. Barata Cabello, 2007 (9).

- **Plano sagital:** se traza una línea vertical que pasa por el conducto auditivo interno anterior, la articulación coxofemoral, rodilla y a dos centímetros del tobillo (10,9).

En el plano sagital se pueden observar las cuatro curvaturas fisiológicas de la columna vertebral. La curvatura sacra presenta una convexidad posterior, mientras que la lordosis lumbar muestra una concavidad posterior. La cifosis dorsal presenta una convexidad posterior y la lordosis cervical una concavidad posterior (Figura 3) (9).



Figura 3. Eje vertical en el plano Sagital. “Relación entre oclusión y postura (II): Fisiopatología de la mordida cruzada” Barata Cabello, 2007 (9).

- **Plano horizontal:** articulaciones glenohomerales y glúteos se alinean (Figura 4) (9).

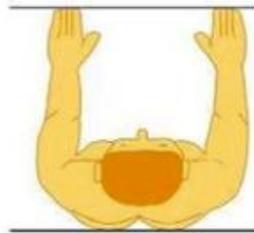


Figura 4. Armonía en el plano Horizontal. “Relación entre oclusión y postura (II): Fisiopatología de la mordida cruzada” Barata Cabello, 2007 (9).

Se considera que un cuerpo se encuentra en equilibrio cuando está alineado en los tres planos del espacio (1,76). Sin embargo, mantener esta alineación en el plano dinámico es más complejo y requiere la actividad neuromuscular (58,10). La coordinación del control postural dinámico depende de diversos factores, como los receptores propioceptivos, visuales y auditivos, así como los movimientos musculares y articulares, la información del apoyo plantar, del sistema estomatognático, del sistema vestíbulo-laberíntico y del sistema oculomotor (58).

### 2.1.3 Sistema tónico postural

El equilibrio postural es regulado por el sistema tónico postural, el cual toma en cuenta entradas visuales, vestibulares y somatosensoriales, así como la respiración y los estados de ánimo. La postura de un individuo puede ser modificada según la posición que adopta la cabeza y el cuello (8).

El sistema estomatognático, que se une al sistema muscular, también afecta al sistema tónico postural, ya que cualquier desequilibrio en la boca puede afectar el equilibrio de la postura (8). El sistema tónico postural recibe información por el nervio trigémino ubicado en los alvéolos dentales, ATM y músculos, y su respuesta controla los músculos tónicos de la ATM y del cuerpo. La lengua, por su parte, interviene en el equilibrio neuromuscular de la cabeza y asume un papel importante en el crecimiento maxilo-mandibular, la morfogénesis de la ATM, la permeabilidad de las vías aéreas superiores y la función oclusal (49).

El sistema tónico postural se activa mediante cadenas musculares, que propagan las fuerzas necesarias para mantener en equilibrio el cuerpo (50).

Según Struyf-Denys, existen cinco cadenas musculares que conectan el sistema estomatognático con el resto del cuerpo (2,58), y cada cadena está compuesta por músculos específicos.

- La cadena muscular anterior está formada por los músculos del hioides, el orbicular de los labios, los pterigoideos externos y la lengua.
- La cadena muscular anterolateral incluye los maseteros, los temporales, los pterigoideos internos y el esternocleidomastoideo.
- La cadena posterior está integrada por los músculos espinales

- Por otro lado, la cadena posterolateral está compuesta por los temporales y trapecios.
- Tendón central. La lengua también juega un papel importante en el control postural, gracias a su tendón central (50).

Si la mandíbula no está en una posición adecuada, se produce una sobrecarga en la columna cervical que puede afectar otras partes del cuerpo, como la cintura escapular y pélvica. Por lo tanto, la ATM y estas cadenas musculares también actúan como sistemas de amortiguación de las tensiones para proteger la columna vertebral (55).

#### 2.1.4 Neurofisiología

El sistema estomatognático, a nivel neuronal, se encuentra integrado con los centros del tronco del encéfalo a través del sistema sensoriomotor, así como con los sistemas encargados del control de la coordinación y el equilibrio corporal. Existen conexiones motoras entre diferentes estructuras, como el núcleo mesencefálico del nervio trigémino, los núcleos vestibulares, los núcleos oculomotores, la espina cervical, el núcleo del hipogloso, el cerebelo y el tronco encefálico, lo que sugiere que el nervio trigémino tiene un papel importante en la coordinación postural (15,44).

#### 2.1.5 Maloclusiones y esquemas corporales

Investigaciones recientes sugieren que la oclusión dental y la estimulación del nervio trigémino son importantes en el mantenimiento del control postural.

Además, se han encontrado relaciones positivas entre diversas características craneofaciales y la postura corporal (15,44).

### **En el plano sagital.**

La **clase II** está relacionada con un exceso de tono muscular en la parte anterior del cuerpo, lo que provoca una postura inclinada hacia adelante. (15) Además, Stefanelli identificó que un exceso de tono muscular anterior se asocia con una curvatura exagerada de la parte cervical de la columna vertebral, una pelvis inclinada hacia adelante y las rodillas en una posición de hiperextensión (68).

Al contrario que ocurre con la **clase III**, que presenta un exceso de tono muscular en la parte posterior, lo que genera una postura inclinada hacia atrás. (15). Estos pacientes tienden a tener una curvatura exagerada en la parte lumbar de la columna vertebral, una pelvis inclinada hacia atrás, con las rodillas flexionadas (68).

### **En el plano vertical.**

Ante la presencia de patrones craneofaciales más **verticales** hay un mayor ángulo de curvatura de la columna vertebral superior, con una curvatura lumbar exagerada y una pelvis inclinada hacia arriba.

Por otro lado, los pacientes con patrones más **horizontales** presentan una columna vertebral en la parte superior con un ángulo menor con curvatura lumbar menos pronunciada y pelvis menos inclinada hacia arriba (15).

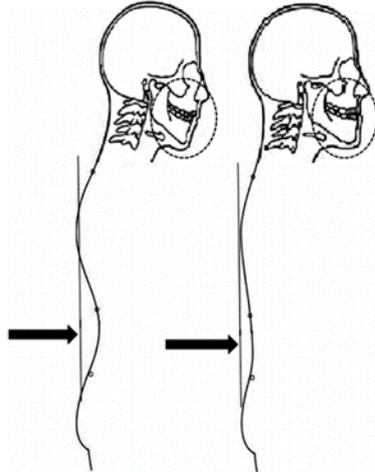


Figura 5. Esquemas corporales y maloclusiones. "The relationship between the stomatognathic system and body posture" Antonio Cuccia, 2009 (15).

## 2.2 UNIDAD CRANEO-CÉRVICO-MANDIBULAR

En la infancia, los problemas de postura y maloclusiones se producen principalmente debido a un **desequilibrio en la posición de la mandíbula respecto a la cabeza**, regulada por los receptores de la articulación temporomandibular y los músculos del cuello (48,41).

Autores como Novo señalan que los niños con retrognatismo mandibular (clase II) buscan el equilibrio postural mediante el desplazamiento de la cabeza hacia adelante. En cambio, los niños con prognatismo mandibular (clase III) tienden a posicionar la cabeza hacia atrás (50). Yiliam Jiménez sugiere la misma relación en su estudio, aunque estos no fueron significativos (35).

Por otro lado, otros autores como Guillermo García defienden la "teoría del cráneo deslizante": las variaciones en la postura de la cabeza pueden producir cambios en la oclusión. Cuando la cabeza se inclina hacia atrás (extensión craneocervical), los dientes superiores quedan más adelantados que los dientes

inferiores, dando lugar a una oclusión clase II. Si se inclina hacia delante, esto podría general una maloclusión clase III (27).

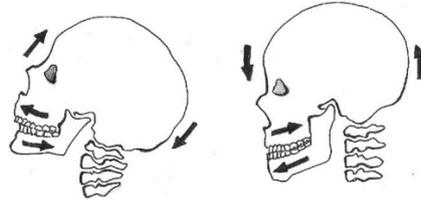


Figura 6. Rotación de la cabeza y cambios en la oclusión. Con una posteriorrotación de la cabeza, la mandíbula se desplaza hacia atrás, implicando a la oclusión. El efecto contrario ocurre con una anterorrotación de la cabeza.” Relación entre el sistema estomatognático y el cuello” Guillermo García, 2012. (27).

Otros autores defienden **la relación de la postura de la cabeza con la dimensión vertical oral.**

Existe una amplia literatura, con autores como Urbanowicz, Fink, Makofsky y Solow, que sostiene que un aumento en de dimensión vertical de la cavidad oral, está relacionado con una tendencia a extender la cabeza (71,25,42).

De manera similar, Daly ha observado una relación entre la mordida abierta inducida experimentalmente, la extensión de la cabeza y el aumento del ángulo craneocervical (27). Huggare también ha descrito una correlación entre la mordida abierta, la cabeza extendida y la pérdida de la lordosis cervical (35,27). Además, Tallgren ha observado que, al disminuir la dimensión vertical oral, se produce una disminución en el ángulo craneocervical y una retroinclinación de la columna cervical (27,66). Otros estudios explican que, al aumentar la dimensión vertical oral con aparatos, se debería producir una alteración en la inclinación craneocervical. Por ejemplo, Moya ha demostrado

que, al llevar un aparato durante más de una hora, se puede observar una extensión de la cabeza, un aumento del ángulo craneocervical (NS-OPT) debido a un desplazamiento hacia delante de la cabeza y una inclinación hacia delante de la columna cervical, lo que disminuye la lordosis cervical (27).



Figura 7. Consecuencias en el aumento de la dimensión vertical oral. Negro= principio. Gris= final El aumento de la dimensión vertical oral genera una inclinación hacia delante de la cervicales superiores y de la cabeza, generando una pérdida de la lordosis cervical y una extensión craneocervical.” Relación entre el sistema estomatognático y el cuello” Guillermo García, 2012 (27).

El análisis de Tecco (2005) que buscaba evaluar el efecto del tratamiento de avance mandibular en pacientes con clases II esqueléticas, evidenció que se genera una extensión craneocervical. En este caso, la extensión se debe a la posterotación de la cabeza y un desplazamiento hacia atrás de las cervicales superiores, lo que resulta en un aumento de la lordosis cervical (70).



Figura 8. Cambios cefalométricos con el uso de avance mandibular. Negro= principio. Gris= final Con el uso de un aparato de avance mandibular también se produce una extensión craneocervical, a expensas de la posterotación del cráneo." Relación entre el sistema estomatognático y el cuello" Guillermo García, 2012 (27).

## 2.3 FISIOPATOLOGÍA DE LAS MALOCLUSIONES EN EL PLANO FRONTAL

### 2.3.1 Mordida abierta

La mordida abierta se define como la separación entre los dientes superiores e inferiores en la zona de los incisivos o molares (13). Las mordidas abiertas pueden ser clasificadas en dos **tipos según el origen**: esqueléticas o dentoalveolares.

Las mordidas abiertas esqueléticas se asocian con un patrón esquelético dolicofacial; es decir, un crecimiento mandibular con más componente hacia abajo, en vez de hacia abajo y hacia delante como sería en pacientes con un crecimiento normal. En consecuencia, el maxilar y la mandíbula tiene una divergencia que se traduce en una falta de contacto dental. Se describen diversas

características asociadas a esta hiperdivergencia de los maxilares como son: rama mandibular corta, ángulo goníaco más abierto, distancia subnasal a mentón aumentada respecto al tercio medio de la cara (30).

Por otro lado, las mordidas abiertas dentoalveolares también resultan en una falta de contacto dental, pero la causa subyacente es una alteración únicamente dentaria (13).

La mordida abierta también puede ser clasificada **según la localización**: una mordida abierta anterior se refiere a la falta de contacto entre los incisivos, mientras que una mordida abierta posterior se refiere a la falta de contacto entre los molares y premolares. La mordida abierta completa, por otro lado, se refiere a la ausencia de contacto en cualquier diente excepto los últimos molares (13).

La etiología de las mordidas abiertas es compleja e involucra tanto **factores** genéticos como ambientales (32,28).

Los **factores genéticos** afectan el patrón de crecimiento de maxilar y mandíbula (especialmente esta última) y las relaciones verticales entre ellos, así como el tamaño y forma de la lengua.

Por otro lado, los **factores ambientales** se refieren a disfunciones como hábitos (succión digital, deglución atípica, posición baja de la lengua) o la obstrucción nasofaríngea debido a enfermedad alérgica o hipertrofia adenoidea, lo que puede generar respiración oral (13).

Los centros fundamentales de crecimiento vertical del complejo maxilomandibular son tres: el complejo nasomaxilar, la mandíbula y la estructura dentoalveolar. El desarrollo dentoalveolar es fundamental para el control de la dimensión vertical y la oclusión dentaria.

### 2.3.2 Sobremordida

Según Stang, la sobremordida se define como la superposición de los dientes anteriores superiores sobre los inferiores en el plano vertical, lo que se traduce, en el caso de la sobremordida aumentada, en un solapamiento exagerado de los incisivos superiores sobre los inferiores (13).

**No se han identificado factores causales específicos** para el desarrollo de esta condición, y generalmente no se asocia con hábitos, problemas respiratorios o alteraciones en la erupción dental. Aunque la mordida profunda puede presentarse en cualquier tipo de relación oclusal anteroposterior, a menudo se relaciona con la clase II, incluso en presencia de un mentón adecuadamente desarrollado. Además, los pacientes con sobremordida aumentada pueden presentar una disminución de la altura facial anteroinferior, aunque esto no siempre es un signo patognomónico. Estos pacientes tienden a tener una musculatura fuerte y bien desarrollada (13).

## 2.4 DIMENSIÓN VERTICAL ORAL Y DINÁMICA MANDIBULAR

El movimiento de la mandíbula ocurre entre la cabeza y el cuello, ya que la mandíbula se desplaza desde el cráneo y el hueso hioides. A esta relación la llamamos **unidad cráneo-cérvico-mandibular**. Para lograr la estabilidad del cráneo sobre las cervicales, se requiere que los músculos posteriores extensores y los músculos anteriores flexores trabajen en armonía.

Durante la **posición de reposo** habitual, los músculos posteriores extensores tienen un tono base más alto que los flexores para contrarrestar la caída de la cabeza, cuyo centro de gravedad se encuentra anterior a la columna cervical. Los músculos extensores incluyen el esplenio de la cabeza, el esplenio cervical, los semiespinales de la cabeza y los semiespinales cervicales, mientras que los músculos anteriores flexores que los contrarrestan son el esternocleidomastoideo, el escaleno anterior, medio y posterior y el músculo largo de la cabeza y del cuello. La estabilización del hueso hioides es realizada por los músculos infrahioides. (68)

Esta estabilidad muscular anterior y posterior es crucial durante la **función mandibular**. Los músculos cervicales se extienden al abrir la boca, lo que se acompaña de una posterorrotación de la cabeza, y con el cierre de la boca, los músculos se flexionan (27). Cuando hay estabilidad de la cabeza sobre las cervicales y el hueso hioides, los músculos temporales, maseteros y pterigoideos internos cierran la boca al contraerse, mientras que al contraerse los músculos suprahioides bajan la mandíbula produciendo la apertura de la boca (68).

La **dimensión vertical oral se relaciona con el movimiento de apertura y cierre de la boca**, y está ligada a las condiciones de estabilidad cervical. El aumento de la dimensión vertical oral corresponde al movimiento de apertura de la mandíbula, mientras que la disminución de la dimensión vertical oral corresponde al cierre mandibular (68).

## 2.5 EL PIE

El pie es una estructura anatómica y funcional compleja que está integrada en el cuerpo y comprende 28 huesos, 57 articulaciones, músculos y tejido conectivo (50).

### 2.5.1. Partes del pie

Según el criterio funcional, las partes del pie comprenden:

- **Retropié o talón**, que está formado por el calcáneo y el astrágalo y que, a través de la articulación subastragalina, funciona como punto de apoyo posterior.
- **Mediopié o bóveda plantar**, compuesto por los huesos escafoides, cuboides y cuneiformes, donde el escafoides contacta con la cabeza del astrágalo y el cuboides se une al escafoides y a los metatarsianos. Aquí se encuentra arco longitudinal medial, que se extiende desde el retropié hasta el antepié.
- **Antepié o apoyo anterior**, con los cinco metatarsianos y sus falanges (75).

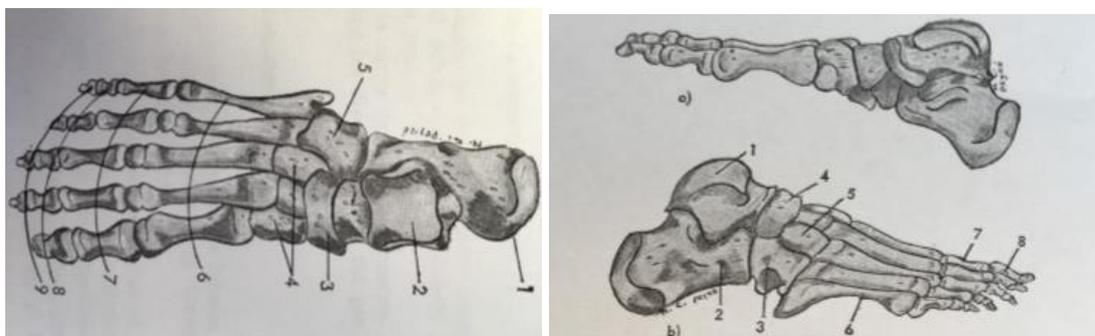


Figura 9. Partes del pie. 1.Calcáneo, 2. Astrágalo, 3.Navicular, 4.Tres cuneiformes, 5.Cuboides, 6.Cinco metatarsianos, 7.Falanges, 8.Falangina, 9.Falangetas (75).

Es esencial que el pie tenga una anatomía adecuada para tener **un equilibrio en el apoyo plantar**, fundamental para la sustentación del cuerpo y la marcha (50,74,75).

El apoyo plantar se produce en una zona específica del pie, elevándose en el mediopie, mientras que la carga es mayor en el antepié que en el retropié (50).

La bóveda plantar o ALI se mantiene en reposo gracias a los huesos, las cápsulas y los ligamentos, y de manera activa gracias a los músculos (50,74).

La maduración propioceptiva del pie y la estabilización de la bóveda plantar ocurren durante la primera etapa de vida (0-5 años), a medida que se consolida la trayectoria vertebral fisiológica. Cuando la curva de la bóveda plantar está aumentada o disminuida, se produce un aumento o un déficit de propiocepción, lo que genera una serie de compensaciones musculares en el tono anterior y posterior, lo que puede alterar la postura y las relaciones interarcadas de forma inmediata (35).

## 2.5.2. Trastornos del pie

Una alteración de este equilibrio, da lugar a los trastornos del pie, afectando a los tres planos: sagital, frontal y transversal, a través de los cuales se describen los movimientos (biomecánica) del mismo (43,46).

Planos	Movimientos (biomecánica)	Trastornos
Plano sagital	Abducción Aducción	Equino Astrágalo

Plano frontal	Pronación Supinación	Valgo Varo
Plano transversal	Flexión dorsal Flexión plantar	Eversión Inversión

Tabla 1. Alteraciones del pie en los diferentes planos (43,46).

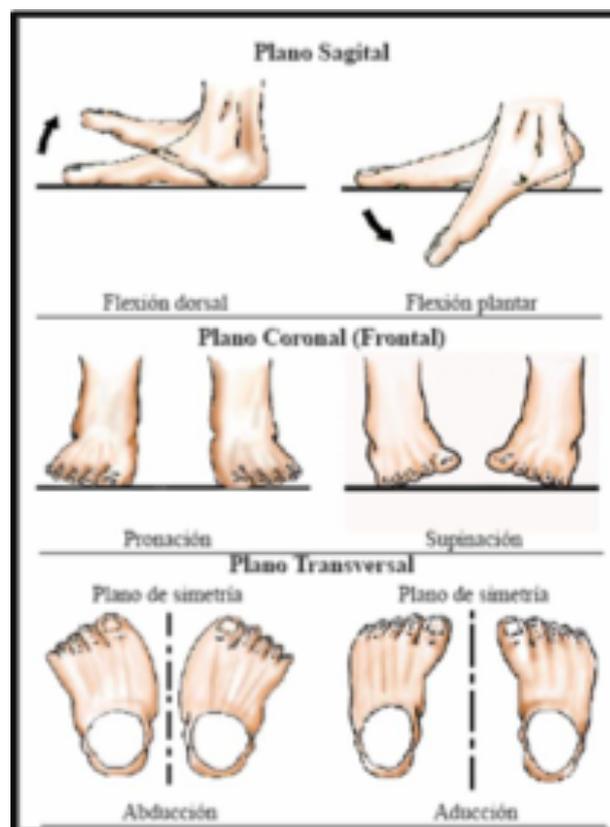


Figura 10. Movimientos del pie en los tres planos. “Propuesta de modelo multisegmento del pie para el análisis de marcha” Lucia Martino, 2013 (46).

En el plano frontal, describimos dos alteraciones del pie que son el pie pronado y el pie supinado.

### **Pie pronado**

Se entiende por pie plano o pronado la disminución o ausencia del arco plantar, que puede tener un origen congénito o adquirido. Los niños de entre 4 y 5 años suelen presentar un pie plano debido a la presencia de una bolsa adiposa (50). El pie plano puede influir en la biomecánica al caminar, causando cambios en el eje de apoyo. Quienes tienen este tipo de pie tienden a realizar una marcha con una pronación excesiva, lo que provoca una sobrecarga en el soporte del arco interno del pie y una rotación interna de las piernas de abajo hacia arriba. (14)

### **Pie supinado**

El pie con alto arco o cavo se caracteriza por tener una curvatura elevada en el ALI. Esta anomalía puede tener su origen en causas neurológicas, congénitas o en enfermedades que afectan las articulaciones y huesos. Los síntomas comunes incluyen una desviación en varo del calcáneo, dedos en garra, tensión en la planta del pie y acortamiento de los músculos dorsales. El pie supinado, que se caracteriza por una rotación externa del pie, puede resultar en una compensación del cuerpo en forma de genu varo (50).

## **2.6 MALOCLUSIONES Y POSTURA CORPORAL**

Algunos autores demuestran la relación entre las disfunciones craneomandibulares y las extremidades inferiores. Se postula que las disfunciones de los músculos masticatorios pueden tener un **efecto descendente** en la musculatura distal, causando asimetrías posturales y dolor en áreas como la cabeza, el cuello, los hombros, la espalda y las piernas.

Por otro lado, los trastornos en la columna cervical, la pelvis y el equilibrio del cuerpo pueden afectar al sistema estomatognático y provocar el **síndrome de deficiencia postural ascendente** (43).

Además, se ha observado que las disfunciones en el sistema estomatognático pueden influir en el reparto del peso en los pies, la columna cervical superior, las articulaciones sacroilíacas y la postura del tronco, tanto en el plano frontal como en el sagital. Respecto al plano sagital, se describe un nexo entre la morfología craneofacial y las inclinaciones pélvicas (15).

La Dra. Marchena utilizó el FPI como método para evaluar la relación entre la posición del pie y las alteraciones oclusales anteroposteriores, pero aunque se encontraron algunas asociaciones, la evidencia no fue suficiente para demostrar una relación causa-efecto clara. Sin embargo, sí se observó una fuerte correlación entre el tipo de pie evaluado mediante FPI y los parámetros de la huella plantar. (43)

Los estudios de Cuccia y Caradonna sugieren que la colocación de rollos de algodón entre las arcadas dentarias puede provocar cambios en la distribución del antepié y el retropié, lo que indica que las alteraciones en el sistema estomatognático pueden tener un efecto descendente en la postura corporal y los pies (15).

El control postural está regulado por la información sensorial que proporcionan los propioceptores de los músculos, articulaciones y superficie plantar. Esto indica que el pie puede ser tanto una causa como una respuesta adaptativa a las alteraciones en otras partes del cuerpo (15).

En el plano frontal, Di Rocca describe hay una relación entre el pie valgo y la rodilla valga, lo que produce una mayor curvatura en flexión de la columna vertebral y una posición diferente de la cabeza, las articulaciones temporomandibulares y una posible clase II esquelética. Por otro lado, un pie varo se asocia con una rodilla vara, lo que disminuye la curvatura de la columna

vertebral y genera una nueva postura de la cabeza, las articulaciones temporomandibulares y una posible maloclusión de clase III (35).

Rothbart relaciona el pie pronado con la rotación de la cadera y la dimensión vertical facial: el pie pronado está relacionado con una rotación anterior de la cadera y una menor dimensión vertical facial (61).

Por lo tanto, es importante tener en cuenta que cualquier modificación en la boca realizada por el odontólogo puede tener efectos en las cervicales, la curvatura vertebral e incluso los pies.



# ANEXO II



## HOJA DE INFORMACIÓN

**Título del estudio:** Relación entre la dimensión vertical oral y la postura del pie en pacientes en crecimiento. A propósito de medidas cefalométricas y Foot Posture Index (FPI-6).

**Promotor:** Universidad Europea

**Investigadores:** Romina Vignolo, Antonio Martín, Laura Mireia Martín.

**Centro:** Universidad Europea

Nos dirigimos a usted para informarle sobre un estudio de investigación que se va a realizar en la Universidad Europea, en el cual se le invita a participar. Este documento tiene por objeto que usted reciba la información correcta y necesaria para evaluar si quiere o no participar en el estudio. A continuación, le explicaremos de forma detallada todos los objetivos, beneficios y posibles riesgos del estudio. Si usted tiene alguna duda tras leer las siguientes aclaraciones, nosotros estaremos a su disposición para aclararle las posibles dudas. Finalmente, usted puede consultar su participación con las personas que considere oportuno.

### ¿Cuál es el motivo de este estudio?

Toda modificación que se produce en la boca pasa a través de la articulación temporomandibular y repercute en la columna vertebral, pelvis, rodillas y pies.

Lo que se quiere demostrar en este estudio es que existe una relación entre la dimensión vertical oral y la postura del pie (pie pronado, pie supinado).

### RESUMEN DEL ESTUDIO:

El estudio presente se realiza con el fin de buscar una relación entre la dimensión vertical oral y la postura del pie, para ello se recopilan los datos del estudio de ortodoncia habitual, además de unas fotografías de los pies. Con estos datos se verifica como se encuentra el paciente y valorar si existe una correlación entre la postura del pie y las alteraciones orales.

**PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA Y RETIRADA DEL ESTUDIO:** La participación en este estudio es voluntaria, por lo que puede decidir no participar. En caso de que decida participar, puede retirar su consentimiento en cualquier momento, sin que por ello se altere la relación con su dentista ni se produzca perjuicio alguno en su tratamiento. En caso de que usted decidiera abandonar el estudio, puede hacerlo permitiendo el uso de los datos obtenidos hasta ese momento para la finalidad del estudio, o si fuera su voluntad, todos los registros y datos serán borrados de los ficheros informáticos.

**¿Quién puede participar?** El estudio se realizará en paciente en crecimiento entre las edades de 6 a 18 años de ambos sexos. El reclutamiento de los participantes será a través de la Clínica Universitaria Odontología de la universidad Europea. Si acepta participar, usted va a formar parte de un estudio en el que se incluirán 50 pacientes procedentes de Madrid

**¿En qué consiste el estudio y mi participación?** El odontólogo realiza una historia clínica completa (edad, sexo, escolarización y posible consumo de sustancias tóxicas) antecedentes personales, patológicos, odontológicos y toma de medicación. Se efectuará un estudio clínico completo con: impresiones de la cavidad bucal, radiografías panorámica, telerradiografía y fotografías intra y extra bucales. Así como un registro de la postura del pie a través de fotografías en diferentes planos.

En el caso de no cumplir con los criterios de inclusión propuestos no podrá formar parte del presente estudio.

**¿Cuáles son los posibles beneficios y riesgos derivados de mi participación?** Es posible que usted no obtenga ningún beneficio directo por participar en el estudio. No obstante, se prevé que la información que se obtenga pueda beneficiar en un futuro a otros pacientes y pueda contribuir a realizar un cambio de pensamiento en el profesional a la hora de tener en cuenta que una pequeña modificación a nivel oral puede afectar a nivel muscular en el resto del cuerpo. Al finalizar la investigación podrá ser informado, si lo desea, sobre los principales resultados y conclusiones generales del estudio. El estudio no supone ningún riesgo para su salud ya que para la toma de los registros necesarios no se incurre en ninguna acción nociva ni perniciosas.

**¿Quién tiene acceso a mis datos personales y como se protegen?** El tratamiento, la comunicación y la cesión de los datos de carácter personal de todos los sujetos participantes se ajustará a lo dispuesto en la Ley Orgánica 3/2018 de 5 de diciembre de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales. De acuerdo a lo que establece la legislación mencionada, usted puede ejercer los derechos de acceso, modificación, oposición y cancelación de datos, para lo cual deberá dirigirse a su médico del estudio.

Los datos recogidos para el estudio estarán identificados mediante un código y solo su dentista del estudio/colaboradores podrá relacionar dichos datos con usted y con su historia clínica. Por lo tanto, su identidad no será revelada a persona alguna salvo excepciones, en caso de urgencia médica o requerimiento legal. Sólo se transmitirán a terceros y a otros países los datos recogidos para el estudio que en ningún caso contendrán información que le pueda identificar directamente, como nombre y apellidos, iniciales, dirección, número de la seguridad social, etc. En el

caso de que se produzca esta cesión, será para los mismos fines del estudio descrito y garantizando la confidencialidad como mínimo con el nivel de protección de la legislación vigente en nuestro país. El acceso a su información personal quedará restringido al dentista del estudio/ colaboradores, autoridades sanitarias (Agencia Española del Medicamento y Productos Sanitarios), al Comité Ético de Investigación Clínica y personal autorizado por el promotor, cuando lo precisen para comprobar los datos y procedimientos del estudio, pero siempre manteniendo la confidencialidad de los mismos de acuerdo con la legislación vigente.

**¿Recibiré algún tipo de compensación económica?** No se prevé ningún tipo de compensación económica durante el estudio. Si bien, su participación en el estudio no le supondrá ningún gasto.

**¿Quién financia esta investigación?** El promotor del estudio es el responsable de gestionar la financiación de este. Para la realización del estudio, el promotor de este ha firmado un contrato con el centro donde se va a realizar.

**OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE:** Si usted decide retirar el consentimiento para participar en este estudio, ningún dato nuevo será añadido a la base de datos y puede exigir la destrucción de sus datos y/o de todos los registros identificables, previamente retenidos, para evitar la realización de otros análisis. También debe saber que puede ser excluido del estudio si los investigadores del estudio lo consideran oportuno, ya sea por motivos de seguridad, por cualquier acontecimiento adverso que se produzca o porque consideren que no está cumpliendo con los procedimientos establecidos. En cualquiera de los casos, usted recibirá una explicación adecuada del motivo que ha ocasionado su retirada del estudio.

**SEGURO:** El Promotor del estudio dispone de una póliza de seguros que se ajusta a la legislación vigente y que le proporcionará la compensación e indemnización en caso de menoscabo de su salud o de lesiones que pudieran producirse en relación con su participación en el estudio

**CALIDAD CIENTÍFICA Y REQUERIMIENTOS ÉTICOS DEL ESTUDIO:** Este estudio ha sido sometido a aprobación por el Comité de Ética de la Universidad Europea de Madrid, Valencia y Canarias, que vela por la calidad científica de los proyectos de investigación que se llevan a cabo en el centro. Cuando la investigación se hace con personas, este Comité vela por el cumplimiento de lo establecido en la Declaración de Helsinki y la normativa legal vigente sobre investigación biomédica (ley 14/2007, de junio de investigación biomédica) y ensayos clínicos (R.D. 223/2004 de 6 de febrero, por el que se regulan los ensayos clínicos con medicamentos).

**PREGUNTAS:** Llegando este momento le damos la oportunidad de que, si no lo ha hecho antes, haga las preguntas que considere oportunas. El equipo investigador le responderá lo mejor que sea posible.

**INVESTIGADORES DEL ESTUDIO:** Si tiene alguna duda sobre algún aspecto del estudio o le gustaría comentar algún aspecto de esta información, por favor no deje de preguntar a los miembros del equipo investigador: Romina Vignolo, Antonio Marín y Laura Mireia Martín. En caso de que una vez leída esta información y aclaradas las dudas decida participar en el estudio, deberá firmar su consentimiento informado. Este estudio ha sido aprobado por el Comité Ético de Investigación de la Universidad Europea de Madrid, Valencia y Canarias.



## CONSENTIMIENTO INFORMADO:

D./D<sup>a</sup>. \_\_\_\_\_, de \_\_\_\_ años,  
con DNI \_\_\_\_\_ y domicilio en  
\_\_\_\_\_. He recibido una explicación  
satisfactoria sobre el procedimiento del estudio, su finalidad, riesgos, beneficios y  
alternativas.

He quedado satisfecho/a con la información recibida, la he comprendido, se me han  
respondido todas mis dudas y comprendo que mi participación es voluntaria.

Presto mi consentimiento para el procedimiento propuesto y conozco mi derecho a  
retirarlo cuando lo desee, con la única obligación de informar sobre mi decisión al  
médico responsable del estudio.

En Madrid, a día \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

Firma y N<sup>o</sup> de colegiado del investigador

Firma y N<sup>o</sup> de DNI del representante legal  
del paciente

# ANEXO III

# REGISTROS INDIVIDUALES

PACIENTE	SEXO	PIE IZQ ES	EDAD	PIE CONJUNTO	ALT F ANTINF CUANTI	ALTURA FACIAL INFERIOR	SM RICKETTS CUAN	SM RICKETTS CUALIT
V.V.	2	0	12	0	73,3	1	2,1	0
C.J.	1	2	11	1	72,6	1	1,4	0
H.M.	2	2	18	1	71,6	1	0,2	0
R.J.	1	2	9	1	70,3	1	-0,7	-1
G.C.	1	1	13	1	78,9	1	5,5	1
G.R.	1	0	12	0	65,1	0	3,8	0
B.E.	2	0	14	-1	57,8	-1	2,1	-1
G.I.	2	1	8	1	69,8	0	1	0
R.K.	2	1	13	1	67,5	0	2,5	0
L.W.	2	0	15	0	73,7	0	-2,7	-1
S.S.	2	1	11	0	72,3	1	2,7	0
M.S.	1	0	13	0	66,3	0	4,5	1
S.V.	2	-1	15	-1	59,8	-1	4,1	0
Y.J.	2	0	12	-1	73,5	1	0,5	0
P.A.	2	2	16	1	63,4	0	3,2	0
G.R.	2	0	18	0	65,1	0	3,8	1
A.M.	2	2	12	0	75,6	1	0,1	0
Z.D.	2	1	7	1	61,5	0	1,4	0
T.D.	2	1	13	0	67,8	0	3,8	0
O.J.	2	2	8	0	57,1	-1	-2,4	-1
C.L.	2	0	12	0	69,3	1	2,3	0
N.S.	2	0	9	-1	61	0	1,5	0
GIOVA	2	1	15	0	67,3	0	3	0
F.P.	2	0	17	-1	71,6	1	0,8	-1
Y.K.	2	1	16	-1	66	0	2,7	0
G.J.	1	-1	12	-1	65	0	5	1
R.J.	1	-1	16	-1	75,3	0	3,1	0
N.I.	2	0	14	0	69,8	1	1	0
C.A.	2	-1	13	-1	65,6	0	2,2	0
S.P.	2	1	18	1	63,4	-1	2,8	0
R.E.	1	1	16	1	77,3	1	4	0
A.P.	2	2	11	1	70,7	1	0,2	0
F.N.	2	1	16	1	66	0	4,5	0
A.A.	1	1	9	1	68,7	1	3,9	0
A.A.A.	2	0	13	0	67,4	1	8,1	1
A.G.D.	2	-1	15	-1	64,1	-1	3,4	0
C.M.C.	1	0	11	0	69,5	1	1,7	0
C.R.N.	2	-1	9	-1	60,5	0	-5	-1
C.R.S.	2	0	15	0	77,5	0	2	0
C.C.I.	2	0	7	0	67,2	1	-1	-1
C.L.A.	2	0	12	0	82,5	1	5,5	1
D.I.	1	1	7	1	61,4	0	0,7	0
D.L.S.	2	0	9	0	60,8	0	3,1	0
D.C.I.	2	-1	9	-1	60	0	1,1	0
E.O.A.	2	0	12	0	74,7	1	0,9	0
E.G.N.	2	0	14	0	64,2	0	-0,3	-1
G.H.A.	2	0	7	0	60,8	0	-0,1	-1
G.M.I.	2	0	8	0	63,7	0	2,7	0
J.C.M.	2	0	13	0	59,7	-1	0,1	0
L.G.A.	2	1	13	1	75,8	1	6,9	1
L.S.A.	2	0	8	0	60,5	0	6,2	1
M.A.M.	2	-1	8	-1	58,1	-1	3,9	0
O.Z.M.	1	0	15	0	68,8	1	7,7	1
O.S.R.	1	0	17	0	64,1	0	4	1
P.G.M.	1	0	15	0	79,3	1	-2,4	-1
Q.M.L.	1	-1	12	-1	64,1	-1	-0,4	-1
R.H.S.	1	0	14	0	99,5	1	1,9	0
R.T.M.	2	2	12	2	65,6	1	8	1
R.G.J.	1	1	16	1	80,6	1	-0,2	-1
S.D.A.	1	1	9	1	66,3	1	2,4	0
S.M.A.	1	1	13	1	64,1	0	6,5	1
TAT	2	-1	7	-1	56,8	-1	0,3	-1
V.G.N.	2	1	9	1	67,7	1	0,9	0
V.A.M.	1	0	14	0	67,5	0	6,2	1
V.M.D.	1	-1	10	-1	57,6	-1	2,2	0
V.G.A.	1	1	16	1	68,5	1	5,3	1



