



UNIVERSIDAD DE OVIEDO
MÁSTER UNIVERSITARIO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA DENTOFACIAL

**CORRELACIÓN DE MALOCLUSIÓN, HUELLA
PLANTAR Y POSTUROLOGÍA EN EL PACIENTE
ADULTO**

Adriana Gómez Munilla

Trabajo Fin de Máster
MAYO 2015



UNIVERSIDAD DE OVIEDO
MÁSTER UNIVERSITARIO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA DENTOFACIAL

**CORRELACIÓN DE MALOCLUSIÓN, HUELLA
PLANTAR Y POSTUROLOGÍA EN EL PACIENTE
ADULTO**

Trabajo Fin de Máster

Adriana Gómez Munilla

Dra. Covadonga Álvarez Abad
Tutora



Universidad de Oviedo



ASTURIAS
CAMPUS DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL

COVADONGA ÁLVAREZ ABAD, Doctora por la Universidad de Oviedo

CERTIFICO:

Que el trabajo titulado “Correlación de maloclusión, huella plantar y posturología en el paciente adulto” presentado por **Dña. Adriana Gómez Munilla**, ha sido realizado bajo mi dirección y cumple los requisitos para ser presentado como Trabajo de Fin de Máster en Ortodoncia y Ortopedia Dento-Facial.

En Oviedo a 07 de Mayo de 2015



Universidad de Oviedo

ACRÓNIMOS

- ATM = Articulación Temporomandibular
- DTM = Disfunción Temporomandibular
- TTM = Trastornos Temporomandibulares
- DCM = Disfunción Craneomandibular
- SMA = Síndrome Malposicional Ascendente
- SMD = Síndrome Malposicional Descendente
- SMM = Síndrome Malposicional Mixto
- PMI = Posición Máxima Intercuspidación
- VR = Varo
- VL = Valgo
- FD = Flexión Dorsal
- FP = Flexión Plantar
- AMTF = Articulación Metatarsofalángica
- TC = Tomografía Computarizada
- RMN = Resonancia Magnética Nuclear
- PRCC = Posición relajada del calcáneo en carga



RESUMEN

Los problemas posturales se inician principalmente en la infancia por la adopción de posturas incorrectas no corregidas a tiempo, ocasionando alteraciones estéticas y funcionales.

En periodos de crecimiento, una actitud postural anómala compromete el equilibrio cefálico y la posición de la mandíbula, lo que determina modificaciones en el crecimiento y desarrollo de los maxilares y arcos dentarios originando maloclusiones.

Durante los diez últimos años, el dolor craneocervical ha sido un amplio tema de estudio dada la estrecha relación biomecánica entre la columna cervical, la cabeza y las estructuras dentofaciales.

La función del odontólogo debe estar enfocada primordialmente en la prevención, detección e intervención temprana de alteraciones que puedan afectar al adecuado desarrollo del sistema estomatognático.

El objetivo fundamental de este estudio fue conocer la relación existente entre la huella plantar, las maloclusiones y la postura así como establecer un protocolo de diagnóstico y tratamiento en nuestro paciente.

Nuestro método se basó en el estudio de una muestra en la población de 15 pacientes adultos de edades comprendidas entre los 25 y los 35 años de edad. Miramos la oclusión dental, medimos la curvatura cervical y lumbar y analizamos el tipo de pisada durante la marcha. Concluimos en que hay relación entre la oclusión, la postura y el arco plantar. Los pacientes clase II tenían la curvatura cervical disminuida mientras que los pacientes con maloclusión clase III tenían disminuida las dos curvaturas. Vimos pie cavo en pacientes con maloclusión de clase I, II y III y pie plano en pacientes con maloclusión de clase I y III. Observamos mayor disminución en la curvatura cervical en mujeres con maloclusión de clase II y disminución en la curvatura lumbar en hombres y mujeres con maloclusión de clase III.



Universidad de Oviedo

Se realizó una revisión bibliográfica de artículos de divulgación científica de los últimos 10 años. Nuestra base de datos fue MEDLINE, PUBMED y DIALNET. Se utilizaron palabras claves como MALOCLUSIÓN, POSTURA, HUELLA PLANTAR y PLATAFORMA BAROPODOMÉTRICA.



Universidad de Oviedo

ABSTRACT

Postural problems begin in childhood mainly by adopting incorrect postures not corrected on time causing aesthetic and functional disorders.

In periods of growth, an abnormal attitude amends cephalic postural balance and position of the jaw which suppose changes in the growth and development of the jaw and dental arches and make malocclusion.

During the last decade, research on craniocervical pain is designed to assess the pathophysiological mechanisms underlying the relationship between the biomechanics of the cervical spine, head and dentofacial structures.

The role of the dentist should be focused primarily on prevention, early detection and intervention of disorders that may affect the proper development of the stomatognathic system.

The aim of the study was to know the correlation between the plantar arch, malocclusions and posture and establish a protocol of diagnosis and treatment in our patient.

Our method was based on the study of 15 Adult Patients with ages between 25 and 35 years old. We looked occlusion, we measured the cervical curvature and lumbar curvature and we analyzed the plantar arch during gait. The results of this study indicate that there are relationship between occlusion, posture and plantar arch. Patients with distocclusion had diminished cervical curvature and patients with mesiocclusion had decreased cervical and lumbar curvature. We saw high arch in patients with occlusion class I, II and III and flat arch in patients with malocclusion class I and III. We observed an important decrease in the cervical curve in women with distocclusion and decreased in lumbar curvature in men and women with mesiocclusion.



Universidad de Oviedo

We made a review of scientific articles of the last 10 years. Our database was MEDLINE, PUBMED and DIALNET. We used keywords such as MALOCCLUSION, POSTURE, PLANTAR ARCH and BAROPODOMETRIC PLATFORM.



Universidad de Oviedo

ÍNDICE

| | |
|--|------------|
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 15 |
| 2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS | 51 |
| 3. METODOLOGÍA | 55 |
| 4. PLAN DE TRABAJO Y CRONOGRAMA | 61 |
| 5. RESULTADOS | 65 |
| 6. DISCUSIÓN | 85 |
| 7. CONCLUSIONES | 101 |
| 8. BIBLIOGRAFÍA | 105 |
| 9. ANEXOS | 115 |
| 5.1. ANEXO 1. FICHA DE RECOGIDA DE DATOS Y REPRESENTACIÓN DE RESULTADOS | 117 |
| 5.2. ANEXO 2. CONSENTIMIENTO INFORMADO | 125 |

INTRODUCCIÓN



Concepto tripódico oclusal-equilibrio-función

El cuerpo humano se mantiene en bipedestación gracias al equilibrio existente entre los distintos planos quinesiológicos (visual-dental-escapular-pelviano-rotuliano-maleolar). Éstos se encuentran perfectamente alineados, manteniendo su verticalidad. La alteración de uno de estos planos supondrá un desajuste de todo el conjunto⁽¹⁾.

Las funciones fisiológicas desarrolladas por el aparato estomatognático requieren la utilización de un complejo sistema neuromuscular que incluye músculos faciales, linguales, faríngeos, laríngeos y esofágicos; además, comprende músculos elevadores de la mandíbula, supra e infraioideos, los cuales, por sinergismo, influyen en los músculos del cuello, de la columna vertebral y de la pelvis⁽²⁾.

Todo ello nos conduce al llamado “*Concepto tripódico oclusal-equilibrio-función*” en el cual la mandíbula articula con el cráneo a nivel de la ATM y se relaciona con la oclusión dental⁽³⁾.

El motivo de consulta del paciente suele centrarse a menudo en un único síntoma. Sin embargo, es habitual que dicha percepción forme parte de un conjunto sindrómico, que a veces, resulta complejo identificar como tal y relacionarlo con otras sintomatologías o patologías asociadas.

El diagnóstico intenta objetivar aspectos no sólo estructurales, sino también musculares, nutricionales, psicológicos, contemplando la patología bucal tan sólo como una pequeña parte de un problema más global⁽²⁾.

La alimentación y la función masticatoria

La mala alimentación blanda actual conlleva una masticación deficiente que altera el desarrollo cráneo-mandibular. Los dientes deben ser estimulados fisiológica y equilibradamente con comidas duras y fuertes. Diversos factores como la mala posición dentaria, caries, disminución del tono muscular, masticación atípica y alimentación



blanda pueden provocar atrofia de la dentición temporal, dejando de funcionar de forma equilibrada. Además, el esmalte sin desgaste supone dientes de soporte débil y susceptible a lesiones.

El cambio de esta dentición temporal a la posterior dentición permanente podrá suponer un plano oclusal patológico con erupciones dentarias que impiden movimientos de lateralidad mandibular⁽³⁾.

Hay que tener en cuenta la función motora masticatoria ya que ésta viene determinada por la interacción de las condiciones musculares, la ATM, los dientes y el sistema neuromuscular. Si alguno de estos componentes presenta alguna anomalía quedará reflejado en la oclusión. Las interferencias oclusales son un signo predictivo del desarrollo de maloclusiones funcionales (mordida cruzada anterior y posterior) y afectación de la ATM, anormalidades faciales y desviación de la línea media⁽⁴⁾.

En condiciones de desequilibrio, la función masticatoria a nivel de la musculatura masticatoria ejercerá un efecto adverso cuando el paciente mastique más por un lado aumentando la sobrecarga en un cóndilo con mayor zona desgastada en la hemiarcada y menor dimensión vertical. Esta situación dará lugar a una malposición mandibular con una alteración en la posición craneal e hioidea (raquis cervical con sobrecarga patológica). Mediante un proceso de adaptación se llevarán a cabo malposiciones a nivel dorsal con afectación descendente en extremidades inferiores con síntomas típicos de sobrecarga en reposo y movimiento⁽³⁾.

Oclusión y Maloclusión. Clasificación de Angle.

Según Di Santi de Modano la oclusión normal debe presentar 5 características:

1. La oclusión dentaria normal es un complejo estructural compuesto de dientes, membrana periodontal, hueso alveolar, hueso basal y músculos.
2. Los llamados planos inclinados que forman las cúspides y bordes incisales de todos y cada uno de los dientes deben guardar unas relaciones recíprocas definidas.



3. Cada uno de los dientes considerados individualmente y como un solo bloque deben exhibir una posición correcta en equilibrio con las bases óseas sobre la que están implantados y con el resto de las estructuras óseas craneofaciales.
4. Las relaciones proximales de cada uno de los dientes con sus vecinos y sus inclinaciones axiales deben ser correctas para que podamos hablar de una oclusión normal.
5. Un crecimiento y desarrollo favorable del macizo óseo facial, dentro de una localización en armonía con el resto de las estructuras craneales, son condiciones esenciales para que el aparato masticatorio exhiba una oclusión dentaria normal.

Toda alteración o desvío en la oclusión fisiológica recibe el nombre de maloclusión. Wylie en 1941 la define como una relación alternativa de partes desproporcionadas. Sus alteraciones pueden afectar a cuatro sistemas simultáneamente como son los dientes, los huesos, los músculos y los nervios. Así, las maloclusiones pueden ser displasias dentarias, esqueléticas o dento-esqueléticas.

En 1899 Angle declara que el primer molar permanente superior ocupa una posición estable en el esqueleto craneofacial y que las desarmonías eran consecuencia de cambios anteroposteriores de la arcada inferior en relación a él. Dividió, por ello, las maloclusiones en tres categorías:

- Clase I: hay relaciones anteroposteriores normales entre los arcos superior e inferior evidenciada por la ‘llave molar’. Esta oclusión se produce cuando la cúspide mesiovestibular del primer molar superior ocluye en el surco mesiovestibular del primer molar inferior. Es frecuente la presencia de un perfil facial recto y un equilibrio en las funciones de la musculatura peribucal, masticatoria y de la lengua. Los problemas oclusales son normalmente debido a falta de espacio en el arco dentario, exceso de espacio, malposiciones dentarias individuales, mordida abierta, sobremordida, cruzamiento de la mordida o protrusión dentaria simultánea de los dientes superiores e inferiores (biprotrusión).



- Clase II (distoclusión): la oclusión se establece cuando el primer molar permanente inferior se sitúa distalmente con relación al primer molar permanente superior. Por lo general los pacientes presentan perfil facial convexo.
- Clase III (mesioclusión): la oclusión se establece cuando el surco mesiovestibular del primer molar permanente inferior está mesializado en relación a la cúspide mesiovestibular del primer molar permanente superior. El perfil facial predominante es cóncavo⁽⁵⁾.

Maloclusiones asociadas a hábitos

Los hábitos bucales (no fisiológicos) son los principales factores etiológicos causantes de maloclusiones o deformaciones dentoalveolares, los cuales, pueden alterar el desarrollo normal del sistema estomatognático creando una deformación ósea que va a tener una mayor o menor repercusión según la edad de inicio del hábito: a menor edad supone mayor daño.

La falta de amamantamiento en los niños conlleva a una serie de situaciones como la succión y deglución inadecuadas que influyen en el desarrollo del sistema estomatognático del recién nacido causando alteraciones en la oclusión⁽⁶⁾.

Los hábitos según su etiología se clasifican en:

- Instintivos
- Placenteros
- Defensivos
- Hereditarios
- Adquiridos
- Irritativos

El dolor de espalda por malposiciones dentarias. DCM.

El sistema estomatognático está constituido por bases maxilares, ATM, sistema neuromuscular (músculos y sistema nervioso), sistema vascular y excretor (glándulas) y los dientes (oclusión dental)⁽⁷⁾.



Los músculos responsables de la postura ortostática funcional son: tibial anterior, cuádriceps crurales, ilíacos, abdominales largos, flexores del cuello supra-hioideos e infra-hioideos, esternocleidomastoideos, músculos de la nuca, extensores de la columna vertebral, glúteos mayores y músculos posteriores de las piernas. Cualquier lesión de estos músculos producirá alteraciones en la posición de la cabeza y en el eje vertebral, alteraciones en el sistema estomatognático, en el sentido del equilibrio y en la orientación⁽⁸⁾.

El síndrome de disfunción craneomandibular (DCM) o trastorno temporomandibular es una alteración del sistema estomatognático caracterizado por síntomas de dolor y/o disfunción, que afecta a cualquiera de las estructuras que componen el sistema masticatorio (músculos, articulación temporomandibular, dientes, huesos o periodonto).

Los síntomas propios de DCM son *dolores* en la ATM de forma continua o en ciertos movimientos, *ruidos articulares* diagnosticados mediante fonendoscopio o palpación de la ATM, *disquinesia*, mareos y pérdida del equilibrio, *síntomas neurológicos* (migrañas, cefaleas intermitentes, dolores en la nuca, en el cuello, en la cintura escapular y en la columna dorsal, arteritis de la meníngea por contractura muscular) y *síntomas oftalmológicos* como visión borrosa, lagrimeo y alteraciones de la convergencia ocular.

Los músculos se insertan mediante sus fascias y tendones sobre los huesos y las articulaciones no teniendo, estas últimas, movilidad autónoma sino que dependen siempre de los músculos y nervios. Cuando hay una alteración, el hueso en cuestión, se coloca en una posición que no es adecuada provocando en la articulación correspondiente una compresión que dará lugar a otras contracturas musculares reflejas y a otros dolores.

El dolor de espalda se desencadena por lesiones en la columna vertebral (hernias discales, escoliosis, infecciones o tumores), alteraciones en las extremidades (acortamiento de una extremidad inferior), contracturas musculares o *desequilibrios en las arcadas dentarias* (30-40% Meersseman).

Los dientes deben adoptar una posición equilibrada dentro de la arcada. Una ausencia o malposición de éstos supone un compromiso que repercute a nivel orofacial



con sobrecarga en la ATM produciéndose así el llamado “*síndrome de Maloclusión*”; es decir, un lado de la cara se encuentra con atrofia muscular y el otro lado con hipertrofia muscular compensatoria ocasionando asimetría facial. Esta asimetría facial generalmente se acompaña de una limitación en el movimiento de rotación de la columna vertebral hacia un lado y además una inclinación hacia ese lado del axis así como anomalía a nivel de la cervical sexta. La mandíbula se encuentra en desequilibrio. El cráneo adopta una posición espacial anómala que supone una sobrecarga en la columna cervical dando lugar a un proceso de adaptación con malposiciones en la columna ocasionando así el dolor de espalda que de no tratarse conllevará a una artrosis y artritis recidivantes⁽⁷⁾.

Malleson PN y colaboradores en 2001 establecieron factores que contribuyen a la presencia de dolor de espalda. Los clasifican en intrínsecos y extrínsecos.

- Factores Intrínsecos: forman parte de la estructura de la persona.
 - ✓ Bajo umbral del dolor
 - ✓ Género
 - ✓ Hipermovilidad
 - ✓ Temperamento difícil
 - ✓ Pobre control sobre el dolor
- Factores extrínsecos: forman parte del ambiente.
 - ✓ Modelos de comportamiento paterno relacionados con el dolor
 - ✓ Deprivación social
 - ✓ Disminución de la actividad física⁽⁹⁾.

ATM y Oclusión

En el año 1846, Antonio Rotondo en su libro “Tratado completo de la extracción de los dientes, muelas y raigones y modo de limpiar la dentadura” hace una observación sobre las maloclusiones dentarias y problemas relacionados con la articulación⁽⁷⁾.

La Articulación temporomandibular (ATM) se considera una diastrosis bicondílea ya que ésta se encuentra formada por dos superficies convexas recubiertas por un fibrocartílago con movimientos libres de fricción y un elemento de adaptación entre



ambas que es el disco articular. Se sitúa en la base del cráneo y se encuentra delimitada por la porción escamosa del hueso temporal, el proceso condilar de la mandíbula, un menisco, los ligamentos, la cápsula y componentes neuromusculares.

El chasquido es un ruido articular de corta duración que puede semejarse a un “click” y es relevante ya que es uno de los principales signos de disfunción temporomandibular (DTM). Puede estar presente en una parte importante de la población sin antecedentes de molestias en la ATM, por lo que representa un enigma en muchos aspectos.

El chasquido está asociado frecuentemente a condiciones sistémicas y locales como los traumatismos directos y las de origen oclusal.

Murrieta y cols afirman que el chasquido de la ATM está asociado al tipo de maloclusión y señala que entre más severa es la maloclusión, más probable es que el sujeto presente este ruido articular⁽¹⁰⁾.

Mehta en 1984 distingue 3 áreas en los trastornos temporomandibulares y las llama triada de disfunción y son:

1. Dolor miofascial y disfunción
2. Trastorno interno en la ATM
3. Disfunción de la columna cervical⁽¹¹⁾.

Fisiopatología de la mordida cruzada posterior unilateral

La mordida cruzada posterior unilateral es un fenómeno de alteración de la masticación. El paciente va a masticar por el lado de la mordida cruzada ya que es el de menor dimensión vertical⁽¹²⁾. Todos los pacientes con mordida cruzada posterior unilateral inclinan la cabeza hacia el lado contrario de la mordida cruzada⁽¹³⁾.

Estos pacientes van a presentar los siguientes signos característicos:

- *Oclusión funcional / Máxima intercuspidación*: la línea media superior no coincide con la línea media inferior que está desviada hacia el lado de la mordida cruzada. El diámetro transversal del maxilar superior es inferior que el de la mandíbula. La mínima dimensión vertical es menor en el lado cruzado.



- *La apertura* desde una posición de reposo se produce por una contracción de músculos suprahioideos (milohioideo-estilohioideo-digástrico) y cabeza inferior de los músculos pterigoideos externos con mayor intensidad y amplitud en el lado cruzado. Con su acción, la mandíbula baja a la vez que va hacia la línea media.
- *El movimiento de cierre* se lleva a cabo por los músculos pterigoideos internos y temporales ayudados por los músculos maseteros y pterigoideos laterales superiores de forma simétrica inicialmente. Durante el final del cierre actúan el masetero y el temporal posterior del lado cruzado y el músculo pterigoideo lateral superior del lado no cruzado llevando a una oclusión desviada hacia el lado de la mordida cruzada.

Como consecuencia, estos pacientes presentarán inhibición de la musculatura en un lado con compensación en el lado contralateral a nivel del aparato estomatognático:

- Rotación mandibular hacia el lado cruzado
- Desarrollo asimétrico del maxilar y la mandíbula
- Remodelación asimétrica de la cavidad glenoidea y del cóndilo

En el lado no cruzado:

- Maxilar menos desarrollado
- Mandíbula con mayor apertura del ángulo goniaco
- Mesioclusión clase III o I molar y canina.

En el lado cruzado:

- Maxilar más desarrollado transversal y longitudinalmente
- Mandíbula desarrollada en altura y grosor
- Distoclusión con clase II molar y canina
- Elevación del plano oclusal respecto al plano de Camper. Desplazamiento de coanas y órbita⁽¹²⁾.

En la mordida cruzada posterior tenemos una cavidad glenoidea más alta con una inclinación más aguda del lado cruzado y una cavidad más plana del lado no cruzado debido a que el cóndilo del lado de balanceo es quien se desplaza más.



Durante el ciclo masticatorio tendremos alterado el patrón muscular dándonos como resultado un mayor crecimiento de la hemimandíbula del lado no cruzado que será el lado de balanceo permanente en los pacientes con mordida cruzada debido a las interferencias presentes lo cual conlleva a una función masticatoria unilateral con el establecimiento de una función muscular alterada⁽¹³⁾.



Relación entre Postura y Maloclusión

El término “postura” fue acuñado en el S. XVII por Rede y recogido en su libro “Tratado de Anatomía Humana como una actitud habitual del cuerpo o de ciertas partes de éste”. La definimos como *la posición del cuerpo en el espacio y la relación espacial entre segmentos esqueléticos, y cuyo fin es mantener el equilibrio sea en condiciones estáticas o dinámicas*. Para Willem es “*la posición de nuestro cuerpo, de sus partes, de sus articulaciones y, en particular, de las articulaciones del eje raquídeo en el espacio*”.

Las funciones del sistema postural son:

- 1) Mantener la posición erguida en oposición a la gravedad.
- 2) Oponerse a las fuerzas exteriores.
- 3) Situarse correctamente en el entorno.
- 4) Equilibrarse en el movimiento, guiarlo y reforzarlo⁽¹⁴⁾.

Los problemas posturales se inician mayoritariamente en la infancia ocasionando defectos estéticos y funcionales con alteración en la actividad de órganos internos y procesos de respiración-deglución-circulación-locomoción.

En periodos de crecimiento, la patología postural supone un compromiso en el equilibrio cefálico y posicional mandibular determinando modificaciones en el crecimiento y desarrollo maxilar y arcos dentarios causando maloclusiones (distorrelaciones / mesiorrelaciones / laterodesviaciones)⁽¹⁾.

Novo MJ señala que cuando existe una clase II o clase III de Angle, los niños adoptan posturas que les permiten compensar su retracción o protrusión mandibular respectivamente buscando el equilibrio postural. Los niños con clase II o con mandíbulas distales al maxilar van en busca de compensación adelantando la posición de la cabeza lo que repercute sobre la ATM y sobre la columna cervical y por ende en todo el resto de la columna vertebral. Los niños con clase III o con mandibular mesiales al maxilar tienden a ubicar la cabeza hacia atrás en una postura que no es normal lo que afecta a la columna vertebral y la postura general del niño⁽⁵⁾.

Según García de Paula e Silva F la *hiperlordosis* se produce inicialmente por un posicionamiento anterior de la cabeza. Esa posición lleva a la hiperextensión de la cabeza sobre el cuello, con retrusión de la mandíbula. Esta postura se caracteriza por una extensión dorsal de la cabeza y de la columna cervical superior (C1-C3), acompañada por



una flexión de la columna cervical inferior (C4-C7), lo que genera un aumento de la curvatura cervical o hiperlordosis. Si la posición anterior de la cabeza es mantenida durante todo el periodo de desarrollo del individuo, puede producir una alteración en la dirección de crecimiento craneofacial y dento-alveolar como consecuencia de la nueva actividad muscular, un desarrollo facial vertical, un posicionamiento posterior de la ATM, retrognacia mandibular, un ángulo goníaco más ancho, es decir, una *Clase II esquelética* puede relacionarse con la extensión cráneo-cervical⁽¹⁵⁾.

Análisis de la Postura. Criterios de simetría en los 3 planos del espacio

- Plano Frontal: Línea de caída de la plomada pasa por el vértex-columna cervical-dorsal-lumbar-entre las rodillas-entre los talones. Cintura escapular y pélvica paralelas de forma simétrica⁽¹⁾.

Las líneas bipupilar, bitragal, bimamelonar, biestiloidea, escapular y pélvica deben ser horizontales y los pies reposan en el suelo de forma simétrica y armónica⁽¹²⁾ (Figura 1).

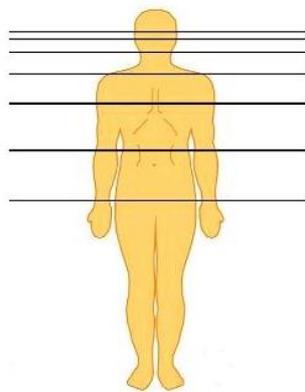


Fig. 1. Líneas quinesiológicas del Plano Frontal. Tomado del artículo “ Relación entre oclusión y postura “. Mencía Marrón, 2007.

- Plano sagital: Línea de caída de la plomada pasa por el vértex-sincondrosis esfeno-occipital-CAE-articulación del hombro-articulación coxofemoral-centro de la rodilla-a través de la articulación calcáneo cuboide⁽¹⁾. Deben existir 4 curvas fisiológicas:



lordosis cervical (concavidad posterior), cifosis dorsal (convexidad posterior), lordosis lumbar (concavidad posterior) y curvatura sacra (convexidad posterior, fija a causa de la soldadura definitiva de las vértebras sacras)⁽¹⁶⁾.

El eje vertical pasa por el vértex-apófisis odontoidea de C2-cuerpo de L3 y se proyecta en el centro del polígono de sustentación, a igual distancia de ambos pies. Los planos escapulares y pélvicos están alineados y la separación lumbar debe ser de 4-6 cm y la cervical de 6-8 cm⁽¹⁾ (Figura 2).

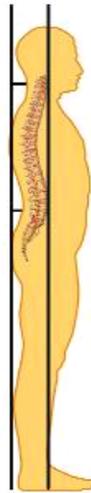


Fig.2. Líneas quinesiológicas del Plano Sagital. Tomado del artículo ‘Relación entre oclusión y postura’. Mencía Marrón, 2007.

- Plano horizontal: Las articulaciones glenohomerales y los glúteos se encuentran alineados en un plano horizontal⁽¹²⁾ (Figura 3)

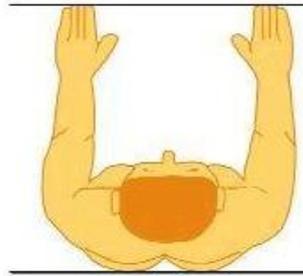


Fig. 3. Línea quinesiología del Plano Horizontal. Tomado del artículo “Relación entre oclusión y postura “. Mencía Marrón, 2007.

Anomalías en miembros inferiores. El pie.

El pie es la unidad funcional, primer receptor y transmisor de impactos, tensiones y compresiones que estabiliza el resto del aparato locomotor durante la marcha. Esta base de sustentación del cuerpo es una estructura compleja formada por 28 huesos, 57 articulaciones, músculos y tejidos conectivos que corresponde a la parte de la extremidad inferior que comienza a partir de los tobillos hacia abajo y es esencial para la posición bípeda humana y la locomoción. El pie se puede dividir en:

- Retropié (tarso posterior): formado por el calcáneo y el astrágalo.
- Mediopié (tarso anterior): formado por el escafoides, cuboides y cuneiformes.
- Antepié (metatarso y falanges): formado por las cabezas metatarsianas y las falanges⁽⁵⁾.

La estructura del pie y la consolidación del arco plantar se expresa en la primera etapa del desarrollo infantil (0-5 años) y se estima que este proceso termina entre los 6 a los 12 años. Se clasifica el pie en función de la altura del arco y el alineamiento del retropié y el antepié. Puede ser cavo (arco elevado), neutral alineados (normal) y pie plano o de arco bajo.

Las anomalías de pie plano y pie cavo son bastante comunes. Si estas anomalías no son detectadas a tiempo puede traer consecuencias a nivel de pie, tobillo, rodilla, cadera, columna vertebral y hombro.

El pie plano corresponde a la disminución o desaparición de la bóveda plantar configurada por la base del primer y el quinto metatarsiano y el apoyo del calcáneo.



Esta anomalía puede ser de origen congénito o adquirido. Los niños pequeños de 4 a 5 años presentan una imagen de pie aplanado, debido a una bolsa adiposa que protege las estructuras cartilaginosas de lo que será el pie en un futuro cuando éste termine su desarrollo. En los adultos el pie plano conlleva a molestias mayores de origen articular y con el trascurso del tiempo hace que dichas estructuras óseas que no trabajan en posición y alineamiento adecuado produzcan artrosis a nivel articular de pie y tobillo presentando dolores y molestias primero ocasionales y posteriormente permanentes.

El pie cavo es aquella deformidad del pie que presenta una acentuación excesiva de la bóveda plantar y una desviación del retropié en varo o en valgo. Puede ser de origen neurológico, congénito o por enfermedades osteoarticulares que si no es corregida tempranamente en las primeras etapas de la niñez puede ser irreversible y puede causar dolores muy intensos a nivel de los pies, tobillos, rodillas, cadera, columna vertebral y hombro. Esta patología se asocia a una desviación en varo del calcáneo y retracción de los dedos (dedos en garra). Es una patología rara en los niños y la sintomatología se hace presente en la adolescencia y en el adulto. El dolor es debido a que el peso del cuerpo es soportado por la cabeza de los metatarsianos y por el talón. Alrededor del 80% de los pie cavo en el niño se deben a alteraciones neuromusculares, que en algunos casos son de índole familiar.

La literatura señala que el pie plano es una condición fisiológica durante los 3 primeros años de vida, luego el arco plantar se eleva, por lo que no se requiere tratamiento podológico en esas edades. En cambio, el pie cavo es habitualmente asintomático pero puede causar cansancio o dolor en el pie⁽¹⁷⁾.

El pie plano puede clasificarse en grados según su complejidad:

- a. Primer grado: la huella sobrepasa la mitad del talón anterior en su zona central.
- b. Segundo grado: la huella es como la sombra de todo el pie, pero no hay protuberancia interna.
- c. Tercer grado: hay protuberancia interna pero se mantiene la huella en el borde externo.
- d. Cuarto grado: la protuberancia interna es dominante y aparece una zona amplia de las regiones anteriores y medias externas que no se marca en las huellas.

El pie cavo puede clasificarse en grados según su complejidad:



- a. Pie precavo: proporciona una huella con fuerte presencia de los 4 dígitos internos y prominencias externas de la zona media del pie, pero la curvatura central interna tiene apariencia de normalidad.
- b. Pie cavo funcional: la huella de este pie se caracteriza por un apoyo de la zona media casi normal, profundidad en el apoyo anterior y ausencia de la imagen de los dedos. En ocasiones puede producir dolor.
- c. Pie cavo primer grado: se acentúa a huella y el talón central se adelgaza. Aparecen los pulpejos de los dedos.
- d. Pie cavo segundo grado: desaparece la huella de la zona media del pie, aunque los talones anterior y posterior tienen una cierta prolongación buscando unirse.
- e. Pie cavo de tercer grado: desaparición total de la presencia del ítsmo y las prolongaciones anterior y posterior que se conservan en el pie cavo anterior. El pie no apoya en la zona media del borde externo y tampoco pueden visualizarse los pulpejos de los dedos⁽⁵⁾.

Patrón de la marcha o Ciclo de la marcha

El *ciclo de la marcha* se inicia cuando un pie toca el suelo y finaliza cuando el mismo pie toca el suelo de nuevo. Desde el punto de vista clínico, la marcha normal presenta cinco características que a una velocidad normal son difíciles de apreciar con claridad pero a cámara lenta cada una de ellas puede identificarse con facilidad:

- 1) Estabilidad durante el apoyo.
- 2) Paso libre del pie durante el balanceo.
- 3) Preparación adecuada del pie para el contacto inicial.
- 4) Longitud adecuada del paso.
- 5) Energía utilizada al caminar, llamada “*conservación de la energía*”.

En el niño las rodillas están relativamente rígidas y el niño camina con una amplia base de sustentación. Gradualmente, la marcha evoluciona hacia el patrón adulto a medida que el niño desarrolla el equilibrio. Generalmente la marcha se inicia en el primer año de edad pero el patrón maduro de apoyo talón-dedos no se obtiene antes de los 3.5 años.



A pesar de que todos aprendemos a andar de forma natural, existe muy poca desviación en el patrón de marcha entre una persona y otra. Cualquier desviación en el patrón de marcha afectará al rendimiento causando un aumento en el gasto de energía.

Se distinguen cinco fases principales (Figura 4):

- I. Fase de apoyo de talón o choque de talón.
- II. Fase de apoyo medio del pie.
- III. Fase de apoyo completo del pie.
- IV. Fase de despegue del pie.
- V. Fase de oscilación⁽¹⁸⁾.

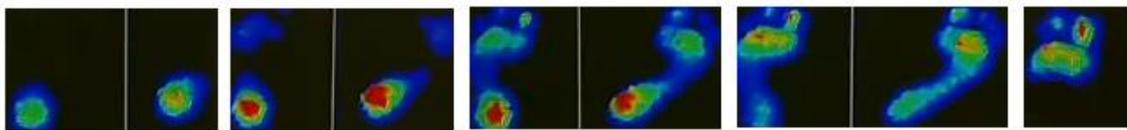


Figura 4. Fases del Ciclo de la Marcha. Ilustraciones sacadas de estudios en pacientes con la plataforma baropodométrica.

La locomoción o la marcha se realizan idealmente mediante pasos de igual longitud derecha e izquierda y con un movimiento así mismo igual de brazos y de hombros. Los movimientos de la cabeza resultan casi simétricos en relación con el plano sagital mediano corporal y las contracciones musculares del esternocleidomastoideo por un lado y del trapecio contralateral por el otro parecen sincronizarse⁽⁵⁾.

Diagnóstico

Para poder diagnosticar posibles patologías en el paciente adulto es necesario distinguir entre los tres tipos de desequilibrios posturales siendo su origen ascendente, descendente o mixto. El síndrome malposicional ascendente es aquél en el cual las alteraciones provocadas a causa de otras estructuras orgánicas provocan alteraciones a nivel del sistema estomatognático. El síndrome malposicional descendente, por el



contrario, presenta alteraciones con origen en el sistema estomatognático que provocan alteraciones a larga distancia en el resto del organismo. El Síndrome malposicional mixto es cuando existen componentes en el resto del organismo.

En los síndromes malposicionales, el análisis del equilibrio postural debe hacerse con el paciente de pie descalzo⁽⁷⁾.

El diagnóstico debe basarse en un *examen clínico*, verificando clase molar y canina, presencia de asimetría y anomalías dentomaxilares, palpación muscular, ruidos articulares, desviaciones mandibulares (en reposo/apertura/cierre) y el rango de apertura bucal, *fotografías extraorales e intraorales*, *radiografías* (panorámicas, telerradiografía lateral y frontal, transcraneales de Shuler, modificada por Farrar, cintigrafía, TC, RMN) y *examen baropodométrico o estudio de la marcha (Análisis biomecánico del pie o en 3D)*⁽¹⁹⁾.

Montero Parrilla JM explica cómo realizar la exploración del sistema estomatognático para evaluar posibles patologías de la oclusión. Para determinar el resalte y la sobremordida nos podemos ayudar de una regla milimetrada. Para determinar el espacio libre se puede marcar con un lápiz dermatográfico un punto debajo de la base de la nariz y otro a nivel del mentón, la distancia entre ambos puntos la podemos apreciar con una regla milimetrada estando el paciente tanto en reposo como en una posición de máxima intercuspidad (PMI). La diferencia entre ambas distancias es el espacio libre.

Para identificar la presencia de interferencias oclusales se puede utilizar el papel articular bicolor que se coloca entre las arcadas dentarias en máxima intercuspidad, de forma tal que se marcan los puntos de contacto en esta posición. Si se coloca con la parte roja hacia arriba, los contactos en PMI se marcan de color rojo en la arcada superior y azul en la arcada inferior. Cuando se realiza el examen de las relaciones de los dientes anteriores durante el movimiento funcional de propulsión y de lateralidad se invierte el papel articular de forma que cualquier otro contacto que se produzca durante el movimiento mandibular se marcará de color azul en la arcada superior y rojo en la arcada inferior. Esto permite diferenciar los contactos en PMI de los demás contactos dentarios dinámicos. Este mismo autor, a su vez, señala la importancia de analizar mediante el Test de Krogh-Paulsen la posible presencia o ausencia de trastornos temporomandibulares.



Para analizar la postura, Montero Parrilla JM coloca al paciente en bipedestación con las manos a ambos lados del cuerpo y con los pies separados a la amplitud de las caderas formando un ángulo de 30° y realiza el examen físico en los tres planos del espacio:

- Plano Frontal: con una plomada se observa la presencia o ausencia de simetría bilateral. Se determina la simetría a la altura de las espinas ilíacas anterosuperiores y de los hombros para determinar cualquier tipo de desequilibrio. Se considera equilibrado cuando ambos están en un mismo nivel; con desequilibrio derecho, cuando el hombro o la espina ilíaca derecha está más alta que la contralateral izquierda; con desequilibrio izquierdo, cuando el hombro o la espina ilíaca izquierda está más alta que la contralateral derecha.
- Plano Sagital: clasificación de Bricot. Se refiere a la línea de gravedad vista lateralmente, determinada por la posición de la cabeza, los hombros y la pelvis, con la cabeza erguida y la mandíbula en posición de reposo. Se distinguen 5 tipos:
 - Tipo A: es la normal. Dejando caer una plomada desde C7 debe pasar por el surco interglúteo.
 - Tipo B: plano escapular y glúteo alineados con aumento de las curvas anteriores.
 - Tipo C: plano escapular posterior.
 - Tipo D: plano escapular anterior.
 - Tipo E: planos escapular y glúteo alineados con disminución de las curvas anteriores.
- Plano Horizontal: el paciente extiende los brazos hacia delante y el examinador observa desde una altura adecuada la posición de las espinas ilíacas posterosuperiores y los hombros en sentido anterosuperior para detectar cualquier rotación de éstos⁽²⁰⁾.

En la actualidad existen 3 tipos de test para diagnosticar problemas posturales.



1.- En el *test de Romberg* : el paciente debe colocar los brazos hacia delante con los ojos cerrados y observar si se producen desviaciones del cuerpo; en oclusión e inoclusión.

2.- En el *test de Shukuda* el paciente debe levantar los pies alternativamente sin moverse. Realizar 30-40 pasos.; en oclusión e inoclusión.

3.- En el *test de Meersseman* se debe hacer caminar al paciente en inoclusión colocando pequeñas tiras de papel o algodones en los lados de las arcadas, detrás de los caninos inferiores. Se le pide al paciente que camine tragando saliva a la vez (convergencia podal mayor o menor). Si en oclusión habitual es anómalo y en inoclusión es normal es un *Síndrome Malposicional Descendente*. Si no hay cambios y el equilibrio postural está también alterado es un *Síndrome Malposicional Ascendente*. Si mejora pero no desaparecen los signos anómalos al completo es un *Síndrome Malposicional Mixto*⁽⁷⁾.

Otras pruebas para analizar alteraciones posturales y/o en miembros inferiores son:

1.- *Prueba ASA*: se realiza el marcaje de la bisectriz del tercio distal de la tibia y del calcáneo. Se coloca ASA neutra pinzando el cuello del astrágalo en el dorso del pie y con la otra mano se realizan movimientos de pronación y supinación de la ASA hasta notar que la cabeza del astrágalo no hace relieve ni hacia medial ni hacia lateral, buscando la máxima congruencia de la articulación astrágalo-escafoidea. Cuando se alcance la máxima congruencia entre astrágalo y escafoides, se realiza una flexión dorsal sobre la cabeza del 4-5MT con la finalidad de bloquear la columna externa⁽²¹⁾.

2.- *Prueba de Allis*: valoración de la disimetría. El explorador se coloca homolateral a miembro inferior a relajar. Toma bimanual en borde medial de rodilla y en borde medial de talón y se hace un movimiento de circunducción de cadera con rodilla semiflexionadas y después estira colocando la pierna sobre la camilla relajada mediante una extensión de cadera y de rodilla hasta la posición neutra. A continuación se colocará en el otro miembro para proceder a hacer lo mismo.

Una vez relajadas las piernas colocaremos los dedos índices debajo de los maléolos tibiales y traccionaremos llevando nuestro tronco hacia atrás llevando los



miembros inferiores hacia el explorador mediante un movimiento de tracción con la misma fuerza en los dos maléolos. Observaremos si un maléolo tibial está más craneal o más caudal contralateral de esa forma el maléolo tibial o interno que esté más craneal será el miembro inferior más corto. Una vez valorado el miembro más corto se debe valorar si la disimetría es real y si es de tibia o de fémur de forma que realizamos un movimiento simultáneo de flexión de cadera y rodilla en ambos miembros inferiores juntándolos entre sí de forma que los talones estén alineados y las rodillas pegadas.

El explorador se coloca en un plano frontal observando la altura de ambas rodillas. Si una rodilla es más baja que la otra coincidiendo con el miembro inferior más corto la disimetría será de tibia. Si no se ve una rodilla más baja que la otra el explorador se colocará en una visión lateral observando si una pierna está más atrasada que la otra. Si observa una rodilla más atrasada que la otra coincidiendo con el miembro inferior más corto la disimetría es femoral. Si no se observa ni una rodilla más baja que la otra ni una rodilla más atrasada que la otra respecto al miembro inferior más corto ni la prueba inicial de tracción hemos visto que un maléolo tibial estaba más craneal que el otro entonces se trata de una disimetría aparente posiblemente de causa no óseo sino muscular y deberemos valorarlo a ese nivel.

El tratamiento de las disimetrías estará condicionado por una teleradiografía. En caso de que exista una escoliosis no compensada el tratamiento ortopodológico consistirá en un alza acorde a la edad y a la disimetría del paciente. En pacientes adultos solo se mete el 50% de la disimetría que presenta. Si es adolescente la altura del alza será del 75% de la disimetría. Si es un niño la altura del alza comprenderá el 100% de la disimetría presentada. El alza se asociará a una talonera larga si el paciente tiene problemas en la marcha. Queda contraindicada el alza en escoliosis estructuradas (compensadas). Para valorar la disimetría en la cadera nos podemos ayudar del pelvómetro (Figura 5).

3.- *Maniobra de Root*: en condiciones de normalidad el plano perpendicular al retropie y el plano tangente al antepie deben ser paralelos, lo que se considera



posición neutra (0°) del antepie, pero también puede orientarse en valgo (VL) o en varo (VR), respecto al retropie. Si la relación retropie-antepie no es paralela se deben cuantificar los grados de desviación en VR o VL del antepie, respecto al retropie neutro. Para la valoración de la relación antepie retropie, se parte de una posición neutra del retropie. Se valora la relación del plano frontal del retropie respecto al plano frontal del antepie, formando entre una línea que une la cabeza del 1MT y la cabeza del 5MT. Cuando en esta posición neutra la línea que une una cabeza del 1MT y cabeza del 5MT es paralela a la del retropie se habla de antepie neutro; cuando está elevada la cabeza del 1MT se habla de antepie varo, cuando la cabeza del 1MT desciende más se habla de antepie valgo.

4.- *Maniobra para la exploración del primer radio del pie*: es importante determinar tanto la posición del primer radio como su movilidad a nivel de la articulación de Lisfranc (tarsometatarsiana). En relación a la posición del primer metatarsiano (1MT), éste puede estar posicionado en FD o en flexión plantar (FP). Para la valoración de la posición del 1MT el explorador abarca con una mano todas las cabezas metatarsiales 2-3-4-5 y con la otra mano pinza la cabeza del 1MT. Si la mano que pinza al 1MT está más alta, el 1MT estará en FD, mientras que si está más baja, el 1MT estará en FP.

5.- *Prueba del Hallux limitus*: la articulación metatarsofalángica (AMTF) del hallux realiza movimientos de Flexión Dorsal (FD)/Flexión Plantar (FP) a través de un eje transversal. La disminución de movimiento de FD de la primera AMTF se conoce como hallux limitus y la ausencia completa como hallux rigidus.

6.- *Posición relajada del calcáneo en carga (PRCC)*: valora el ángulo que forma la bisectriz del calcáneo respecto al suelo cuando el paciente está en posición anatómica. Esta posición es un indicador de la posición de la ASA con carga. Para valorar la posición relajada del calcáneo en carga, con el paciente en bipedestación se coloca el goniómetro formando un ángulo de 90° , con un brazo apoyado en el suelo y el otro perpendicular al mismo, desde esta posición se dirige el brazo móvil hasta que coincida con la bisectriz del calcáneo y se cuantifica los grados que presenta la posición del calcáneo en relación a la posición de partida. Se considera



normal entre 0 y 4° de valgo. Valores mayores de 4° indican la presencia de pronación anómala

7.- *Valoración del varo/valgo de tibia:* se realiza valorando la bisectriz del tercio distal de la tibia respecto al suelo. Para ello, se coloca el goniómetro formando un ángulo de 90°, con un brazo apoyado en el suelo y el otro perpendicular al suelo, desde esta posición, el brazo móvil se dirige hacia la bisectriz del tercio distal de la tibia previamente marcada. Se cuantifica los grados de la posición de la tibia respecto al suelo. Se consideran valores normales hasta $\pm 2^\circ$ cuando la parte proximal de la bisectriz de la pierna se aleja del eje longitudinal de la pierna. Existirá una tibia valga cuando esta bisectriz se aproxima al eje longitudinal de la pierna. ⁽²¹⁾



Fig.5. Valoración de disimetría con pelvímetro. A. Paciente simétrico. B. Paciente asimétrico con pierna derecha más corta. C. Paciente asimétrico con pierna izquierda más corta.



Los problemas posturales han sido objeto de estudio durante años. Existen muchos estudios en la literatura que analizan y estudian la postura dinámica estableciendo en sus métodos criterios biomecánicos previamente definidos mediante escalas numéricas. Estos estudios analizan la presencia o ausencia de patología mediante observación y ayudándose de medios audiovisuales. Algunas de las posturas que estudian son las que se adoptan durante acciones de la vida diaria como sentarse, posición sentada en un banco, posición de la cadera, dejar un objeto, llevar un objeto, cambiar un objeto de sitio, salir de la cama, barrer, atarse los zapatos, organizar un estante, quitarse los zapatos, llevar una mochila a la espalda, lavar, etc. Hay diversas técnicas sofisticadas que posibilitan la evaluación de la postura dinámica durante ejercicios de la vida diaria como son la cinemetría, la electromiografía, la dinamometría y la resonancia magnética. Sin embargo, esta tecnología necesaria supone un alto coste en medios así como personal altamente cualificado para la evaluación de los datos obtenidos durante el estudio. Es por ello que es necesario plantearse el estudio de problemas posturales apoyándonos en medios que estén al alcance y que sean significativos⁽²²⁾.

Ávila en 1992 clasifica la postura en el plano sagital de esta forma:

- a. Postura excelente: la cabeza y los hombros están equilibrados sobre la pelvis, caderas y rodillas. La cabeza está erguida y la barbilla recogida. El esternón es la parte del cuerpo que está más hacia delante. El abdomen está recogido y plano. Las curvas de la columna vertebral están dentro de los límites de normalidad.
- b. Postura buena: pero no la ideal o excelente.
- c. Postura pobre: no la peor posible
- d. Postura mala: la cabeza se encuentra hacia delante. El tórax está deprimido. El abdomen se encuentra en relajación completa y protuberante. Las curvas de la columna vertebral están exageradas. Los hombros están sostenidos por delante de la pelvis⁽¹⁶⁾.

Pazos y Aranguide en el 2000 clasificaron la postura en decúbito de la siguiente manera:

- Decúbito supino: la más recomendada.



- Decúbito lateral: es la mejor posición en cuanto a la carga de los discos intervertebrales.
- Tres cuartos de decúbito: posición entre decúbito lateral y decúbito prono⁽¹⁶⁾.

Según Pereira J, hay muchos métodos de evaluación de la postura como son el análisis computarizado postural, el análisis visual de fotografías y el análisis métrico en radiografías⁽²³⁾.

Yuing F.T.A en el 2010 comparó dos métodos para medir la curvatura lumbar:

1. Test de flechas sagitales: se coloca una vertical plomada y se mide la distancia de esta vertical hasta el punto más alejado de la misma. Significación de valores:
 - > 35 mm = hiperlordosis
 - [20-35] mm = Normal
 - < 20 mm = hipolordosis
2. Medición del ángulo de lordosis en una radiografía. Se realiza la proyección de la meseta superior de L1 e inferior de L5 para formar y determinar el ángulo lumbar. Se clasifica los valores en:
 - $> 45^\circ$ = hiperlordosis
 - [25°-45°] = normal
 - $< 25^\circ$ = hipolordosis⁽²⁴⁾.

Kendall describe un método de evaluación postural. Busca determinar los posibles cambios que se producen en la postura corporal. Los pacientes se posicionan de pie en frente de un espacio cuadrículado y con la ayuda de un hilo de plomo se evalúa la postura. El hilo de plomo debe caer en frente del maléolo lateral desde una visión lateral y entre el maléolo medial desde un punto de vista anterior y posterior. El hilo de plomo debe cruzar las siguientes estructuras en un paciente sin patología:

- Vista Lateral:
 - ✓ Ligeramente anterior al eje de la articulación de la rodilla
 - ✓ Cuerpo de las vértebras lumbares



- ✓ Eje del proceso del odontoides
- ✓ Meato Auditivo Externo
- Vista Anterior:
 - ✓ Entre las articulaciones de las rodillas
 - ✓ A través de la sínfisis del pubis
 - ✓ Por encima del ombligo
 - ✓ Por encima del proceso del xifoides
 - ✓ Por encima de la punta de la nariz
- Vista Posterior:
 - ✓ Entre las articulaciones de las rodillas
 - ✓ Por encima del pliegue de los glúteos
 - ✓ Cuerpos vertebrales
 - ✓ Proceso espinoso C7
 - ✓ Cambios en estas posiciones indican cambios en la postura corporal ^(25, 15).

Martín Recio FJ en 2009 establece una serie de técnicas de exploración para detectar alteraciones de la columna vertebral tanto en el plano frontal como en el sagital:

A. Plano frontal:

1. *Detección de escoliosis:* se sitúa al paciente mirando a una pizarra cuadrículada. Los puntos a observar son: hombros, escápulas y crestas iliacas al mismo nivel.
2. *Detección de rodillas en varo o valgo patológico:* se sitúa al paciente al frente y observamos si las rodillas se encuentran en varo o valgo fisiológico acentuado.
3. *Detección de tobillos en varo o valgo patológico:* se sitúa al paciente al frente y observamos si las rodillas se encuentran en varo o valgo fisiológico acentuado.

B. Plano sagital:

1. *Detección de cifosis:* se sitúa al paciente paralelo al plano de la pared. Se observa si existe dorso redondo y caída de hombros hacia delante.



2. *Detección de hiperlordosis:* se sitúa al paciente paralelo al plano de la pared. Se valora la concavidad de la curvatura lumbar.
3. *Detección de una incorrecta postura en bipedestación:* se sitúa al paciente paralelo al plano de la pared. Se observa si el paciente presenta alguna alteración en la postura.

Para estudiar estáticamente las posibles patologías en el pie nos podemos ayudar del *fotopodograma*, el cual, valora la impresión de la huella plantar. Se debe observar que la proyección del centro de gravedad esté en posición céntrica sin sobrecargarse ninguna zona de antepie o retropie. Cuanto más cerca se encuentre la proyección al punto medio de la base de sustentación, más estable va a estar el cuerpo⁽²⁶⁾.

Se estudia biomecánicamente mediante una *plataforma baropodométrica* (Figura 6). La baropodometría computarizada (BPE) está constituida por una plataforma con 4800 sensores de presión activos sobre 120 cm. de un pasillo de 2 metros, una videocámara y un sistema computarizado para la elaboración de datos. El equipo permite una *investigación estática y dinámica* de las presiones del pie en posición erecta y durante la marcha.



Figura 6. Colocación del paciente en la plataforma baropodométrica. Tomada de www.namrol.com



En el *examen estático* (Figura 7) se puede evaluar la presión del pie sobre la plataforma con el sujeto quieto; examinando la carga plantar donde se pueden cuantificar las oscilaciones que fisiológica o patológicamente el paciente manifiesta sobre un trazado.



Figura 7. Estudio estático en el podoscopio

Lo mismo ocurre en el *examen dinámico* que analiza las presiones ejercidas por el pie durante la marcha relacionando los datos registrados por el ordenador, con la fase del paso captada por la videocámara. El paso se desarrolla de forma natural, como cuando caminamos o corremos; evaluando de esta forma las oscilaciones y calculando posibles patologías. El examen manifiesta las disfunciones y las patologías permitiendo al operador cuantificar las formas de carga sobre los pilares de apoyo de los pies y revelar la distribución en relación a la posición del cuerpo.

De esta forma será posible evidenciar:

- Si las cargas de los pies son normales
- El predominio del apoyo de un pie sobre el otro
- Cuantifica la carga del hemisoma derecho e izquierdo
- El predominio de la relación de carga anterior o posterior
- Evidencia la sobrecarga entre el antepie y el retropié⁽¹⁸⁾.

Para un pie normal, con arcos individualizados y una potente musculatura, el esquema del desarrollo del paso a nivel general sería:

- a. Toma de contacto del talón con el suelo.



- b. Apoyo total del talón, al mismo tiempo la primera y la quinta cabeza tocan el suelo, formando cada una, una huella redondeada.
- c. Estas dos huellas anteriores se ponen en contacto sobre la línea media y se fusionan.
- d. La huella anterior ocupa todo el antepie. La huella posterior es ovalada. Se unen por borde externo.
- e. La banda externa queda dibujada totalmente.
- f. La presión disminuye en el talón y aumenta en el antepie.
- g. El talón se eleva y la huella anterior se dilata por su borde interno, prolongándose hacia atrás por su borde externo. La extremidad de los 5 dedos se adhiere al suelo. La primera cabeza y la cara plantar del primer dedo constituyen el apoyo directo esencial. La quinta cabeza y la cara plantar de los 4 dedos externos forman un apoyo menos importantes.
- h. El apoyo disminuye sobre la quinta cabeza.
- i. Se apoya sobre una fracción de segundos sobre la cuarta.
- j. El apoyo externo pasa de la cuarta a la tercera cabeza.
- k. La huella anterior se reduce todavía más. El apoyo sobre la primera cabeza se encuentra notablemente reducida a favor de la propulsión digital⁽⁵⁾.

Síndrome Malposicional Descendente

Los apoyos del pie pueden variar en relación con la oclusión dental. Los pacientes con *síndrome malposicional descendente* con maloclusiones de **clase II** o **III** adoptan posturas que les permiten compensar su retracción o protrusión mandibular respectivamente. Buscan el equilibrio postural. Pacientes con **clase II (Distoclusión)** buscan compensación adelantando la posición de la cabeza lo que repercute sobre la ATM y sobre la columna cervical y por ende en todo el resto de la columna vertebral. Pacientes con **clase III (Mesioclusión)** tienden a ubicar la cabeza hacia atrás en una postura que no es normal lo cual afecta a la columna vertebral y a la postura general.

Cuando existe una desviación de la línea media dental y existe un desplazamiento de la mandíbula se puede producir una escoliosis cervical y como compensación la columna del dorso realiza otra escoliosis en sentido inverso y la columna lumbar hará otra



escoliosis en el mismo sentido de la escoliosis cervical. Estas modificaciones posturales acarrearán otros eventos generales produciendo una disminución de la irrigación de la arteria vertebral con vértigos, cefaleas vasculares, alteraciones en la visión (visión borrosa) y también una compresión de las raíces nerviosas del plexo braquial provocando sintomatología dolorosa en el miembro superior, así como una disminución de la fuerza muscular. Posibles síntomas acompañados son: dificultad para respirar, cansancio fácil, arritmias cardíacas, disfunciones gastrointestinales y anomalías en la marcha por aparente longitud de miembros inferiores⁽²⁷⁾.



Síndrome Malposicional Ascendente

En el *síndrome malposicional ascendente* un apoyo plantar defectuoso puede provocar cefalea o lumbalgia. Los pacientes que tienen lesiones en la postura debido a malformaciones en las plantas de los pies son aquellos que pueden llegar a desarrollar este síndrome postural. Cuando existe un *pie normal*, el apoyo no se realiza sobre todo el pie, se presenta un arco interno que lo eleva en su parte media (puente o empeine), lo que contribuye a que la postura del adulto sea adecuada. La huella plantar tiende a presentar mayor carga en la zona del antepié y en la zona del retropié o talón lo que indica una distribución de su peso corporal balanceada, que le permite mantener una postura de bipedestación armoniosa. Debe haber un apoyo de todos los dedos, con mayor tamaño del pulgar mientras que en el resto de los dedos se marca sólo el pulpejo. Un paciente que presenta un *pie normal* tendrá una normoclusión (clase I de Angle) y no presentará lesiones de sobrecarga de ATM ni de columna vertebral; su postura se considerará como adecuada.

En adultos que presentan *pie plano* se produce una pérdida o hundimiento del arco medio del pie (puente o empeine) y la planta se apoya completamente sobre el suelo; el hundimiento del arco plantar puede hacer que el paciente en busca de una mejor postura compensatoria presente una protrusión mandibular. En adultos con *pie cavo* (aumento del arco del pie) el apoyo del pie se realiza en menos zonas de los habituales y con frecuencia se acompaña de una alteración del talón que se desplaza hacia adentro (Figura 8). La falta de contacto de la zona plantar con el suelo hace que exista un estímulo sensorial adecuado para que el cuerpo se mantenga en equilibrio, lo cual hace que el paciente en busca de equilibrio postural adopte posiciones inadecuadas provocando escoliosis en la columna vertebral y reubicación de la postura de la cabeza y de la ATM⁽²⁷⁾.

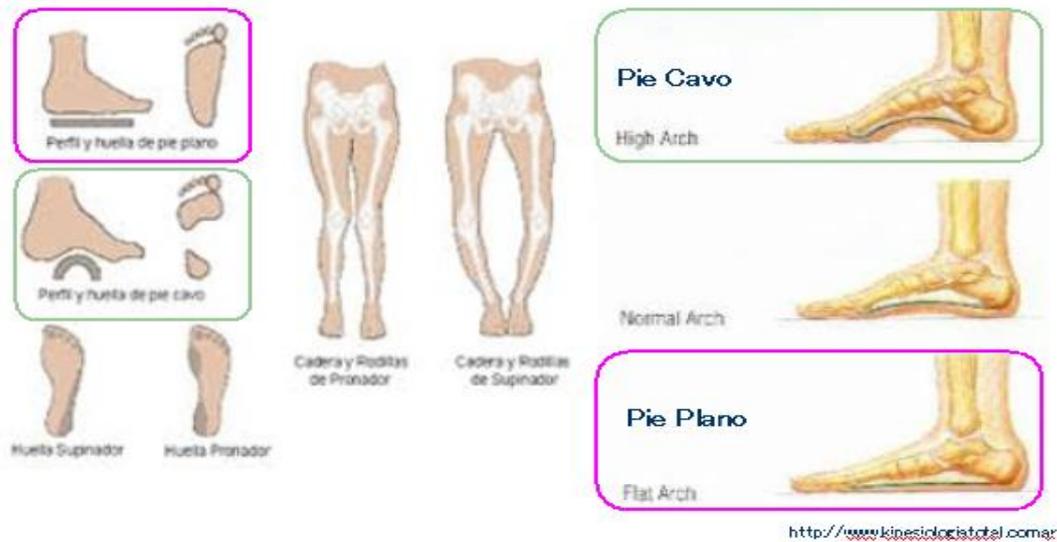


Figura 8. Alteraciones en la planta del pie: Pie Plano y Pie Cavo. Imágenes tomadas de <http://marchakine.blogspot.com.es/2011/06/morfologia-del-pie.html>

Tratamiento de Síndromes Malposicionales

En función de la patología presentada en el paciente se establecerá un protocolo específico de tratamiento basado en tratamiento correctivo y/o tratamiento paliativo. En el SMA el tratamiento lo llevará a cabo un traumatólogo, ortopeda y/o podólogo, en el SMD un odontólogo o estomatólogo y en el SMM el tratamiento será multidisciplinar. El tratamiento paliativo se basa en analgésicos (tratamiento médico), colocación de órtesis plantar (podólogo), masaje terapéutico (fisioterapeuta) y/o tratamiento osteopático (estructural-músculo-esquelético). Hay que tener en cuenta las férulas de descarga, ya que éstas nos llevan a una posición de equilibrio oclusal evitando el desgaste excesivo de los dientes y previniendo y mitigando las patologías articulares⁽⁷⁾.

En base al tiempo de exposición y de la patología presentada se deberá tratar alteraciones desencadenantes.



Glosario

- Lordosis cervical: es la curvatura fisiológica que presenta las vértebras cervicales⁽⁵⁾.
- Hiperlordosis cervical: acentuación de la curvatura (lordosis) de la columna vertebral cervical⁽⁵⁾.
- Hiperlordosis lumbar: según Aguado en 1995, las posibles causas son:
 - Debilidad muscular a nivel lumbar.
 - Compensación de la curva cifótica dorsal. Si la cifosis dorsal está muy pronunciada, la curva lordótica tiende a acentuarse buscando el equilibrio.
 - Esfuerzos continuos y traumas como sobrecargas o fracturas lumbares.
 - Postura defectuosa por aumento del volumen abdominal en el embarazo o en pacientes con obesidad, uso de tacones altos, etc⁽¹⁶⁾.
- Contractura muscular: es la contracción persistente e involuntaria de un músculo⁽⁵⁾.
- Escoliosis: desviación lateral de la columna vertebral, asociada a rotación de los cuerpos vertebrales y la alteración estructural de ellos⁽⁵⁾. La columna asume forma de ‘‘S’’. El primer síntoma de dolencia puede producirse por hernia de disco, que es una consecuencia de deformación causada por la escoliosis. Dentro de las vértebras, están presentes discos separados los unos de los otros por una especie de gelatina. Esta gelatina funciona como amortiguador de impactos en los movimientos evitando así el roce entre los discos. La hernia de disco está causada por la deformación en la columna en la cual el gel protege por un lado mientras que por el otro lo deja desprotegido. La acumulación del gel también puede afectar al nervio empeorando el dolor. Souchard, 2001⁽²⁸⁾. La escoliosis idiopática es una deformidad sin una clara etiología. Dependiendo de la edad de presentación se clasifica en:
 - a. Infantil (desde el nacimiento a los 3 años)
 - b. Juvenil (desde los 3 a los 10 años)
 - c. Adolescente (desde los 10 años hasta la madurez del esqueleto). La escoliosis idiopática del adolescente no tiene un agente causal claro y se cree que es de etiología multifactorial.



Se distinguen dos tipos:

- Funcional o no estructurada: puede ser corregida por un esfuerzo consciente del individuo o adoptando una postura que la haga desaparecer.
 - Estructurada: la desviación no se reduce con esfuerzo voluntario⁽¹⁶⁾.
- Cifosis: es la acentuación de la curvatura torácica de la columna. Puede ser consecuencia de la unión de dos cuerpos vertebrales o de la ausencia de ellos. El aplanamiento de las vértebras también puede desembocar en cifosis⁽²⁸⁾. Según Rocher y Pérez se basa en tres fases:
- ❖ 1ª Fase: movilidad intacta, actitud incorrecta.
 - ❖ 2ª Fase: a veces se produce dolor y la rigidez va en aumento.
 - ❖ 3ª Fase: la cifosis tiende a consolidarse⁽¹⁶⁾.
- Cifoscoliosis: la columna vertebral presenta una curvatura anormal vista tanto desde un plano frontal como desde uno sagital. Es una combinación de cifosis y escoliosis⁽⁵⁾.
- Genu Valgo: deformidad que se caracteriza porque una pierna se encuentra desviada en el plano frontal de tal manera que forma un ángulo abierto hacia afuera en el eje diafisario femoro-tibial. Cuando el individuo está de pié, las rodillas se aproximan hacia la línea media juntándose y los talones de los pies se separan⁽⁵⁾.
- Espondilolísis: solución de continuidad a nivel del istmo inter-articular (posterior) de una vértebra lumbar. En la mayoría de los casos es producto de una sobrecarga o fractura por fatiga. Suele aparecer más frecuentemente en la quinta vértebra lumbar⁽¹⁶⁾.
- Espondilolístesis: desplazamiento hacia delante de un cuerpo vertebral sobre el subyacente. Generalmente está asociado con espondilosis⁽¹⁶⁾.

HIPÓTESIS Y OBJETIVOS



Este trabajo surge como respuesta al planteamiento de determinar si existe relación entre distintas patologías del aparato estomatognático con la postura y miembros inferiores en el paciente adulto así como determinar mediante su estudio individualizado las alteraciones que de ellas pueden derivar.

Para poder conseguirlo nos proponemos los siguientes objetivos:

- El **objetivo principal** de este estudio es conocer la correlación existente entre la huella plantar, maloclusiones y posturología en el paciente adulto.
- Los **objetivos específicos** son los siguientes:
 - 1.- Observar las alteraciones posturológicas más frecuentes asociadas a anomalías en el aparato estomatognático
 - 2.- Estudiar la relación de la huella plantar con el tipo de maloclusión existente en la muestra y analizarlo por sexos
 - 3.- Determinar la relación entre las alteraciones en la posturología con el tipo de maloclusión presente, por sexos.
 - 4.- Analizar la relación entre huella plantar, posturología y maloclusión en pacientes de distinto sexo.

METODOLOGÍA



Diseño de estudio:

El presente estudio es un estudio transversal prospectivo. Será llevado a cabo en fases analizando:

- Patologías presentes en el aparato estomatognático fijándonos especialmente en el tipo de maloclusión presente. Para ello se explorará al paciente en la clínica podológica, tumbado en el sillón, utilizando espejo y sonda. Los datos obtenidos serán registrados en una ficha especialmente diseñada para este estudio.
- Postura del paciente; la posturología del paciente se examinará apoyándolo sobre una pared de frente al operador y comprobando el grado de curvatura fisiopatológica presente en el plano sagital.
- Huella plantar; se le pedirá andar sobre una pasarela con nuestra plataforma baropodométrica, escondida debajo de una pasarela, que registrará posibles alteraciones en miembros inferiores a nivel estático y dinámico.

Posteriormente se compararán los datos obtenidos tras el examen dental y posturológico y plantar.

Para todo ello se clasificarán a los pacientes en 3 grupos de estudio en función del tipo de oclusión (adultos con clase I, clase II y/o clase III). En cada grupo se analizará independientemente a los pacientes evaluando la postura. Se colocarán a los pacientes apoyados sobre una pared lisa y se evaluará la distancia de separación lumbar y cervical. La postura fisiológica se considera aquella en la que la separación lumbar sea de 4-6 cm y la cervical de 6-8 cm. Para estudiar la huella plantar se estudiará a nivel estático y dinámico (ciclo de la marcha) individualmente a cada paciente del estudio ayudándonos de una plataforma baropodométrica. A los pacientes incluidos en este estudio se les entregará un consentimiento informado el cual debe estar debidamente cumplimentado antes de empezar la investigación (ver anexo).



Ámbito de estudio:

El estudio se realizó en una consulta privada podológica y fisioterápica de La Rioja.

Sujetos de estudio:

- *Criterios de inclusión:*
 - ✓ Adultos de origen español.
 - ✓ Adultos cuya edad esté comprendida entre los 25 y los 35 años (dentición permanente).
 - ✓ Adultos sin exodoncias de alguno de sus dientes permanentes.
 - ✓ Adultos que nunca hayan llevado ningún tipo de aparatología (ortodoncia, órtesis plantar, corsette,).
 - ✓ Adultos que no hayan sido operados o intervenidos quirúrgicamente.
 - ✓ Adultos sin patología dentaria de ningún tipo ya que modificarían o impedirían la correcta medición/valoración.
 - ✓ Pacientes sin trauma previo.
 - ✓ Aquellos exámenes baropodométricos con suficiente calidad que permita identificar claramente las patologías de los pies.
 - ✓ Consentimiento informado debidamente cumplimentado

- *Criterios de exclusión:*
 - ✓ Adultos de origen no español.
 - ✓ Adultos cuya edad sea menor a 25 y mayor a 35 años.
 - ✓ Adultos a los que se les haya realizado exodoncia de sus dientes permanentes.
 - ✓ Adultos con algún tipo de aparatología anterior a nuestro estudio (ortodoncia, órtesis plantar, corsette,).
 - ✓ Adultos operados o intervenidos quirúrgicamente.
 - ✓ Adultos con patología dentaria en especial las de número.
 - ✓ Pacientes con trauma previo.
 - ✓ Exámenes baropodométricos poco definidos.



- ✓ Pacientes que no hubieran firmado el consentimiento informado.

Tamaño muestral:

La muestra total será de 15 pacientes con edades comprendidas entre 25 y 35 años de edad.

VARIABLES DE ESTUDIO:

- Variable dependiente: síndrome malposicional ascendente, síndrome malposicional descendente, síndrome malposicional mixto, patologías secundarias.
- Variable independiente: maloclusión, pie cavo, pie plano, lordosis cervical, cifosis dorsal, lordosis lumbar, dentición permanente.

Intervención:

Nuestro estudio consiste en comparar y relacionar distintas patologías presentes en un mismo individuo a nivel cráneo-caudal desde el sistema estomatognático pasando por la columna vertebral a nivel cervical hasta miembros inferiores.

Recogida de datos:

Para la evaluación de la oclusión se utilizó la observación directa de la cavidad bucal de cada uno de los niños aunado a una ficha tipo encuesta para recabar todo lo observado. El examen baropodométrico se almacena en un cd gracias al sistema informatizado que recoge nuestro estudio de la marcha. Todos los datos obtenidos se guardarán en la carpeta específica de la historia clínica del paciente.



Análisis de los datos. Método estadístico:

Diagramas de barras. Utilizaremos una tabla para la recogida de datos. Los resultados obtenidos se analizarán mediante diagramas de barras. Los resultados vendrán dados en porcentajes.

Limitaciones del estudio:

Este estudio presenta sesgo.

Consideraciones éticas y legales: Consentimiento informado.

Deberá obtenerse la aprobación de la Comisión de investigación del área y solicitar su autorización. Se informará a los pacientes y se les entregará por escrito un consentimiento informado que deberá ser firmado. En dicho consentimiento quedará expresa la libertad para elegir si desean o no participar en la investigación, así como la capacidad para abandonar el estudio en cualquier momento del mismo. Se garantizará el anonimato y la confidencialidad de la información obtenida.

**PLAN DE TRABAJO Y
CRONOGRAMA**



- i. Primera etapa: en esta primera etapa realizamos una revisión bibliográfica de estudios similares al nuestro y llevaremos a cabo nuestra investigación.

Para la evaluación de la oclusión se utilizará la observación directa de la cavidad bucal de cada uno de los pacientes aunado a un instrumento tipo encuesta para recavar todo lo observado.

La posturología se evaluará al igual que la oclusión mediante la observación del grado de curvatura fisiológica cervical-dorsal-lumbar. Además se evaluará la relación existente entre oclusión y posturología. Se analizará la huella plantar a nivel estático y dinámico mediante una plataforma baropodométrica. Duración de 1 año.

- ii. Segunda etapa: Recogida de datos. Los datos serán recopilados en tablas y en un cd. Se realizarán diagramas de sectores para posteriormente analizar los datos obtenidos en nuestro estudio. Duración de 3 meses.

- iii. Tercera etapa: Análisis de los datos. Duración de 3 meses.

RESULTADOS



Analizamos la oclusión y la comparamos con la huella plantar y con la postura. Consideramos postura fisiológica aquella en la que la separación cervical de 6-8 cm y la lumbar es de 4-6 cm. Los resultados del estudio los reflejamos en el apartado *ix* “*ficha de registros de datos*” mediante diagramas de barras.

Estos han sido nuestros resultados:

- ✚ Paciente 1 (MM): Presenta Clase III Molar derecha e izquierda y Clase II Canina. A nivel postural medimos la lordosis cervical (5.5cm) y la lordosis lumbar (6.5cm). Observamos que las dos curvaturas fisiológicas no se encuentran en la norma por lo que observamos patología postural (rectificación cervical y acentuación lumbar). A nivel de miembros inferiores analizamos a la paciente primero de forma estática y valoramos la presencia de centro de gravedad en el lado izquierdo. Presencia de pie más abierto. Pisada más central.

La pierna izquierda es más corta y la rodilla derecha es más alta ya que la tibia izquierda es más corta que la derecha. La prueba ASA es normal. Presenta Hallux limitus bilateral. Pie griego. Límite en la pronación bilateral aunque mayor en el pie izquierdo. Antepie Valgo izquierdo. Antepie neutro derecho valorable en prueba dinámica.

Mayor apoyo en el borde interno en quinta y segunda cabeza metatarsofalángica. En el estudio dinámico observamos pronación del pie derecho, pie izquierdo con mayor aplanamiento como compensación confirmando un Retropié Varo compensado (Figura 9).

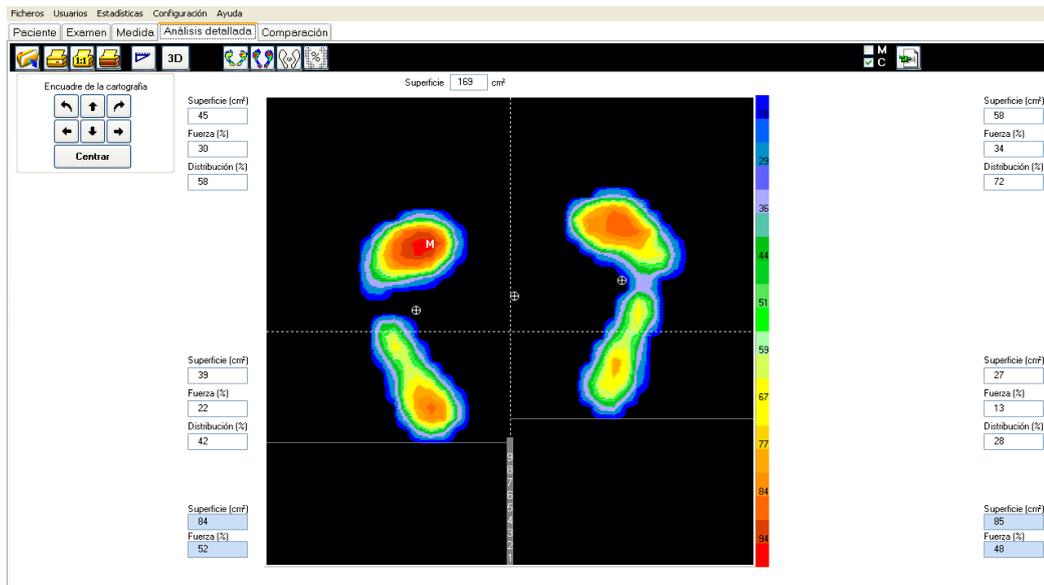


Figura 9. Estudio estático en plataforma baropodométrica

✚ Paciente 2 (VM): Presenta Clase I Molar y Canina bilateral. A nivel postural observamos que la lordosis cervical (6 cm) y la lordosis lumbar (4 cm) se encuentra en los límites de la norma. A nivel de miembros inferiores y en forma estática vemos mayor presión en el centro del lado derecho. Observamos apertura en los pies. Gran apoyo del peso en el talón. Lado derecho con mayor presión que lado izquierdo. No presenta disimetría aparente.

Presenta limitación en la dorsiflexión del tobillo bilateralmente. Hallux limitus en la primera cabeza metatarsofalángica. Dedos en martillo. Quinta falange en infraductus. A simple vista parece un pie Cavo. Analizando ASA se ve que los retropiés van a Valgo y Antepie izquierdo a Valgo y derecho neutro. En forma dinámica observamos pronación en el pie y Retropie Varo compensado (Figura 10).

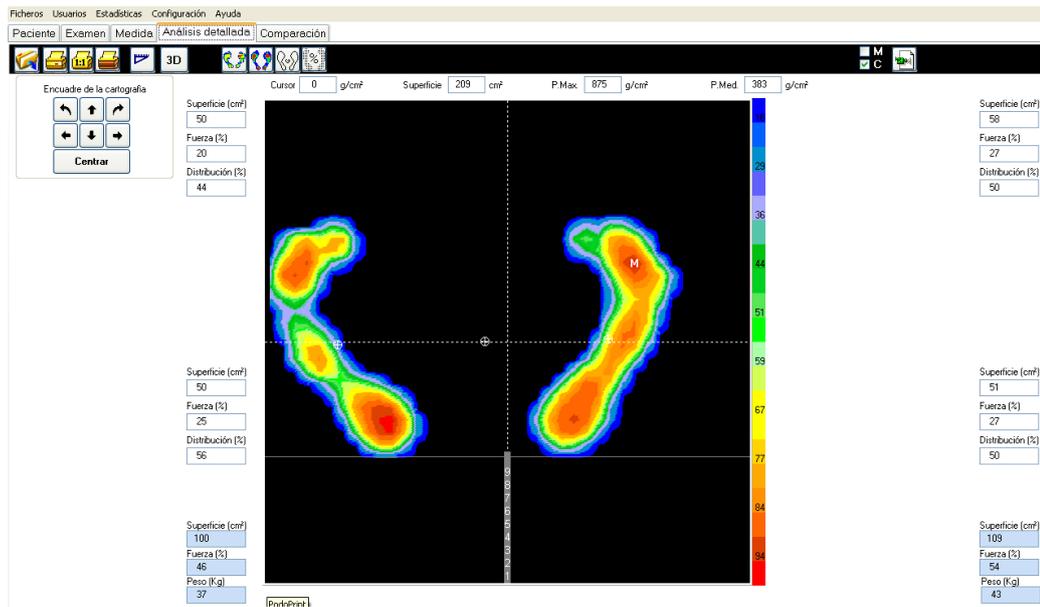


Figura 10. Estudio estático en plataforma baropodométrica

✚ **Paciente 3 (DM):** Presenta Clase III Molar y Canina bilateral. A nivel postural observamos que la curvatura cervical (7.5 cm) se encuentra en la norma aunque ligeramente aumentada y la curvatura lumbar (4.1 cm) se encuentra en la norma aunque ligeramente disminuida. Esta marcada diferencia en ambas lordosis hace aumentar la cifosis dorsal. Analizando miembros inferiores no observamos disimetrías. No presenta limitación. Dedos en martillo. Hallux limitus bilateral. A nivel estático observamos Antepié neutro derecho y Varo izquierdo. Pie plano pronado (Figura 11). Retropié izquierdo neutro con tendencia a Valgo y retropié derecho más Valgo (Figura 12).



Figura 11. Pie Plano

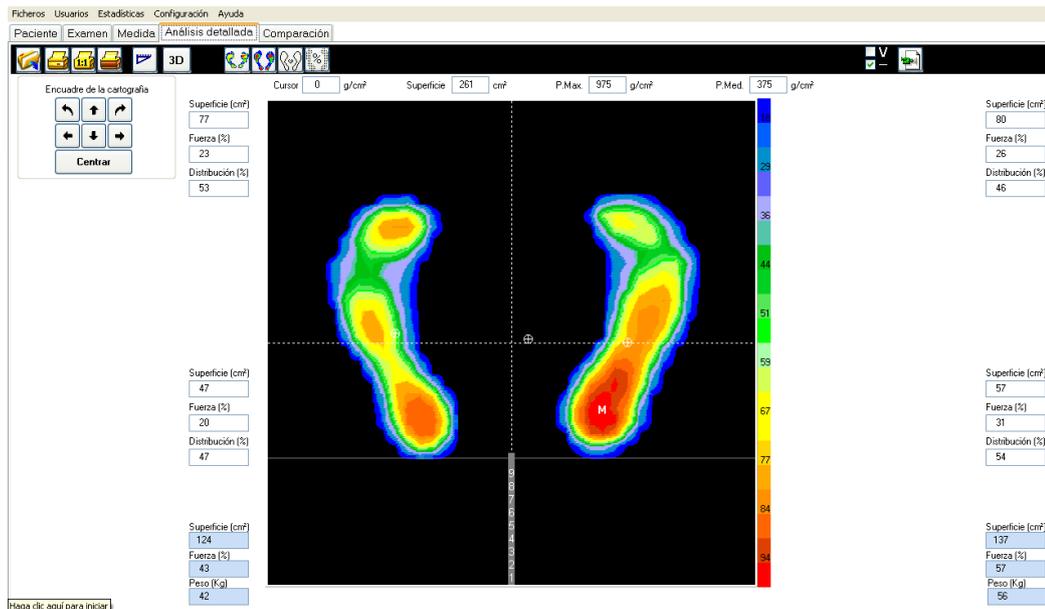


Figura 12. Estudio estático en plataforma baropodométrica

✚ **Paciente 4 (AIG):** Presenta Clase I Molar y Canina bilateral. Presenta rectificación de la curvatura cervical (4 cm) y curvatura fisiológica lumbar (5 cm). A nivel de miembros inferiores observamos en forma estática pie cavo y en forma dinámica retropié varo compensado (mayor en pie derecho) y pronación. La paciente tiene pies egipcios con supraductus de 5º dedo en ambos pies. Presenta Hallux limitus.

En el análisis estático observamos desplazamiento del centro de gravedad hacia miembro inferior izquierdo. Mayor presión a nivel central en talón izquierdo. Apoyo central metatarsal bilateral. Ausencia de apoyo en itsmo. En el análisis dinámico vemos que en el pie derecho el apoyo del talón es por borde externo y prona hasta apoyar el borde interno. Apoyo de itsmo por cara lateral seguido de 5ª cabeza metatarsiana, 4ª, 3ª, 2ª y 1ª y despegar en 2ª cabeza metatarsiana. En el pie izquierdo el apoyo del talón es por borde externo y va pronando mucho más que en el pie derecho hasta apoyar borde interno. Apoyo lateral de itsmo de 5ª a 2ª cabeza metatarsiana y despegar en 2ª cabeza metatarsiana. (Figura 13)

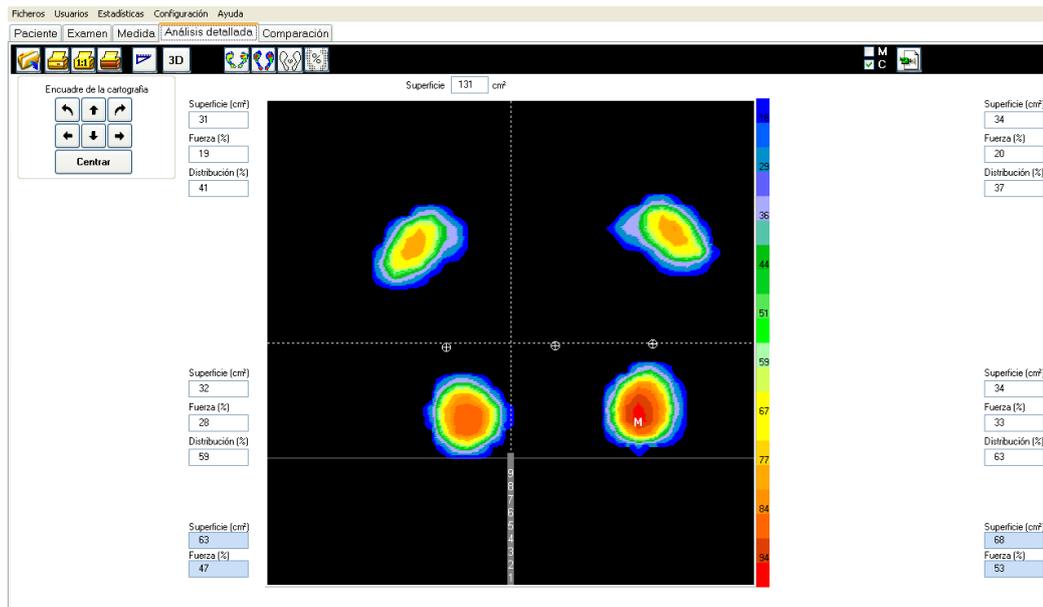


Figura 13. Estudio estático en plataforma baropodométrica

✚ **Paciente 5 (ADG):** Presenta Clase I Molar y Canina bilateral. Presenta rectificación de la curvatura cervical (3.6 cm) y curvatura fisiológica lumbar (4.1 cm). A nivel de miembros inferiores observamos en forma estática pie cavo y en forma dinámica retropié varo compensado. La paciente tiene pies egipcios con supraductus de 5º dedo en ambos pies. Presenta Hallux limitus. En el análisis estático observamos desplazamiento del centro de gravedad hacia miembro inferior izquierdo. Mayor presión a nivel central en talón derecho. En antepié mayor apoyo central metatarsal bilateral, sobre todo en pie izquierdo. Ausencia de apoyo en itmo.

En el análisis dinámico vemos que en el pie derecho el apoyo del talón es por borde externo y rápidamente cae en pronación hasta apoyar el borde interno. Apoyo de itmo por cara lateral seguido de 5ª cabeza metatarsiana, 4ª, 3ª, 2ª y 1ª y despegar en 2ª cabeza metatarsiana. En el pie izquierdo el apoyo del talón es por borde externo y va pronando bastante hasta apoyar borde interno. Apoyo en cara lateral de itmo de 5ª a 1ª cabeza metatarsiana y despegar en 2ª cabeza metatarsiana. A nivel de miembros inferiores observamos en forma estática pie cavo y en forma dinámica retropié varo compensado y pronación. (Figura 14)

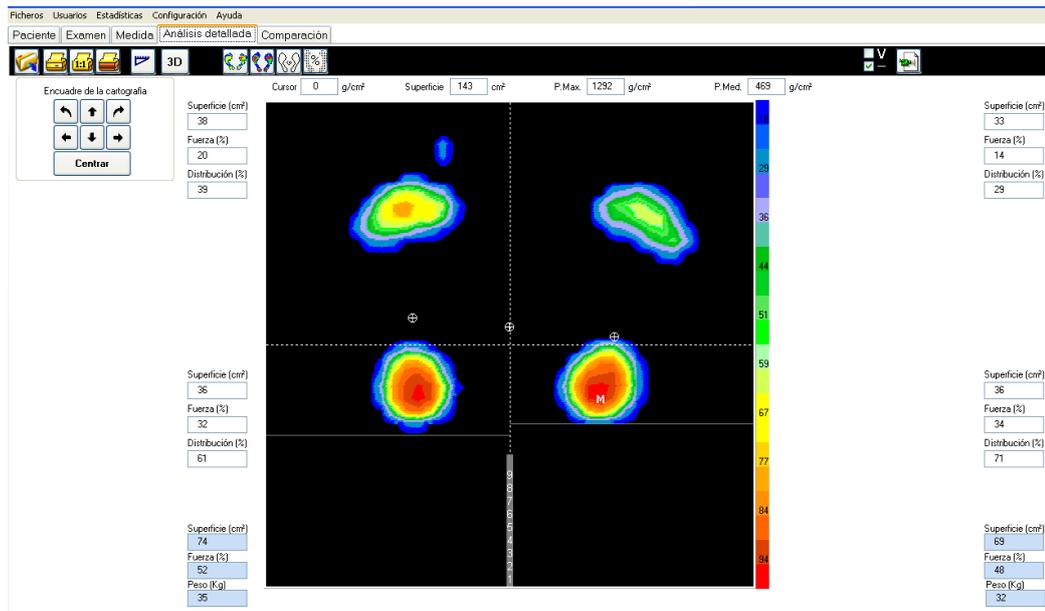


Figura 14. Estudio estático en plataforma baropodométrica

✚ **Paciente 6 (IGA):** Presenta Clase III Molar derecha, mordida cruzada (No valorable) del lado izquierdo y Clase II Canina bilateral. Observamos compresión maxilar y paladar ojival. Severa discrepancia óseo-dentaria. Presenta disminución de la lordosis cervical (5.2 cm) y severa rectificación de la lordosis lumbar (3.2 cm). Realizamos la **prueba de Allis** y observamos moderada disimetría con una pierna izquierda más corta que la derecha de causa tibial. Lo verificamos con el *pelvímetro* (Figura 15).

Colocamos a la paciente con la espalda flexionada y valoramos presencia de escoliosis tras observar que el hombro izquierdo está más elevado que el derecho (Figura 16). Además la paciente confirma nuestro diagnóstico ya que anteriormente acudió al traumatólogo que previamente lo detectó con una telerradiografía. Pie griego. Tendencia de dedos centrales en martillo. Pies planos.

Aumento de movilidad de los pies en la **prueba de ASA** en la que la inversión es el doble a la eversión. Presenta *Hallux limitus* bilateral. Estadio precoz de callo. Realizamos la **maniobra de Root** y vemos que se neutraliza ASA, es decir, la paciente presenta pie valgo tanto derecho como izquierdo. El pie izquierdo tiene mejor pronóstico ya que tira a neutro aunque sea algo y el derecho prona más.



Levantamos el primer dedo para valorar si el arco aumenta. Vemos que lo hace lo que nos indica que podemos recomendarle plantillas de corrección.

Realizamos prueba de tibial posterior en la cual colocamos a la paciente de puntillas con pie valgo talar y vemos si se convierte en varo ya que la acción del tibial posterior es inversión. Vemos que varizan los talones. A nivel estático el apoyo es central de talón en itsmo. Apoyo lateral, centro de gravedad desplazado a la izquierda y mayor apoyo. Talón derecho con mayor apoyo que el izquierdo. A nivel dinámico el pie derecho presenta apoyo correcto de talón, borde externo contacta inicialmente y va hacia borde interno pronando ASA. Apoyo parcial en itsmo (zona lateral). Antepié con apoyo correcto en 5ª cabeza metatarsiana a 2ª cabeza con ausencia de la 1ª cabeza metatarsial. En pie izquierdo el contacto talar es rápido y en bloque (por la disimetría). Apoyo del borde lateral del itsmo. Antepié con apoyo de 5ª cabeza a 1ª cabeza con despegue de la 1ª cabeza metatarsiana (Figura 17).



Figura 15. Valoración de Dismetría con Pelviómetro.



Figura 16. Valoración de Dismetría

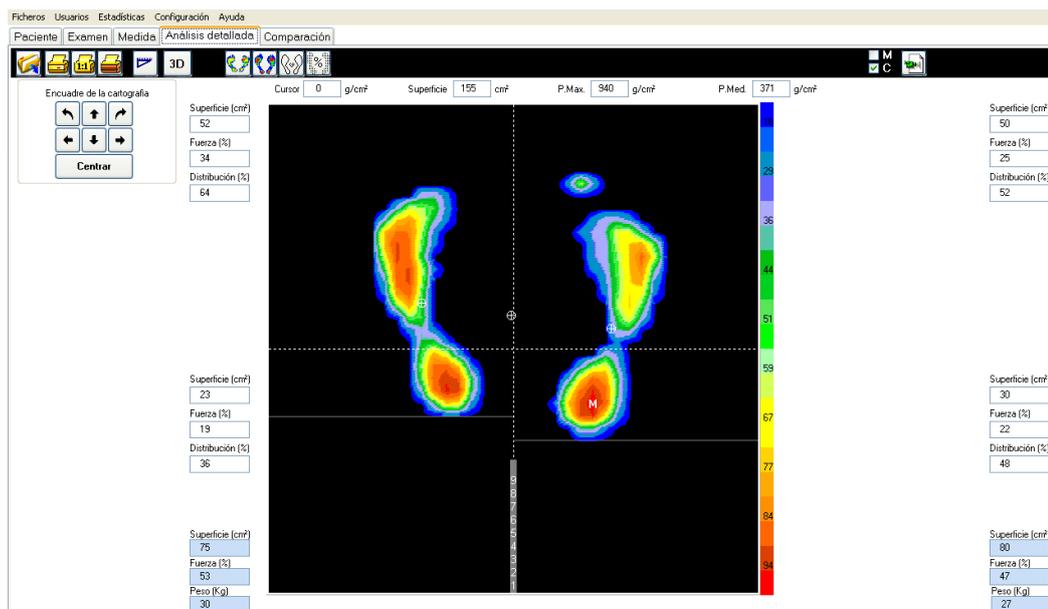


Figura 17. Estudio estático en plataforma baropodométrica

- ✚ **Paciente 7 (ZG):** Presenta Clase I Molar y Canina bilateral. Observamos que la lordosis cervical (4.5 cm) se encuentra disminuída (rectificación cervical) y la lordosis lumbar (5.2 cm) se encuentra en la norma. La paciente refiere antecedentes de gimnasia rítmica (de 4-12 años) y aerobic (12-20 años) valorables en el diagnóstico. A nivel inferior no presenta disimetrías. Dedos en martillo con

deformación del segundo, tercero y cuarto dedo de grado leve. Pie con forma cuadrangular con primer y segundo dedo de la misma longitud. Hallux limitus.

Presenta mucha flexibilidad con rodilla extendida 90° en la articulación del tobillo y con rodilla flexionada mayor de 90°. Valorando la Articulación Sub-Astragalina (ASA) vemos gran movilidad con ausencia de esguinces. A nivel estático observamos antepie derecho e izquierdo en Valgo con primera cabeza metatarsiana en plantarflexión siendo bilateral porque presenta hallux limitus. Mayor presión en el centro del pie derecho y en el retropié (Figura 18). Menor apoyo en antepie. Zona medial poco marcada propia del pie Cavo. Primer apoyo del retropié desde fuera (5° dedo) hacia dentro (primer dedo). Primera cabeza metatarsiana más próxima al suelo con mayor apoyo del borde externo del retropié. Valoramos en forma dinámica retropiés en Varo en el pie derecho y neutro en el pie izquierdo. Vemos separación de las rodillas.

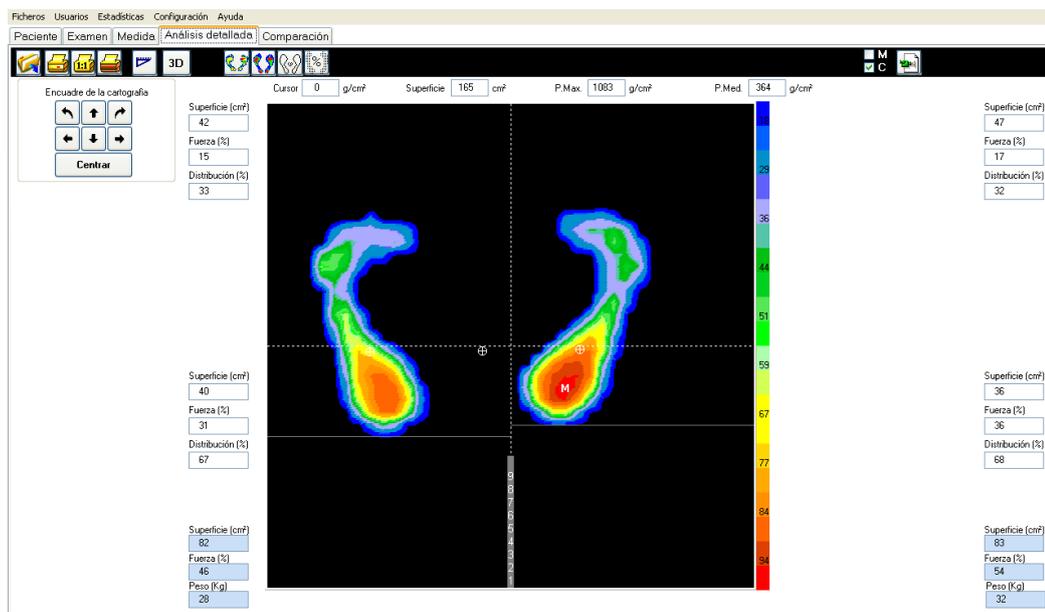


Fig.18. Estudio estático en plataforma baropodométrica

✚ **Paciente 8 (ET):** Presenta Clase I Molar y Canina bilateral, ligero apiñamiento anteroinferior y línea media inferior desviada hacia el lado izquierdo. Observamos que la lordosis cervical se encuentra levemente disminuída (5.7 cm) mientras que la lordosis lumbar se encuentra en norma (5.2 cm). A nivel de miembros inferiores

observamos una disimetría ya que la pierna derecha es ligeramente más corta (maléolo tibial). Presenta un pie cuadrado con el primer dedo y el segundo de la misma longitud. No se encuentran los dedos en martillo. Pies cavos. Presenta hallux limitus. Analizando ASA vemos gran movilidad (buen pronóstico). Hacemos **prueba de Root** y observamos que el antepie derecho está neutro con tendencia a Varo y el antepie izquierdo se encuentra en Varo.

Al tener la pierna derecha más corta observamos que el retropié derecho se encuentra en Varo y el izquierdo en neutro. Analizando en estática vemos en el pie derecho mayor apoyo central y de segunda cabeza metatarsiana mientras que en el pie izquierdo hay mayor apoyo en retropié (Figura 19). En dinámica observamos en el lado derecho e izquierdo primer despegamiento en 2ª y 1ª cabeza metatarsiana y mayor apoyo en antepié.

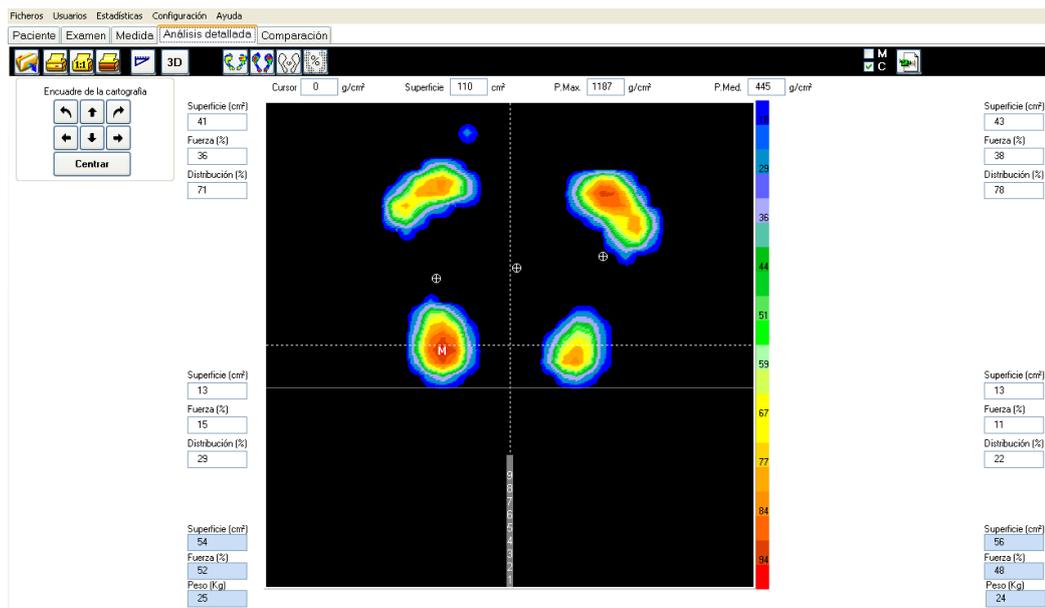


Figura 19. Estudio estático en plataforma baropodométrica

✚ **Paciente 9 (FM):** Presenta Clase II Molar y Canina bilateral, problemas en la ATM, desviación de la línea media inferior hacia el lado derecho. Observamos que presenta lordosis cervical ligeramente disminuída (5.8 cm) y lordosis lumbar (4.7 cm) en norma. A nivel de miembros inferiores observamos ausencia de disimetría. Pie cuadrado izquierdo y griego derecho. Dedos en forma de martillo

de forma leve. Prominencia ósea en la porción interna de la cabeza del primer metatarsiano (futuro juanete). Pie cavo. Presenta rigidez del pie izquierdo con antecedente de esguince. Analizando ASA vemos Antepié derecho e izquierdo en valgo y tobillos bien posicionados. Valoramos retropiés en Varo y apertura de rodillas.

En el estudio estático observamos en el pie izquierdo mayor apoyo en retropie mientras que en el pie derecho hay mayor apoyo central de la cabeza metatarsal. En el estudio dinámico vemos en el pié izquierdo despegamiento de primer metatarsiano y en el pie derecho despegamiento por el segundo metatarsiano (Figura 20).

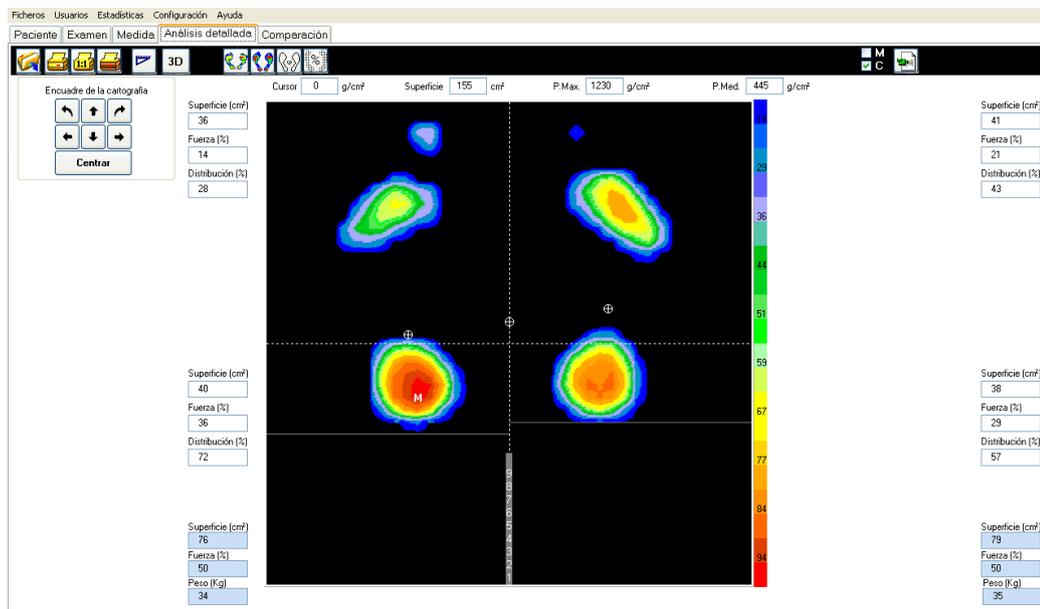


Fig.20. Estudio estático en plataforma baropodométrica

✚ **Paciente 10 (ER):** Presenta Clase II Molar y Canina bilateral. Observamos rectificación de lordosis cervical (4.7 cm) y lordosis lumbar (5.4 cm) en norma. A nivel de miembros inferiores vemos rodilla más baja por pierna izquierda más corta a nivel tibial. Los dos huesos fémur se encuentran bien alineados y en concordancia. Presenta pie cavo, cuadrado con 1ª y 2ª cabeza metatarsiana de la misma longitud. Presenta marcada prominencia ósea en la porción interna de la cabeza del primer metatarsiano (futuro juanete). Hallux limitus bilateral y buena

movilidad de ASA. En camilla observamos retropié derecho e izquierdo en Varo (mayor en derecho) y antepié izquierdo neutro y derecho Varo con supinación.

Se observa aproximación de rodillas (buen pronóstico). Hacemos **test de Root** y vemos que la prueba estática en camilla de ASA nos dio falso positivo. Vemos que realmente el retropié izquierdo es más Valgo que el derecho pero ambos lo son de forma bilateral. Además presenta pronación y aproximación medial de la bóveda plantar. A nivel dinámico observamos en el pie derecho y en el izquierdo mayor apoyo en la zona de retropié (Figura 21).

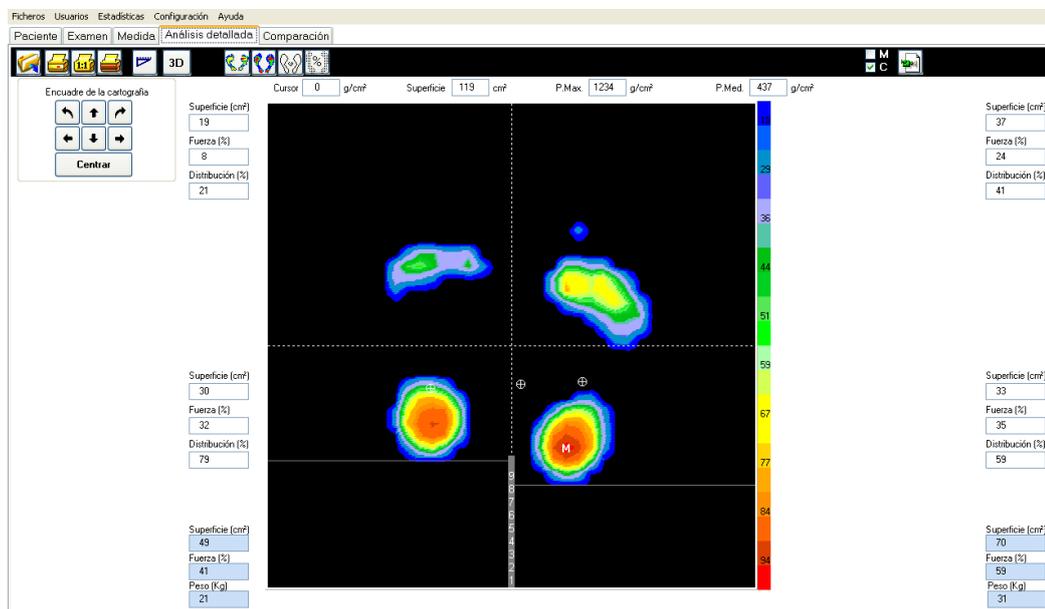


Figura 21. Estudio estático en plataforma baropodométrica

✚ **Paciente 11 (JL):** Presenta Clase III Molar y Canina bilateral, mentón desplazado hacia el lado derecho. Observamos que tanto la lordosis cervical (5.1 cm) como la lordosis lumbar (6.4 cm) se encuentran disminuídas (rectificación de curvaturas). A nivel de miembros inferiores observamos leve disimetría siendo ligeramente más corta la pierna izquierda por rodilla más baja de causa tibial. Refiere como antecedente reciente operación de uñas encarnadas de los primeros dedos. Pie griego (2º metatarsiano más largo). Hallux limitus. Pie cavo. Dedos en martillo a nivel central. Alta movilidad del ASA derecha. Vemos antepié derecho

e izquierdo en Varo con apoyo metatarsal central y en quinto dedo. Retropié izquierdo Varo y derecho Neutro con tendencia a Varo.

Valoramos la colocación de plantillas de corrección en el caso de no levantar el arco tras levantar el primer dedo viendo si variza más o no. No lo consideramos. Vemos que la tibia derecha se mueve mucho mientras que la izquierda está rígida. En forma dinámica vemos que el pie derecho apoya más a nivel central y en retropié mientras que el pie izquierdo apoya más en retropié (Figura 22). Observamos mayor apoyo en estática. En dinámica vemos mayor apoyo de la segunda cabeza metatarsiana.

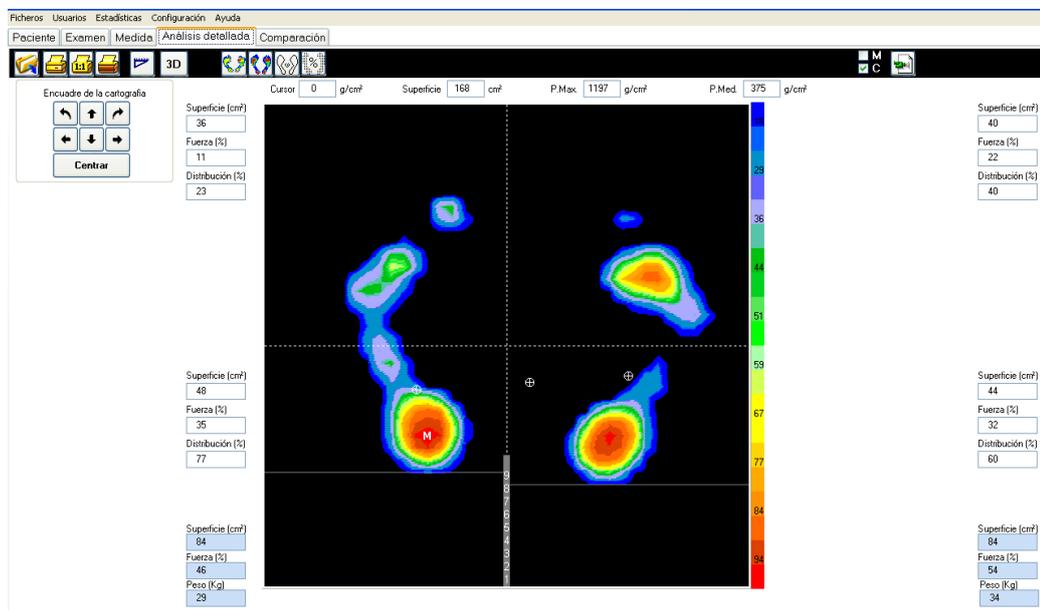


Figura 22. Estudio estático en plataforma baropodométrica

- ✚ **Paciente 12 (IGG):** Presenta Clase II Molar y Clase I Canina Derecha, Clase I Canina y Molar Izquierda, línea media inferior desviada hacia el lado derecho y apiñamiento moderado. Vemos que la lordosis cervical (6 cm) está en norma mientras que la lordosis lumbar (2.8cm) está muy disminuida (rectificación lumbar). El paciente refiere frecuentemente dolor de espalda. Al encontrarse disminuida la lordosis lumbar el paciente presenta alterada la cifosis dorsal por lo que es frecuente que refiera dolores en la zona, sobre todo a nivel lumbo-sacro.



Presenta pies planos pronados más marcado en el pie derecho, el pie izquierdo se aproxima a neutro. Presenta disimetría severa a nivel de peroné con la pierna derecha más corta que la izquierda. Juanetes izquierdo y derecho y posible juanete desastre en el pie izquierdo. Dedos en martillo. La segunda falange se encuentra más distal, desplazada lateralmente (hacia fuera). En estática vemos ángulo de Fick abierto.

El centro de gravedad se desplaza a la izquierda (Figura 23). Se produce mayor apoyo del talón izquierdo que derecho. El apoyo en itsmo es de 1/3 lateral en los dos pies. Apoya en antepie en 5°, 4° y 3° cabeza matatarsiana y de manera leve en 2ª y 1ª cabeza metatarsiana.

A nivel dinámico constatamos que se produce mayor apoyo talar en el pie izquierdo que en el derecho. El pie derecho presenta contacto leve de talón, apoyo de itsmo en borde lateral, en antepie contacto de primera cabeza metatarsiana y luego 2ª, 3ª, 4ª y 5ª cabeza con despegue de cabezas metatarsianas centrales. El pie izquierdo presenta apoyo talar del borde externo a interno mucho mayor que el derecho, apoyo en itsmo y seguido de 1ª cabeza metatarsiana y de 2ª a 5ª con despegue de las cabezas metatarsianas centrales.

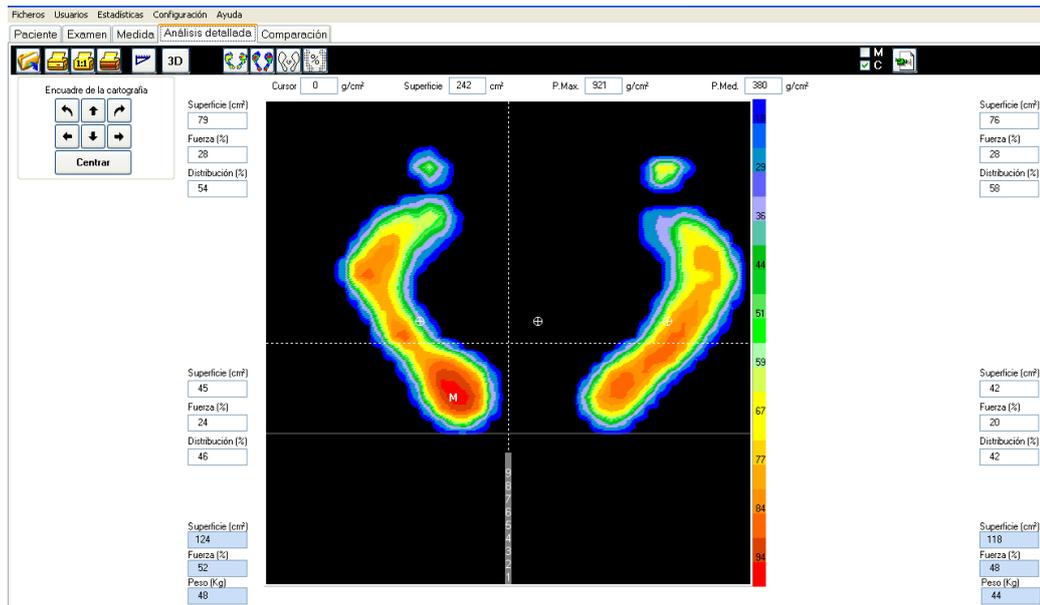


Figura 23. Estudio estático en plataforma baropodométrica



- ✚ Paciente 13 (RA): Presenta Clase II Molar y Canina bilateral, líneas medias centradas. Mordida abierta en el sector lateral del lado izquierdo (Zona de Caninos y premolares). Apiñamiento leve del sector anterosuperior lado izquierdo (21-22-23). Vemos que la lordosis cervical (5.2 cm) se encuentra disminuida, es decir, hay rectificación del curvatura cervical mientras que la lordosis lumbar (4.4 cm) se encuentra en la norma.

La paciente presenta disimetría leve con una pierna derecha ligeramente más corta que la izquierda. Valoramos si presenta Hallux limitus y vemos que la primera falange sube bien, se iguala y baja poco por lo que de momento no presenta limitación pero en el futuro es favorable la aparición de juanete en ambos pies. Analizamos a la paciente en estática. Vemos que ambos pies no apoyan en la zona central del itmo. El centro de gravedad del talón es mayor en el pie izquierdo (Figura 24). Mayores zonas de apoyo en las cabezas metatarsianas centrales y en la zona central de ambos talones, mayoritariamente del pie izquierdo.

En dinámica vemos que el pie derecho e izquierdo apoya el borde externo junto al borde interno; apoya primero el borde interno y luego externo). Apoya en las cabezas metatarsianas centrales desde 4º a 1º cabeza y despega en las cabezas metatarsianas centrales. Presenta griego y precoz juanete mayor en el pie derecho. Dedos centrales en martillo levemente en el pie derecho, en el izquierdo no. Presenta ASA evertida por pronación de ambos pies lo que favorece la aparición de juanete.

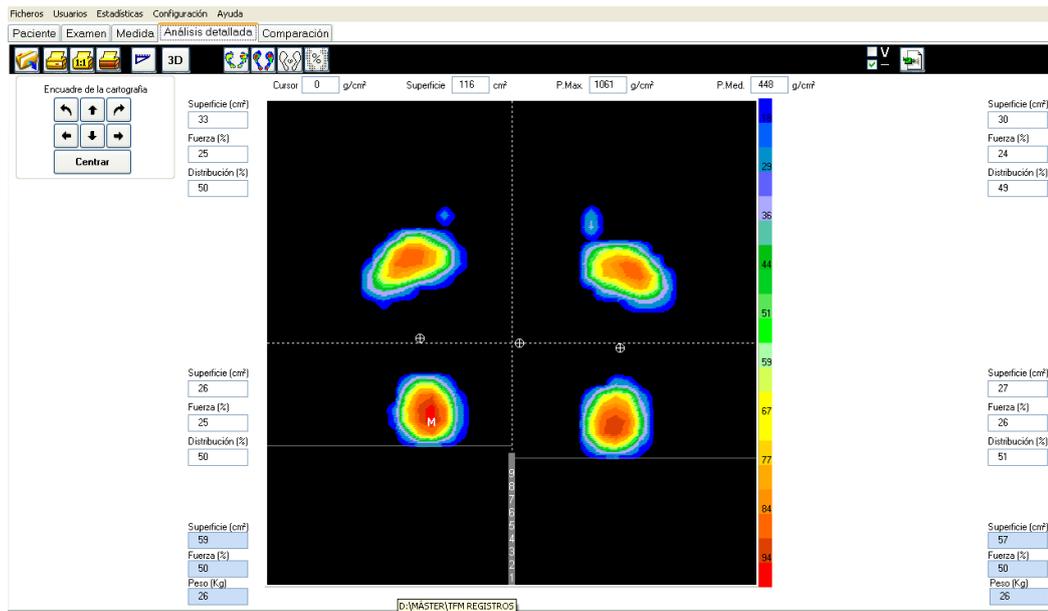


Figura 24. Estudio estático en plataforma baropodométrica

✚ **Paciente 14 (EA):** Practicó danza (sevillanas) durante 6 años y taekwondo durante 5 años. Presenta Clase I Canina y Molar del lado derecho, Clase II Canina y Clase I Molar lado izquierdo, resalte de 3 mm y sobremordida del 40%. Presenta lordosis cervical y lumbar en la norma, ambos de 6 cm. Presenta en la prueba de Root, una pierna izquierda un poco más corta que la derecha, apenas apreciable de causa tibial. En la prueba de hallux l imitus no presenta limitación de la primera falange ya que ésta sube bastante, se iguala y baja un poco. El 5 o dedo se encuentra en infraductus. Presenta 2 o dedo en martillo. Pie griego. Presenta leve concavidad del plantar.

En la prueba ASA vemos una eversión del pie derecho y el izquierdo, una pronación. A nivel estático comprobamos que el centro de gravedad se encuentra desplazado a la izquierda con mayor apoyo en el talón izquierdo y metatarsiano del antepie derecho y ausencia de pisada en itsmo (Figura 25).

A nivel dinámico constatamos que el pie derecho de la paciente no apoya en itsmo (un poco en la zona lateral). Apoya a nivel de talón derecho en bloque (casi central). El contacto talar se produce por apoyo del borde externo con interno de forma rápida. Apoya de 5 o a 1 o cabeza metatarsiana pero el despegue lo hace en la 2 a cabeza metatarsiana. En el pie izquierdo presenta apoyo talar neutro.

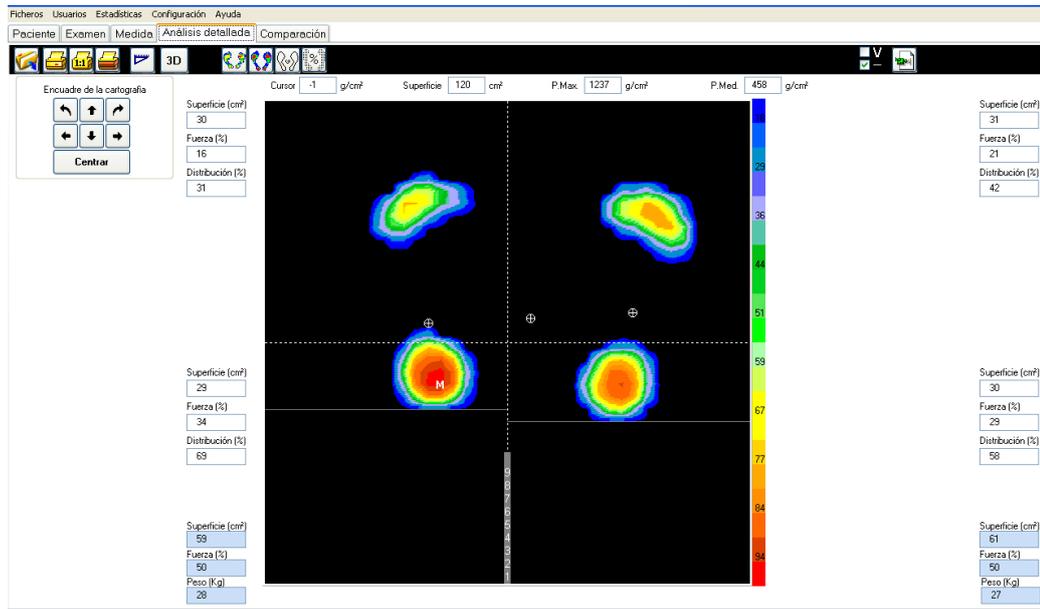


Figura 25. Estudio estático en plataforma baropodométrica

✚ **Paciente 15 (B):** Presenta clase I Molar y canina derecha, clase II canina izquierda. No podemos valorar la clase molar izquierda por ausencia de primer molar superior izquierdo. Presenta rectificación en la lordosis cervical (4.8 cm) y una lordosis lumbar fisiológica (5 cm). Presenta muy poca disimetría con una pierna derecha ligeramente más corta que la izquierda. Hallux limitus del primer dedo y no del quinto dedo. Tiene pie egipcio. Dedos en martillo por garra extensora. Juanete Hallux abductus valgus mayor en pie izquierdo. Juanete desastre en ambos pies. Analizando ASA se ve un antepie derecho neutro e izquierdo varo (tira a varo pero no es concluyente).

Realizamos la **prueba del tibial posterior o Double Heel Rise Test** y vemos que ASA variza en ambos pies (Figura 26). A nivel estático vemos que el centro de gravedad se encuentra desplazado a la izquierda con mayor apoyo en el talón izquierdo y metatarsiano del antepie derecho (Figura 27). Variza más el pie derecho para poder apoyar en el suelo.

A nivel dinámico vemos que el pie derecho de la paciente el contacto talar se produce por apoyo del borde externo pronando hasta contactar con el borde interno. Apoya en borde lateral del itsmo. Apoya en 5ª, 1ª y 2ª cabeza metatarsiana



y despega en 1ª y 2ª cabeza metatarsiana. En el pie izquierdo presenta apoyo talar igual al pie derecho. En itsmo apoya menos. Hay mayor apoyo metatarsial en 1ª y 2ª cabeza y despega en 1ª cabeza metatarsiana.



Figura 26. Valoración de ASA en la prueba de Double Heel Rise Test. Vemos que la paciente variza.

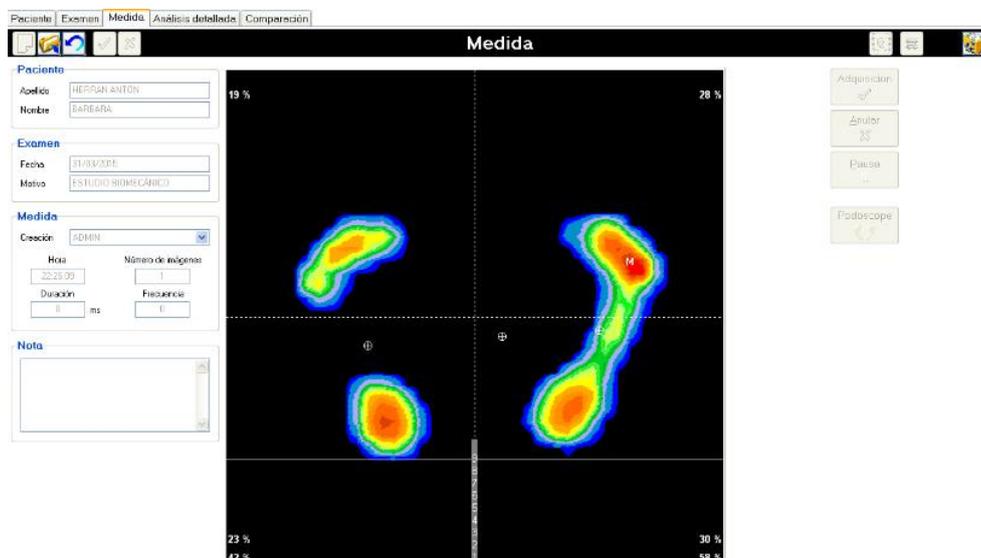


Figura 27. Estudio estático en plataforma baropodométrica

DISCUSIÓN



Son muchos los estudios que señalan cómo un adecuado equilibrio postural es imprescindible para el mantenimiento de una buena oclusión y viceversa.

Así, Souchard afirma que el mantenimiento del equilibrio postural es fundamental y la desorganización de un segmento del cuerpo implicará una nueva organización de todos los demás, asumiendo así una postura compensatoria, la cual también influenciará las funciones motoras dependientes. En este sentido, Rocabado relata la importancia de la relación entre el sistema estomatognático, cráneo y la columna cervical. El autor considera que la estabilidad de la posición erecta del cráneo (ortostática) es muy importante, una vez que existe un equilibrio de éste sobre la columna cervical. Nosotros estamos de acuerdo con lo referido por estos autores, de ahí la realización del presente estudio.

Al igual que intentamos demostrar en nuestro trabajo Goldstein et al. , por medio de cinesiografía, observaron que la posición anterior de la cabeza estaba acompañada por cambios de movimientos de la mandíbula, con disminución significativa del espacio libre fisiológico como consecuencia del posicionamiento póstero-superior de la mandíbula. Si la posición anterior de la cabeza es mantenida durante todo el período de desarrollo del individuo, se puede producir una alteración en la dirección del crecimiento craneofacial y dento-alveolar como consecuencia de la nueva actividad muscular, o sea, un desarrollo facial vertical (dólico-facial), un posicionamiento posterior de la ATM, la retrognacia mandibular, un ángulo goníaco más ancho; en otras palabras, una Clase II esquelética puede asociarse a la extensión cráneo-cervical.

Otros autores resaltan fundamentalmente la importancia existente entre los desarreglos y disarmonías musculares y la postura adquirida. Un estudio de Brodie considera que la posición de reposo de la mandíbula está determinada por un equilibrio entre los músculos de la masticación y los músculos cervicales posteriores, que son responsables del mantenimiento de la postura de la cabeza. Según Hruska-Junior, la hiperactividad de los músculos esternocleidomastoideo y trapecio superior trae como consecuencia la inclinación anterior de la cabeza, disfunciones temporomandibulares y



dolor cráneo-facial. Nosotros, en nuestro estudio, no vamos a analizar la actividad muscular.

Para Vig et al., el control postural de la cabeza es influenciado por una variedad de estímulos aferentes y el mantenimiento de la posición natural de la cabeza está asociado con la resistencia a la gravedad, la respiración, la deglución, la visión, el mecanismo de equilibrio vestibular y la audición. En este mismo sentido, diferentes investigaciones observan alteraciones posturales si existe alguna anomalía en el sistema respiratorio.

Así, Krakauer señala cómo toda modificación en el comportamiento respiratorio nasal o bucal viene acompañada de una serie de transformaciones funcionales que afectan a la postura de la lengua y de la mandíbula, así como el equilibrio de los músculos orales y periorales. En relación a las características posturales, el respirador bucal inclina el cuello hacia delante para poder respirar por la boca. El cambio de posición de la cabeza y el cuello tiene el objetivo de adaptar la angulación de la faringe para facilitar la entrada de aire por la boca, con la intención de aumentar el flujo aéreo superior.

Vig comparó el ángulo cráneo-cervical previamente y después de la obstrucción total de la respiración nasal en individuos normales. Los autores colocaron una pinza en la nariz y vendaron los ojos de los pacientes y observaron que la obstrucción nasal total llevó a una extensión progresiva de la cabeza para aumentar a anulación cráneo-cervical. Ribeiro sugirió que la obstrucción nasal provoca una alteración en la postura de la cabeza y para que esto ocurra, los músculos esternocleidomastóideo y trapecio necesitan mantenerse en estado de contracción y con mayor actividad eléctrica. También, la obstrucción nasal puede llevar a un mayor esfuerzo inspiratorio y, como consecuencia de ello, a un aumento de la actividad de la musculatura inspiratoria accesoria.

Krakauer desarrolló una investigación cuyo objetivo era analizar la postura corporal de niños, de 5 a 10 años, respiradores bucales y comparar los resultados con niños que no eran respiradores bucales. A partir de ese trabajo se verificó que los niños de 5 a 8 años, tanto respiradores bucales como nasales, presentaron alteraciones en relación a las posturas analizadas.



Solow e Kreiborg desarrollaron un modelo hipotético en el cual la obstrucción de la vía aérea superior podría llevar a un aumento del ángulo cráneo-cervical para facilitar la respiración. Esa situación conllevaría un estiramiento de los tejidos blandos de la cara y del cuello, especialmente de los músculos supra-hioideos, restringiendo o redireccionando el desarrollo facial en dirección caudal. Esta combinación explica el crecimiento predominantemente vertical de la cara que es observado en pacientes con extensión craneofacial dorsal. Aunque nosotros estamos de acuerdo en que la repercusión de la respiración condiciona la producción de cambios posturales, sin embargo, no ha sido esto un objeto de la presente investigación.

También se ha demostrado que ciertas alteraciones posturológicas o en la deambulación pueden afectar al sistema estomatognático.

Fuentes encontró que los individuos que presentan un desequilibrio a nivel de la cadera tienen una mayor sensibilidad a la palpación de los músculos temporal y masetero cuando son comparados con aquellos que presentan la cadera alineada. Cuando observaron la musculatura de forma total, los autores comentaron que los individuos presentaron una relación significativa entre el lado del cuerpo en que el hombro o la cadera estaba más baja, con mayor sensibilidad a la palpación.

Hansson afirmó que el desequilibrio de la cadera puede causar DTM, resultados semejantes a los obtenidos por Bergbreiter el cual señala una mayor prevalencia de ruido articular en el lado del cuerpo cuya cadera se presenta más baja.

Algunos autores intentan mostrar la relación entre DTM y anomalías posturales. Nicolakis, Chessa y Wright evaluaron la eficacia del entrenamiento postural en pacientes con DTM. Los pacientes que recibieron entrenamiento postural asociado a orientaciones sobre DTM, señalaron una mejoría del 38% y 42% de los síntomas de DTM y región cervical, respectivamente.

Farias evaluó la postura de los pacientes diagnosticados de DTM. Observó que la mayoría de los pacientes tenían la cabeza girada y/o inclinada y el hombro elevado para el lado de la ATM que estaba sufriendo la alteración principal. También verificó que los pacientes que relataron dolor a la palpación del esternocleidomastoideo presentaban la cabeza en posición anterior, la columna en la región cervical y dorsal rectificadas, y la



región lumbar con aumento de la lordosis fisiológica. También tenían la cadera en anteversión, las rodillas en valgo con hiperextensión, bilateralmente, y los pies planos.

Pero estas alteraciones no se refieren únicamente a la articulación temporomandibular sino también a la presencia de maloclusiones. Nuestro estudio concuerda con los realizados en este sentido. Daly et al. demostraron la asociación significativa entre mordida abierta inducida experimentalmente por un dispositivo mecánico, y la extensión cráneo-cervical.

Dutra y Gribel observaron en la mordida cruzada posterior unilateral una cavidad glenoidea más alta, con una inclinación más aguda del lado cruzado y una cavidad más plana del lado no cruzado, debido a que el cóndilo del lado de balanceo es quien se desplaza más⁽¹³⁾.

Ferré, en 1971, observó en un niño con asimetría facial una limitación en el movimiento de rotación de la columna vertebral, una del axis y una anomalía de la cervical sexta⁽⁷⁾.

Louis Deblock y Laurent Petitpas establecieron un tratamiento específico en función del diagnóstico de la alteración: El tratamiento para las desviaciones dentales será ortodóncico, para las desviaciones funcionales oclusales de las desviaciones esqueléticas, tratamiento quirúrgico y/o ortodóncico y de las desviaciones articulares ortopédico⁽⁷⁾.

Autores como Discacciati de Lértora, María S. Lértora observaron una alta correlación entre actitudes posturales alteradas y alteraciones maxilares. Relacionaron la distorrelación mandibular con la presencia de cifosis⁽¹⁾.

H. Machado y Óscar Quirós constataron en su estudio que los pacientes con maloclusión clase II presentan mayor zona de apoyo en la bóveda plantar adicional a las zonas normales, relación que no se observó en otras maloclusiones. Nosotros también pretendemos encontrar una asociación entre el tipo de maloclusión y las anomalías a nivel plantar^(6,27, 29).

En cuanto a la metodología empleada, nosotros colocamos al paciente en la pared midiendo la distancia encontrada a nivel cervical, dorsal y lumbar. A diferencia nuestra, autores como Kendall y McCreary describieron un método de evaluación postural distinto



en el cual los pacientes se colocaban en posición ortostática, frente a un espacio cuadrículado y, con la ayuda de un hilo de plomo, se evaluaba la postura.

En los últimos años diversos autores han estudiado la relación existente entre la articulación temporal y sus patologías en relación a la posición postural cervical de la columna vertebral.

Sonnesen estudió la presencia signos y síntomas de disfunción temporomandibular (DTM) y su relación con la forma craneofacial y la postura de la cabeza en pacientes infantiles previamente al tratamiento ortodóncico. Observó la presencia de DTM en conexión a una inclinación marcada hacia delante en la columna cervical superior y un incremento en la angulación craneocervical pero no pudo relacionarlo con un tipo concreto de morfología craneofacial en estos niños. Los problemas musculares se asociaron a patrones de cara larga y gran fuerza en la mordida inferior. Los dolores de cabeza se asociaron a niños con maxilar largo y profundo y con un incremento en el prognatismo maxilar⁽³⁰⁾.

Pereira realizó un estudio métrico radiográfico de la columna cervical en pacientes con disfunción de la ATM. Llegó a la conclusión de que los pacientes con síntomas de DTM tenían tendencia a flexionar la primera vértebra cervical y a posicionar anteriormente la columna cervical desde C2 a C7. Señala la necesidad de realizar más estudios que indiquen el factor de riesgo presente en pacientes con DTM. Afirma que futuras investigaciones sobre la relación existente entre DTM y postura craneocervical deberían verificar si la evaluación estática de la columna cervical es el mejor método de medida en pacientes con DTM y alteración craneocervical ya que la ATM es una articulación dinámica y compleja⁽²³⁾.

Munhoz en su estudio reveló la prevalencia de hiperlordosis en la columna cervical en pacientes con trastornos temporomandibulares internos sugiriendo una relación con la severidad del TMD. Sin embargo advierte de la necesidad de realizar más estudios en pacientes con TMD⁽³¹⁾.

Estudios muestran la relación entre la mala postura y los trastornos temporomandibulares (TTM) y confirman la estrecha relación entre DTM y cambios en



la postura corporal. Pacientes con DTM se espera que presenten cambios posturales como desplazamiento anterior de la cabeza, aumento en la lordosis cervical y falta en la nivelación de los hombros. Vieira sugiere que el sistema estomatognático debe ser evaluado por un dentista, la postura corporal por un ortopeda para que trabajando juntos puedan realizar un plan de tratamiento de manera individualizada para cada paciente⁽²⁵⁾.

Wright analiza los resultados de su estudio y sugiere que la preparación en la postura puede ser una terapia beneficiosa para muchos de los pacientes con trastornos temporomandibulares quienes presentan alteración en los músculos primarios de la masticación y aquellos que están interesados en mejorar su postura. Observó que pacientes que recibieron entrenamiento postural añadido a instrucciones propias que debían llevar a cabo por sí mismos redujeron los síntomas de trastornos temporomandibulares y síntomas en el cuello entre un 42-38%. Encontró que aquellos pacientes que presentan una posición de la cabeza adelantada con respecto a los hombros mejoran la sintomatología de la ATM como resultado del entrenamiento postural y de los ejercicios que ellos mismos se aplicaron bajo previa instrucción⁽³²⁾.

Ferrario en su estudio observa que en pacientes jóvenes analizados que presentaban trastornos de la ATM de leve a moderado no presentaban alteraciones corporales⁽³³⁾.

Alves Matheus afirma que aunque las alteraciones en los parámetros de diagnóstico de disfunción craneocervical no mencionan el desplazamiento del disco articular, algunos estudios deberían conducir a alcanzar esta conclusión final. El estudio solamente no puede confirmar la relación entre disfunción craneocervical y alteraciones temporomandibulares⁽¹¹⁾.

Ramón fuentes en su estudio intentó verificar la influencia de la postura corporal con la presencia de DTM. No encontró ninguna relación entre los síntomas de DCM y la desviación de cadera. Sin embargo, llega a la conclusión que algunos síntomas de DCM son más frecuentes cuando existe una falta de alineación de las caderas y de los hombros, lo cual se apreciaba principalmente en la sensibilidad muscular (músculo masetero y temporal en desviación de cadera y músculo temporal en alteración en la nivelación de hombros)⁽³⁴⁾.



Montero Parrilla evaluó la presencia de trastornos temporomandibulares y posturales en 122 estudiantes de universidad. Apreció que los principales signos y síntomas de TTM encontrados fueron irregularidades en apertura y cierre y presencia de sonidos articulares independientemente del tipo postural. El mayor porcentaje de estudiantes con TTM presentaban plano escapular y glúteo alineados con aumento de las curvas anteriores. Predominaba desequilibrio pélvico derecho en todas las clasificaciones del test de Krogh-Paulsen. Los pacientes con chasquidos de la ATM tenían la pelvis y los hombros desequilibrados en el mismo sentido pero contrario al lugar donde aparecía el signo. No evidenció una marcada relación entre alteraciones posturales y DTM⁽²⁰⁾.

García Garma observó en pacientes con disfunción craneomandibular presencia de sintomatología asociada a la zona de cuello, posición adelantada de la cabeza y posición posterior de la mandíbula⁽³⁵⁾.

Keiko Azato realizó un estudio sobre la influencia de los DTM en relación al dolor y los problemas posturales. Observó que no se produjeron grandes cambios posturales derivados del manejo de trastornos temporomandibulares. Según el análisis de VAS (escala analógica visual), la remisión del dolor fue eficaz con el tratamiento propuesto⁽³⁶⁾.

En los últimos años han surgido estudios que relacionan la oclusión con la articulación temporomandibular.

Bottino y Algozaín observaron que entre los factores de riesgo que desencadenan la DTM se encuentra el género y la edad siendo más frecuente en mujeres y en pacientes de mayor edad.

Autores como Villanueva, Sánchez y Sidlauskas y colaboradores encontraron también mayor prevalencia en el género femenino. La DTM suele cursar con dolor y ruidos articulares o chasquidos.

El síntoma más frecuente según Tenorio en adultos es el ruido articular. Jiménez-Quintana y colaboradores lo corroboraron y señalaron que estos ruidos articulares están presentes durante los movimientos de apertura y cierre mandibular.

Dos Santos relaciona los factores oclusales como desencadenantes de los sonidos articulares sobre todo en el caso de la maloclusión de Clase II mientras que Cooper y colaboradores refiere que los síntomas de dolor vienen acompañados de sonidos y de desgaste de bordes incisales de los incisivos superiores e inferiores.



Serreat , Bottino, Barker, Taboada, Cano, Cooper y Selaimen y colaboradores relacionan la presencia de maloclusiones dentarias con la inestabilidad mandibular y articular.

Martínez, Kahn, Gesh, Seligman y Lipp afirman que no existen factores oclusales que desempeñen un papel importante en la etiología de la DTM. Simmons y colaboradores encontró mayor prevalencia de DTM y ruidos articulares en pacientes con maloclusión Clase II de Angle. Lo confirmaron autores como Kahn, Sonnesen y Henrikson y colaboradores. Murrieta y colaboradores encontraron mayor prevalencia en pacientes de Clase I, seguido de pacientes Clase II y pacientes Clase III⁽¹⁰⁾.

La oclusión y la postura han sido objeto de estudio recientemente.

D'Attilio en 2005 relaciona la postura cervical con las dimensiones verticales y sagitales faciales y con la espina cervical asociándola a niños de Clase III. Observa gran extensión de la cabeza en el segmento medial de la espina en pacientes de clase II ⁽³⁷⁾.

Fonder mostró radiografías completas de la columna vertebral en el plano frontal y lateral antes y después del tratamiento dental en pacientes con maloclusión. El primer caso que presentó el paciente exhibía una notable escoliosis y otros defectos en la postura y notable exceso de cifosis torácica en las radiografías pre-tratamiento. En el seguimiento del tratamiento ortodóncico por defecto en la mordida, las radiografías posteriores al tratamiento revelaron la ausencia de patología en la columna vertebral tanto lateral como en las curvaturas anteriores y posteriores. El caso 2 fue similar excepto que tanto la escoliosis como la cifosis antes del tratamiento eran menos marcadas, describió ser solo un caso de mala postura. Después del tratamiento ortodóncico de mordida profunda en la maloclusión posterior, las radiografías posteriores al tratamiento revelaron una columna vertebral aparentemente normal. En el tercer caso una mujer presentaba el mismo grado de patología de escoliosis y cifosis y refería padecer dolores de cabeza, de espalda y limitada movilidad en la espalda. Después del tratamiento protésico y otros tratamientos dentales todos estos síntomas de la columna vertebral desaparecieron y las radiografías posteriores lo confirmaron.

Según Saccucci, desde un punto de vista clínico, si existe asimetría por escoliosis idiopática y asimetría oclusal puede resultar muy difícil corregir todo los defectos en la maloclusión o incluso mantener la corrección. Esta dificultad fue observada en pacientes



con mordida cruzada posterior quienes volvieron a presentar desviación de la línea media o tendencia hacia la mordida cruzada evidente incluso después del tratamiento ortodóncico⁽³⁸⁾.

Arellano en su revisión bibliográfica relaciona la postura corporal y el sistema estomatognático. Clasifica los problemas posturales en tres tipos en función del origen de la patología en ascendente, descendente o mixtas. Afirma que de nada sirve tratar una maloclusión causada por una lesión de origen ascendente en cuanto la maloclusión se origina por causas externas a la boca⁽⁸⁾.

Daly en su trabajo analiza la postura de la cabeza en hombres adultos con mordida abierta y llega a la conclusión de que mordidas abiertas de 8 mm inducen cambios en la posición de la cabeza. El cambio es predominantemente por extensión del cuello. El grupo analizado muestra una tendencia a recobrar la postura natural de la cabeza después de retirar el aparato. Esta respuesta es afín a demandas funcionales e influencias. Daly advierte que quizás el mantenimiento en la posición posterior de la lengua es un factor importante en el comportamiento adaptado que se evidenció en el estudio⁽³⁹⁾.

Giuseppe Perinetti realizó un estudio en 26 pacientes, aparentemente sanos, de edades comprendidas los 21 y los 32 años valorando si existía relación entre la oclusión dental y la postura corporal. No detectó ninguna relación. Llegó a la conclusión que la relación está limitada a nivel cráneo-cervical y tiende a desaparecer en dirección cráneo-caudal⁽⁴⁰⁾.

Montero Parrilla analiza la relación existente entre la oclusión dentaria y la postura corporal en 122 estudiantes de universidad. Observa que los pacientes con el plano escapular posterior y la cabeza en una posición más anterior presentaban menores valores medios de resalte, espacio libre y mayor sobremordida. En los casos examinados observó que la mayoría de los pacientes con mordida cruzada tenían desequilibrio derecho de la pelvis. Constata en su estudio que los casos con interferencias oclusales predominan en pacientes con desequilibrio derecho en hombros y pelvis⁽⁴¹⁾.

Distintos autores encuentran relación entre la postura y la posición mandibular y lo reflejan en sus estudios a lo largo de los años.



García y Sanhuesa en 2012 ayudándose de radiografías laterales de cráneo de 28 pacientes adolescentes analizaron la clase ósea (Wits, ángulo ANB), la curvatura cervical (técnica Pening, 1968)) y la postura cervical (Rocavado, ángulo posteroinferior, distancia C0-C1, posición del triángulo hioideo). Observaron relación estadísticamente significativa entre el ángulo ANB y las variables curvatura cervical y distancia C0-C1 mientras que la evaluación del Wits no mostró relación con las variables de estudio. La curvatura cervical fue diferente entre las clases esqueléticas. Ambos promedios resultaron tener rectificación cervical presentando mayor afectación en el sexo femenino junto con un promedio menor del ángulo postero-inferior en relación al estándar. Esto es un claro ejemplo de rotación más posterior del cráneo. Se llega a la conclusión de que la postura craneocervical parece estar asociada con la postura sagital y la estructura vertical facial⁽³⁷⁾.

Korbmacher realizó una búsqueda sistemática en la literatura que correlaciona la ortodoncia con la ortopedia. Festa y colaboradores, demuestra una relación estadísticamente significativa entre una posición distal mandibular posición sagital del cuerpo mandibular, y un incremento en la lordosis cervical. D'Attilio encontró relación estadísticamente significativa entre la posición mandibular y cuerpo, resalte y ángulo del plano mandibular con la curvatura cervical. Michelotti y colaboradores dicen que aunque en la literatura se recoge la relación entre la espina cervical superior y la posición mandibular esto no puede ser demostrado por la localización se secciones espinales más caudales. Algunos estudios niegan la existencia de correlación entre elementos ortopédicos y posiciones sagitales mandibulares. Lippold y colaboradores señalan que en casos de pacientes de Clase II y III óseas con alto grado de morfología craneofacial vertical, hay relación entre la posición mandibular y la postura corporal con la parte superior de la espina y excluye cualquier conexión con la parte inferior de la espina⁽⁴²⁾.

Brodie y Thompson estudiaron cefalométricamente el crecimiento y desarrollo de la cabeza y los factores que afectan la posición mandibular. Concluyeron que la posición de reposo de la mandíbula es el resultado de la coordinación entre los músculos cervicales posteriores y los músculos que se encuentran anterior de la columna cervical que se utilizan para la inspiración, masticación, deglución y el habla.



Lund notó cambios en la actividad de los músculos masticatorios con cambios en la postura de la cabeza. Este cambio en la actividad también cambia la posición vertical y horizontal de la mandíbula.

Estudios piloto de Ayud señalan procedimientos terapéuticos físicos para mejorar la posición de la cabeza y el cuello aumentando la dimensión vertical en reposo (VDR).

Darling evaluó ocho sujetos para evaluar la relación entre la VDR y la posición de la cabeza. Se evaluaron previamente mediante fotografías la posición de la cabeza y la VDR. Después de 4 semanas de terapia física se volvió a evaluar a estos ocho pacientes. Se observó un incremento en el VDR y en el ángulo de la cabeza con las vértebras cervicales. Esto parece que la VDR está influenciada por la posición de la cabeza⁽⁴³⁾.

Eriksson en su trabajo demostró la coordinación entre los movimientos mandibulares y los movimientos de la cabeza y el cuello. Mostró que los movimientos de apertura y cierre mandibular durante las actividades naturales de la mandíbula no dependían solamente de movimientos mandibulares en relación con el cráneo. Sugiere que los movimientos funcionales mandibulares son el resultado de la coordinación entre la activación de la mandíbula y de los músculos del cuello, liderando movimientos simultáneos en las articulaciones temporomandibulares, atlanto-occipitales y de la columna vertebral a nivel cervical⁽⁴⁴⁾.

En los últimos años diversos autores evalúan posibles patologías posturales y su relación con el resto de estructuras del cuerpo en pacientes de estudio.

La relación entre la postura de la cabeza y el desarrollo morfológico craneofacial fue sugerida por Schwartz en 1926 y posteriormente confirmada por Björk en 1955-1960.

La primera evidencia de tal relación causal fue observada en los estudios llevados a cabo por Solow y Tallgren en 1976 y Solow y Siersbaek-Nielsen en 1986-1992. Solow y Siersbaek-Nielsen en 1992 establecieron que es la postura la que influye en el desarrollo y no lo contrario. Había una obvia asociación entre el desarrollo y la observación de la postura posterior que entre el desarrollo y la observación de la postura previa⁽⁴⁵⁾.

Martín Recio (2009) describe seis pruebas visuales como técnicas de exploración a nivel frontal y sagital de pacientes con posibles patologías posturales. A nivel frontal



buscan detectar escoliosis, rodillas en varo o valgo y tobillos en varo o valgo. A nivel sagital buscan detectar cifosis, hiperlordosis y una incorrecta postura en bipedestación. Nosotros también realizamos estas observaciones en nuestro estudio⁽¹⁶⁾.

Noll (2013) analiza distintos métodos propuestos en la literatura para evaluar la postura dinámica en adultos y niños aplicados a un ambiente escolar. Al igual que nuestro estudio, éstos se basan en criterios biomecánicos previamente definidos mediante escalas numéricas y analizan la presencia o ausencia de patología mediante observación y ayudándose de medios audiovisuales⁽²²⁾.

Casas Sánchez en 2012 analiza diversos estudios que relacionan la postura con el dolor de espalda. Estos estudios se realizan con el paciente sentado mientras que nosotros estudiamos la postura de nuestros pacientes en bipedestación⁽⁹⁾.

Yuing en 2010 mide la curva lumbar colocando una vertical plomada y mide la distancia de esta vertical hasta el punto más alejado de la misma y clasifica los valores en hiperlordosis (valor mayor a 35 mm), normal (20-35 mm) e hipolordosis (menor a 20 mm). Nosotros colocamos al paciente recto apoyado en la pared lisa y medimos la separación lumbar y cervical. La separación lumbar debe de ser de 4-6 cm y la separación cervical de 6-8 cm. Valores superiores reflejarán acentuación de la curvatura o hiperlordosis y por el contrario, valores inferiores reflejarán rectificación de la curvatura o hipolordosis⁽²⁴⁾.

Sollow y Tallgren estudiaron la posición de la cabeza en relación con la columna cervical y observaron que se relaciona positivamente con la altura dentoalveolar superior e inferior y con la inclinación del plano oclusal superior e inferior. No encontraron asociación entre la angulación craneocervical y proganatismo alveolar o inclinación incisal. Esto va en concordancia con previas búsquedas en asociaciones entre la relación sagital mandibular y la angulación craneocervical⁽⁴⁶⁾.

Spingate observó relación entre 9 pares de variables en referencia a cambios en el desarrollo en dos regiones anatómicas. Llegó a dos conclusiones. La primera, había una relación estrecha entre las variaciones temporales en la posición vertical de la lengua y en el espesor sagital de la orofaringe. La pared anterior de la orofaringe tendía a moverse posteriormente cuando la posición de la lengua era baja. Segundo, había una relación



entre los cambios en la posición de la lengua y la magnitud y dirección de rotación del desarrollo mandibular y la dirección del desarrollo mandibular medida en la sínfisis⁽⁴⁵⁾.

Corrêa Ribeiro estudió mediante electromiografía la actividad de los músculos esternocleidomastoideo y trapecio en niños de entre 8 y 12 años dividiéndolos en respiradores orales y nasales y observándolos en postura de reposo y en corrección postural. Llegó a la conclusión que los niños que eran respiradores orales presentaban un aumento en la actividad muscular cervical buscando adecuar la posición de la cabeza y del cuello con el fin de poder reducir la estrechez de las vías aéreas⁽⁴⁷⁾.

Huberman estudió la presencia de alteraciones posturales en niños, de entre 5 y 10 años, respiradores orales y nasales mediante fotografías en el plano frontal, sagital y dorsal. Observó alteraciones posturales en ambos sexos y constató que los niños de 8 años presentaban diferencias posturales en función del tipo de respiración siendo estadísticamente mayor la alteración postural en niños de más de 8 años con respiración oral. Pudo apreciar que los pacientes con respiración nasal presentaban mayor armonía corporal⁽⁴⁸⁾.

Martins Silva realizó una revisión bibliográfica sobre la presencia de alteraciones en la postura en adolescentes que usaban tacones. Llegó a la conclusión que el uso de tacones altos por adolescentes puede ocasionar alteraciones posturales, especialmente inclinación de la cabeza anteriormente, hiperlordosis lumbar, anteversión de caderas y talones en valgo. Además, observó que la anchura y la altura del tacón eran las características que más influenciaban en la postura y el balanceo corporal⁽⁴⁹⁾.

Estudios recientes relacionan la huella plantar y la oclusión dental.

Marco Cuccia, estudió la relación entre la oclusión y el arco plantar. Dividió a los sujetos en dos grupos en función de la presencia de desorden temporomandibular. Evaluó la superficie plantar en tres momentos: con la mandíbula en reposo, en máxima intercuspidad y evitando la oclusión haciéndoles morder rollos de algodón. Observó que la oclusión dental modificaba las condiciones posturales y que la superficie de contacto plantar se veía afectada en función de la oclusión dental. Veía que cuando los pacientes ocluían en máxima intercuspidad la superficie de contacto plantar disminuía



(menor peso) mientras que cuando no engranaban, por la presencia de rollos de algodón entre ambas arcadas, esta superficie de contacto plantar aumentaba considerablemente⁽⁵⁰⁾.

Novo realizó un estudio para analizar la relación que existe entre la huella plantar, la columna vertebral, la ATM y la cavidad bucal. Observó que en niños con clase I o III de Angle, éstos adoptaban posiciones en busca de una comodidad que no siempre influían en la huella plantar; pero en niños con clase II observó en la mayoría de los casos apoyo en la bóveda plantar adicional a las zonas normales⁽⁵⁾.

Aguilar Rivero observó en una paciente de 7 años presencia de síndrome malposicional descendente con causa etiológica localizada en el aparato estomatognático. Esta paciente presentaba mordida cruzada anterior de 52, 53, 62, 72, 73, 82, 83 y escalón mesial exagerado. Mostraba una posición bípeda anómala viendo que ubicaba la cabeza hacia atrás. En el plano frontal inclinaba además la cabeza ligeramente a la derecha (hacia la mordida cruzada). Valoró en el fotopodograma que la proyección del centro de gravedad no se encontraba en posición céntrica sino se evidenció una sobrecarga en la parte posterior derecha⁽²⁶⁾.

CONCLUSIONES



1. Correlación existente entre la huella plantar, maloclusiones y posturología.
2. Pérdida fisiológica de la lordosis cervical en pacientes Clase II. Rectificación de la curvatura cervical y lumbar en pacientes Clase III.
3. Pie Cavo en Clases I, II y III y presencia de Pie Plano en Clases I y III.
4. Mayor grado de alteración en la lordosis cervical en pacientes de sexo femenino acompañado de Clase II y en la lordosis lumbar en pacientes de Clase III tanto de sexo masculino como femenino.

BIBLIOGRAFÍA



1. Discacciati de Lértora MS, Lértora MF, Quintero de Lucas GV, Armella B. Sinergias. Relación entre actitudes posturales y maloclusiones. Disponible en: www.metodopilardominguez.com/correccion_postural_y_mecanica_corporal/148/35/relacion_entre_actitudes_posturales_y_maloclusiones.html
2. Cavallé Anducas M, Machín Muñiz A. Kinesiología Odontológica: un nuevo enfoque rehabilitador. Rev Maxilaris 2005; 80-94. Disponible en: www.infomed.es
3. Francgilo. La dentadura en el corredor. Disponible en: <http://francgilo.wordpress.com/2009/07/15/la-dentadura-en-el-corredor/>
4. Quintana Espinosa MT, Martínez Brito I. Interferencias oclusales y su relación con las maloclusiones funcionales en niños con dentición mixta. Rev méd electrón 2010; 32(2). Disponible es: www.revmatanzas.sld.cu
5. Novo MJ, Changir M, Quirós A. Relación de las alteraciones plantares y las maloclusiones dentarias en niños. Rev Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría 2013;32:1-35.
6. González MF, Guida G, Herrera D, Quirós O. Maloclusiones asociadas a: Hábito de succión digital, hábito de deglución infantil o atípica, hábito de respiración bucal, hábito de succión labial y hábito de postura. Revisión bibliográfica. Rev. Latino-Am. De Ortodoncia y Odontopediatría 2012;29:1-12.
7. Martín Recio FJ. La postura corporal y sus patologías, prevención y tratamiento desde la educación física. Disponible en: http://www.efekeze.com/images/2014/ayudaconsulta/fprevenci%C3%B3n_desde_la_educaci%C3%B3n_fisica.pdf



8. Arellano, J.C.V. Relações entre postura corporal e sistema estomatognático. *J. Bras. Oclus. ATM Dor Orofac.* (2002);2:155-64.
9. Casas Sánchez AS, Patiño Segura MS. Prevalencia y factores asociados con el dolor de espalda y cuello en estudiantes universitarios. *Salud UIS* 2012;44(2):45-55.
10. Murrieta Pruneda JF, Pérez Silva LE, Allendelagua Bello RI, Linares Vieyra C, Juárez López LA, Meléndez Ocampo AF, Meza Sánchez JdelC, González Guevara MB, López Ramírez T. Prevalencia de chasquido en la ATM y su relación con el tipo de oclusión dental, en un grupo de jóvenes mexicanos. *Rev ADM* 2011; 68(5):237-243.
11. Alves Matheus R et al. The relationship between temporomandibular dysfunction and head and cervical posture. *J. Appl. Oral Sci.* 2009;17(3):204-208
12. Barata Caballero D, Mencía Marrón A, Durán Porto A. Relación entre oclusión y postura (II). *Fisiopatología de la mordida cruzada. Gaceta Dental: Industria y Profesiones* 2007; (187):124-139.
13. Pousa MS, González E, Abreu O. Relación entre la postura de la cabeza y las mordidas cruzadas posteriores unilaterales. *Rev. Latino-Am. de Ortodoncia y Odontopediatría* 2004. Disponible en: www.ortodoncia.ws
14. Mencía Marrón A. Barata Caballero D, Durán Porto A. Relación entre oclusión y postura. *Modelos de regulación. Gaceta dental: Industria y Profesiones* 2007;186:140-152.
15. García de Paula e Silva F, Mussolino de Queiroz A, Díaz-Serrano KV. Alteraciones posturales y su repercusión en el sistema estomatognático. *Acta Odontológica Venezolana* 2008;46(4):1-7



16. Martín Recio FJ. La postura corporal y sus patologías, prevención y tratamiento desde la educación física. Disponible en: http://www.efekeze.com/images/2014/ayudaconsulta/fprevenci%C3%B3n_desde_la_educaci%C3%B3n_fisica.pdf
17. Espinoza-Navarro O, Olivares Urquieta M, Palacios Navarrete P, Robles Flores N. Prevalencia de anomalías de pie en niños de enseñanza básica de entre 6 a 12 años, de colegios de la ciudad de Arica-Chile. *Int.J.Morphol* 2013;31(1):162-168.
18. Marco Sanz C. Cinesiología de la Marcha Humana normal. Disponible en: <http://wzar.unizar.es/acad/cinesio/Documentos/Marcha%20humana.pdf>
19. Wurgaft R, Rappoport K, Zeñarata P, Vieira C, Rappoport D. Estudio descriptivo de signos y síntomas, en niños y adolescentes, con trastornos temporomandibulares. *Rev Latino-Am de Ortodoncia y Odontopediatría* 2008. Disponible en: www.ortodoncia.ws
20. Montero Parrilla JM, Semykina O, da Conceição Morais Chipombela L. Trastornos temporomandibulares y su interacción con la postura corporal. *Rev Cubana de Estomatología* 2014;51(1):3-14.
21. Angulo Carrere MT, Álvarez Méndez A. Biomecánica de la extremidad inferior. Exploración de las articulaciones del pie. *Reduca (Enfermería, Fisioterapia y Podología) Serie Biomecánica del Miembro inferior.* (2009);1(3):50-67.
22. Noll M, Tarragô Candotti C, Vieira A. Instrumentos de avaliação da postura dinâmica: aplicabilidade ao ambiente escolar. *Fisioter Mov.* 2013;26(1):203-17.
23. Pereira de Farias Neto J, Melo de Santana J, Joviniano de Santana-Filho V, Quintans-Junior LJ, de Lima Ferreira AP, Rigoldi Bonjardim L. Radiographic measurement of the cervical spine in patients with temporomandibular dysfunction. *Archives of Oral Biology* 2010;55(9):670-678.



24. Yuing FTA, Almagià AF, Lizana PJ, Rodríguez RFJ, Ivanovic DM, Binvignat GO, Gallardo LR, Nieto CF, Verdejo SA. Comparación entre dos métodos utilizados para medir la curva lumbar. *Int.J.Morphol.*2010;28(2):509-513.
25. Vieira Amantea D, Novaes AP, Denser Campolongo G, Pessoa de Barros T. The importance of the postural evaluation in patients with temporomandibular joint dysfunction. *Acta ortop. bras.* 2004;12(3):155-159.
26. Aguilar Rivero I, Sánchez Flores I, Pedraza Contreras GE, Guadarrama Quiroz LJ. Correlación plantar y maloclusión. Caso clínico. *Rev ADM* 2012;69(2):91-4.
27. Machado H, Quiros O, Maza P, Fuenmayor D, Jurisic A, Alcedo C, Ortiz M. 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. *Rev Latino-Am de Ortodoncia y Odontopediatría* 2009;11:1-22.
28. Brasil Strottmann I, Rodrigues Santana R. Postura Corporal e Reeducação Postural Global: definições teóricas. XI Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e VII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba. 1717-1220
29. Cossio-Escobar M, Lema-Álvarez MC. Como pide nuestro cuerpo la ortodoncia. *Rev CES Odont.* 2014;27(1):91-103.
30. Sonnesen, L.; Bakke, M.; Solow, B. Temporomandibular disorders in relation to craniofacial dimensions, head posture and bite force in children selected for orthodontic treatment. *Eur. J. Orthodontics* (2001);23:179-92.
31. Munhoz, W.C.; Marques, A.P.; Siqueira, J.T.T. Radiographic evaluation of cervical spine of subjects with temporomandibular joint internal disorder. *Braz. Oral Res.* (2004);18:283-9.



32. Wright, E.F.; Domenech, M.A.; Fischer-Junior, J.R. Usefulness of posture training for patients with temporomandibular disorders. *J. Am. Dent. Assoc.* (2000);131:202-10.
33. F. Ferrario V, MD, Sforza C, MD, H. Schmitz J, DDS, Taroni A, MD. Occlusion and center of foot pressure variation: Is there a relationship?. *J Prosthet Dent* 1996;76(3):302-8.
34. Fuentes, R.F.; Freesmeyer, W.; Henríquez, P.J. Influencia de la postura corporal en la prevalencia de las disfunciones craneomandibulares. *Rev. Med. Chile* (1999);127:1079-85.
35. García Garma G, Durán von Arx J. Relación entre el sistema estomatognático y el cuello. *Ortod Esp.* 2012;52(2):51–67
36. Keiko Azato F, Baena Castillo D, Kalife Coelho TM, Taciro C, Zarate Pereira P, Zomerfeld V, Galdina da Silva M, Insarraulde E, Vinholi G. Influence of temporomandibular disorders management on pain and global posture. *Rev Dor. Sao Paulo* 2013;14(4):280-3.
37. García N, Sanhueza A, Cantín M, Fuentes R. Evaluation of cervical posture of adolescent subjects in skeletal class I, II, and III. *Int.J.Mophol.*2012;30(2):405-410.
38. Saccucci M, Tettamanti L, Mummolo S, Polimeni A, Festa F, Salini V, Tecco S. Scoliosis and dental occlusion: a review of the literatura. *Scoliosis Journal* 2011;6(15)
39. Daly, P.; Preston, C.B.; Evans, W.G. Postural response of the head to bite opening in adult males. *Am. J. Orthod.* (1982);82:157-160.
40. Perinetti G. Dental occlusion and body posture: No detectable correlation. *J Gait & posture* 2006;24:165-8.



41. Montero Parrilla JM, da Conceiçao Morais Chipombela L, Semykina O. La oclusión dentaria en interacción con la postura corporal. *Rev Cubana de Estomatología* 2014;51(1):15-23.
42. Lippold C, Danesh G, Hoppe G, Drerup B, Hackenberg. Sagittal Spinal Posture in Relation to Craniofacial Morphology. *Angle Orthodontist* 2006;76(4):625-631.
43. Darling, D.W.; Krauss, S.; Clasheen-Wray, M.B. Relationship of head posture and the rest position of the mandible. *J. Prost. Dent.* (1994);52:111-15.
44. Eriksson, P.O.; Haggman-Henrikson, B.; Nordh, E.; Zafar, H. Co-ordinated mandibular and head-neck movements during rhythmic jaw activities in man. *J. Dent. Res.* (2000);79:1378-84.
45. Springate S.D. A re-investigation of the relationship between head posture and craniofacial growth. *European Journal of Orthodontics* 34 (2012): 397-409.
46. Solow B, Tallgren A. Dentoalveolar Morphology in Relation to Craniocervical Posture. *Danish Medical Research Council* 1977; 47(3): 157-164.
47. Ribeiro, E.C.; Marchiori, S.C.; Silva, A.M.T. Eletromiografia dos músculos esternocleidomastóideo e trapézio em crianças respiradoras bucais e nasais durante correção postural. *Arq. Int. Otorrinol.* (2003);7:215-8.
48. Huberman Krakauer, L. Relação entre Respiração Bucal e Alterações Posturais em Crianças: Uma Análise Descritiva. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial* 2000; 5(5):85-92.
49. Martins Silva A, Rocha de Siqueira G, Alves P. da Silva G. Implications of high-heeled shoes on body posture of adolescents. *Rev Paul Pediatr* 2013;31(2):265-71.



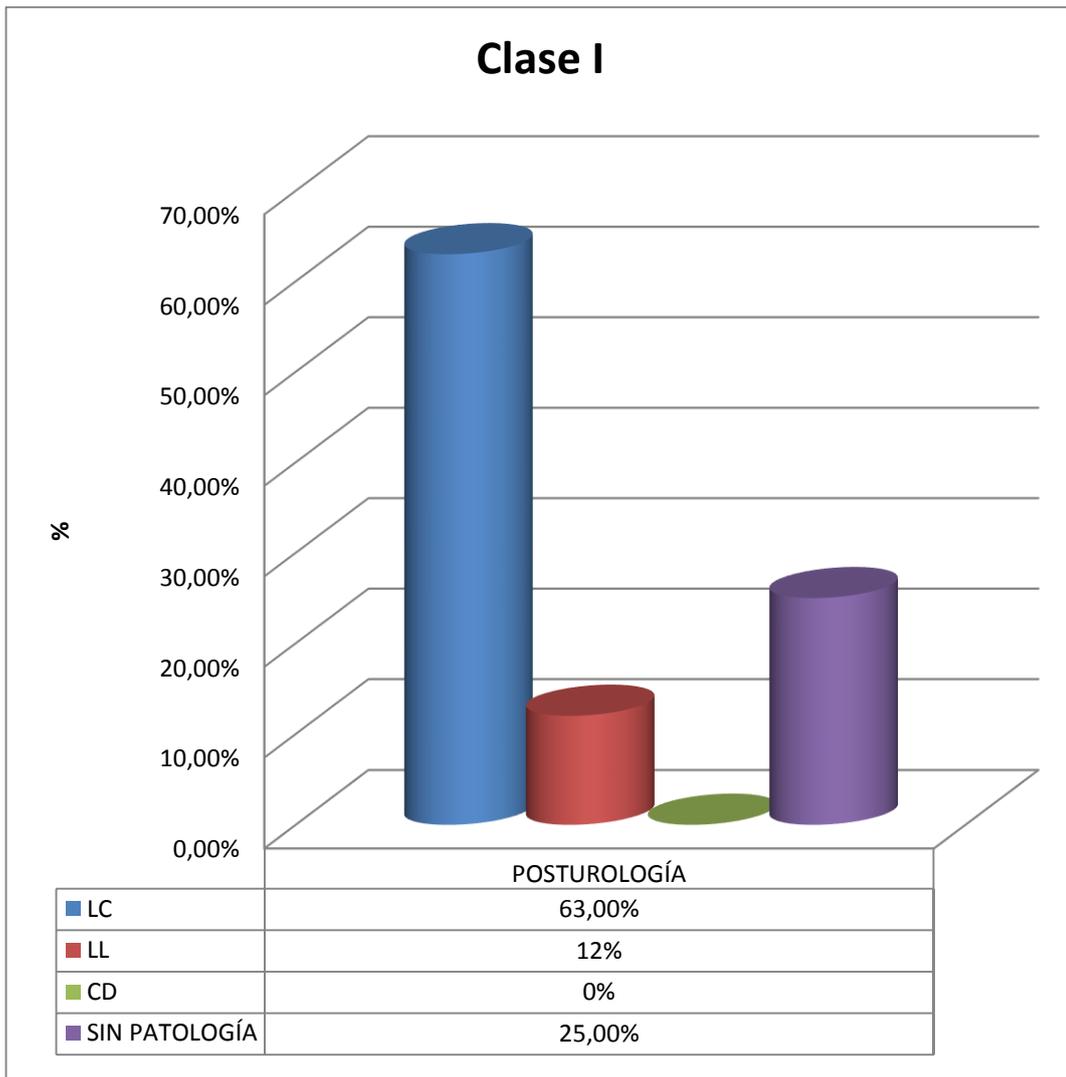
50. Cuccia AM. Interrelationships between dental occlusion and plantar arch. *Journal of bodywork and movement therapies* 2011;15:242-250.

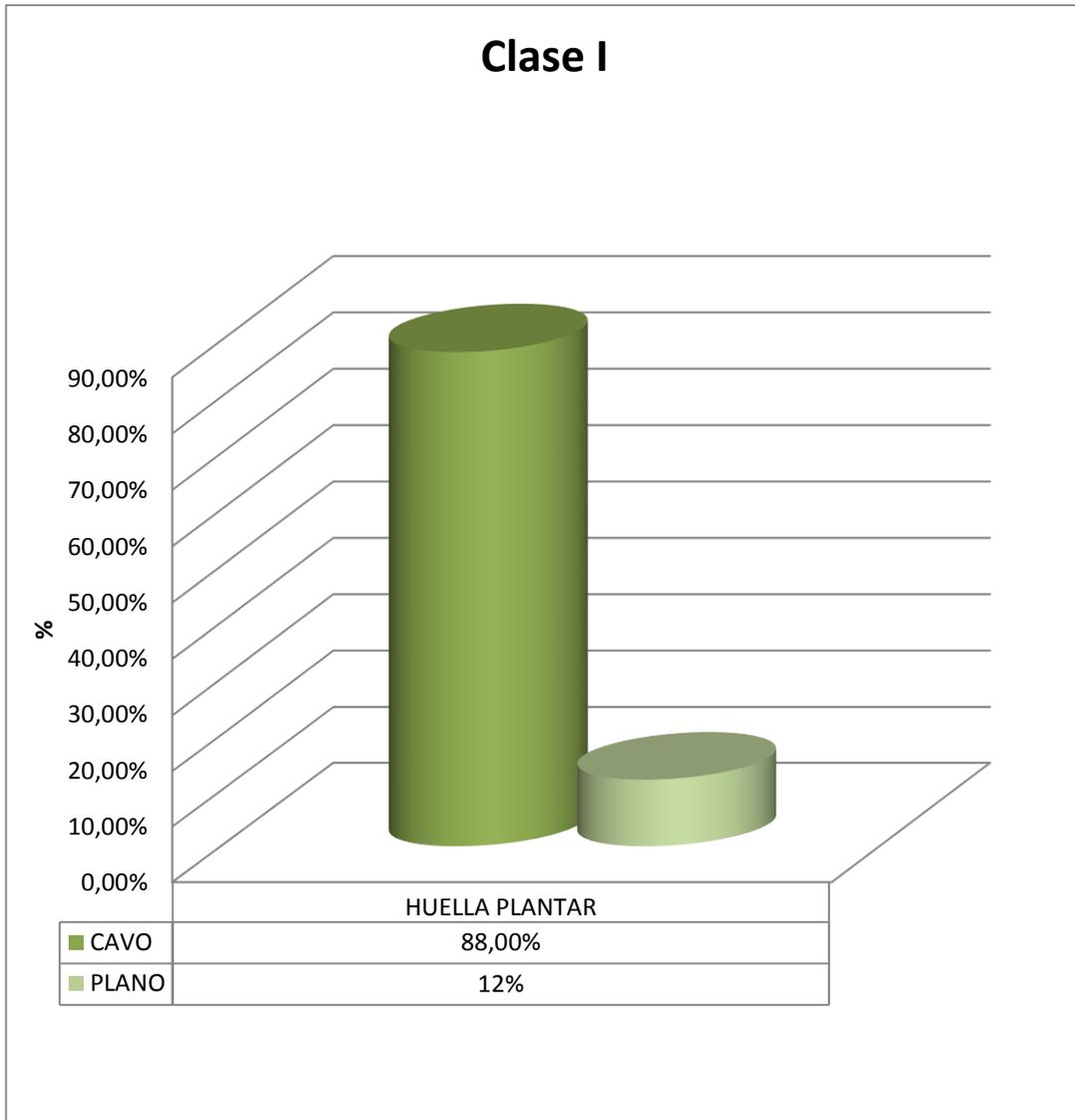
ANEXOS

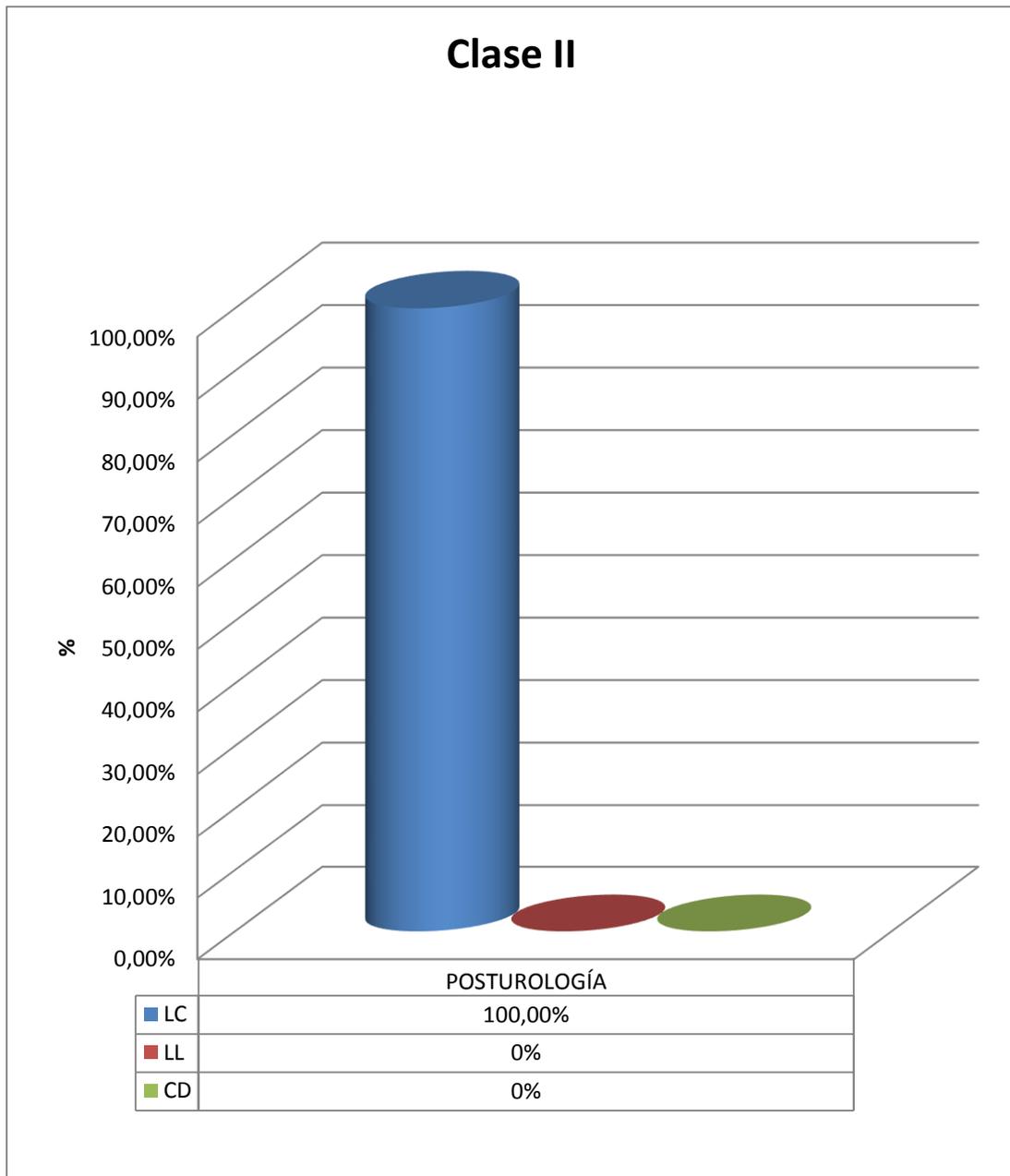


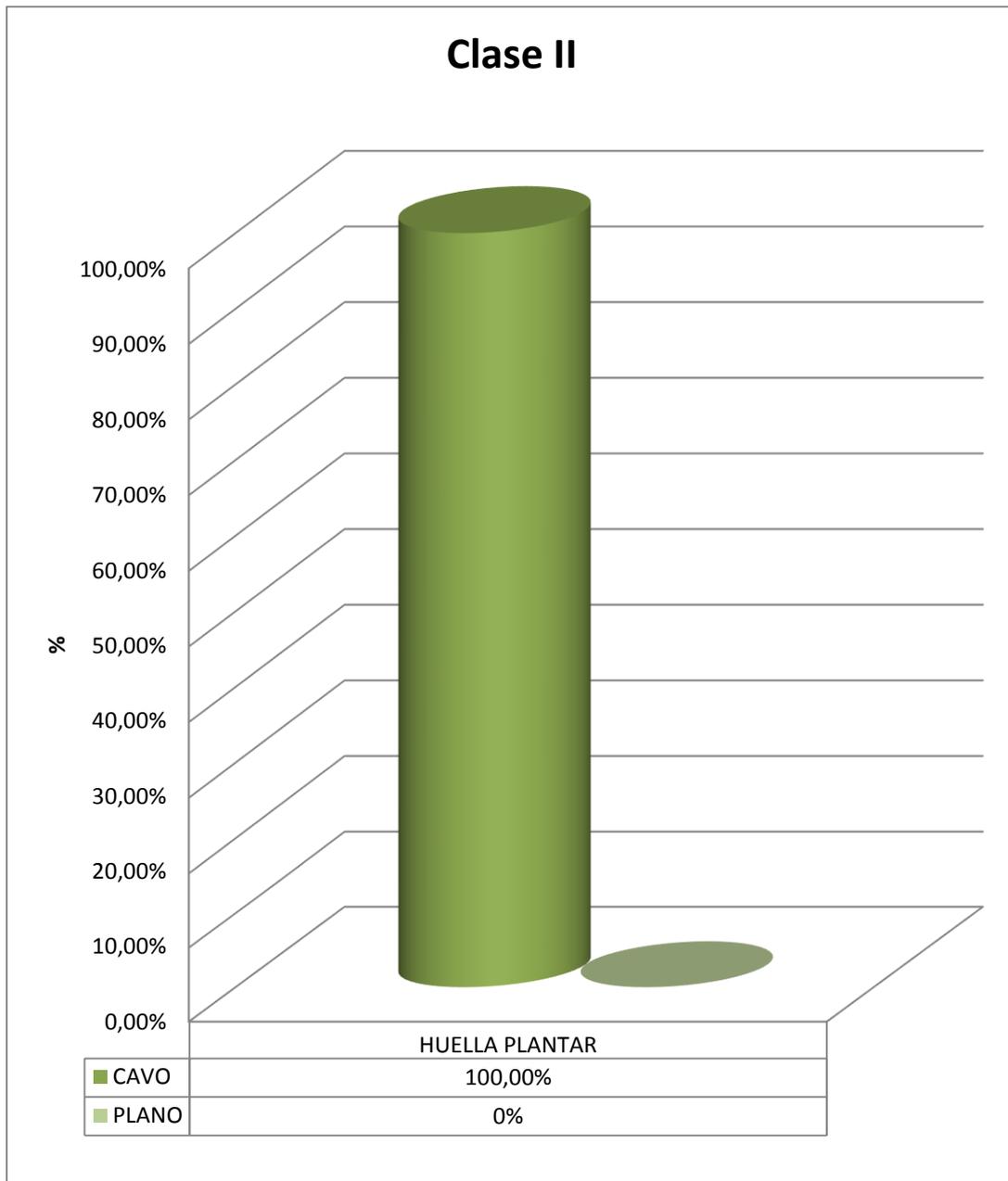
5.1. ANEXO 1. FICHA DE RECOGIDA DE DATOS Y REPRESENTACIÓN DE RESULTADOS

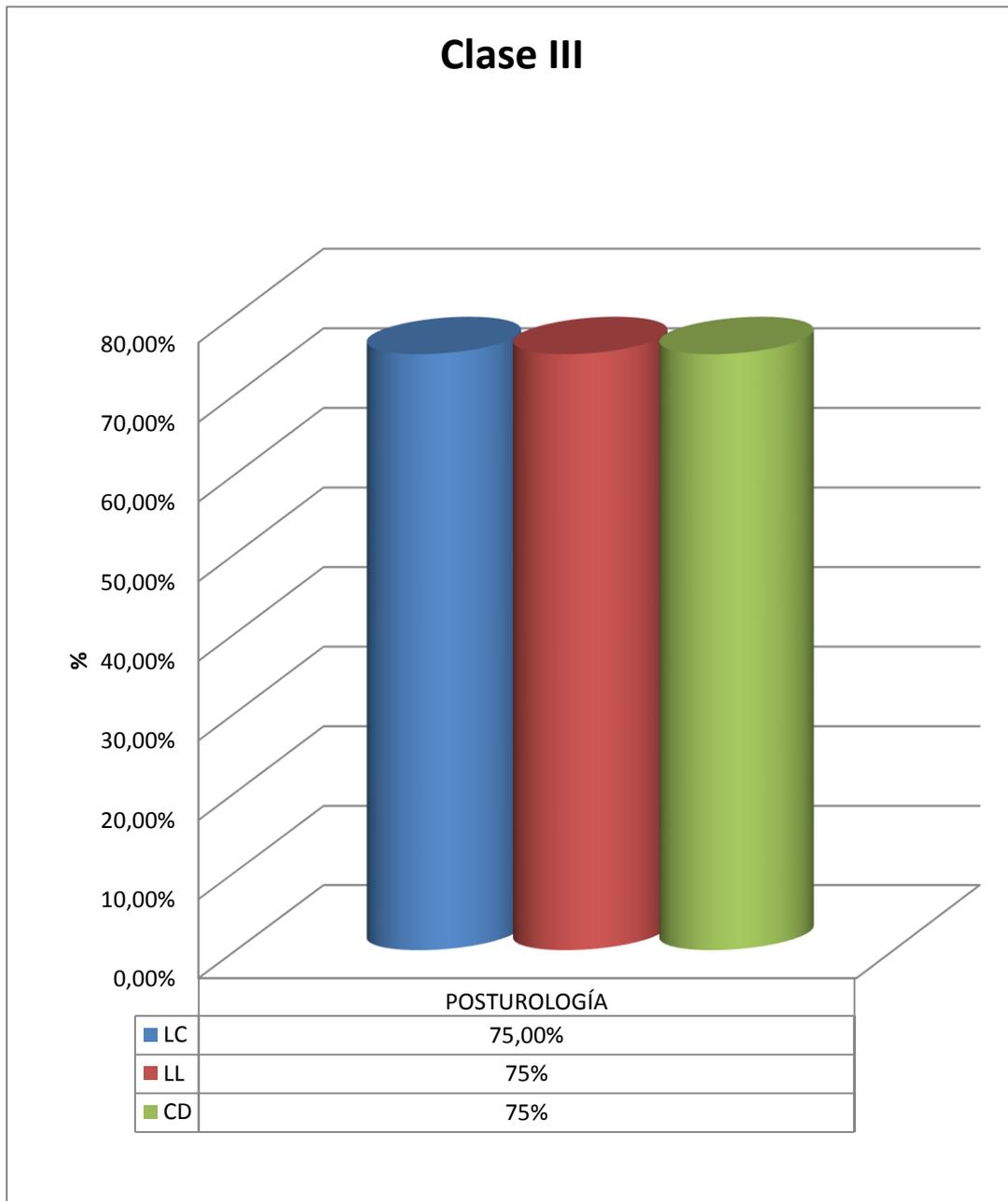
| PACIENTES | OCLUSIÓN | | | POSTUROLOGÍA | | | BAROPODOMETRÍA | |
|-----------|----------|-------|--------|--------------|----|-----|----------------|-------|
| | CI I | CI II | CI III | LC | CD | LL | CAVO | PLANO |
| 1 | | | x | 5.5 | | 6.5 | x | |
| 2 | x | | | 6 | | 4 | x | |
| 3 | | | x | 7.5 | x | 4.1 | | xx |
| 4 | x | | | 4 | | 5 | x | |
| 5 | x | | | 3.6 | | 4.1 | x | |
| 6 | | | x | 5.2 | | 3.2 | | x |
| 7 | | | | 4.5 | | 5.2 | xx | |
| 8 | x | | | 5.7 | | 5.2 | x | |
| 9 | | x | | 5.8 | | 4.7 | | |
| 10 | | x | | 4.7 | | 5.4 | x | |
| 11 | | | x | 5.1 | | 6.4 | x | |
| 12 | x | | | 6 | x | 2.8 | | x |
| 13 | | x | | 5.2 | | 4.4 | x | |
| 14 | x | | | 6 | | 6 | x | |
| 15 | x | | | 4.8 | | 5 | x | |

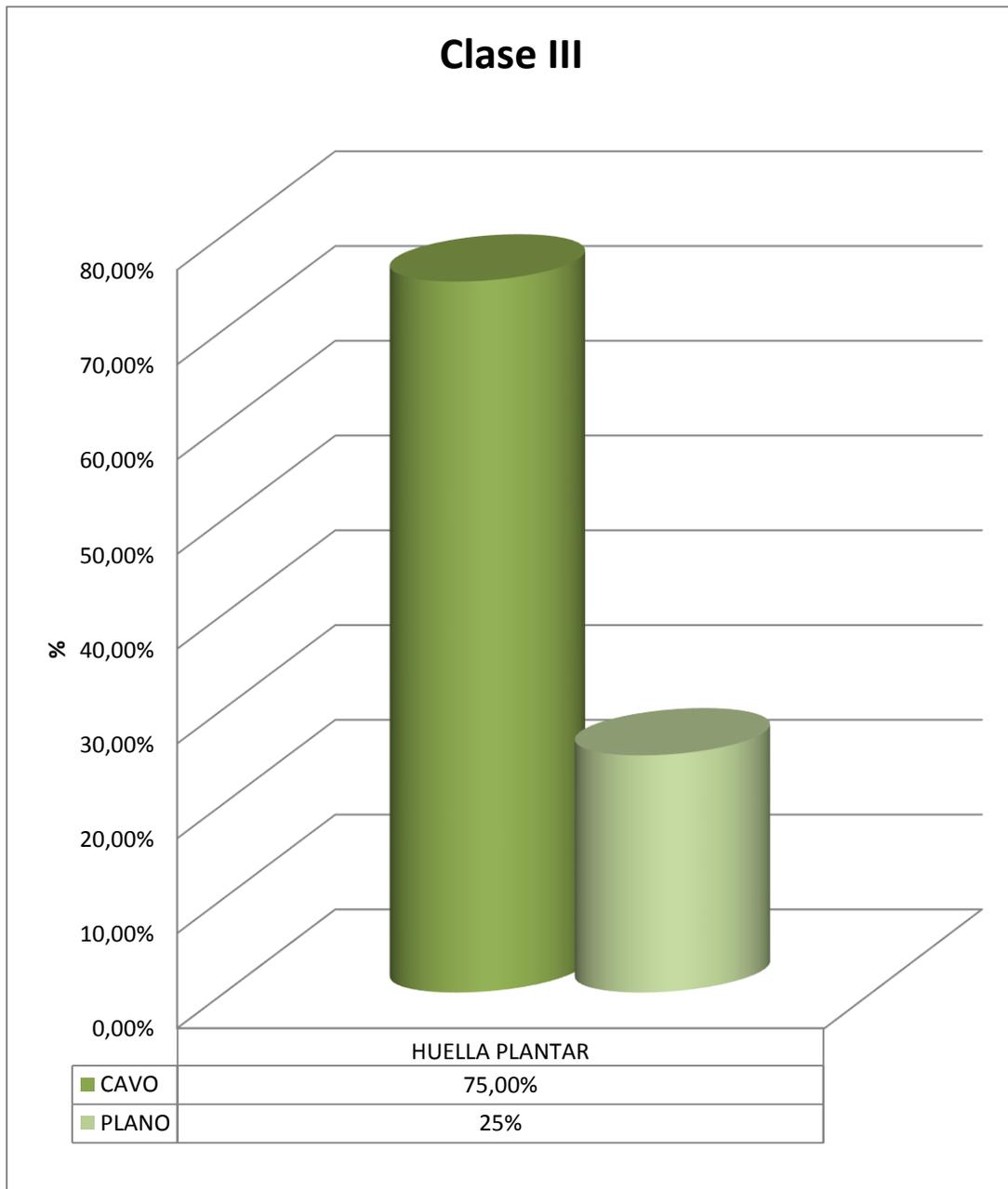














5.2. ANEXO 2. CONSENTIMIENTO INFORMADO

MODELO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL PACIENTE

Yo ¹

DNI/Pasaporte,

He leído la hoja informativa que me ha sido entregada ²

He tenido oportunidad de efectuar preguntas sobre el estudio.

He recibido respuestas satisfactorias.

He recibido suficiente información en relación con el estudio.

He hablado con el Dr./Investigador:

Entiendo que la participación es voluntaria.

Entiendo que puedo abandonar el estudio:

- Cuando lo desee.
- Sin que tenga que dar explicaciones.
- Sin que ello afecte a MIS cuidados médicos.

También he sido informado de forma clara, precisa y suficiente de los siguientes extremos que afectan a los datos personales que se contienen en este consentimiento y en la ficha o expediente que se abra para la investigación:

- Estos datos serán tratados y custodiados con respeto a mi intimidad y a la vigente normativa de protección de datos.
- Sobre estos datos me asisten los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición que podré ejercitar mediante solicitud ante el investigador responsable en la dirección de contacto que figura en este documento.

•Estos datos no podrán ser cedidos sin mi consentimiento expreso y no lo otorgo en este acto.

Doy mi consentimiento sólo para la extracción necesaria en la investigación de la que se me ha informado y para que sean utilizadas las muestras (fluidos, tejidos, etc...) exclusivamente en ella, sin posibilidad de compartir o ceder éstas, en todo o en parte, a



ningún otro investigador, grupo o centro distinto del responsable de esta investigación o para cualquier otro fin.

Declaro que he leído y conozco el contenido del presente documento, comprendo los compromisos que asumo y los acepto expresamente. Y, por ello, firmo este consentimiento informado de forma voluntaria para MANIFESTAR MI DESEO DE PARTICIPAR EN ESTE ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN SOBRE _____, hasta que decida lo contrario. Al firmar este consentimiento no renuncio a ninguno de mis derechos. Recibiré una copia de este consentimiento para guardarlo y poder consultarlo en el futuro.

Nombre del paciente o sujeto colaborador:

DNI/Pasaporte

Firma:

Fecha:

Nombre del investigador:

DNI

Firma:

Identificación del Grupo/Instituto/Centro/Otros, responsable de la investigación, cuando no se trate de proyectos individuales:

Fecha:

Dirección de contacto del Investigador y/o del Grupo...responsables de la investigación y del tratamiento de los datos:

NOTAS

¹ Indicar el nombre completo

² Incorporar de forma inseparable o al dorso de éste documento.