

Señores:

**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DELEGATURA PARA LA PROPIEDAD INDUSTRIAL
DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
E.S.D.**

REFERENCIA: Expediente N° NC2022/0012944

ASUNTO: Contestación al Requerimiento de Examen de Fondo (Oficio N° 173 de 8 de enero de 2025)

SOLICITUD DE PATENTE: "MÉTODO APLICADO POR COMPUTADOR QUE INVOLUCRA UN DISPOSITIVO PARA LA MEDICIÓN DE LA PRESIÓN PLANTAR ESTÁTICA EN LA PISADA"

SOLICITANTE: UNIVERSIDAD DE BOYACÁ.

Respetados Señores,

HUGO DANIEL GONZÁLEZ HERNÁNDEZ, mayor de edad, con CC 8027951 de Medellín, abogado en ejercicio, con TP 175.846 del CSJ, actuando en calidad de apoderado de la UNIVERSIDAD DE BOYACÁ, y en atención al Oficio N° 173 de 2025, mediante el cual la Dirección de Nuevas Creaciones emite el primer examen de fondo de la solicitud de patente de la referencia, me permito, en tiempo y forma, presentar los siguientes argumentos y consideraciones con el propósito de desvirtuar las objeciones planteadas y demostrar que la invención de la UNIVERSIDAD DE BOYACÁ cumple a cabalidad con los requisitos de patentabilidad exigidos por la Decisión 486 de 2000 de la Comunidad Andina de Naciones, en particular en lo que respecta a la novedad y el nivel inventivo, haciendo especial énfasis en la naturaleza de la invención como un método implementado por computador.

A continuación, se abordará cada uno de los puntos analizados por su despacho de manera sistemática, detallada y fundamentada.

I. LA INVENCION COMO MÉTODO IMPLEMENTADO POR COMPUTADOR (IIC) Y SU PATENTABILIDAD

El primer argumento esgrimido por el examinador radica en la supuesta exclusión de la invención por tratarse de una "simple recolección y compilación de datos, así como a su ingreso en un procesador", equiparándola a los planes, reglas y métodos para el ejercicio de actividades intelectuales, juegos o actividades económico-comerciales" según el artículo 15 literal d) de la Decisión 486. Esta interpretación, sin embargo, no se ajusta a la naturaleza y alcance de las Invenciones Implementadas por Computador (IIC) tal como han sido reconocidas y desarrolladas por la doctrina, la jurisprudencia y, de manera crucial, por la propia Superintendencia de Industria y Comercio en su "Guía de Examinación de Invenciones Implementadas por Computador (IIC)" (en adelante, la "Guía IIC").

La Guía IIC, documento oficial de la SIC, establece criterios claros para la patentabilidad de las IIC, superando la visión restrictiva que parece aplicarse en el requerimiento. Se debe comprender que no toda actividad que involucra un computador es per se una excepción a la patentabilidad. Para que una IIC sea patentable, debe resolver un problema técnico de manera no obvia, lo que la diferencia de las meras creaciones intelectuales o métodos matemáticos abstractos.

Para que una invención sea considerada una IIC patentable, no solo debe involucrar un componente de software, sino que debe generar un 'efecto técnico' adicional o una 'solución técnica' a un problema técnico, más allá de la mera ejecución del programa en un computador genérico.

La invención de la UNIVERSIDAD DE BOYACÁ no es una simple recolección y compilación de datos. Es un método implementado por computador que, mediante la interacción con un dispositivo físico específico (una base con 40 sensores resistivos),

permite la medición de la presión plantar estática en la pisada y, lo que es fundamental, la determinación del tipo de pisada del paciente con base en los métodos IHC y/o AI. Esto implica un efecto técnico concreto y tangible que va más allá de un algoritmo abstracto o una mera presentación de información.

Los pasos del método, tal como se describen en las reivindicaciones y la descripción, demuestran la interacción entre el software y el hardware de manera que se obtiene un resultado técnico específico: la caracterización de la pisada de un individuo para fines de diagnóstico y tratamiento. El proceso de:

- **Toma de datos mediante sensores específicos:** Los 40 sensores, con sus características de medición y ubicación detallada, no son genéricos. Su configuración y función están diseñadas para capturar datos de fuerza y presión en puntos anatómicos específicos del pie, lo que es una característica física y técnica de la invención.
- **Procesamiento de datos por un computador:** El computador no solo "recopila" datos, sino que los procesa de manera algorítmica para aplicar los métodos IHC y AI. Este procesamiento transforma los datos brutos en información diagnóstica útil.
- **Generación de un diagnóstico preliminar:** El resultado del método es un diagnóstico que el profesional de la salud puede validar, lo que tiene una clara aplicación en el campo de la salud y la biomecánica, resolviendo un problema técnico en el ámbito del diagnóstico podológico.
- **Registro y visualización de la información:** La capacidad de registrar la información en una base de datos en la nube y visualizarla en un cliente de red (teléfono inteligente, computador, impresora) proporciona una funcionalidad avanzada para el seguimiento y la evaluación temporal de las presiones plantares.

Estos elementos demuestran que la invención produce un **efecto técnico concreto**, que es la medición precisa y la determinación del tipo de pisada estática con base en metodologías validadas. La contribución técnica no reside en el software per se como una obra literaria o un plan de negocios, sino en la manera en que el software, en

conjunto con un dispositivo físico, opera para lograr un resultado técnico específico y útil en el ámbito de la salud.

La Decisión 486, si bien excluye los planes, reglas y métodos para el ejercicio de actividades intelectuales, juegos o actividades económico-comerciales, ello no aplica en el presente caso, pues el método reivindicado se encuentra integrado en un proceso técnico-lógico que interactúa con un dispositivo físico para obtener un resultado técnico concreto en el campo de la biomecánica. Es decir, los algoritmos se utilizan para un fin práctico y tangible, no abstracto.

En este sentido, la invención es comparable a invenciones en áreas como el control de procesos industriales, la optimización de sistemas o el procesamiento de imágenes médicas, donde el software no es el fin en sí mismo, sino el medio para lograr un resultado técnico. Por tanto, la objeción basada en la "simple recolección y compilación de datos" carece de fundamento, ya que no considera el efecto técnico integral y las características físicas y funcionales del sistema en su conjunto.

En todo caso y para dar mayor claridad y delimitación al alcance de la materia reivindicada se ha reestructurado el capítulo reivindicatorio, evidenciando la convergencia del componente lógico, metodológico y físico o de hardware que permiten la producción de un **efecto técnico concreto**.

Carácter Técnico de la Invención: La invención de la UNIVERSIDAD DE BOYACÁ, se trata de una Invención Implementada por Computador (IIC) que genera un efecto técnico concreto y tangible en el mundo físico. La "Guía de Examinación de Invenciones Implementadas por Computador (IIC)" de la propia SIC es clara al respecto.

La invención se vale de un dispositivo físico específico (hardware), una base con 40 sensores resistivos, los cuales tienen características técnicas definidas (tipo, número, ubicación anatómica precisa, rangos de medición). La interacción de este hardware con el software es fundamental.

El método descrito en la reivindicación 1 y detallado en la descripción implica la

transformación de señales físicas (presión/fuerza) en datos eléctricos, su digitalización, procesamiento algorítmico y la generación de un resultado técnico y útil en el campo de la salud: la determinación del tipo de pisada estática de un individuo y un diagnóstico preliminar.

Esto va mucho más allá de una "simple compilación de datos". Implica una cadena de operaciones técnicas que inician con la adquisición física de datos, su procesamiento para aplicar métodos biomecánicos validados (IHC y AI), y la generación de información de diagnóstico que impacta directamente en el análisis de la condición física de un paciente. La salida del sistema no es un dato abstracto, sino un diagnóstico aplicable en la práctica médica.

Las exclusiones a la patentabilidad deben interpretarse de manera restrictiva, y que lo que se excluye son las ideas o principios puramente teóricos que carecen de aplicación industrial. La invención aquí presentada tiene una clara aplicación industrial y práctica en el diagnóstico podológico.

SOBRE LA EXCEPCIÓN DE PATENTABILIDAD: MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO (ARTÍCULO 20 LITERAL D) DE LA DECISIÓN 486)

El examinador ha objetado la patentabilidad de la invención, en particular de la reivindicación 1, invocando el artículo 20 literal d) de la Decisión 486 de la Comunidad Andina de Naciones, el cual establece que "No serán patentables: (...) d) los métodos terapéuticos o quirúrgicos para el tratamiento humano o animal, así como los métodos de diagnóstico aplicados a los seres humanos o a animales". Se argumenta que la invención se enfoca en el "diagnóstico en la determinación de la presión estática de presiones en la planta del pie al momento de realizar un apoyo en la superficie, y determinar el tipo de pisada de un paciente", lo cual, según el examinador, se aleja de un problema técnico de la industria y constituye un método de diagnóstico no patentable.

Esta interpretación es excesivamente restrictiva y no se alinea con la interpretación sistemática de la Decisión 486, la jurisprudencia del Tribunal de Justicia de la Comunidad

Andina (TJCA), y la práctica de examen de patentes en la región andina y a nivel internacional, especialmente en lo que concierne a las invenciones que interactúan con el cuerpo humano o animal.

Para una adecuada comprensión y refutación, es fundamental distinguir entre:

1. Métodos de diagnóstico en el sentido estricto del artículo 20(d): Aquellos que constituyen un acto médico o veterinario, realizado directamente sobre el cuerpo vivo de un ser humano o animal, con el fin de identificar una enfermedad o condición patológica específica para su tratamiento.
2. Métodos que generan información para un diagnóstico: Aquellos que proporcionan datos o resultados técnicos que, si bien son útiles para un médico o veterinario en la elaboración de un diagnóstico, no constituyen en sí mismos el acto de diagnóstico final ni un tratamiento directo sobre el cuerpo.

Análisis de la Jurisprudencia y Doctrina:

El Tribunal de Justicia de la Comunidad Andina ha sido enfático en precisar el alcance de las excepciones de patentabilidad. Si bien el artículo 20(d) busca evitar el monopolio sobre actos médicos o veterinarios esenciales para la salud pública, no tiene por objeto excluir invenciones que, aunque relacionadas con la salud, se enfocan en aspectos técnicos y no invasivos. La exclusión de los métodos de diagnóstico, terapéuticos o quirúrgicos, tiene por finalidad impedir que el ejercicio de la medicina y la veterinaria queden sujetos a un monopolio, garantizando así la libre práctica de estas profesiones en beneficio de la salud pública. Sin embargo, esta exclusión no se extiende a los aparatos o productos que se emplean en estos métodos, o a invenciones que, aunque relacionadas, no constituyen el acto de diagnóstico o tratamiento en sí mismo."

Además, el Manual Andino para el Examen de Patentes (2022), auspiciado por la Comunidad Andina y la OMPI, en su sección "Métodos de diagnóstico, terapéuticos y quirúrgicos", aclara que:

"Se considerará que un método es de diagnóstico si es un método que se lleva a cabo en el cuerpo de un ser humano o un animal e incluye una o más fases de: a) examen; b) comparación con valores normales; y c) caracterización de la desviación significativa de dichos valores. Sin embargo, los métodos que se llevan a cabo fuera del cuerpo, o los aparatos y productos utilizados en tales métodos, sí son patentables."

La clave está en si el método implica una intervención directa en el cuerpo vivo para realizar un juicio médico sobre el estado de salud, o si es un método técnico para obtener datos o información que luego el profesional de la salud interpreta para llegar a un diagnóstico.

Aplicación al Caso Concreto:

La invención "MÉTODO APLICADO POR COMPUTADOR QUE INVOLUCRA UN DISPOSITIVO PARA LA MEDICIÓN DE LA PRESIÓN PLANTAR ESTÁTICA EN LA PISADA" de la UNIVERSIDAD DE BOYACÁ no es un método de diagnóstico en el sentido excluido por el artículo 20 literal d) de la Decisión 486, por las siguientes razones fundamentales:

1. No es un acto médico o veterinario invasivo: El método reivindicado (Reivindicación 1, en su versión reestructurada o la original) no implica ninguna intervención quirúrgica, terapéutica o de diagnóstico invasiva sobre el cuerpo del paciente. La toma de datos se realiza de forma no invasiva, simplemente al apoyar el individuo sus pies sobre una base con sensores. No hay manipulación, administración de sustancias, incisiones, ni ningún otro procedimiento que comprometa la integridad física o fisiológica del ser humano o animal.
2. Genera Información Técnica, No un Diagnóstico Clínico Final: La invención se describe como un "método aplicado por computador para determinar la presión plantar estática en la pisada y el tipo de pisada de un paciente". Los pasos del

método (adquisición de datos de sensores, procesamiento por computador usando IHC y AI, generación de un diagnóstico preliminar, almacenamiento y presentación de resultados) se enfocan en obtener y procesar a través de una máquina información técnica precisa sobre la distribución de presiones plantares y la clasificación de la pisada.

La invención proporciona como resultado o efecto técnico **una herramienta objetiva** y cuantitativa que asiste al médico o especialista en podología en su labor diagnóstica, **pero no sustituye el juicio clínico del profesional. El método no "diagnostica" una enfermedad; determina parámetros biomecánicos específicos (presión plantar, tipo de pisada) que son indicadores relevantes para un diagnóstico más amplio.**

La actividad de "diagnosticar" en el sentido médico implica un juicio clínico, basado en una multiplicidad de factores (síntomas, historial médico, examen físico, resultados de laboratorio, etc.), que culmina en la identificación de una enfermedad o condición patológica y la toma de decisiones terapéuticas. La invención de la UNIVERSIDAD DE BOYACÁ se sitúa en la fase de recopilación y procesamiento de datos objetivos que sirven como base para dicho juicio.

3. **Problema Técnico Industrial Resuelto:** El problema técnico que resuelve la invención no es un problema médico o terapéutico en el sentido de curar o prevenir enfermedades, sino un problema técnico de la ingeniería y la biomecánica aplicada: **¿cómo obtener de manera eficiente, precisa, portátil y de bajo costo la distribución de presiones plantares estáticas y clasificar el tipo de pisada de un individuo, utilizando un sistema computarizado que integre hardware y software de forma novedosa?** Esto tiene una clara aplicación industrial en el desarrollo de dispositivos de medición y análisis para clínicas, consultorios, centros de investigación o incluso uso doméstico asistido.

La objeción del examinador al indicar que "se aleja de un problema técnico de la

industria" no es consistente con el objeto de la invención. La invención provee una solución técnica a la necesidad de una herramienta mejorada para la evaluación de la biomecánica del pie, lo cual es un problema técnico con implicaciones industriales en el diseño y fabricación de dispositivos médicos, prótesis, órtesis, calzado especializado y sistemas de rehabilitación.

4. Analogía con Otras Invenciones Patentables: Si se adoptara la interpretación restrictiva del examinador, se excluirían de la patentabilidad una vasta gama de dispositivos y métodos que, si bien se utilizan en el ámbito de la salud para obtener información relevante para el diagnóstico, no constituyen en sí mismos actos diagnósticos directos sobre el cuerpo. Ejemplos de invenciones que son comúnmente patentables y que operan bajo un principio similar incluyen:
- Sistemas de imágenes médicas (resonancia magnética, tomografía, ecografía): Generan imágenes que un médico interpreta para un diagnóstico. Los sistemas son patentables, no el acto de la interpretación médica.
 - Glucómetros: Miden los niveles de glucosa, un dato vital para el diagnóstico y manejo de la diabetes, pero no realizan el diagnóstico de diabetes en sí.
 - Sistemas de análisis de laboratorio automatizados: Realizan mediciones y análisis de muestras biológicas para obtener resultados que un patólogo o médico interpretará.

En todos estos casos, la invención es el método y aparato técnico que procesa y genera datos, no el juicio clínico final. La invención de la UNIVERSIDAD DE BOYACÁ encaja perfectamente en esta categoría. La determinación del tipo de pisada (cavo, plano, normal) y la distribución de presiones son parámetros biomecánicos cuantificables que sirven de información para el diagnóstico o seguimiento, pero no son el acto médico de diagnosticar una enfermedad.

Por las razones expuestas, la invención "MÉTODO APLICADO POR COMPUTADOR

QUE INVOLUCRA UN DISPOSITIVO PARA LA MEDICIÓN DE LA PRESIÓN PLANTAR ESTÁTICA EN LA PISADA" no encuadra en la excepción de patentabilidad establecida en el artículo 20 literal d) de la Decisión 486. El método reivindicado es una invención de carácter técnico que proporciona una solución ingenieril para la obtención y procesamiento de datos biomecánicos del pie, generando información útil para la asistencia diagnóstica, sin constituir un acto médico de diagnóstico en sí mismo. Su propósito es generar datos objetivos para que un profesional de la salud, haciendo uso de su pericia y juicio clínico, pueda realizar el diagnóstico final.

II. SOBRE LA NOVEDAD Y EL NIVEL INVENTIVO DE LA SOLICITUD: ANÁLISIS COMPARATIVO Y REFUTACIÓN DE LAS ANTERIORIDADES D1 Y D2

El examinador ha citado las anterioridades D1 (CN105534526) y D2 (CN2721009) para cuestionar la novedad y el nivel inventivo de la reivindicación 2 de la solicitud. A continuación, se realizará un análisis minucioso de estas anterioridades en contraste con la invención de la UNIVERSIDAD DE BOYACÁ, destacando las diferencias sustanciales que sustentan la novedad y el nivel inventivo.

CN105534526 (D1): Este documento se refiere a un método y un dispositivo para la detección de la presión plantar basado en un modelo de presión plantar personalizado.

CN2721009 (D2): Este documento describe un dispositivo para medir la presión plantar del pie valgo, que utiliza sensores piezoeléctricos y un software para el procesamiento de datos.

Invención de la UNIVERSIDAD DE BOYACÁ- NC2022/0012944: "DISPOSITIVO Y MÉTODO IMPLEMENTADO POR COMPUTADOR QUE INVOLUCRA UN DISPOSITIVO PARA LA MEDICIÓN DE LA PRESIÓN PLANTAR ESTÁTICA EN LA PISADA".

Tabla Comparativa Detallada

Característica	Inventión NC2022/0012944	Anterioridad D1 (CN105534526)	Anterioridad D2 (CN2721009)	Diferencias Sustanciales y Justificación de Novedad/Nivel Inventivo
Tipo de Invención	Dispositivo y Método implementado por computador, enfocado en la medición de presión plantar estática y determinación del tipo de pisada (IHC y AI).	Método y dispositivo para detección de presión plantar basado en un modelo personalizado y estimación de presión en puntos escasos.	Dispositivo para medir presión plantar de pie valgo (hallux valgus) utilizando sensores piezoeléctricos y software.	La invención de la UNIVERSIDAD DE BOYACÁ se enfoca específicamente en la medición de la presión plantar estática y la determinación del tipo de pisada utilizando los métodos IHC y AI. D1 se centra en la estimación de presión basada en modelos, y D2 en una patología específica (pie valgo) y tipo de sensor (piezoeléctrico). La combinación de la medición estática, la aplicación de IHC/AI y la configuración dual de sensores (analógicos y digitales) para la caracterización del tipo de pisada no se divulga ni sugiere en D1 o D2.
Enfoque de Medición	Estática en bipedestación.	Principalmente detección de presión plantar, con énfasis en el desarrollo de un modelo a partir de datos limitados. No especifica si estática o dinámica de forma exclusiva, pero el "modelo" sugiere un enfoque más general.	Estática para el pie valgo.	Si bien D2 menciona medición estática, su aplicación es para una condición específica (pie valgo) y no para la determinación general del tipo de pisada como en la invención. D1 se enfoca en la estimación de datos, no en una medición directa y completa como la

Característica	Invencción NC2022/0012944	Anterioridad D1 (CN105534526)	Anterioridad D2 (CN2721009)	Diferencias Sustanciales y Justificación de Novedad/Nivel Inventivo
				propuesta. La invención de la Universidad de Boyacá se distingue por su enfoque en la determinación del tipo de pisada general (plano, cavo, normal) a través de los métodos IHC y AI, en lugar de la detección de una patología específica o la estimación de presiones a partir de un modelo.
Número y Tipo de Sensores	40 sensores resistivos en total (20 analógicos, 20 digitales). Sensores analógicos: 10 por pie, miden fuerza en zonas anatómicas específicas. Sensores digitales: 10 por pie, detectan presencia de fuerza en zonas específicas para tipos de pisada.	No especifica un número o tipo de sensor fijo, se enfoca en "dispositivos multipunto" para recopilar datos, lo cual podría implicar diferentes configuraciones de sensores.	Sensores piezoeléctricos. Número no especificado de forma detallada, pero se menciona una matriz de sensores.	La invención de la UNIVERSIDAD DE BOYACÁ se caracteriza por la cantidad específica (40) y la dualidad de los tipos de sensores (analógicos y digitales resistivos), con sus ubicaciones anatómicas precisas y rangos de medición. Esta configuración permite una recolección de datos más completa y diferenciada para la caracterización del tipo de pisada. Ni D1 ni D2 divulgan esta configuración específica de 40 sensores resistivos, ni la combinación de sensores analógicos y digitales para los propósitos descritos. D2 usa piezoeléctricos, que tienen principios de funcionamiento distintos y rangos de medición

Característica	Inventión NC2022/0012944	Anterioridad D1 (CN105534526)	Anterioridad D2 (CN2721009)	Diferencias Sustanciales y Justificación de Novedad/Nivel Inventivo
				diferentes.
Ubicación de Sensores	Analógicos: Calcáneo borde medial, calcáneo borde lateral, articulación calcáneo cuboidea, tercera articulación intermetatarsiana, articulación Metatarso-Falángica V, IV, III, II, I, articulación interfalángica del hallux. Digitales: Borde medial del calcáneo (neutro-pronador), articulación cubonavicular (neutro-pronador), cara inferior del cuneiforme lateral (neutro-pronador), cuerpo del tercer metatarsiano (neutro-pronador), cuerpo del primer metatarsiano (pronador), base de falange proximal IV (supinador), base de falanges proximales II y III (neutro-supinador), base de falange proximal I (pronador), articulación	No se detalla la ubicación anatómica específica de los sensores de la misma manera, se habla de "áreas de medición".	Sensores ubicados para medir la presión plantar del pie valgo, no se detalla una distribución específica para la caracterización de tipos de pisada generales.	Las ubicaciones anatómicas precisas y diferenciadas de los 40 sensores en la invención de la UNIVERSIDAD DE BOYACÁ, en particular la distinción entre analógicos (medición de fuerza) y digitales (detección de presencia de fuerza para tipos de pisada específicos), son novedosas y contribuyen al nivel inventivo. Esta especificidad en la distribución de los sensores no es enseñada ni sugerida por D1 o D2. Esta distribución permite una recolección de datos más refinada para los métodos IHC y AI.

Característica	Invención NC2022/0012944	Anterioridad D1 (CN105534526)	Anterioridad D2 (CN2721009)	Diferencias Sustanciales y Justificación de Novedad/Nivel Inventivo
	interfalángica proximal dedo IV (supinador), articulaciones interfalángicas proximales dedos II y III (neutro-supinador).			
Rangos de Medición de Sensores	Analógicos: Hasta 4448 N. Digitales: Hasta 98.1 N.	No se especifican rangos de medición.	No se especifican rangos de medición.	La especificación de los rangos de medición diferenciados para los sensores analógicos y digitales es una característica técnica relevante y no divulgada en las anterioridades. Esta particularidad permite adaptar la captura de datos a las necesidades específicas de la caracterización de la pisada.
Procesamiento de Datos / Algoritmos	Aplica los métodos IHC (Índice de Hernández Corvo) y AI (Arch Index) para determinar el tipo de pisada.	Se basa en la construcción de un "modelo de presión plantar personalizado" y la "estimación" de datos de presión. Utiliza redes neuronales en algunas realizaciones.	Software para procesar las señales de los sensores piezoeléctricos. No menciona específicamente IHC o AI.	La aplicación específica de los métodos IHC y AI para la determinación del tipo de pisada estática es una característica central y distintiva de la invención de la UNIVERSIDAD DE BOYACÁ. Ni D1 ni D2 mencionan o sugieren la implementación de estos métodos específicos, que son fundamentales para el diagnóstico podológico. D1 se basa en la construcción de modelos, lo cual es

Característica	Invencción NC2022/0012944	Anterioridad D1 (CN105534526)	Anterioridad D2 (CN2721009)	Diferencias Sustanciales y Justificación de Novedad/Nivel Inventivo
				conceptualmente diferente a la aplicación directa de índices validados.
Conectividad / Almacenamiento	Transmisión de datos inalámbrica, almacenamiento en la nube, visualización en cliente de red (teléfono inteligente, computador, impresora).	No se especifica la conectividad inalámbrica o almacenamiento en la nube de forma explícita. Se menciona una unidad de procesamiento.	Datos introducidos directamente a un microcomputador mediante un convertidor A/D.	La integración de conectividad inalámbrica y almacenamiento en la nube para la evaluación remota y el seguimiento temporal de la información de presiones plantares es una ventaja y característica técnica no presente ni sugerida por D1 o D2. Esto añade una funcionalidad significativa para la gestión de datos de pacientes a lo largo del tiempo y para su uso en entornos remotos o telemedicina.
Resultados / Funcionalidades	Diagnóstico preliminar (IMC, presiones máximas/mínimas, localización puntos de presión, aproximación IHC/AI). Énfasis en análisis de presiones plantares estáticas y diagnóstico preliminar del tipo de pisada. Portabilidad y evaluación en el tiempo.	Estimación detallada de la información de presión plantar, construcción de un modelo personalizado.	Medición de la presión plantar del pie valgo.	La invención de la UNIVERSIDAD DE BOYACÁ ofrece un diagnóstico preliminar integral del tipo de pisada utilizando los métodos IHC y AI, además de las presiones. La portabilidad y la capacidad de evaluar las presiones plantares en el tiempo gracias al registro en la nube son ventajas técnicas no compartidas por las anterioridades. D1 se enfoca en la estimación de datos para

Característica	Invencción NC2022/0012944	Anterioridad D1 (CN105534526)	Anterioridad D2 (CN2721009)	Diferencias Sustanciales y Justificación de Novedad/Nivel Inventivo
				modelos, y D2 en una aplicación muy específica.
Ventajas	Portabilidad, bajo costo, asistencia remota, no requiere algoritmos avanzados de interpolación o redes neuronales complejos para la distribución de sensores, equilibrio entre precisión, portabilidad y simplicidad.	Mayor precisión y eficiencia en la adquisición de datos de presión plantar en comparación con métodos tradicionales.	Permite una medición precisa de la presión plantar para el pie valgo.	Las ventajas de la invención de la UNIVERSIDAD DE BOYACÁ, como el bajo costo, la simplicidad de implementación, la no dependencia de algoritmos complejos de interpolación o redes neuronales (gracias a la distribución optimizada de sensores) y su idoneidad para entornos remotos, la distinguen de las soluciones anteriores. D1 y D2, aunque útiles, no abordan estas necesidades de la misma manera.
Problema Técnico Resuelto	Necesidad de un dispositivo con ayuda de la tecnología que permita a especialistas médicos tomar decisiones rápidas, efectivas y de bajo costo en relación con la distribución de presiones plantares estáticas en la pisada, y determinar el tipo de pisada (IHC/AI).	Obtener información detallada de la presión plantar a partir de datos de un dispositivo con pocos puntos de medición.	Mejorar la medición de la presión plantar para el pie valgo.	El problema técnico abordado por la invención de la UNIVERSIDAD DE BOYACÁ es más amplio y específico en su solución al integrar la determinación del tipo de pisada mediante IHC y AI en un sistema portátil y de bajo costo. D1 y D2 resuelven problemas relacionados, pero no el mismo problema técnico de manera integral y con las mismas características técnicas.

Conclusión del Análisis Comparativo:

El análisis detallado demuestra que la invención de la UNIVERSIDAD DE BOYACÁ posee **novedad** con respecto a D1 y D2, ya que no se encuentra divulgada en su totalidad en ninguno de estos documentos. Las combinaciones específicas de características, como la cantidad y tipos de sensores (analógicos y digitales resistivos), sus ubicaciones anatómicas precisas, los rangos de medición, la aplicación directa de los métodos IHC y AI para la determinación del tipo de pisada, y la integración de funcionalidades de portabilidad, bajo costo y almacenamiento en la nube, distinguen claramente la invención.

Asimismo, la invención exhibe **nivel inventivo**. Un experto en la materia, al revisar D1 y D2, no encontraría una motivación clara y obvia para combinar sus enseñanzas o modificarlas para llegar a la invención de la UNIVERSIDAD DE BOYACÁ.

- D1 se enfoca en la **estimación de presiones a través de modelos y redes** neuronales a partir de datos limitados, no en la medición directa y completa para la determinación del tipo de pisada mediante IHC y AI. Un experto no sería motivado a "deshacer" el enfoque de modelado de D1 para implementar un sistema de sensores más complejo y directo como el de la invención.
- D2 se centra en una patología específica (pie valgo) y utiliza sensores piezoeléctricos, lo que limita su aplicabilidad y difiere fundamentalmente de la invención de la UNIVERSIDAD DE BOYACÁ que busca una caracterización general de la pisada con un tipo de sensor y distribución distintos. Un experto no tendría un incentivo obvio para adaptar un dispositivo para pie valgo y sensores piezoeléctricos a un sistema de 40 sensores resistivos (analógicos/digitales) para la determinación de tipos de pisada generales con IHC y AI.

La combinación de las características técnicas específicas de la invención de la UNIVERSIDAD DE BOYACÁ para resolver el problema técnico de manera portátil, de bajo costo y con un diagnóstico preliminar basado en métodos validados (IHC/AI) no es obvia ni sugerida

por las anterioridades citadas. La invención aporta una solución original y eficiente en el campo de la podología diagnóstica.

El examinador sostiene que la reivindicación 2 carece de novedad en virtud de D1 y D2.

Como se desprende del análisis comparativo, la reivindicación 2 describe una configuración de sensores y un dispositivo físico altamente específico y diferenciado que no es divulgado en D1 ni en D2.

- **Diferencia fundamental con D1:** D1 describe un método de estimación de presión basado en modelos y el uso de dispositivos multipunto, pero **no detalla la configuración específica de 40 sensores resistivos, divididos en analógicos y digitales, con sus ubicaciones anatómicas precisas, rangos de medición y dimensiones específicas**, ni la funcionalidad de detectar la presencia de fuerza para la clasificación de tipos de pisada (neutro-pronador, supinador, etc.). La invención de la UNIVERSIDAD DE BOYACÁ ofrece una solución más directa y completa en la medición de presiones estáticas y la determinación del tipo de pisada basada en una configuración de hardware concreta y no genérica. La divulgación de D1 es de un nivel de abstracción superior en cuanto al hardware.
- **Diferencia fundamental con D2:** D2 se refiere a un dispositivo para medir la presión plantar del pie valgo, utilizando **sensores piezoeléctricos**. La invención de la UNIVERSIDAD DE BOYACÁ, en contraste, utiliza **sensores resistivos** (con principios de funcionamiento y características diferentes) y se enfoca en la **determinación general del tipo de pisada estática** (plano, cavo, normal) mediante los métodos IHC y AI, no en una patología específica. La ubicación de los sensores en D2 se orienta a la patología del pie valgo, mientras que en la invención de la UNIVERSIDAD DE BOYACÁ, la distribución de los 40 sensores (analógicos y digitales) está meticulosamente diseñada para la caracterización global de la pisada. Además, los rangos de medición y dimensiones de los sensores son totalmente diferentes.

La combinación de las características técnicas de la reivindicación 2 no es obvia a partir de D1 o D2. No existe una motivación técnica para que un experto en la materia combine las enseñanzas de D1 (modelado de presión) con las de D2 (dispositivo para pie valgo con sensores piezoeléctricos) para llegar a la configuración específica de 40 sensores resistivos analógicos/digitales con sus ubicaciones precisas y rangos de medición para la determinación general del tipo de pisada estática mediante IHC y AI. La invención no es una mera yuxtaposición de elementos conocidos, sino una combinación particular que produce un nuevo efecto técnico y resuelve un problema técnico específico de manera mejorada.

III. REESTRUCTURACIÓN DE REIVINDICACIONES PARA IIC PATENTABLES

Para clarificar aún más el carácter patentable de la invención como una Invención Implementada por Computador (IIC) y asegurar que las reivindicaciones cumplan con los requisitos formales y sustantivos de este tipo de invenciones, proponemos la siguiente reestructuración, siguiendo las directrices de la "Guía de Examinación de Invenciones Implementadas por Computador (IIC)" de la SIC y la práctica internacional en materia de patentabilidad de métodos implementados por computador.

La clave es asegurar que las reivindicaciones no solo describan un método abstracto, sino que enfatizan la interacción entre el software y el hardware, la generación de un efecto técnico y la solución de un problema técnico.

Propuesta de Reestructuración de Reivindicaciones:

Reivindicación 1 (Método Implementado por Computador):

1. Un método implementado por computador para determinar la presión plantar estática en la pisada y el tipo de pisada de un paciente, caracterizado porque comprende las siguientes etapas ejecutadas por un procesador:
 - a. Adquirir datos de fuerza plantar de un individuo en posición de bipedestación estática, utilizando un dispositivo que comprende una base con 40 sensores resistivos,

donde: i. 20 sensores analógicos, 10 por cada pie, miden la fuerza en las siguientes áreas de cada pie: Calcáneo borde medial, calcáneo borde lateral, articulación calcáneo-cuboidea, tercera articulación intermetatarsiana, articulación Metatarso-Falángica V, articulación Metatarso-Falángica IV, articulación Metatarso-Falángica III, articulación Metatarso-Falángica II, articulación Metatarso-Falángica I, articulación interfalángica del hallux; ii. 20 sensores resistivos, 10 por cada pie, operando como sensores digitales, detectan la presencia de fuerza en las siguientes áreas del pie: Borde medial del calcáneo para pie neutro-pronador, articulación cubonavicular para pie neutro-pronador, cara inferior del cuneiforme lateral para pie neutro-pronador, cuerpo del tercer metatarsiano para pie neutro-pronador, cuerpo del primer metatarsiano para pie pronador, base de la falange proximal IV para pie supinador, base de las falanges proximales II y III para pie neutro-supinador, base de la falange proximal I para pie pronador, articulación interfalángica proximal del dedo IV para pie supinador, articulaciones interfalángicas proximales de los dedos II y III para pie neutro-supinador;

b. Procesar los datos de fuerza plantar adquiridos mediante un modelo estadístico implementando al menos uno de los métodos IHC (Índice de Hernández Corvo) y AI (Índice de Arco), para calcular un valor medio de presiones plantares y determinar el tipo de pisada del individuo;

c. Generar un diagnóstico preliminar del tipo de pisada y de las presiones plantares, incluyendo al menos el cálculo del Índice de Masa Corporal (IMC) del paciente, las presiones máximas y mínimas por pie y la localización de dichos puntos de presión;

d. Almacenar la información procesada y el diagnóstico preliminar en un sistema de almacenamiento en la nube; y e. Presentar los resultados y el diagnóstico preliminar a un usuario a través de un cliente de red, que puede ser un teléfono inteligente, un computador o una impresora.

Reivindicación 2 (Dispositivo):

2. Un dispositivo para la medición de la presión plantar estática en la pisada y la determinación del tipo de pisada de un paciente, caracterizado porque comprende:
 - a. Una base rígida configurada para soportar el peso de un individuo, que incluye 40 sensores resistivos, donde: i. 20 sensores analógicos están distribuidos 10 por cada pie en las siguientes áreas: Calcáneo borde medial, calcáneo borde lateral, articulación calcáneocuboidea, tercera articulación intermetatarsiana, articulación Metatarso-Falángica V, articulación Metatarso-Falángica IV, articulación Metatarso-Falángica III, articulación Metatarso-Falángica II, articulación Metatarso-Falángica I, articulación interfalángica del hallux; y ii. 20 sensores resistivos, operando como sensores digitales, están distribuidos 10 por cada pie en las siguientes zonas para detectar la presencia de fuerza: Borde medial del calcáneo para pie neutro-pronador, articulación cubonavicular para pie neutro-pronador, cara inferior del cuneiforme lateral para pie neutro-pronador, cuerpo del tercer metatarsiano para pie neutro-pronador, cuerpo del primer metatarsiano para pie pronador, base de la falange proximal IV para pie supinador, base de las falanges proximales II y III para pie neutro-supinador, base de la falange proximal I para pie pronador, articulación interfalángica proximal del dedo IV para pie supinador, articulaciones interfalángicas proximales de los dedos II y III para pie neutro-supinador;
 - b. Un procesador conectado a los sensores de la base rígida, configurado para: i. Recibir los datos de fuerza plantar de los 40 sensores; ii. Procesar los datos recibidos mediante un modelo estadístico que implementa al menos uno de los métodos IHC (Índice de Hernández Corvo) y AI (Índice de Arco) para calcular un valor medio de presiones plantares y determinar el tipo de pisada del individuo; y iii. Generar un diagnóstico preliminar del tipo de pisada y de las presiones plantares, incluyendo al menos el cálculo del Índice de Masa Corporal (IMC) del paciente, las presiones máximas y mínimas por pie y la localización de dichos puntos de presión;
 - c. Un módulo de comunicación inalámbrica acoplado al procesador, configurado para transmitir

la información procesada y el diagnóstico preliminar a un sistema de almacenamiento en la nube; y d. Un cliente de red configurado para recibir y presentar los resultados y el diagnóstico preliminar al usuario, dicho cliente de red siendo un teléfono inteligente, un computador o una impresora.

Donde los 20 sensores analógicos tienen dimensiones de entre 25 mm y 26 mm de largo, entre 13 mm y 15 mm de ancho, entre 0.2 mm y 0.3 mm de espesor y un área de sensado de 9.53 mm, y cada uno mide hasta 4448 N; y los 20 sensores que operan como digitales tienen dimensiones de entre 44 mm y 46 mm de largo, entre 9 mm y 11mm de ancho, entre 0.2 mm y 0.3 mm de espesor y un área de sensado de 9.53 mm, y cada uno mide hasta 98.1 N.

Justificación de la reestructuración:

Esta reestructuración aborda directamente las preocupaciones del examinador al:

- **Enfatizar el efecto técnico:** La reivindicación de método (reivindicación 1) ahora inicia dejando claro que es un "método implementado por computador", y los pasos están formulados para mostrar cómo se interactúa con el hardware y se produce un resultado técnico tangible (determinación del tipo de pisada, diagnóstico).
- **Clarificar la integración hardware-software:** La reivindicación de sistema (reivindicación 2) describe explícitamente los componentes físicos (base, sensores, procesador, módulo de comunicación) y cómo están configurados para llevar a cabo el método, lo que refuerza el carácter técnico de la invención.
- **Detallar las características que confieren novedad y nivel inventivo:** Las características específicas de los sensores (número, tipo, ubicación, rangos, dimensiones) se mantienen, ya que son estas particularidades las que contribuyen a la novedad y el nivel inventivo frente a las anterioridades.

Esta formulación se alinea con la práctica de patentamiento de IIC que exige una contribución técnica clara y un efecto técnico discernible más allá de la mera implementación de algoritmos en un computador genérico.

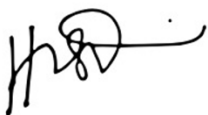
IV. PETICIONES

Con base en los argumentos fácticos y jurídicos expuestos, y el análisis comparativo minucioso de las anterioridades D1 y D2 frente a la invención de la UNIVERSIDAD DE BOYACÁ, solicito respetuosamente a la Dirección de Nuevas Creaciones:

1. Admitir la patentabilidad de la Reivindicación 1, reconociendo que se trata de un método implementado por computador que genera un efecto técnico concreto y no es una mera compilación de datos o un método matemático abstracto excluido por el artículo 15 literal d) de la Decisión 486.
2. Aceptar la novedad y el nivel inventivo de la invención y de sus reivindicaciones, en virtud de las diferencias sustanciales y no obvias frente a las anterioridades D1 (CN105534526) y D2 (CN2721009), tal como se ha demostrado en la tabla comparativa y el análisis detallado.
3. Admitir la reestructuración de las reivindicaciones propuesta en este documento, que clarifica la naturaleza de la invención como una IIC patentable y enfatiza sus características técnicas distintivas.
4. Continuar con el trámite de la solicitud de patente y, una vez surtido el procedimiento correspondiente, conceder la patente sobre la invención.

Agradezco de antemano la atención y el estudio detallado que se sirvan dar a la presente contestación.

Atentamente,



HUGO DANIEL GONZÁLEZ HERNÁNDEZ

APODERADO

T.P.175.846 del CSJ