



## TÍTULO DE PATENTE No. 396060

**Titular(es):** UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO  
**Domicilio:** Lascuráin de Retana No. 5, Colonia Centro, 36000, Guanajuato, Guanajuato, MÉXICO  
**Denominación:** BIOSENSOR INFRARROJO PARA LOCALIZACIÓN DE VASOS SANGUÍNEOS.  
**Clasificación:** **CIP:** H01L51/50; A61B5/00; G01N21/35; H01L51/56  
**CPC:** H01L51/50; A61B5/00; G01N21/35; H01L51/52; H01L51/56  
**Inventor(es):** ANGÉLICA HERNÁNDEZ RAYAS; LUIS EMMANUEL PLASCENCIA CRUZ; RAFAEL GUZMÁN CABRERA; NICOLÁS PADILLA RAYGOZA

### SOLICITUD

<b>Número:</b>	<b>Fecha de Presentación:</b>	<b>Hora:</b>
MX/a/2017/017068	20 de Diciembre de 2017	14:53

**Vigencia:** Veinte años  
**Fecha de Vencimiento:** 20 de diciembre de 2037  
**Fecha de Expedición:** 13 de septiembre de 2022

La patente de referencia se otorga con fundamento en los artículos 1º, 2º fracción V, 6º fracción III, y 59 de la Ley de la Propiedad Industrial.

De conformidad con el artículo 23 de la Ley de la Propiedad Industrial, la presente patente tiene una vigencia de veinte años improrrogables, contada a partir de la fecha de presentación de la solicitud y estará sujeta al pago de la tarifa para mantener vigentes los derechos.

Quien suscribe el presente título lo hace con fundamento en lo dispuesto por los artículos 5º fracción I, 9, 10 y 119 de la Ley Federal de Protección a la Propiedad Industrial; artículos 1º, 3º fracción V inciso a), sub inciso iii), 4º y 12º fracciones I y III del Reglamento del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial; artículos 1º, 3º, 4º, 5º fracción V inciso a), sub inciso iii), 16 fracciones I y III y 30 del Estatuto Orgánico del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial; 1º, 3º y 5º fracción I y antepenúltimo párrafo del Acuerdo Delegatorio de Facultades del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial.

El presente documento electrónico ha sido firmado mediante el uso de la firma electrónica avanzada por el servidor público competente, amparada por un certificado digital vigente a la fecha de su elaboración, y es válido de conformidad con lo dispuesto en los artículos 7 y 9 fracción I de la Ley de Firma Electrónica Avanzada y artículo 12 de su Reglamento. Su integridad y autoría, se podrá comprobar en [www.gob.mx/impi](http://www.gob.mx/impi). Asimismo, se emitió conforme lo previsto por los artículos 1º fracción III; 2º fracción VI; 37, 38 y 39 del Acuerdo por el que se establecen lineamientos en materia de Servicios Electrónicos del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial.

### SUBDIRECTORA DIVISIONAL DE EXAMEN DE FONDO DE PATENTES ÁREAS MECÁNICA, ELÉCTRICA Y DE DISEÑOS INDUSTRIALES Y MODELOS DE UTILIDAD

#### MARINA OLIMPIA CASTRO ALVEAR



Cadena Original:  
 MARINA OLIMPIA CASTRO ALVEAR|00001000000510738631|SERVICIO DE ADMINISTRACION  
 TRIBUTARIA|1987|MX/2022/90271|MX/a/2017/017068|Título de patente normal|1223|GAGV|Pág(s)  
 1|RHA9tCWVVfRGDR/wfr3eQp+niVo=

Sello Digital:  
 aBYyD6IkUuIWoiUih1uU148UdhQKo25SaghFP27rRUyYIMTE/+rSht/V2I6YuaYkW6lov0L9U6aEauu3+M+P/ikIt  
 XSqFbOslApJapvhHZ5WA64CUDx+sgJPJnjXqohbRfSVdFkHXJ/vqw8q8Cbuj9xxgnfBwExH6pakxVWgudo/2B2BxNw  
 sCWQi/yL/gbLgKR6uLv/obHfxwhWRVHKRAibHthSYz1b1MxLKHhR8HbjO0Y4lfnZxoOG1KtOpRv7TirDduPEoJayla  
 PbuF2GA2uWiJ4MTFINE/aKTsvr5mn3qXsAihW8/TQ2asa6sODjFpxG3mJRDGGHQJ1FX2sGKw==



MX/2022/90271



## BIOSENSOR INFRARROJO PARA LOCALIZACIÓN DE VASOS SANGUÍNEOS

### OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere en general, al diseño de un biosensor en región espectral del Infrarrojo cercano (NIR) no invasivo en la superficie, con la finalidad de localizar los vasos sanguíneos mediante el uso de un sistema Infrarrojo con cámara de video digital (IR-CAM) y visualización de imágenes en un dispositivo móvil. En particular, la presente invención ayuda a guiar la inserción de una aguja en un vaso sanguíneo con la ayuda de un sistema de NIR-CAM.

10

### ANTECEDENTES

Los accesos venosos conocidos como infusión intravenosa (IV) es un procedimiento médico invasivo que ha sido empleado desde hace varias décadas, aunque el conocimiento del sistema sanguíneo es muy anterior. Aunque IV se considera generalmente rutinario, hay un número de situaciones en las que un acceso IV inhibido puede ser doloroso, traumático o incluso peligroso para los pacientes. La utilización de estas vías de administración de fármacos no depende del conocimiento anatómico, estos incluyen condiciones en las que los vasos sanguíneos subcutáneos son difíciles de localizar debido a las características del paciente o a las condiciones ambientales (la iluminación).

Un acceso IV fácil es especialmente importante en situaciones de emergencia en las que la vida de un paciente puede depender de un acceso IV inmediato y la exactitud de la "primera perforación".

Los médicos, enfermeras o profesionales de la salud a menudo encuentran dificultades para conseguir acceso IV en una parte de la población de pacientes, tales como: pacientes obesos, con pigmentación oscura, neonatos (0-4 meses de edad), niños menores a 4 años de edad, también los pacientes con hipertensión tienen colapsos en las venas lo cual dificulta el acceso a la punción venosa.

Las tasas en la primera punción en los niños y los bebés son actualmente del 30%, lo que indica que el 70%, el acceso IV en estas poblaciones requiere más de un intento de punción. En los recién nacidos, más de 90% de los catéteres IV se debe retirar antes de tiempo, principalmente debido a la colocación incorrecta de los catéteres. Las dificultades con el acceso IV se encuentran no sólo en la localización de los vasos.

La localización y el acceso IV es un proceso simultáneamente visual y táctil, los procedimientos tradicionales se basan en el profesional de la salud usando sus ojos y ambas manos para limpiar la superficie, aplicar un torniquete, localizar el vaso sanguíneo mediante la palpación del área objetivo e introducir la aguja hipodérmica. Mediante un proceso de aprendizaje y práctica continua se obtiene experiencia en la localización de acceso IV.

Para proporcionar un nivel de excelencia de atención al paciente es imprescindible que los profesionales de la salud localicen y accedan a los vasos sanguíneos debajo de la superficie, asegurando una inserción adecuada de la misma de una manera rápida y precisa, esto, puede ayudar a salvar vidas en situaciones de emergencia, evitar el trauma de varias punciones, reducir el número de complicaciones de las agujas hipodérmicas e IV incorrectamente. Por lo tanto, se necesita es un dispositivo manos libres que permita a los médicos localizar con rapidez y precisión los vasos sanguíneos debajo de la superficie para el acceso IV.

Se han desarrollado aparatos y sistemas que ayudan al profesional de la salud a localizar con mayor precisión los vasos sanguíneos. Por ejemplo, un sistema y un procedimiento para la localización de vasos sanguíneos subcutáneos mediante mejora de IR se describe en la patente US4817622, titulada, "Infrared image for viewing subcutaneous location of vascular structure and method of use", en la que un apéndice humano, típicamente la parte interior del codo, se ilumina con una fuente Infrarroja (IR), por ejemplo, al menos

una bombilla de luz incandescente. Se utiliza una cámara de vídeo para producir una imagen y un monitor justamente encima para la visualización de esta para buscar en la piel. La cámara es sensible a la radiación IR. Una pantalla de vídeo en la que se destacan partes de la piel con contraste de absorción o dispersión IR, por ejemplo, venas difíciles de encontrar para la inserción de agujas. Un circuito de contraste con amplificación que mejora de alto contraste de la de vídeo. Adaptación del circuito revelada a cargo de TV junto cámaras y monitores de dispositivos convencionales se ilustra con una compensación de barrido horizontal al fondo de la imagen, incluso, la intensidad promedio de línea a línea de uniformidad de imagen vertical, y la visualización de los contrastes de imagen, en un formato de amplificación logarítmica.

La patente US5519208, describe un procedimiento y un aparato para obtener acceso intravenoso que incluye una fuente de radiación para irradiar un área del paciente con una longitud de onda que es absorbida en las zonas que contienen las venas y reflejada en todas las demás áreas. La radiación reflejada se lee y visualiza la salida. Usando esta técnica, las estructuras venosas aparecen como líneas oscuras en la pantalla, lo que permite a un usuario posicionar la punta de una aguja hipodérmica en un lugar apropiado para la extracción de sangre.

La patente US6032070, pretende describir un sistema y un procedimiento para visualizar una estructura anatómica tal como un vaso sanguíneo en alto contraste con su tejido circundante. El sistema y el procedimiento pueden ser utilizados para producir una imagen de una estructura anatómica utilizando la radiación electromagnética reflejada singularmente dispersada por el tejido objetivo. El sistema y procedimiento pretenden proporcionar un mejor contraste entre cualquier estructura anatómica y su tejido circundante para su uso en cualquier sistema de formación de imágenes.

La patente US 6230046, divulga un sistema y procedimiento para mejorar la visualización de las venas, arterias u otras estructuras subcutáneas del cuerpo naturales para facilitar la inserción o extracción de fluidos, medicamentos o similares en la administración de tratamiento médico a sujetos humanos o animales por vía intravenosa. El sistema y el procedimiento incluyen una fuente de luz para iluminar la parte correspondiente del cuerpo con luz de unas longitudes de onda seleccionadas y un detector de luz de bajo nivel, tales como gafas de visión nocturna, un tubo fotomultiplicador, un fotodiodo o un dispositivo de carga acoplada para la generación de una imagen de la parte del cuerpo iluminado, y el(los) filtro(s) óptico(s) de transmitancia espectral seleccionada que puede(n) estar situado(s) en el detector de fuente(s) de luz, o ambos.

El documento US6178340 divulga una cámara infrarroja en tres dimensiones ayuda a una punción subcutánea. Una doble imagen se superpone sobre el espectador y el usuario lleva gafas azul-rojo para crear la imagen tridimensional partir de la doble imagen en el visor. Con la percepción de la profundidad proporcionada por la imagen en tres dimensiones, el usuario puede penetrar con precisión la vena en el primer intento, lo que reduce la incidencia de complicaciones médicas asociadas con una punción inexacta. Una pantalla de cristal líquido (LCD) montada en un marco se proporciona en la superficie superior del aparato. Se proporcionan dispositivos sensibles de carga acoplada que desarrollan las imágenes en tiempo real y los entregan a un microprocesador que las sincroniza y permite al usuario manipularlas; controlar efectos como el brillo, el contraste, la nitidez y el realce de bordes.

La patente ES 2471404 T3 "Sistema para insertar una aguja en un vaso sanguíneo" En su forma más básica, el sistema de inserción de agujas incluye un sistema de formación de imágenes y una aguja que tiene un cuerpo de aguja y una punta de aguja. El sistema de formación de imágenes incluye al menos un emisor de infrarrojos, un detector de infrarrojos, una unidad de computación, un dispositivo de visualización y una fuente de

alimentación. En funcionamiento un usuario ve el dispositivo de visualización del sistema de formación de imágenes y localiza un vaso sanguíneo objetivo, alinea el cuerpo de aguja con el vaso sanguíneo objetivo, perfora el vaso sanguíneo con la punta de aguja, introduce la aguja en el vaso sanguíneo objetivo, avanza la aguja hasta que el dispositivo de visualización del sistema de formación de imágenes muestra que se ha alcanzado una profundidad suficiente, lleva a cabo un procedimiento médico y retira la aguja del vaso sanguíneo.

La Patente WO2015059636A "Device for non invasive detection of predetermined biological structures", (Dispositivo para la detección no invasiva de estructuras biológicas) asociadas con áreas visibles, el dispositivo proporciona con a) medios para iluminar la región a investigar por medio de luz infrarroja, adaptada para ser absorbida selectivamente por la estructura biológica a investigar, y luz con banda en el campo visible; b) medios para dividir la luz en la entrada de las cámaras, en un haz ligero con ligadura con banda espectral relativa al campo infrarrojo y haz luminoso relativo al campo infrarrojo, y uno relativo a la Contribución de información del haz de luz en el campo visible, c) medios para superponer las dos imágenes para producir una única imagen que muestra el área a investigar como en el visible con superposición de la forma de las estructuras ocultas a investigar, d) un visualizador para ver dicha imagen única.

La Patente US2015094662A1 "Visualization Apparatus for Vein " , consiste en un aparato de visualización para los veintiún según la presente descripción incluye una fuente de irradiación de rayos infrarrojos cercano para irradiación de infrarrojo cercano por debajo de la piel de un área diana, una unidad de cámara de infrarrojos para fotografiar el área diana, una unidad de procesamiento de imágenes para la fotografiado por la unidad de cámara de infrarrojos y proporcionar la información de imagen procesada a un dispositivo de visualización y un dispositivo de visualización situado cerca del área de objetivo para

mostrar la información de imagen proporcionada desde la unidad de procesamiento de imágenes.

La Patente US4817622 " INFRARED IMAGER FOR VIEWING SUBCUTANEOUS LOCATION OF  
5 VASCULAR STRUCTURES AND METHOD OF USE ", ilumina una fuente de infrarrojos 310 w,  
por ejemplo, al menos una bombilla incandescente. Una cámara de video para producir  
una imagen y un monitor inmediatamente superpuesto para visualizarla se utiliza para  
observar la piel. La cámara es sensible a la radiación infrarroja.  
Una pantalla de video da como resultado que las porciones de contraste de la pulpa de  
10 absorción o dispersión de infrarrojos son altas, por ejemplo, venas difíciles de encontrar  
para inserciones de agujas. Se incluye un circuito que mejora el contraste, que describe la  
amplificación de la información de vídeo con realce de alto contraste. Adaptación de lo  
ilustrado con compensación de barrido horizontal hasta fondo de imagen par, intensidad  
de pro mediación línea a línea para uniformidad de imagen vertical y visualización de  
15 contrastes de imagen en un formato de amplificación de registros.

Las patentes referenciadas anteriormente son ilustrativas de los intentos para demarcar  
los vasos sanguíneos, los sistemas y procedimientos de las patentes descritas son no  
invasivas, realizan un procesamiento de imágenes, utilizando 2 cámaras de video digitales,  
20 el arreglo de leds son de luz visible y no utilizan lentes ópticos para enfocar el área, el  
software no es app móvil, así como estos equipos no son desmontables y portables. El  
consumo de energía de los equipos es de 4A – 10A. Por lo tanto, existe una necesidad no  
solo de un dispositivo para la visualización de vasos sanguíneos debajo de la superficie,  
sino también un sistema y procedimiento para la localización en imágenes vasculares,  
25 mejora de la imagen y manipulación de manos libres, para un acceso IV rápido y preciso,  
utilizando la tecnología actual y acoplarla a un sistema sencillo y accesible.

#### PROBLEMA TÉCNICO PARA RESOLVER

Por lo tanto, hay una necesidad de un sistema y un procedimiento para localizar y acceder a un vaso sanguíneo objetivo, que produzca imágenes de alta calidad utilizando un dispositivo móvil para visualizar en tiempo real con una cámara de video digital (capturando imágenes) y con procesamiento, de tal manera que el sistema podrá ser utilizado por el personal de la salud durante las punciones venosas, permitiendo ubicar los vasos sanguíneos de forma más objetiva, precisa y rápida, facilitando su localización en todas condiciones, lo que reduce el dolor y el trauma del paciente, tanto emocional como físicamente, permitiendo al personal de la salud mínimamente entrenado proporcionar acceso IV, y que proporciona una confirmación en tiempo real de que la aguja está insertada correctamente sin el uso de rayos X, tomografías computarizadas y otros equipos de formación de imágenes médica común.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

- 15
- Figura 1. Simulación de: A) Led infrarrojo (NIR) y J) Radiancia con un ángulo de apertura de 120°.
- Figura 2. Simulación de ubicación de: A) leds NIR, B) una Cámara Digital y H) base de forma geometría hexagonal.
- 20
- Figura 3. Acoplamiento de elementos en base Hexagonal: A) Leds NIR, B) una Cámara Digital, C) Dispositivo móvil y K) Interfaz USB.
- Figura 4. Sistema integrado, conformado por: A) Lámpara con leds NIR, B) una Cámara Digital, C) Dispositivo móvil, D) Soporte de acoplamiento, E) Brazo-extensión para montaje de la lámpara y F) Brazo-extensión para montaje del Dispositivo móvil.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

El Biosensor para visualización y localización de vasos sanguíneos consiste en una lampara con leds de espectro infrarrojo cercano (NIR) de 3 watts de montaje superficial como en la figura 1(A), con un ángulo de emisión de 120° como en la figura 1 (J). La lampara está compuesta por 6 leds de montaje superficial en serie como en la figura 2 (A) que emiten luz en una longitud de onda entre los 850nm y los 940nm, los cuales trabajan a un voltaje entre 1.5 – 1.7V y con un consumo de 850mA, con sistema de enfriamiento debido al calor generado por la lampara y con una fuente de alimentación a 12Volts -3.5 Amperes.

10

Los efectos de reflexión difusa de luz provocados por la lampara NIR en los tejidos son posteriormente adquiridos por la cámara digital de video de la figura 3(B), la cual cuenta con la capacidad de formato de imagen de alta definición (hasta 1920 x 1080 pixeles), compresión de video H.264, lente con enfoque y corrección automáticos de iluminación escasa que permite visualizar el contraste y los vasos sanguíneos. La cámara está ubicada en la lampara NIR como se muestra en la figura 2 y figura 3.

15

La cámara de video digital envía las imágenes adquiridas por medio del interfaz USB a un dispositivo móvil el cual se muestra en la figura 3(G) y 3(B). En el dispositivo móvil se interpreta la señal y se muestra la visualización de las imágenes adquiridas en la pantalla como se muestra en la figura 3(C).

20

En la figura 4 se muestra el sistema armado y montado. Está compuesto por un soporte de acoplamiento ajustable a diferentes tipos de mesas con una extensión de tubo de aluminio (D), en dicho tubo va insertado el (E) Brazo-extensión para montaje donde se ubica la lampara visor NIR (A, B), en la parte superior del tubo de aluminio va insertado el siguiente (F) Brazo-extensión para montaje del (C) Dispositivo móvil.

25

La función del Biosensor es emitir la luz infrarroja sobre un área del brazo, permanece libre para su uso en la maniobra en el cual se realizará la venopunción a un paciente. En el cual principalmente se posiciona el antebrazo o mano del paciente debajo de la luz de la lámpara, sin cambiar o posicionar el biosensor cerca del paciente, o el área para la aplicación de la punción, proporcionando una mejor visualización de la imagen con un autoenfoco en el dispositivo móvil. De hecho, el personal de la salud puede utilizar libremente ambas manos sin interferencia del sistema, una mano puede sostener la aguja para la inserción y la otra mano puede sostener o presionar la vena.

No irradia ningún tipo de luz visible evitando posibles alteraciones y/o daños en la piel del paciente, especialmente cuando se trata de pacientes neonatos y de la 3ra edad. El diseño de la lámpara es un cajón hexagonal con reflejante en todas sus caras internas a una altura de 4 cm, esta geometría es la óptima para direccionar la luz y la implementación de lentes controlan la radiación de la luz en una sola dirección. Así el sistema cuenta con interacción entre la lámpara, la cámara y el Dispositivo Móvil con una aplicación desarrollada para el uso del personal de salud.

Las ventajas del equipo son que utiliza solo una cámara de video digital con autoenfoco, sin retardo en la adquisición de imágenes.

20

#### EJEMPLOS

El usuario debe tener nociones de medicina y práctica en identificación de venas y venopunción en pacientes. El sistema Biosensor se utilizará para encontrar venas en el área del brazo, tiene forma de un anillo de luz brillante que se enfoca hacia abajo y generando un área cuadrada uniformemente iluminada. Cuando se coloca el Biosensor en la piel, la luz ilumina de manera uniforme los tejidos superficiales dentro del área definida.

El buscador de venas para acceso venoso en los niños, neonatos, medicina de emergencia, cuidados intensivos, radiología y oncología.

- Centros de Donación de Sangre
- Laboratorios Clínicos
- Cosmética y Cirugía Vascular
- Unidades de Terapia Intensiva
- 5 • Los centros de diálisis
- Centros Educativos
- Fundaciones de Salud
- Tratamiento para Varicosas, Venas Reticulares y Venas de araña, Varices.
- IV y PICC línea de inserción
- 10 • Cardiología intervencionista y
- Radiología
- Los hogares de ancianos
- Oncología Práctica
- Pediatría y Neonatal de Servicios
- 15 • Centros de la Vena

## REIVINDICACIONES

1. Un Biosensor para visualización y localización de vasos sanguíneos que consiste en:  
una lámpara con geometría hexagonal con paredes internas reflejantes y leds de  
espectro infrarrojo cercano (NIR) de 3 watts de potencia, con lentes ópticos para  
5 focalizar la dirección de emisión con un campo de visión de 120° sobre un área un  
brazo; posteriormente los efectos de reflexión de luz provocados por la lampara NIR  
en los tejidos del brazo son adquiridos por una cámara de video digital que se  
encuentra ubicada en la lampara NIR; las imágenes adquiridas por medio una  
interfaz USB a un dispositivo móvil que interpreta la señal y se muestra la  
10 visualización de las mismas en la pantalla ; montado en un soporte de acoplamiento  
ajustable a diferentes tipos de mesas ; la lámpara con la geometría óptima para  
direccionar la luz es un cajón hexagonal con reflejante en todas sus caras internas a  
una altura de 4cm y la implementación de lentes controlen la radiación de la luz en  
una sola dirección.
- 15 2. El Biosensor descrito en la reivindicación 1, en donde la lámpara NIR está compuesta  
por 6 leds de montaje superficial en serie que emiten luz en una longitud de onda  
entre los 850 nm y los 940 nm, los cuales trabajan a un voltaje entre 1.5 a 1.7 Volts  
y con un consumo de 850 mA, con sistema de enfriamiento debido al calor generado  
por la lampara y con una fuente de alimentación a 12 Volts a 3.5 Amperes.
- 20 3. El Biosensor descrito en la reivindicación 1, en donde la cámara web cuenta con la  
capacidad de formato de imagen de alta definición (hasta 1920 x 1080 pixeles),  
compresión de video H.264, lente con enfoque y corrección automáticos de  
iluminación escasa.
- 25 4. El Biosensor descrito en la reivindicación 1, caracterizado porque la cámara de video  
digital tiene un filtro en el lente con lamina translucida dejando pasar radiaciones  
infrarrojas para separar las longitudes de onda de 850nm y los 940nm, que permite  
visualizar el contraste y los vasos sanguíneos.

5. El Biosensor descrito en la reivindicación 1, caracterizado porque el diseño de la lámpara con la geometría óptima para direccionar la luz es un cajón hexagonal con reflejante en todas sus caras internas a una altura de 4cm y la implementación de lentes controlen la radiación de la luz en una sola dirección.
- 5 6. Un sistema para visualización y localización de vasos sanguíneos que consiste en: un soporte de acoplamiento ajustable a diferentes tipos de mesas con una extensión de tubo de aluminio (D), va insertado el (E) Brazo-extensión para montaje donde se ubica la lampara visor NIR (A, B), en la parte superior del tubo de aluminio va insertado el siguiente (F) Brazo-extensión para montaje del (C) Dispositivo móvil.

## RESUMEN

A continuación, se describe el sistema de biosensor infrarrojo para localización de vasos sanguíneos mediante la aplicación del espectro de luz infrarroja cercano (entre 850 y 940 nm), mediante el uso de una cámara web con filtros y lentes ópticos y el uso de una aplicación para adquisición y procesamiento de imágenes se visualizan los vasos sanguíneos. La aplicación primordial de dicho sistema es la localización de vasos sanguíneos en infantes con la finalidad de obtener imágenes confiables y sin dificultades, adquirir muestras de sangre e infundir fluidos en pacientes de la tercera edad y neonatos ya que por el tamaño de sus venas son susceptibles a múltiples pinchaduras provocando traumas en ellos.

1 / 3

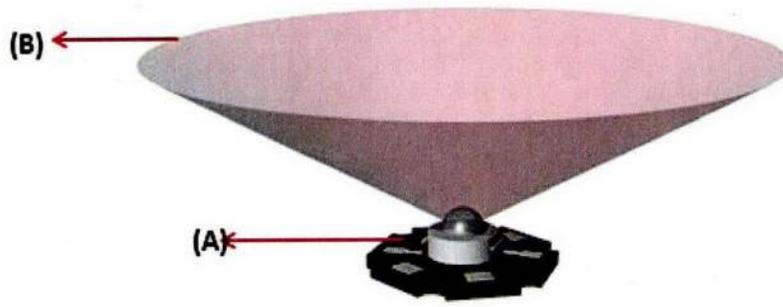


Figura 1

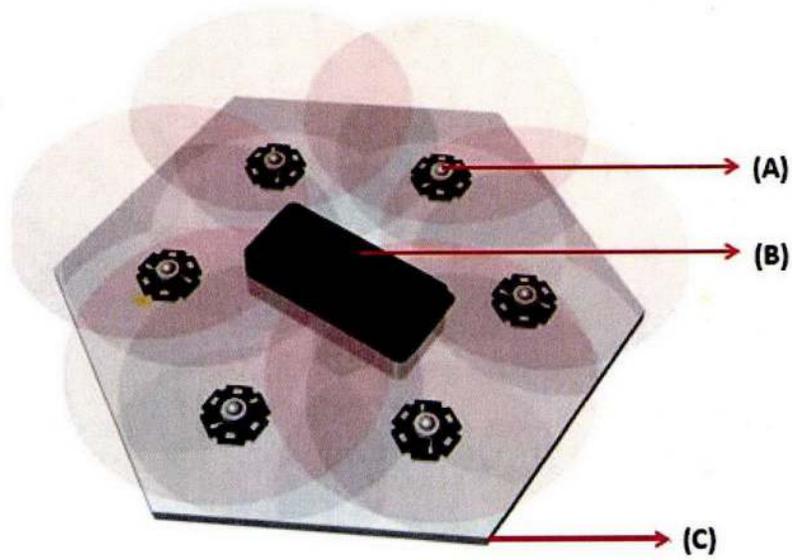


Figura 2

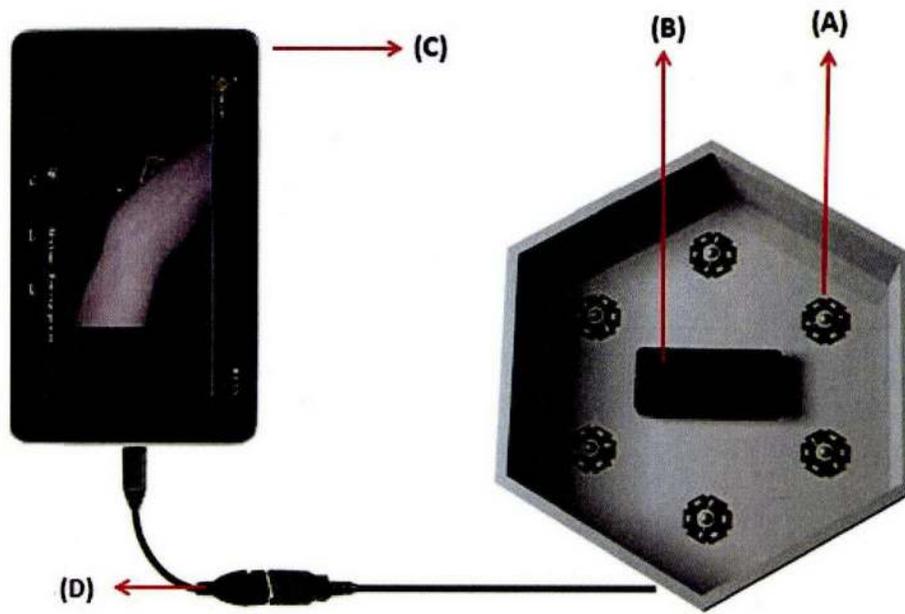


Figura 3

3 / 3

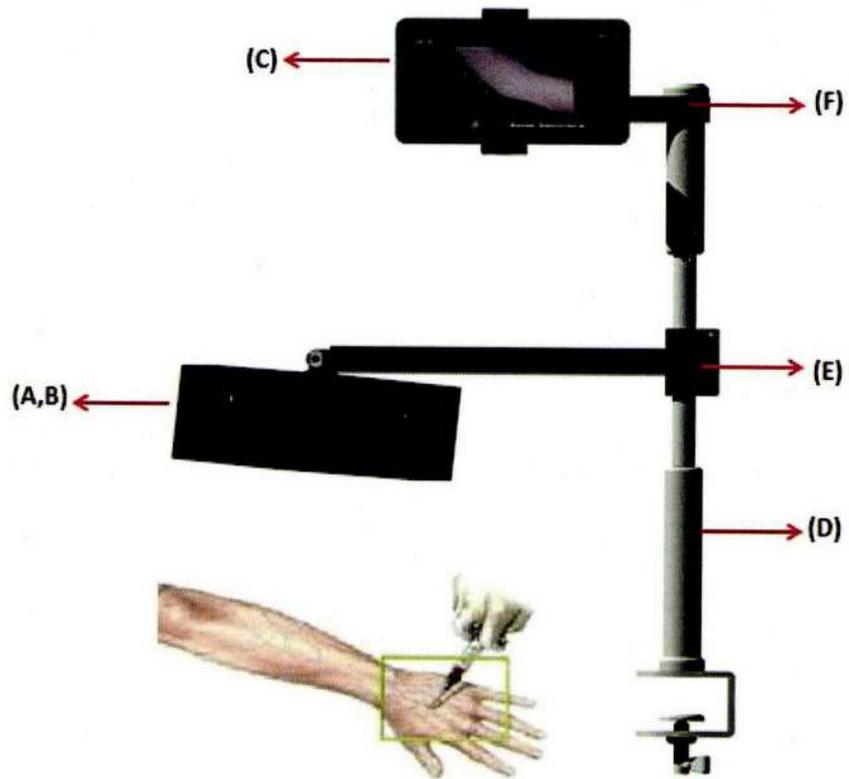


Figura 4