

NOTA DE PRENSA

LA FOTÓNICA EN LA DETECCIÓN DEL CORONAVIRUS



LAS TECNOLOGÍAS FOTÓNICAS EN EL DIAGNÓSTICO DE LOS SÍNTOMAS DEL CORONAVIRUS

Ante la situación de alarma por el coronavirus (COVID-19), las tecnologías fotónicas pueden ofrecer soluciones de diagnóstico rápido y preciso. Entre ellas destacan:

Termografía Infrarroja. A través de una cámara con sensores infrarrojos se puede generar un mapa térmico de la piel en tiempo real. Unida a un software adecuado, como el **bcbMonitor** de la empresa **BCB Informática y Control** o los de **FLIR Systems** que también distribuye **Álava Ingenieros**, permite generar alarmas si se supera el umbral de temperatura establecido. Es una tecnología que permite un rápido cribado de grandes grupos de individuos o en puntos de elevado tránsito de personas y que ya ha demostrado su eficacia en el pasado para frenar otros brotes virales como la gripe porcina, la gripe aviar, el Ébola o el SARS.

Computer Vision. La combinación de una librería de imágenes infrarrojas y el estudio de comportamiento se podría utilizar en lugares muy transitados sin necesidad que los ciudadanos tengan que pasar por un punto de control determinado. El centro de investigación **Tecnalia** ha desarrollado una librería de imágenes infrarrojas para monitorizar la temperatura que se podría combinar con el estudio de la postura de las personas para detectar conductas que se salen de lo considerado normal, es decir, analizando la posición de un individuo, el algoritmo puede llegar a detectar si el sujeto se siente mareado o confuso.

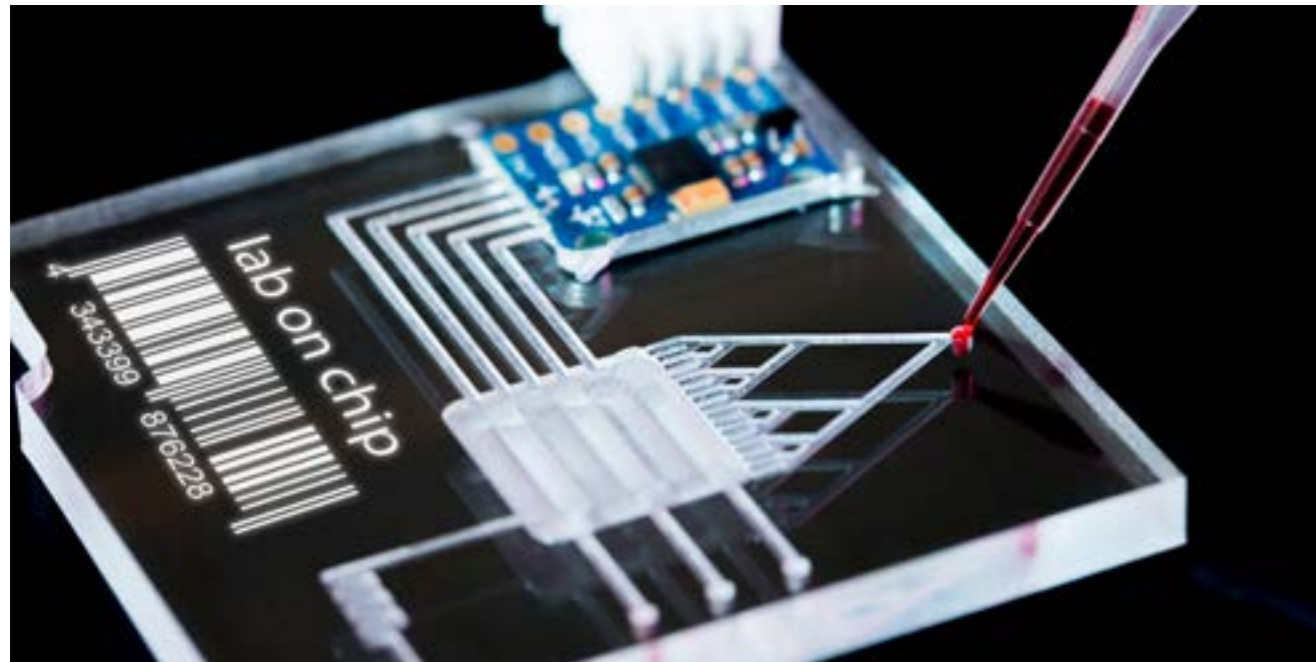


Imágenes cortesía de FLIR Systems y BCB Informática y Control

Termografía Infrarroja + Computer Vision + Machine Learning. El equipo de Tecnología Médica del **Instituto de Astrofísica de Canarias (IACTEC)** está desarrollando un primer prototipo de sensor multicanal portátil de bajo coste y software libre para la detección de patrones anómalos de temperatura superficial que combina cámara infrarroja y algoritmos de Machine Learning que permiten registrar y segmentar zonas corporales de interés. Cuando esta técnica se aplica al reconocimiento facial, se puede identificar de forma automática a personas que presenten patrones alterados de temperatura.

Sensores de virus. El Instituto **IMDEA Nanociencia** desarrolla sensores basados en nanopartículas de oro en los que un testigo cambia de color al entrar en contacto con muestras de un determinado virus. Al tomar una fotografía del testigo con el teléfono móvil, se determinaría el estado de la infección. El desarrollo de este test para la nueva variante descrita de coronavirus podría aplicarse en su detección.

[En las siguientes páginas se detallan las características de las aplicaciones descritas].



¿Qué es la fotónica?

La fotónica es la ciencia que estudia la generación, control y detección de las ondas de luz y fotones, que son partículas de luz. De ella se deriva una serie de tecnologías, consideradas como *Deep Tech*, entre las cuales encontramos los **sistemas láser, sensores ópticos, sistemas de escaneo e imagen, iluminación avanzada** o las **comunicaciones ópticas**, entre otras. Estas tecnologías altamente sofisticadas son clave en ámbitos tan diversos como la **Telemedicina, Industria 4.0, Internet de las Cosas, Smart Cities, Vehículo Autónomo, Ciberseguridad** o el desarrollo de **Nuevos Materiales**.

Acerca de secpho

secpho es un clúster formado por 125 empresas, centros tecnológicos y grupos de investigación expertos en innovación tecnológica mediante la aplicación de tecnologías profundas [Deep Tech], principalmente tecnologías fotónicas, a todo tipo de sectores de nuestra economía.

En este sentido, **secpho** es un **punto de encuentro entre talento investigador y empresas innovadoras**, por una parte, y las oportunidades que aparecen en el mercado, por otra.

Para ampliar información o concertar entrevistas, podéis contactar con:
 Elisenda Lara
 elisenda.lara@secpho.org
 93 783 36 64

TECNALIA

Computer Vision



El equipo de **TECNALIA**, uno de los centros de referencia en investigación aplicada y desarrollo tecnológico, ha creado una **librería de procesamiento de imágenes infrarrojas** que proporciona potentes herramientas de análisis. Este nuevo sistema permite personalizar la solución de la aplicación (desde algoritmos sencillos a los más sofisticados), la interfaz, el procesado y la comunicación de resultados de aplicaciones de control térmico. Esta librería de procesamiento de imágenes infrarrojas ha sido desarrollada para **LAND INSTRUMENTS** fabricante de equipos para termografía.

Otra tecnología aplicable a este caso, es el **estudio del comportamiento sobre imagen visible** para detectar conductas que se salen de lo considerado normal. Analizando la postura de la persona, el algoritmo puede hacer una estimación de los gestos y detec-

tar si el individuo se siente mareado o confuso.

La combinación de la librería de imágenes infrarrojas y el comportamiento sobre imagen visible se podrían utilizar en contextos de grandes superficies, como aeropuertos y supermercados, sin necesidad que los ciudadanos deban pasar por un punto de control determinado. En este caso, se crearía una red Deep Learning Multimodal con resultados de detección mucho más eficientes.

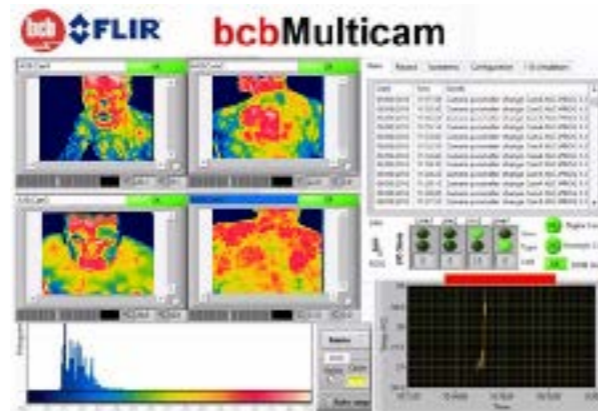
TECNALIA es un centro de investigación aplicada y desarrollo tecnológico. Sus actividades en el campo de la fotónica, incluidas en la división TIC, persiguen el desarrollo de dispositivos micro y nanofotónicos: desde los estudios fundamentales hasta la fase de micro y nanofabricación, pasando por el diseño riguroso y la simulación intensiva.



www.tecnalia.com
 Parque Científico y Tecnológico de Bizkaia – Astondo
 Bidea, Edificio 700
 48160 Derio [Bizkaia]
 José Angel Gutiérrez | joseangel.gutierrez@tecnalia.com

BCB

Termografía Infrarroja



La **termografía infrarroja** es un método rápido, sencillo, sin contacto [no invasivo] y fiable, que ya ha demostrado su eficacia en el pasado para frenar otros brotes virales como la gripe porcina, la gripe aviar, el Ébola o el SARS.

La termografía infrarroja proporciona un **mapa térmico de la piel**, de manera rápida y en tiempo real. Unida a un software adecuado, como el **bcbMonitor** que ha desarrollado **BCB Informática y Control**, permite generar alarmas visuales y/o sonoras si se supera un umbral de temperatura establecido. Además permite el almacenamiento de imágenes radiométricas para su posterior trazabilidad y análisis. Esta tecnología permite un rápido cribado de grandes grupos de individuos, facilitando el aislamiento de aquellas personas que presuntamente han contraído una infección vírica, para ser diagnosticados posteriormente con mayor precisión por un equipo médico. Esto convierte a la termografía infrarroja en una aliada útil

contra la propagación de posibles infecciones, en puntos de elevado tránsito de personas.

FLIR, el principal fabricante mundial de cámaras termográficas, cuenta con productos especialmente diseñados para esta aplicación, con alta sensibilidad y funciones avanzadas como la ATC [Compensación de Temperatura Ambiente] y la recalibración automática, que ya han mostrado su eficacia en aeropuertos internacionales, terminales marítimas y empresas de múltiples países.

BCB Informática y Control es una ingeniería tecnológica que opera en España, Portugal y México. Es distribuidor oficial e integrador de FLIR y dispone de soluciones software específicas para la monitorización termográfica en aplicaciones industriales, científicas, y en el ámbito sanitario, además de una dilatada experiencia en proyectos de I+D+i internacionales y el galardón de Pyme Innovadora.



www.bcb.es
C/ Fernando el Católico, 11
28015 Madrid
917580050
Víctor Blanco | victorblanco@bcb.es

ÁLAVA INGENIEROS

Termografía Infrarroja



Las **cámaras termográficas** tienen una función similar a la de los antiguos termómetros, pero no precisan de contacto con el paciente y han sustituido el mercurio por **sensores infrarrojos**.

Su tamaño es el de una cámara de vídeo, o incluso menor, y son capaces de avisar de forma automática de una posible "alarma" de fiebre gracias a los sensores infrarrojos, que miden la energía que radian los cuerpos, a partir de la cual, el aparato calcula automáticamente la temperatura. Cada franja de **temperatura corresponde a un color**. Si en la pantalla aparece el color rojo, es el indicativo de temperatura alta por lo general, y por lo tanto de fiebre.

Con este sistema se gana mucho tiempo y efectividad, ya que la detección tarda solo 1 segundo, y basta con que el sujeto pase a una distancia de pocos metros para que la cámara termográfica detecte la temperatura.

Utilizada en el diagnóstico desde hace más de 40 años, la termografía no es solamente el nuevo boom de la medicina alternativa, es un método contrastado de diagnóstico y ayuda al tratamiento con aplicación en un gran abanico de enfermedades y tratamientos como gripes o fiebres, úlceras por presión, traumatismos, cirugías, oncología, psicología, fisioterapia, etc.

ÁLAVA INGENIEROS es una empresa que ofrece soluciones de alta tecnología en los campos de Ensayo, Medida, Comunicaciones, Seguridad, Defensa, Mantenimiento Predictivo e Ingeniería Civil.



http://www.grupoalava.com
C/ Albasanz 16, Edificio Antalia
28037 Madrid
Héctor Cordal | hcordal@grupoalava.com

IMDEA NANOCIENCIA

Sensores de Virus

En el Instituto **IMDEA Nanociencia** han desarrollado sensores de distintos ácidos nucleicos, que puedan facilitar la detección de diversas patologías y agentes infecciosos que “vierten” a la sangre marcadores específicos. En los últimos años, los sistemas se han centrado en la detección de distintos tumores o enfermedades como la Distrofia Muscular de Duchenne; pero también se ha explorado su uso en la detección del virus del Ébola. El sistema puede adaptarse fácilmente a la detección de otros virus, como puede ser la nueva variante descrita de coronavirus [COVID-19]. Para ello se necesita modifi-

car **nanopartículas de oro** [“Gold NP”] con **cadena corta de ADN [oligonucleótidos]** con secuencias complementarias al “target” a detectar. Estas moléculas se modifican en sus extremos con un grupo con gran afinidad por el oro y con una **molécula hidrofóbica** [como el colesterol], respectivamente. Al combinar estos oligonucleótidos con las nanopartículas de oro se obtiene estructuras donde los oligonucleótidos están plegados en forma de horquilla “escondiendo” el colesterol, siendo en esta conformación completamente solubles en agua [Figura 1A].

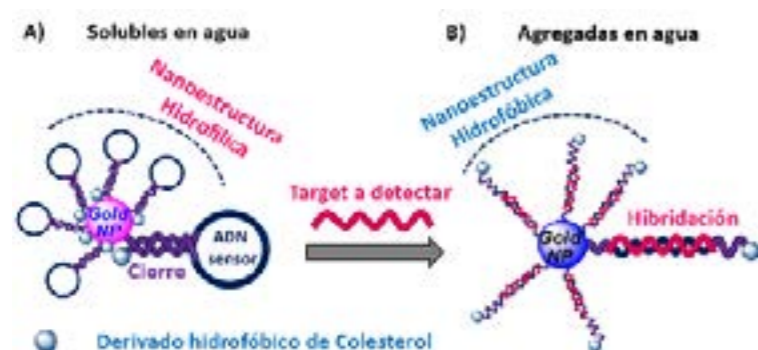


Figura 1. Representación esquemática del funcionamiento del sensor de ácidos nucleicos basado en nanopartículas de oro. El sistema es soluble en agua, pero en presencia del target que se pretende detectar, cambia de conformación exponiendo el colesterol al exterior, volviéndose insoluble en agua.

Dadas las **propiedades ópticas del oro**, lo que se aprecia es una disolución rosada, donde las nanopartículas se encuentran en una concentración muy baja [10 nanomolar]. Esta nanoestructura se puede diseñar para que, en presencia de fragmentos específicos del genoma del virus, cambie a una forma abierta, mediante la unión complementaria [hibridación] del target viral con la cadena corta de ADN [Figura 1B]. En esta conformación, el colesterol queda expuesto a la disolución y la nanoestructura que ya no es soluble en agua, comenzando a depositarse en el fondo, por lo que se obtiene una disolución clara. **Este cambio puede observarse a simple vista sin necesidad de ningún equipo sofisticado en cuestión de horas.**

El propósito de estos sensores basados en nanopartículas es obtener un **sistema de diagnóstico específico, rápido, desechable, portátil, fácil de usar y rentable**. El método de detección colorimétrico es muy interesante ya que no necesita ningún equipo para el análisis cualitativo. La presencia del target objetivo da como resultado un **cambio de color** que indica si la prueba es positiva o negativa. Para un análisis más extenso de la señal obtenida, un dispositivo como un teléfono inteligente es suficiente para capturar la señal visual y mediar su transformación en datos cuantitativos. El Instituto **IMDEA Nanociencia** cuenta con una larga experiencia en el diseño y ajuste de este tipo de sensores, y está preparado para extrapolar su uso a la detección urgente de virus emergentes y de gran interés para la salud pública global como el actual COVID-19.

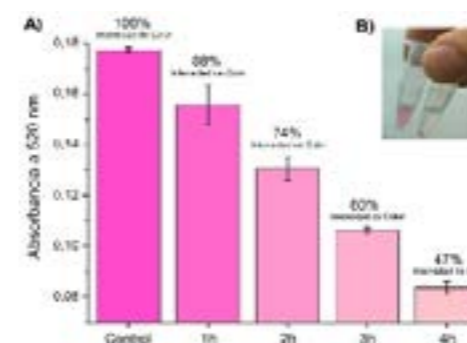


Figura 2. Detección de ácidos nucleicos [microRNAs] relacionados con el virus del Ébola. [A] Durante las primeras horas se observa una bajada en la absorbancia de la disolución, que puede apreciarse a simple vista. [B] Tras 8 h el cambio es dramático, dando lugar a una disolución incolora debido a la precipitación total de las nanopartículas.



<https://www.nanociencia.imdea.org>
Instituto IMDEA Nanociencia
C/ Faraday 9 - Ciudad Universitaria de Cantoblanco
28049 Madrid
91 299 87 00
Álvaro Somoza | alvaro.somoza@imdea.org

IACTEC

Termografía Infrarroja

Computer Vision

Machine Learning



El **Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC)** tiene una política intensiva de transferencia de tecnología al tejido productivo en las áreas en las que acumula décadas de experiencia en técnicas y dispositivos avanzados. El tratamiento de imágenes es, por la naturaleza de la investigación astrofísica, una de esas áreas de excelencia del IAC, en la que llevan trabajando investigadores e ingenieros del instituto más de 40 años. En línea con esta política de responsabilidad social corporativa, desde 2016 está en marcha IACTEC, el espacio de cooperación tecnológico empresarial del IAC, con un equipo específico [6 personas en la actualidad] dedicado a investigar el uso de técnicas de tratamiento de imágenes y el desarrollo de nuevos dispositivos, a aplicaciones médicas. El equipo de **Tecnología Médica** de IACTEC está desarrollando un primer **prototipo de sensor multicanal de bajo coste y software libre para la detección de patrones anóma-**

los de temperatura superficial y que en una primera versión trata de mejorar el diagnóstico precoz y el tratamiento en pacientes con pie diabético. En lo referente a la adquisición de imágenes para la **evaluación de patologías a través de termografía**, se han utilizado **3 sensores de bajo coste para adquirir imágenes en los espectros infrarrojo y visible**, así como imágenes de profundidad por microondas. El objetivo es poder registrar las imágenes adquiridas con los distintos sensores y segmentar las áreas de interés para su evaluación utilizando herramientas de software libre. En paralelo, se ha llevado a cabo el entrenamiento de redes neuronales [Convolutional Neural Network – CNN] a partir de las imágenes RGB y profundidad, que permiten la segmentación del área de interés. Las enfermedades infecciosas conllevan aumentos de temperatura corporal que son un indicio del proceso viral en estadios avanza-

dos. Una de las medidas utilizadas en aeropuertos para el control sanitario de entrada de pasajeros es el análisis de termografía infrarroja de sus rostros. Esto se lleva a cabo normalmente con equipos fijos de alto coste.

Desde **IACTEC** proponen extender las investigaciones que han realizado en los últimos años, para desarrollar una **cámara combinada portátil, de vigilancia RGB + cámara infrarroja low-cost**, combinando la detección de patrones anómalos de temperatura que puedan ser aplicados en grupos de personas de forma simultánea y utilizando algoritmos de **reconocimiento facial (“computer vision”)** para extraer regiones de interés [ROI] para un control colectivo de temperatura. **Esta propuesta se basa en implementar en su prototipo de sensor multicanal portátil, algoritmos de Machine Learning** [aprendizaje automático] para detectar anomalías entre personas, para que sea posible identificar de forma automática a personas que presenten patrones alterados de temperatura y cuantificar el grado de anomalía que presentan esos individuos en base a la temperatura facial que presentan.



MAPA DE EXPERTOS EN SALUD

Las tecnologías basadas en la luz aportan soluciones para todas las etapas de atención sanitaria. En España es muy significativo el número de centros de investigación y empresas expertas en fotónica que están jugando un rol fundamental en la aplicación de soluciones fotónicas para el sector sanitario.

A lo largo de este magazine hemos clasificado las múltiples soluciones fotónicas que se explican en torno dos apartados clave:

01 Desarrollos que facilitan un diagnóstico médico preciso y eficaz

02 Soluciones que aseguran una fabricación de dispositivos médicos mucho más rigurosa.

No obstante, cabe indicar que las tecnologías basadas en la luz aportan soluciones para todas las etapas de atención sanitaria, bien sea la prevención, el diagnóstico, el tratamiento o la rehabilitación.

Así se ha recogido en la siguiente tabla que muestra, por especialidades médicas y etapas de atención, cuáles son las capacidades y tecnologías que aporta cada uno de los expertos fotónicos.

También en la tabla se han contemplado diversos ámbitos de aplicación de estas soluciones, tales como:

- Investigación médica
- Instrumentación hospitalaria
- Instrumentación para la industria fabricante de dispositivos médicos
- Instrumentación domiciliaria
- Wearables
- Infraestructuras hospitalarias

Para mostrar el grado de madurez de las tecnologías y avances que aquí se presentan, se les ha asignado un valor de 0 a 9 según su TRL [Technology Readiness Level],

- TRL 1-3** Investigación fundamental
- TRL 4-6** Transferencia tecnológica, validación científica y ensayos críticos
- TRL 7-8** Desarrollo de dispositivos y test
- TRL 9** Tecnologías en mercado

Se ha añadido también el indicador “S” para reflejar que se trata de un servicio.

Especialidad médica	Ámbito de aplicación	Etapas	Socio	Descripción de la capacidad	TRL
Implantología y ortopedia	Instrumentación para la industria fabricante de dispositivos médicos	Varias etapas	CD6-UPC	Sistemas de metrología 3D.	6-7
Implantología y ortopedia	Instrumentación para la industria fabricante de dispositivos médicos/wearable	Prevención	COHERENT	Rango completo e innovador de soluciones basadas en tecnología láser.	9
Infectología	Investigación médica	Tratamiento	ICMAB-CSIC	Tratamiento para recuperar los tejidos dañados por sepsis.	2
Infectología	Instrumentación hospitalaria	Varias etapas	ICMAB-CSIC	Recubrimientos antibacterianos para material fungible.	2
Infectología/Inmunología	Instrumentación para la industria fabricante de dispositivos médicos	Varias etapas	FYLA	Láseres pulsados supercontinuum de fibra óptica de picosegundos, nanosegundos, femtosegundos.	8
Infectología/Inmunología/Microbiología	Instrumentación hospitalaria	Diagnóstico	ICFO	Plataforma portátil <i>lab-on-a-chip</i> de bajo coste y alta sensibilidad para la detección cuantitativa y monitorización de procesos patológicos de forma rápida y no invasiva, en volúmenes mínimos de muestra biológica.	6
Infectología/Inmunología/Microbiología	Instrumentación hospitalaria	Diagnóstico	ICFO	Dispositivos <i>point-of-care</i> (portátiles, de bajo coste, rápidos) para la detección de infecciones bacterianas o víricas, detección y cuantificación de microorganismos, como Legionella, E. coli y otros asociados a enfermedades como meningitis, sepsis, eliminando la necesidad de cultivos.	4-6
Inmunología	Instrumentación para la industria fabricante de dispositivos médicos	Diagnóstico	LEITAT	Anticuerpos para inmunoensayos.	7-8
Inmunología	Investigación médica	Diagnóstico	LEITAT	Anticuerpos para inmunoensayos.	7-8
Inmunología	Investigación médica	Tratamiento	IMPETUX	Instrumentación científica basada en pinzas ópticas, tecnología ganadora del Premio Nobel en 2018, que permite evaluar y cuantificar la unión de las células T con sus antígenos, y así seleccionar las células T más efectivas para las inmunoterapias contra el cáncer.	1-3
Medicina deportiva	Investigación médica	Prevención y diagnóstico	LEITAT	Modelos <i>in vitro</i> e inmunoensayos para detectar bioanalitos.	4-6
Medicina deportiva	Instrumentación domiciliaria	Varias etapas	EURECAT	Sensor ligero y flexible de ritmo cardíaco.	4-6
Medicina deportiva	Wearables	Varias etapas	EURECAT	Sensor ligero y flexible de ritmo cardíaco.	4-6
Medicina deportiva/Medicina física y rehabilitación	Instrumentación hospitalaria/domiciliaria	Diagnóstico	ICFO	Dispositivos portátiles para medir el flujo sanguíneo microvascular y el volumen sanguíneo.	3-4

Especialidad médica	Ámbito de aplicación	Etapas	Socio	Descripción de la capacidad	TRL
Medicina deportiva/ Medicina física y rehabilitación	Wearables	Diagnóstico	ICFO	Dispositivos flexibles y transparentes basado en grafeno para la monitorización de parámetros vitales.	4
Medicina física y rehabilitación	Instrumentación hospitalaria	Diagnóstico	ICFO	Dispositivo para medir de forma continua y no invasiva, el flujo sanguíneo microvascular, volumen sanguíneo y metabolismo, para el diagnóstico y seguimiento de tratamientos.	5
Medicina física y rehabilitación	Instrumentación para la industria fabricante de dispositivos médicos	Varias etapas	MONOCROM	Desarrollo de dispositivos y test.	9
Medicina regenerativa	Investigación médica	Varias etapas	ICMAB-CSIC	Regeneración neuronal.	3
Medicina regenerativa	Instrumentación para la industria fabricante de dispositivos médicos	Varias etapas	MONOCROM	Desarrollo de dispositivos y test.	9
Neonatología	Instrumentación hospitalaria	Diagnóstico	ICFO	Dispositivo para medir de forma continua y no invasiva, el flujo sanguíneo microvascular, volumen sanguíneo y metabolismo, para el diagnóstico y seguimiento de tratamientos.	5
Neonatología	Wearables	Diagnóstico	ICFO	Dispositivos flexibles y transparentes basado en grafeno para la monitorización de parámetros vitales.	4
Neumología	Instrumentación para la industria fabricante de dispositivos médicos	Varias etapas	CD6-UPC	Monitorización sin contacto de la respiración.	6-7
Neurología	Instrumentación hospitalaria	Diagnóstico	ICFO	Dispositivo para medir de forma continua y no invasiva, el flujo sanguíneo microvascular, volumen sanguíneo y metabolismo, para el diagnóstico y seguimiento de tratamientos.	5
Neurología	Instrumentación hospitalaria/domiciliaria	Diagnóstico	ICFO	Dispositivos portátiles para medir el flujo sanguíneo microvascular y el volumen sanguíneo.	3-4
Odontología	Instrumentación para la industria fabricante de dispositivos médicos	Varias etapas	MONOCROM	Soluciones de láser de diodo.	1-3
Odontología	Instrumentación para la industria fabricante de dispositivos médicos	Varias etapas	CD6-UPC	Sistemas de metrología 3D	6-7
Oftalmología y optometría	Instrumentación para la industria fabricante de dispositivos médicos	Diagnóstico	MONOCROM	Soluciones de láser de diodo.	9
Oftalmología y optometría	Instrumentación para la industria fabricante de dispositivos médicos	Varias etapas	CD6-UPC	Retinoscopia avanzada	6-7
Oftalmología y optometría	Instrumentación para la industria fabricante de dispositivos médicos	Diagnóstico	CD6-UPC	Medida de la capacidad de acomodación.	6-7
Oftalmología y optometría	Instrumentación para la industria fabricante de dispositivos médicos	Varias etapas	FYLA	Laser pulsados supercontinuum de fibra óptica de picosegundos, nanosegundo, femtosegundos.	8

Especialidad médica	Ámbito de aplicación	Etapas	Socio	Descripción de la capacidad	TRL
Oftalmología y optometría	Instrumentación para la industria fabricante de dispositivos médicos	Varias etapas	CD6-UPC	Medida de la calidad óptica del ojo y aberraciones.	6-7
Oftalmología y optometría	Instrumentación para la industria fabricante de dispositivos médicos	Varias etapas	CD6-UPC	Monitorización de la calidad de la lágrima.	6-7
Oftalmología y optometría	Investigación médica	Varias etapas	ICMAB-CSIC	Regeneración neuronal.	3
Oftalmología	Instrumentación hospitalaria	Diagnóstico	ICFO	Técnica de imagen para visualizar <i>in vivo</i> estructuras celulares de la retina.	5
Oncología	Instrumentación para la industria fabricante de dispositivos médicos	Diagnóstico	LEITAT	Sensor para diagnosticar cáncer.	4-6
Oncología	Instrumentación hospitalaria	Tratamiento	TEKNIKER	Dispositivo plasmónico <i>label-free</i> para detección de biomarcadores.	4
Oncología	Instrumentación hospitalaria	Tratamiento	TEKNIKER	Tecnología de tratamiento específico de tejido tumoral por hipertermia, en fase preclínica.	3-4
Oncología	Instrumentación hospitalaria	Diagnóstico	InPhoTech	Dispositivo para detección de marcadores tumorales.	4
Oncología	Instrumentación hospitalaria	Diagnóstico	ICMAB-CSIC	Materiales 3D para el cultivo de células.	3
Oncología	Instrumentación hospitalaria	Diagnóstico	ICFO	Plataforma portátil <i>lab-on-a-chip</i> de bajo coste y alta sensibilidad para la detección cuantitativa y monitorización de procesos patológicos de forma rápida y no invasiva, en volúmenes mínimos de muestra biológica.	6
Oncología	Instrumentación hospitalaria	Diagnóstico	ICFO	Dispositivo para medir de forma continua y no invasiva, el flujo sanguíneo microvascular, volumen sanguíneo y metabolismo, para el diagnóstico y seguimiento de tratamientos.	5
Oncología	Investigación médica	Diagnóstico	IMPETUX	Instrumentación científica basada en pinzas ópticas, tecnología ganadora del Premio Nobel en 2018, que permite evaluar y cuantificar la unión de las células T con sus antígenos, y así seleccionar las células T más efectivas para las inmunoterapias contra el cáncer.	1-3
Oncología	Investigación médica	Diagnóstico y tratamiento	IN2UB	Equipos de medida que utilizan imágenes polarimétricas para aplicaciones médicas <i>in vivo</i> .	2
Oncología	Investigación médica	Tratamiento	ICMAB-CSIC	Partículas para tratamientos con BNCT.	3
Oncología	Investigación médica	Tratamiento	ICMAB-CSIC	Sistemas de liberación de fármacos.	3

Especialidad médica	Ámbito de aplicación	Etapas	Socio	Descripción de la capacidad	TRL
Oncología y radioterapia	Varios ámbitos de aplicación	Diagnóstico/ Tratamiento	AINIA	Obtención de marcadores bioquímicos del tejido que permiten la detección de área afectadas por células tumorales mediante técnicas ópticas. Aplicación en cirugía abierta y mediante endoscopia. Diagnóstico en tiempo real y de ayuda a la toma de decisiones.	6
Radiología Intervencionista y Cirugía Vasculara	Instrumentación para la industria fabricante de dispositivos médicos	Tratamiento	SENSOFAR MEDICAL	Sistemas ópticos para la inspección de dispositivos médicos vasculares.	9
Varias especialidades	Instrumentación hospitalaria	Varias etapas	IN2UB	Algoritmos para iluminarias LED (Sistemas inteligentes de iluminación espectrales y circadianos).	7-9
Varias especialidades	Instrumentación hospitalaria/ domiciliaria	Tratamiento/ Rehabilitación	TEKNIKER	Desarrollo de dispositivos IoT <i>low cost</i> para <i>tracking</i> o monitorización de constantes.	5-8
Varias especialidades	Instrumentación hospitalaria	Tratamiento	TEKNIKER	Diseño óptico de dispositivos médicos.	5-7
Varias especialidades	Instrumentación fabricación dispositivos	Varias etapas	TEKNIKER	Desarrollo de equipos médicos singulares.	6-7
Varias especialidades	Investigación médica	Varias etapas	TEKNIKER	Texturizado de superficies para regeneración tisular mediante tecnología láser.	4-6
Varias especialidades	Instrumentación hospitalaria	Varias etapas	TEKNIKER	Texturización de superficies antimicrobianas.	4-6
Varias especialidades	Instrumentación hospitalaria	Tratamiento	TEKNIKER	Diagnóstico de equipamiento láser para tratamiento médico.	8
Varias especialidades	Varios ámbitos de aplicación	Varias etapas	IMASENIC	Sensores de imagen	8-9
Varias especialidades	Varios ámbitos de aplicación	Varias etapas	IMASENIC	Microelectrónica	8-9
Varias especialidades	Varios ámbitos de aplicación	Varias etapas	ZABALA	Servicio integral en la gestión de ayudas financieras y fiscales a sus clientes para impulsar sus proyectos de I+D+i y mejorar su competitividad.	S
Varias especialidades	Varios ámbitos de aplicación	Varias etapas	PONTI	Asesoramiento, protección y defensa de la propiedad industrial e intelectual.	S

Especialidad médica	Ámbito de aplicación	Etapas	Socio	Descripción de la capacidad	TRL
Alergología	Instrumentación hospitalaria	Diagnóstico	ICFO	Plataforma portátil <i>lab-on-a-chip</i> de bajo coste y alta sensibilidad para la detección cuantitativa y monitorización de procesos patológicos de forma rápida y no invasiva, en volúmenes mínimos de muestra biológica.	6
Análisis clínicos	Instrumentación hospitalaria	Diagnóstico	ICFO	Plataforma portátil <i>lab-on-a-chip</i> de bajo coste y alta sensibilidad para la detección cuantitativa y monitorización de procesos patológicos de forma rápida y no invasiva, en volúmenes mínimos de muestra biológica.	6
Análisis clínicos	Instrumentación hospitalaria	Diagnóstico	TEKNIKER	Dispositivos médicos portátiles y de mano, dispositivos <i>point of care</i> , para diagnóstico rápido.	7-8
Análisis clínicos	Instrumentación hospitalaria/domiciliaria	Diagnóstico	TEKNIKER	Desarrollo/soporte e industrialización de dispositivos conforme a normativas médicas (ISO 13485, IEC62304, ISO 14971, estándares...).	7-8
Análisis clínicos	Instrumentación hospitalaria/domiciliaria	Diagnóstico	TEKNIKER	Fabricación de dispositivos médicos mediante tecnología láser.	5-7
Análisis clínicos	Instrumentación hospitalaria/domiciliaria wearables	Diagnóstico	ICMAB-CSIC	Sensores para diferentes analitos.	3
Análisis clínicos	Instrumentación hospitalaria	Diagnóstico/ Tratamiento	EURECAT	Sensor ligero y flexible de ritmo cardíaco.	4-6
Análisis clínicos	Instrumentación para la industria fabricante de dispositivos médicos	Varias etapas	MONOCROM	Soluciones de láser de diodo.	1-3
Análisis clínicos	Instrumentación para la industria fabricante de dispositivos médicos	Varias etapas	MONOCROM	Soluciones de láser de diodo.	1-3
Anatomía patológica	Investigación médica	Diagnóstico	ICMAB-CSIC	Partículas fluorescentes	3
Anatomía patológica	Varios ámbitos de aplicación	Diagnóstico	ICMAB-CSIC	Agentes de contraste para RMI/	3
Anestesiología y reanimación	Instrumentación hospitalaria	Diagnóstico	ICFO	Dispositivo para medir de forma continua y no invasiva, el flujo sanguíneo microvascular, volumen sanguíneo y metabolismo, para el diagnóstico y seguimiento de tratamientos.	5
Cardiología	Investigación médica	Varias etapas	ICMAB-CSIC	Sensor para obtener electrocardiograma	2
Cardiología	Instrumentación hospitalaria	Tratamiento	COHERENT	Rango completo e innovador de soluciones basadas en tecnología láser.	9
Cardiología	Instrumentación hospitalaria	Diagnóstico	ICFO	Dispositivo para medir de forma continua y no invasiva, el flujo sanguíneo microvascular, volumen sanguíneo y metabolismo, para el diagnóstico y seguimiento de tratamientos	5

Especialidad médica	Ámbito de aplicación	Etapas	Socio	Descripción de la capacidad	TRL
Cirugía ocular	Instrumentación para la industria fabricante de dispositivos médicos	Tratamiento	MONOCROM	Soluciones de láser de diodo.	9
Cirugía Ocular	Instrumentación para la industria fabricante de dispositivos médicos	Varias etapas	CD6-UPC	Diseño de lentes intraoculares.	6-7
Dermatología	Investigación médica	Prevención	LEITAT	Modelos <i>in vitro</i> .	4-6
Dermatología	Investigación médica	Tratamiento	ICMAB-CSIC	Sistemas de liberación de fármacos.	4
Dermatología	Investigación médica	Diagnóstico y tratamiento	IN2UB	Equipos de medida que utilizan imágenes polarimétricas para aplicaciones médicas <i>in vivo</i>	3
Dermatología	Instrumentación para la industria fabricante de dispositivos médicos	Tratamiento	MONOCROM	Soluciones de láser de diodo.	9
Dermatología	Instrumentación para la industria fabricante de dispositivos médicos	Varias etapas	CD6-UPC	Diagnóstico del cáncer de piel.	6-7
Dermatología	Instrumentación hospitalaria	Diagnóstico	ICFO	Técnicas de inspección/diagnóstico (por observación macroscópica y microscópica de las características de la piel)	2
Dermatología	Instrumentación domiciliaria	Tratamiento	ICFO	Tratamiento mediante hipertermia localizada o controlada.	2
Dermatología	Varios ámbitos de aplicación	Diagnóstico	AINIA	Escaneo de la piel mediante técnicas ópticas capaces de obtener información bioquímica de la piel, detectar enfermedades -como melanoma- y delimitar el área afectada. Sistema de diagnóstico en tiempo real y de ayuda a la toma de decisiones.	6
Endocrinología	Varios ámbitos de aplicación	Varias etapas	AINIA	Desarrollo de alimentos saludables y evaluación <i>in vitro</i> del efecto funcional de un compuesto bioactivo identificación de ingredientes y compuestos bioactivos relacionados con la funcionalidad de interés.	9
Farmacología	Investigación	Varias etapas	SINCROTRÓN ALBA	Análisis de trazas y análisis cuantitativa de fases en fármacos	9
Farmacología	Investigación	Varias etapas	SINCROTRÓN ALBA	Cristalografía de macromoléculas para el diseño de fármacos.	9
Farmacología	Investigación	Varias etapas	SINCROTRÓN ALBA	Detección del efecto de cosméticos y fármacos en la piel.	4
Farmacología	Investigación	Varias etapas	SINCROTRÓN ALBA	Visualización de células en 3D sin cortar ni teñir para la observación del efecto de fármacos en el interior de las células	4
Genética	Instrumentación para la industria fabricante de dispositivos médicos	Varias etapas	FYLA	Láseres pulsados supercontinuum de fibra óptica de picosegundos, nanosegundos, femtosegundos.	8