



Los respiradores artificiales son dispositivos clave para los pacientes más graves por la COVID-19, y su carencia fue realmente dramática en los momentos más críticos de la pandemia. Foto: Shutterstock.

Talento, tecnología y solidaridad unidos frente a la pandemia

El desolador escenario que hemos vivido en los últimos meses, a causa de la pandemia provocada por la COVID-19, ha dejado la evidencia de dos factores que serán claves para el futuro paradigma estratégico y formativo: el talento y la tecnología. Los ingenieros saben mucho de esto, y si a ello le sumamos la solidaridad, el éxito puede estar asegurado

Mónica Ramírez

La tecnología está resultando un factor decisivo en la lucha contra la propagación del coronavirus en todo el mundo. Los países que apuestan por ella e invierten en este ámbito, así como en I+D+i y en desarrollo del talento, no solo son los que mejor están afrontando la crisis, sino que también serán los que más fortalecidos salgan.

Esto convierte a los profesionales asociados a los ámbitos STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) entre los más necesarios para afrontar la situación que se nos presenta. Perfiles como analistas de datos, especialistas en inteligencia artificial y *machine learning* o expertos en *big data*, entre otros, que se nutren y combinan a su vez con otras competencias como la innovación, el aprendizaje a lo largo de la vida, la in-

teligencia emocional, la creatividad, el pensamiento analítico o la iniciativa. Un factor decisivo será, por tanto, enfocar la importancia de la formación y la educación en las áreas STEM.

El talento y la solidaridad de los ingenieros quedaron demostrados desde el inicio de la emergencia sanitaria provocada por la COVID-19. A mediados de marzo se comenzaba a conocer a los *makers*, una comunidad altruista repartida por toda España que pronto se convirtió en referente de creatividad, eficiencia, eficacia y coordinación. Entre ellos hay más de 20.000 investigadores, desarrolladores, ingenieros y emprendedores, en general, aglutinados en la red Coronavirus makers, que han confeccionado y distribuido cerca de 850.000 viseras, más de 236.000 salva orejas, unos 132.000 abridores de puertas,

100.000 mascarillas y 20.000 batas, además de otros materiales sanitarios que resultaban imprescindibles para la crisis sanitaria, como respiradores, electroválvulas y un largo etcétera.

Según los expertos en el área de recursos humanos, las cualidades de los *makers*, como la flexibilidad, la agilidad, el trabajo en equipo o la capacidad de reacción, son precisamente las más solicitadas por el mercado laboral actual. Con estos antecedentes, están llamados a ocupar un lugar preferente en el mismo.

La suma de los conocimientos tecnológicos de sus miembros, su compromiso social y competencias clave, como el trabajo colaborativo o una actitud emprendedora, han dado como resultado un movimiento capaz de aportar a la comunidad sanitaria materiales fundamentales en esta crisis que hemos vivido.



Inés Aragüez, ingeniera técnica industrial y directiva de I+Db Acoustic, muestra su proyecto de mascarilla reutilizable con filtro líquido.

La clave de su éxito se basa en un método organizativo que sigue el modelo característico de las nuevas redes abiertas de colaboración, y en su capacidad para unir la tecnología con la innovación, la vocación de ayuda social, la autonomía y la búsqueda de alianzas con otras empresas o Administraciones públicas.

Por lo general, la industria tiene tiempos de respuesta considerablemente más largos ante un desafío de este tipo, mientras que el colectivo *maker* es capaz de innovar y adaptarse con rapidez.

En toda esta crisis, han sido muchos los ingenieros técnicos industriales y graduados en Ingeniería de la rama industrial, entre otros ingenieros, los que han querido aportar su grano de arena, y poner todos sus conocimientos y buena voluntad para ayudar en los momentos más difíciles de la pandemia. Esta es la historia de algunos de ellos, cuya labor solidaria será siempre recordada.

El espíritu de Ifema

Uno de los principales ejemplos de cadenas de solidaridad fue la instalación y puesta en funcionamiento, en tiempo récord, de un hospital provisional en varios pabellones de Ifema (Feria de Madrid), que acogieron durante semanas a más de 4.000 pacientes de COVID-19 para aliviar la presión que sufría el sistema sanitario madrileño en pleno pico de la pandemia.

Entre todos los voluntarios que se presentaron para ayudar a construir las instalaciones básicas de este hospital de emergencia, se encontraban también ingenieros. Es el caso de Juan Pablo

Ayuso, ingeniero técnico industrial y gerente de proyectos en el área de construcción de Acciona, que coordinó la implantación de los sistemas de suministro de oxígeno. Su trabajo fue realmente titánico, pues había que luchar contra la presión de los plazos que imponía el número creciente de víctimas por coronavirus.

Días antes, este ingeniero había aceptado, sin dudarlo, la propuesta de su superior de Acciona, la empresa de energía renovable e infraestructuras en la que trabaja, para coordinar la instalación de gases medicinales; aunque el plazo era tan solo de una semana, cuando generalmente en un hospital de 800 camas esta instalación se ejecuta en dos años. Ayuso, como tantos otros voluntarios, trabajó día y noche para llegar a tiempo.

A lo largo de su carrera profesional, se ha especializado en la instalación de estos sistemas en hospitales, pero en esta ocasión el reto era monumental, pues no había un proyecto minuciosamente redactado, ni una planificación previa, y el tiempo de ejecución era mucho menor que lo habitual.

Su trabajo consistió en coordinar y supervisar el montaje, a pie de obra, de una parte de la instalación de suministro de oxígeno, aire medicinal y vacío en los pabellones 7 y 9. Este sistema era indispensable para que el hospital fuera eficaz, ya que los pacientes de la COVID-19 demandan una cantidad de oxígeno muy elevada, con una necesidad de muchos litros a la hora, y sin esa instalación el centro no hubiera sido operativo. El trabajo en equipo fue la piedra

angular para que varios pabellones de Ifema se convirtieran en un hospital de emergencia donde poder salvar vidas.

Mascarillas reutilizables con filtro líquido

La grave situación que se vivió con motivo de la emergencia sanitaria provocada por el COVID-19 agudizó el ingenio de las mentes más innovadoras. Inés Aragüez, ingeniera técnica industrial (colegiada en Málaga) y directiva de I+Db Acoustic, fue una de ellas. De este modo, quiso aportar su pequeño grano de arena en la búsqueda de soluciones en los momentos más críticos de la pandemia, en los que el uso de las mascarillas, especialmente entre el personal sanitario y las fuerzas de seguridad, era fundamental y se necesitaba una ingente cantidad de ellas.

Desde su confinamiento, diseñó una alternativa a las mascarillas tradicionales. Se trataba de un EPI reutilizable, que utiliza un filtro líquido, a través de un medio acuoso con una disolución desinfectante, que se encuentra en el interior de un pequeño recipiente. Basta con añadir agua con una pequeña cantidad de desinfectante cada vez que se utilice.

Para su configuración, se emplea una mascarilla de neopreno estándar, acopiable a la cara del usuario y que abarque boca y nariz; se ajusta mediante dos correas elásticas. A este elemento se le acopla un frasco rosado de material plástico translúcido donde ubica el medio acuoso filtrante.

“Hemos optado por un nuevo diseño de mascarilla que usa como elemento filtrante una disolución de desinfectante en base acuosa, y que el aire exterior pase a través de este líquido antes de llegar al usuario. Además, el elemento de filtración es, por tanto, perfectamente asequible para cualquier persona, ya que sólo necesita agua y una pequeña cantidad de desinfectante”, explicaba Inés Aragüez.

Las ventajas de este innovador diseño son diversas. Por un lado, al ser un sistema de mascarillas reutilizable tantas veces como sea necesario, se evita el desabastecimiento de este EPI fundamental, especialmente para los profesionales sanitarios. “Las mascarillas de tipo FFP2 y FFP3 han demostrado tener una alta eficacia, pero su gran demanda ha hecho que no lleguen con la rapidez y en número suficiente a todos los puntos necesarios. Tenemos que tener en cuenta

que se trata de un material desechable, y que debe ser repuesto para cada uso", señalaba.

Por otro lado, con esta nueva mascarilla se elimina el problema de los residuos tóxicos, puesto que el líquido filtrante se vierte por el desagüe, una vez que el patógeno ya ha sido neutralizado. "Las mascarillas desechables tienen el inconveniente de generar un volumen muy elevado de residuos tóxicos, que deben ser gestionados adecuadamente y que, en caso de error, se pueden convertir en un foco de contagio. En cambio, el nuevo equipo se limpia fácilmente y el fluido filtrante se puede eliminar por el desagüe, ya que los agentes patógenos están neutralizados".

Otra ventaja es el carácter universal de esta innovadora mascarilla, ya que el sistema de filtración puede formularse para cualquier otro patógeno que pueda surgir. Así podremos estar preparados para cualquier enfermedad de origen viral o cualquier otro episodio NBO. "Lo único que habrá que hacer es adaptar la formulación de nuestro líquido para neutralizar el patógeno correspondiente", indica.

En aquel momento, esta novedosa tecnología era un prototipo básico. Por ello, los diseñadores e inventores de esta mascarilla reutilizable necesitaban ayuda para desarrollarlo, y quisieron hacer un llamamiento: "Estamos buscando una empresa que tenga capacidad para fabricar un prototipo, así como el apoyo y la colaboración de las instituciones y de los organismos públicos para el proyecto, con el fin de que podamos validarla y comenzar su fabricación".

Esta ingeniera técnica industrial lo tenía claro: "Saldremos de esta situación con innovación y tecnología. Uno de los grandes retos de la crisis del COVID-19, el pasado mes de abril, era el de dotar al personal sanitario de los EPIS correspondientes, para evitar su contagio y preservar que este importante colectivo no se viera afectado por la enfermedad". En este sentido, ya tenían algunos *feedback* del ámbito sanitario, y estaban trabajando en un diseño más ergonómico y práctico, pensado en la comodidad del usuario y en una fabricación más optimizada.

En esos momentos críticos de la pandemia, el desabastecimiento de mascarillas estaba provocando incluso que hubiera grandes tensiones a nivel internacional, y la Organización Mundial de la



Voluntarios de numerosas profesiones, entre ellos ingenieros, participaron en la instalación de un hospital de campaña para acoger a los enfermos de la COVID-19 en varios pabellones de IFEMA (Feria de Madrid).

Salud (OMS) acababa de recomendar que todos los ciudadanos fueran con mascarilla, lo que generaría una gran demanda de estos equipos, en torno a 30 millones de unidades diarias. "Urge dar una respuesta tecnológica que, necesariamente, no pase por comprar en China, sino fabricar aquí", señalaba Inés Aragüez.

El proyecto ha tenido una gran repercusión mediática y ha sido muy bien acogido por diversas instituciones y Administraciones. A finales de abril, la Junta de Andalucía le hizo llegar una carta en la que le manifestaba su "más profundo agradecimiento" por la investigación que habían llevado a cabo de este nuevo modelo de mascarilla reutilizable, y le informaba de que ya había dado traslado de ello a la Consejería de Salud y Familias para que, en su ámbito competencial, evalúen la posibilidad del nuevo diseño y la fiabilidad que demostraría ante nuevas situaciones parecidas a las que se han vivido.

El siguiente avance se verá próximamente, pues el prototipo ya está en manos de la Agencia Española del Medicamento, que es, en estos momentos, quien tiene que dar el visto bueno para su futura comercialización.

Por otra parte, la empresa que dirige Inés Aragüez, I+Db Acoustic, ha desarrollado también equipos de alta eficacia para la depuración del aire en ambientes y salas, basados en tecnología de filtro líquido: equipos de depuración de aire portátil, de aire mural y de aire acoplable a conductos de ventilación o climatización. Una manera de hacer estos equipos más universales es emplear como desinfectante la sal común. Este compuesto, mediante un sistema de

electrolisis, puede disociar la molécula de manera que se genere ácido hipocloroso, que va a actuar como elemento desinfectante. Además, esta sustancia es inocua para las personas.

Este sistema consiste en la implantación de unos electrodos en su interior, y una batería. Por su parte, la desinfección con sal común no presenta ningún riesgo, y evita la manipulación de sustancias químicas peligrosas.

Fabricación de respiradores

La falta de respiradores en el momento más álgido de la pandemia, para atender a la gran cantidad de pacientes que tenían que ser atendidos en las UCI de los centros hospitalarios, fue uno de los principales problemas a los que hubo que hacer frente.

Muchos ingenieros, de forma individual o a través de sus empresas, se pusieron manos a la obra para paliar en la medida de lo posible, y cada uno dentro de sus posibilidades, este importante déficit.

En este sentido, surgieron numerosas e interesantes iniciativas, como la que se llevó a cabo por parte de ingenieros y diversos profesionales de Granada, que juntos fabricaron el respirador Respir-Gran EVA.

Este proyecto nació por la inquietud altruista de un grupo de empresarios e ingenieros granadinos, para dar respuesta a las necesidades clínicas de respiradores invasivos como consecuencia de la COVID-19. Se trataba de una iniciativa consensuada con personal sanitario de amplia experiencia en ventilación mecánica, y se realizó en un tiempo récord.

Los protagonistas de este destacado proyecto fueron principalmente Antonio



Pedro Ignacio Moreno Cuéllar (graduado en Ingeniería Mecánica) ha ideado el Proyecto Shipping, hospitales modulares con contenedores marítimos, que puede generar estructuras sólidas de hasta 6 o 12 alturas. Foto: IDEA Ingeniería.

Ortuño, director de I+D de Miller Maimann, y José Cruz López, ingeniero técnico industrial y director del Grupo Electrónica Rodych S.A, que contaron con la colaboración del Colegio de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Granada y de Integra Factory, junto a otros profesionales que de forma desinteresada decidieron ayudarles.

Los creadores del respirador "made in Granada" explican que su diseño ha sido minuciosamente estudiado con el objetivo de conseguir que el equipo se adapte a las necesidades clínicas de los pacientes afectados por Covid-19, y "permite su producción en serie, con una baja tasa de error basada en la supresión de sensores electrónicos, en favor de una electromecánica de precisión".

También proporciona al personal sanitario una usabilidad eficiente del equipo, acorde al instrumental ya existente en las UCI, y ha sido diseñado para aportar un adecuado soporte ventilatorio a pacientes intubados con afección pulmonar.

Antonio Ortúño, ingeniero, diseñador y creador del ventilador, es el director de I+D+I de Miller Maimann. Experto en ventilación mecánica y en equipamiento de electromedicina de UCI y anestesia, cuenta con 29 años de experiencia en este sector, donde ha desempeñado labores de responsabilidad técnica y comercial en las principales multinacionales del sector médico.

Por su parte, José Cruz López, es ingeniero técnico industrial (colegiado en Granada) y director de la empresa Electrónica Rodych S.A. Cuando comenzó el problema de la escasez de respiradores para atender a todos los pacientes que lo necesitaban, pensó que no se podían quedar de brazos cruzados, y que lo

primordial era ponerse manos a la obra para salvar vidas.

"Todos tratábamos de ayudar y pensé qué podemos hacer los ingenieros técnicos. Me puse a estudiar el sistema funcional de los respiradores, y comprendí que necesitaba un equipo multidisciplinar en un corto espacio de tiempo. Se inició entonces una carrera para buscar a esos profesionales. No sabíamos dónde llegaríamos, pero algo había que hacer", explica.

Este fue el origen de RespiGran. "Organicé un equipo. El Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales de Granada nos ayudó en este sentido, y fue muy activo en la búsqueda de profesionales en materias concretas, tanto de nuestro colectivo y como de otros colegios profesionales, que pudieran aportar conocimiento; por lo que quiero dar todo mi agradecimiento al decano, Fernando Terrón Bote, y a la Junta de Gobierno del Colegio".

Como José Cruz indica, "el primer gran fichaje fue Antonio Ortúño, que ha trabajado más de 25 años en la UCI. A él siguieron otros profesionales que también quisieron aportar su grano de arena, como Ignacio Martínez, ingeniero de telecomunicaciones, que trabaja en el Instituto de Astrofísica de Andalucía-CSIC, y que inicialmente desarrollaría un software que se fue haciendo cada vez más completo y complejo, conforme iba creciendo el proyecto. También participaron otros ingenieros. Todo estaba en marcha y funcionaba, pero el tiempo era nuestro gran reto".

La logística que habían desarrollado se preparaba para una fabricación en serie inminente, pero el respirador no estaba todavía terminado. Para completarlo,

contaron con la experiencia de Enrique Ortúño, gerente de una empresa "que ya se dedicaba a la fabricación de productos relacionados con la medicina, entre otras cosas, pero de otros equipos. También había un jefe de taller que tenía que evaluar todo el sistema productivo, y curiosamente una figura que quiero destacar: el tornero fresador Antonio Cañizares, que nos hacía determinadas piezas importantes, que está jubilado y tiene más de 80 años. Nos hacía, en su pequeño taller, unas piezas de tornería que necesitábamos para llevarnos a hacer nuestra electromecánica".

Todo su afán era terminar cuanto antes para poder salvar vidas, ya que como él mismo expresa, "teníamos esa obligación moral con la sociedad". Sin embargo, todo se complicaba con el confinamiento. Tenían que comunicarse por videoconferencia, y muchas industrias estaban cerradas, por lo que la adquisición de componentes, con todas las garantías sanitarias que debían cumplir, era bastante compleja. "Nuestro compromiso era hacerlo rápido, con altas prestaciones, y con una tasa de error casi nula. Los resultados son altamente satisfactorios, gracias a un diseño con un amplio espectro de variables ventilatorias, para pacientes necesitados de ventilación mecánica". Con satisfacción del trabajo bien hecho, José Cruz asegura que el respirador se puede fabricar, aunque ahora, sin la urgencia de aquellos momentos, se podría perfeccionar un poco más.

Hospitales modulares en contenedores marítimos

Pedro Ignacio Moreno Cuéllar (graduado en Ingeniería Mecánica) es el director de Transformación Digital en la empresa IDEA Ingeniería, e ingeniero inventor de una idea completamente disruptiva. Utilizó su experiencia profesional previa para adaptar un proyecto que había realizado anteriormente, relacionado con la construcción de viviendas modulares de bajo coste, y aplicarlo en contenedores marítimos. Podría ser un nuevo modelo de hospital capaz de hacer frente a las crisis sanitarias que se produzcan.

Como él mismo explica, la "bombilla" se le encendió cuando vio la situación de colapso que se estaba viviendo en los centros hospitalarios, y que llevó a la instalación de hospitales de campaña en algunos lugares, para aliviar en la medida de lo posible la crisis sanitaria, como el

instalado en varios pabellones de Ifema (Feria de Madrid).

La empresa donde trabaja, IDEA Ingeniería, ha desarrollado el Proyecto Shipping, que es como lo ha denominado. De esta manera, aporta, de forma totalmente abierta y gratuita, su proyecto, para el diseño de estos hospitales modulares con contenedores marítimos, que se podrían instalar, por ejemplo, en los aparcamientos de los centros hospitalarios.

“Son como piezas de lego, que cada uno puede adaptar a su contexto particular”, explica. La mayor complejidad del proyecto era que tenía que cumplir unas condiciones de confort mínimas, con respecto a la temperatura y a la condensación básicamente, por lo que hubo que realizar un estudio energético para acondicionarlo de la mejor manera posible. De este modo, se realizó un diseño optimizado energéticamente para garantizar el bienestar del paciente, incluso a temperaturas exteriores muy extremas.

Estos hospitales modulares ofrecen diversas ventajas, por ejemplo, es una solución más adaptable cuando se dispone de poco espacio, y ofrece la posibilidad de edificar hasta 6 o 12 alturas sin problema. Además, los contenedores pueden ser transportados en barco o tren, ofrecen una atmósfera mucho más controlada, y el paciente tiene más intimidad que en un hospital de campaña, ya que las estancias pueden ser individuales, lo que conlleva al mismo tiempo una mayor seguridad frente al virus. Al ubicar a los pacientes en grandes espacios abiertos, la exposición al peligro para el resto de enfermos y personal sanitario es mayor, dada la gran carga vírica que se pone en común en dicho espacio.

Pablo Ignacio Moreno empleó unas dos semanas en dar forma al proyecto, que tuvo que adaptar a la normativa hospitalaria. Estas edificaciones contaría con módulos medicalizados, UCI, zonas comunes para el personal sanitario y habitaciones individuales con todas las comodidades, para los pacientes menos graves.

Estos contenedores, además, curiosamente, se acumulan en la mayoría de los grandes puertos de mercancías, dado que, cuando China, el mayor exportador mundial, los emplea para sus envíos, luego no quiere recuperarlos vacíos (sus importaciones son mucho menores), ya que su valor es inferior a los costes propios del transporte. Este

hecho hace que haya una alta disponibilidad a precio casi cero.

Otras iniciativas solidarias

Las iniciativas y proyectos solidarios que se pusieron en marcha desde el comienzo de la crisis sanitaria fueron muy numerosos, por toda la geografía española.

Resulta prácticamente imposible hacer referencia a todos ellos, pero pueden servir de ejemplo algunas actuaciones que se describen a continuación. En Zamora, en tan solo una semana, empresarios de la provincia entregaron 80.000 pantallas protectoras antimalpicaduras que la Junta de Castilla y León había encargado para poder llegar a todos y cada uno de los centros sanitarios y sociosanitarios de la comunidad autónoma. Una cifra récord para un pedido que tiene mucho que ver con la productividad implementada por los propios manufactureros y por la coordinación del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Zamora, encargado de gestionar la realización de los equipos. Como en todos los casos, la colaboración de todos los participantes fue la pieza clave para lograr los objetivos. Mientras esperaban más instrucciones por parte de la Administración, siguieron fabricando pantallas protectoras para todos aquellos profesionales de otros ámbitos ajenos al sanitario, que también necesitaban protegerse del virus para desempeñar su trabajo.

El equipo formado por ingenieros y empresarios zamoranos dio sus frutos en la lucha sin tregua contra la COVID-19. El decano del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Zamora, José Luis Hernández, explica cómo la estrecha colaboración y las ganas de ayudar sirvieron para sacar adelante un ingente trabajo en muy poco espacio de tiempo. “El primer contacto que tuvimos fue con la Universidad de Salamanca a través de su rector, Ricardo Rivero. Ellos habían diseñado un modelo de pantalla de metacrilato y estaban trabajando en su producción, pero con rendimientos muy bajos. Mientras ellos hacían 200 pantallas al día, nosotros sabíamos que podíamos llegar a cantidades mucho más elevadas y nos pusimos a ello”, señala.

De este modo, José Luis Hernández se puso en contacto con Raúl Macías, de la empresa Temas Creativos, que a su vez trazó un plan para conseguir todo lo necesario para la producción. Tenían el diseño, pero había que conseguir los materiales para realizar y ensamblar las pan-

tallas, que consiguieron en tan solo unas horas. Además, contactaron con otras empresas de Zamora para conseguir una mayor productividad, y se sumaron al equipo a Games Pico Pao (empresa de juguetes artesanales), Grafiart Grabados, Graniarte y Publitoro Gestión.

El sistema empleado por estos profesionales fue el de la impresora de corte láser. Al parecer, una herramienta más eficiente que la impresora 3D y que logra materializar unas 1.000 pantallas protectoras al día por cada dispositivo.

Otra iniciativa solidaria relacionada con las pantallas protectoras se llevó a cabo en el Colegio de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Valencia, que se volcó con la iniciativa “Juntos somos más fuertes”, nacida del espíritu solidario de los *makers*. Según explica Angélica Gómez, decana del Colegio, desde el principio, estaban buscando cómo podían ayudar al colectivo, y hubo colegiados que contactaron con el Colegio, para que les ayudaran con los proyectos de impresión en 3D que se estaban llevando a cabo, en materia de fabricación de pantallas de protección facial. Se trataba de ofrecer una ayuda directa e inmediata a los que más lo necesitaban. Más de mil personas participaron en la plataforma “Juntos somos más fuertes”, en Valencia, que se gestionaba de forma altruista, a través de donaciones y el empleo de material gratuito.

También hacia falta un gran trabajo de coordinación entre los *makers* y los almacenes donde se preparaban las pantallas para su desinfección y distribución, y ahí es donde jugó un papel fundamental el Colegio de Valencia. Por su parte, las fuerzas y cuerpos de seguridad del Estado, junto a otros grupos de personas que se organizaron, eran los encargados de recoger y entregar el material allí donde era necesario.

Angélica Gómez recuerda cómo la Administración también se volcó enseñada con este proyecto, tanto Industria como Sanidad, al ver que había muchas iniciativas privadas, y de universidades e institutos tecnológicos. La intención era conseguir validar uno de los modelos de pantalla protectora para el personal sanitario, ya que había muchos diferentes por toda España. Los Colegios realizaron una importante labor de coordinación entre los profesionales, y algunos, incluso, realizaron aportaciones económicas a ONG. Más información en www.cogiti.es.