

Retos y soluciones COVID-19



Retos y soluciones del mobiliario,
sus materiales, y los espacios, en la lucha
contra el COVID-19





Nuestros entornos nos definen; nuestras casas, oficinas, tiendas, cafés y un sinnúmero de espacios con los que nos relacionamos día a día están proyectados a nuestra medida y consiguen los propósitos para los que fueron diseñados. Ahora nuestra realidad ya no es la misma, nuestra interacción con las personas y su hábitat debe cambiar para adecuarse a los tiempos post COVID-19, que impone necesariamente unas medidas excepcionales.

En estos tiempos de inquietud e incertidumbre, la ciencia y la tecnología, la innovación y el diseño alcanzan su máximo sentido, convirtiéndose en elementos clave para generar tranquilidad y seguridad en nuestra sociedad en su más amplio sentido, desde los ciudadanos hasta el tejido empresarial tanto productivo como comercial, imprescindibles ambos para garantizar la viabilidad económica de nuestro país y un futuro que necesariamente debe basarse en el conocimiento.

Nunca fue tan importante llegar al tejido empresarial, al comercio y al ciudadano y repensar los materiales, el mobiliario y espacios de nuestros entornos. Abordar su rediseño de un modo holístico, desde la necesaria innovación tecnológica

de los materiales, la sostenibilidad y la economía circular, hasta el propio sentido de los mismos, pasando por el diseño conductual de los usuarios en los espacios.

La capacidad de generar conocimiento sectorial de los Centros Tecnológicos y su efecto tractor en el tejido empresarial los convierte en potentes promotores de innovación y cambio, aspecto especialmente importante en estos tiempos. Distintos Centros Tecnológicos especializados así como diseñadores de servicios, estratégicos y de producto y espacios se han coordinado con el ánimo de analizar el comportamiento de materiales y mobiliario frente al coronavirus y nuestras reacciones frente a nuestro entorno. Gracias a su trabajo colaborativo se han planteado sugerencias que permitan el aprovechamiento de los recursos existentes, y se han identificado retos e iniciativas y líneas de investigación con la finalidad última de generar suficiente confianza en los usuarios y mejorar su calidad de vida.

Teresa Riesgo Alcaide

Secretaría General de Innovación
Ministerio de Ciencia e Innovación

Índice

Introducción	5
Visión General.....	7
Materiales utilizados en la fabricación de mobiliario	9
Madera y materiales derivados	10
Materiales metálicos.....	11
Materiales plásticos.....	11
Materiales cerámicos.....	12
Los materiales y los Objetivos de Desarrollo Sostenible.....	12
Retos	13
El mobiliario y sus materiales.....	13
Detección de virus en superficies del mobiliario.....	14
Disminución de la permanencia del virus en superficies del mobiliario	14
Eliminación del virus de superficies del mobiliario	17
El mobiliario y su entorno.....	19
Mobiliario para el entorno público	20
Mobiliario infantil	21
Mobiliario para el entorno privado	21
Los espacios y el ser humano	23
Soluciones actuales	27
Consideraciones finales	33

Consideraciones Previas

Este documento trata de analizar en el contexto post COVID-19 algunos de los retos y líneas de I+D+i que el sector está desarrollando, tanto en el mobiliario como en sus diferentes materiales. La complejidad de la situación y la diversidad de áreas de actuación para resolver la misma nos ha llevado a estructurar la información disponible en diferentes niveles de aproximación.

Iniciamos el documento con unas consideraciones generales sobre la situación generada por la presencia del COVID-19, para poner en contexto la importancia del mobiliario y el equipamiento, así como los materiales que los conforman, en la lucha contra el virus. Éstos nos van a ayudar tanto a reducir como a eliminar la presencia del coronavirus en nuestro entorno. Una breve descripción de los diferentes materiales que los componen, nos servirá para abordar las líneas de I+D+i en materiales, mobiliario y espacios, que nos deben conducir a resolver en los próximos meses tres grandes RETOS, en el ámbito de la industria y la ciencia.

Hemos identificado la importancia de la **detección de virus en superficies de mobiliario** como el primero de los retos. El desarrollo de materiales provistos de biosensores así como la definición de una metodología experimental eficaz que permita certificar la higiene del mobiliario o el equipamiento son aspectos de especial interés en la actualidad. El segundo de los retos se centra en la **disminución del tiempo de supervivencia del virus en las superficies del mobiliario**, para lo cual los trabajos se centran en identificar en primer lugar qué factores condicionan el tiempo de vida del virus en las superficies, y en analizar la eficacia de nuevos recubrimientos frente al coronavirus. El tercer y más ambicioso reto se orienta a la **eliminación del virus de las superficies**

de mobiliario y equipamiento, objetivo para el cual es de gran importancia el desarrollo de materiales resistentes a tratamientos de desinfección de COVID-19 así como materiales con capacidad antivírica para todo tipo de mobiliario.

La crisis sanitaria generada por COVID-19 ha cambiado no solo nuestra forma de vivir y trabajar, sino la manera de interpretar nuestro entorno. Es preciso reflexionar sobre la importancia de la tecnología en el proceso de adaptación a esta nueva normalidad, la necesidad de rediseñar las funcionalidades de los espacios mediante mobiliario más flexible, desplegable y configurable, que permita la multidisciplinariedad y el máximo aprovechamiento del espacio con un fuerte componente de sostenibilidad. Se analizará la necesidad de integración de sistemas biométricos, sensorica, mobiliario adaptable y configurable y el uso de metodologías de monitorización en tiempo real para su utilización en el mobiliario del entorno público, el infantil y el privado.

Por último incorporamos algunas reflexiones sobre cómo se ha modificado la percepción de los espacios públicos y privados y la necesidad de reinención y rediseño desplazando el foco de atención hacia la salud de las personas.

Al final de documento se exponen, a título de ejemplo y sin el ánimo de ser exhaustivos, algunas de las **SOLUCIONES** existentes para hacer frente a elementos infecciosos. Se mostrarán algunas propuestas que si bien no han sido verificadas científicamente ni tecnológicamente por este grupo de trabajo, se muestran como alternativas interesantes para resolver cuestiones concretas para la adaptación a la nueva normalidad.

Introducción

*La situación actual de pandemia como consecuencia de COVID-19 ha generado en el usuario una profunda inseguridad por miedo al contagio o la transmisión del mismo. Aunque son muchos los aspectos a considerar, es obvio decir que la futura solución al COVID-19 está en manos de los laboratorios clínicos. Sin embargo, **la "higienización"** de los espacios, sobre todo en el ámbito de los espacios públicos, se convierte en un objetivo prioritario para la vuelta a una nueva normalidad. No habiendo garantía absoluta para evitar el contagio o transmisión vírica, las nuevas soluciones en mobiliario y equipamiento y sus materiales contribuyen a aumentar la resiliencia de las personas y a hacerles ganar confianza a la vez que ayudan a generar actitudes positivas en sus hábitos de comportamiento, factores clave para dar de nuevo viabilidad a las actividades económicas y sociales en los próximos tiempos.*



En estos momentos singulares, no debemos plantear sólo soluciones que mejoren la higiene de los espacios, sino que debemos ser capaces de generar alternativas que además sean atractivas para el usuario a la vez que factibles de implementar por las empresas y a un coste razonable.

El mobiliario y equipamiento de estos espacios públicos: mobiliario en general, suelos, puertas, ventanas, sistemas de iluminación, descanso, etc., son elementos pasivos que están en permanente contacto con las personas, por lo cual deben ser considerados como factores dinamizadores para generar confianza y seguridad en las mismas. Así pues, el mobiliario y los materiales que lo componen puede ser potentes aliados contra la pandemia del SARS-CoV2, más conocido como COVID-19, ayudándonos a la redistribución de espacios para mantener la distancia de seguridad, definir recorridos adecuados y proporcionar superficies con características antimicrobianas; facilitando de esta forma tanto la protección individual como la colectiva. La industria española del mobiliario y sus materiales continúa dando respuesta mediante investigación aplicada, desarrollo e innovación, para ayudar a combatir el COVID-19, como anteriormente ha hecho en su lucha contra bacterias, hongos, otros virus y microorganismos patógenos.

Si bien por el momento no existe una normativa específica que regule la utilización de recursos en materiales con la finalidad de controlar la transmisión de COVID-19, no queremos dejar de mencionar la importancia que las normas UNE¹ que afectan al mobiliario tienen en este contexto, ya que su adopción por las empresas, arquitectos, decoradores y diseñadores, contribuyen a dar seguridad y calidad al equipamiento de los espacios públicos y al mobiliario, redundando en la confianza del usuario y del consumidor.

La actual pandemia va a generar un fuerte impacto en el cumplimiento de la implementación de los compromisos adquiridos por España para hacer realidad los "Objetivos de Desarrollo Sostenible", complicándose especialmente por su impacto sobre la salud pública comunitaria y el incremento de las desigualdades debido a la desaceleración económica. Por ello el sector del mobiliario pretende enfocar sus estrategias a la minimización de dichos impactos. En el ámbito de los materiales eliminando el virus de las superficies, ayudando así a la mejora de la salud de los ciudadanos y en el ámbito del mobiliario reconvirtiéndolo a la nueva forma de vida y trabajo, siempre desde una perspectiva sostenible para potenciar de nuevo la aceleración económica de nuestro país.

En este documento trataremos de analizar algunos de los retos y líneas de I+D+i que el sector está desarrollando, tanto en el mobiliario como en sus diferentes materiales y aportar algunas soluciones que ya están en el mercado, solo a modo de ejemplo.



El mobiliario puede ser un aliado en la lucha contra el COVID-19

1. Normas elaboradas por UNE, Comités Técnicos de Normalización: CTN11, CTN89, CTN128, entre otras. Así como por el CEN/TC207.



Visión General

El mobiliario está presente en prácticamente todos los entornos: hospitalarios, hoteleros, hosteleros, educacionales, culturales, deportivos, comerciales, urbanos, transportes, etc. La composición de estos productos puede ser diversa en cuanto al empleo de materiales se refiere: tanto rígidos como flexibles, madera y tableros derivados de madera, recubrimientos, plásticos, materiales celulares, tejidos, cueros, cerámica, vidrio, materiales compuestos, entre otros.

Estudios científicos realizados demuestran la pervivencia del virus en las superficies de diferentes materiales, lo que ha dado lugar a una fobia general caracterizada por el miedo al contacto con cualquier superficie (pomos de puertas, pasamanos, así como otros objetos de alto contacto entre los que se encuentran los muebles). En este sentido, la OMS* mantiene sus recomendaciones a favor de la desinfección de superficies y objetos.

Un estudio reciente [1] muestra que el tiempo de vida en superficie del virus COVID-19, depen-

de de la naturaleza de la superficie o material sobre el que se deposita, aunque no se dispone de datos con suficiente evidencia científica. Se requeriría de un conocimiento específico del tiempo de vida media del virus en materiales de uso habitual, así como su posible penetración hacia el interior del material, p.ej. en lo que concierne al mobiliario en elementos de relleno de productos de mobiliario tapizado y productos del sector descanso (colchones y almohadas), donde la estructura celular puede facilitar la entrada y permanencia de agentes biológicos tales como bacterias, microbios y virus, con el fin de establecer futuras mejoras en los mismos para afrontar la lucha contra el COVID-19.

En este sentido, en lo que respecta al mobiliario, el conocimiento de la supervivencia y modo de propagación del coronavirus en materiales de uso habitual supone un reto a nivel científico-tecnológico, cuyo alcance podría establecer futuras vías de actuación para la fabricación de mobiliario y materiales destinados a la lucha contra el COVID-19.



*Organización Mundial de la Salud. (2020). Limpieza y desinfección de las superficies del entorno inmediato en el marco de la COVID-19: orientaciones provisionales, 15 de mayo de 2020. Organización Mundial de la Salud. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/332168>. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO



La emergencia sanitaria a nivel mundial ha desplazado temporalmente el cambio climático como el mayor *driver* de innovación en el sector, lo que provocará la aparición de nuevas tendencias en el medio y largo plazo más relacionadas con los ámbitos de la salud y la higiene. La adaptación a pasar más horas que nunca en el hogar ha creado la necesidad de encontrar en nuestros hogares un mayor confort, tanto estético como funcional. El teletrabajo y nuevas formas de "home office" han provocado la necesidad de delimitar espacios dentro del propio hogar con la intención de sobrellevar de la manera más óptima una distinción entre vida cotidiana, familia y trabajo.

En este contexto, el mobiliario debe satisfacer las necesidades del cliente, ofreciéndole las herramientas necesarias para poder diseñar las nuevas funcionalidades del espacio gracias a un mobiliario más flexible, configurable y ergonómico. Por ello serán de gran relevancia los productos que permitan la multidisciplinariedad y el máximo aprovechamiento de los espacios. Además, el panorama en viviendas de dimensiones reducidas, supone un reto para este tipo de mobiliario, que ofrezca al usuario herramientas para diferenciar los espacios de ocio de los de

trabajo, o convertir la estancia en un único espacio multidisciplinar gracias a las posibilidades de este mobiliario configurable.

Dentro del panorama empresarial, muchas compañías se estaban empezando a adaptar sus canales de distribución cuando la omnicanalidad surge como solución al cierre de tiendas físicas, lo que supone una deriva del volumen total de negocio hacia la venta online. Esta solución, que podría ir acompañada de la digitalización de espacios expositivos y showrooms mediante Realidad Virtual, se abre camino entre la incertidumbre que marca estos primeros meses de la pandemia.

El nuevo escenario post COVID-19 supone una oportunidad para redefinir el propósito social de las empresas, desarrollar planes de acción encaminados a garantizar la integración de los ODS en las políticas de RSC de las compañías. La pandemia podría convertirse en una oportunidad para unirse solidariamente y convertir la crisis en un catalizador para la integración de las dimensiones económica, social y medioambiental, asegurando así el éxito de nuestro tejido productivo.

Madera y materiales derivados

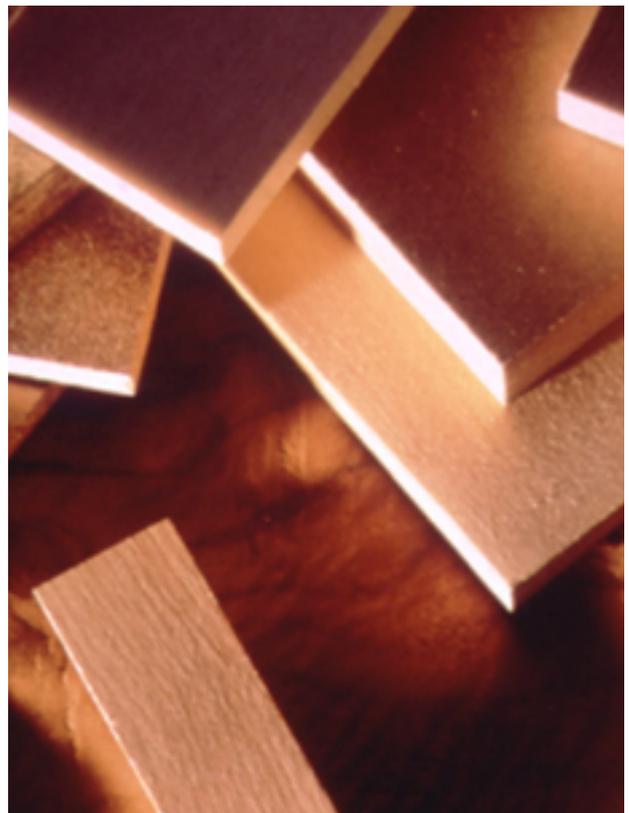
La madera es un material que se trabaja fácilmente y con bajo coste de energía y, a la vez, muy apto para la aplicación de tratamientos, debido a su porosidad y a su energía superficial, habiéndolos superficiales y en masa, a través de sistemas de vacío y presión en autoclave. De estos dos grandes sistemas de tratamientos, los más comunes y accesibles son los recubrimientos, existiendo una gran variedad de ellos que muestran una alta adherencia a la madera. Estos recubrimientos pueden dejar una superficie a poro abierto o a poro cerrado, es decir, una superficie más o menos expuesta al entorno, en función de los requerimientos de uso. Se ha realizado una extensa investigación en los últimos años para que estos recubrimientos proporcionen características especiales a la superficie de madera, destacando la adición de agentes activos biocidas que pueden actuar de forma permanente o selectiva bajo unas condiciones determinadas, por ejemplo, para usos en madera estructural de construcción.

Asimismo es de destacar la facilidad de limpieza de las superficies, incrementándose en el mercado el espectro de agentes limpiadores y desinfectantes que eliminan suciedad y microorganismos sin dañar la apariencia ni la durabilidad de la madera.

Los materiales derivados de la madera de tipo tablero (tablero aglomerado, de partículas, de virutas orientadas u OSB) pueden aditivarse durante el proceso de fabricación con sustancias biocidas (fungicidas, insecticidas y viricidas) que pueden eliminar tanto superficial como interiormente hongos, bacterias y virus. Estos procesos, que no merman la resistencia mecánica de los tableros, son bien conocidos en la industria de la madera desde hace muchas décadas, pues la madera en condiciones exteriores suele requerir tratamientos biocidas para evitar su degradación.

Por otra parte, hace ya tiempo que la industria de la madera dispone de acabados sin poros con elevada resistencia a las condiciones exteriores y con propiedades biocidas, que además penetran en las fibras de la madera protegiéndola en profundidad. Existen también acabados comerciales basados en nanopartículas que permiten combinar una alta durabilidad del acabado con propiedades biocidas y auto-limpieza (efecto loto), lo que elimina virus y bacterias e impide que la suciedad y el polvo permanezcan en la superficie de la madera. Estos acabados pueden usarse tanto para mobiliario doméstico y de exterior como para mobiliario médico y quirúrgico, así como para suelos, revestimientos de paredes, etc.

Hay que señalar que la madera es el producto natural, renovable y reciclable por excelencia. La gestión forestal sostenible contribuye a fijar el carbono y a reducir el cambio climático.





Materiales metálicos

En general, los materiales metálicos aplicados en el entorno del hábitat han destacado por aportar sencillez en el diseño, facilidad de limpieza y desinfección, resistencia o durabilidad, propiedades todas ellas que facilitan, en situaciones como las derivadas de la crisis sanitaria provocada por el COVID-19, el mantenimiento de los espacios de convivencia social en condiciones higiénicas favorables.

Adicionalmente y desde el punto de vista del desarrollo de nuevas aplicaciones de los materiales metálicos en la lucha contra el COVID-19, son dos las oportunidades que presentan en la actualidad mayor recorrido: fabricación aditiva (impresión 3D) y nanotecnología.

La fabricación aditiva en metal permite de forma rápida convertir polvo metálico en productos con características que se adapten a las necesidades de cada usuario, elemento del hábitat o espacio.

Existen materiales con propiedades biocidas probadas como son el cobre y la plata que pueden ser empleados de forma directa o como aditivos en otros elementos metálicos para lograr aleaciones con propiedades que se ajusten a las necesidades sanitarias actuales.



Por otro lado, la nanotecnología aplicada al ámbito de los materiales y los recubrimientos metálicos permite dotarlos de características y funcionalidades como antibactericidas, hidrofóbicas, resistentes al rayado o autorreparación, entre otras, todas ellas apropiadas para la lucha contra el COVID-19 y en particular con la propagación y el contagio entre personas.

Materiales plásticos²

Los distintos polímeros utilizados en la fabricación del plástico pueden ser aditivados con sustancias biocidas y viricidas capaces de eliminar de su superficie cualquier sistema vírico o bacteriano indeseable. Esto puede conseguirse tanto mediante recubrimientos poliméricos como dotando de propiedades viricidas y/o antibacterianas al plástico en masa. Otras tecnologías que los plásticos pueden aportar es la obtención de superficies calefactables que eviten, mediante el calentamiento, cualquier presencia de vida microscópica induciendo calor a través de corriente eléctrica a la superficie que se desee. Con ello se consiguen sistemas activos de protección que pueden eliminar las trazas de los virus a la temperatura requerida. Se está trabajando a más largo plazo en el desarrollo de superficies auto-desinfectantes bajo ciertas condiciones, como la luz solar, oxígeno, humedad, etc.

No obstante, el ser capaces de obtener resultados satisfactorios requiere una gran experiencia y conocimiento no solo de los materiales a utilizar sino también del proceso de transformación requerido para la obtención de los productos, ya que tanto la cizalla y temperatura durante el procesado puede generar la degradación de ciertos compuestos activos que finalmente mermen las capacidades antivíricas de los materiales plásticos.

No cabe olvidar otra gran ventaja de los materiales plásticos y es que se pueden obtener polímeros biocompatibles para impresión 3D con capacidades regenerativas tisulares y dopadas

2. Fuente: AIMPLAS (Instituto Tecnológico del Plástico)

con elementos farmacológicos que ayuden en las recuperaciones en ciertas intervenciones, así como aditivos antiviricos.



Las capacidades de procesado de los diferentes productos plásticos permiten obtener superficies lisas sin poros, con alta resistencia a agentes climáticos y con propiedades hidrofóbicas o incluso con propiedades de autolimpieza.

La capacidad del plástico de transformarse en multitud de productos y formas permite personalizar los espacios que se desean delimitar, tanto por medio de mamparas, elementos de señalización o integrando sistemas de monitorización y control en los mismos productos plásticos.

Materiales cerámicos³

El sector cerámico está actualmente analizando la capacidad viricida de los esmaltes formulados a partir de elementos químicos como la plata y el oro, los cuales no requieren de luz para desarrollar su funcionalidad. Se están desarrollando asimismo determinadas formulaciones de esmaltes que incorporan zeolitas con iones metálicos en su interior, que permitan la eliminación en pocos minutos, de forma espontánea y sin la necesidad del uso de agentes desinfectantes,

de cualquier virus que se deposite sobre las mismas. Es decir, materiales cerámicos con una estructura específicamente diseñada, para permitir la liberación de agentes activos de manera controlada y efectiva. Además, los esmaltes de TiO₂ de 2ª y 3ª generación desarrollados a nivel de laboratorio, muestran una elevada sensibilidad a la luz difusa o la artificial de interiores, lo cual permite pensar en un futuro esperanzador en el desarrollo de todo tipo de superficies para interiores con capacidad bactericida y viricida.

Los materiales y los Objetivos de Desarrollo Sostenibles

Los desafíos impuestos por la actual pandemia no nos deben permitir desviarnos de los ODS y las estrategias tanto europea como española de economía circular. Por ello debemos seguir trabajando en el uso de materiales duraderos, renovables, reusables y reciclables; y en alargar la vida de los productos y potenciar el cuidado y la reparación de los mismos, minimizando consecuentemente el consumo de recursos y la generación de residuos así como repensando nuevos modelos de negocio que transformen la economía lineal en circular.



³. Fuente ITC (Instituto de Tecnología Cerámica)

Retos

El mobiliario y sus materiales

Los coronavirus son relativamente fáciles de destruir mediante el uso de desinfectantes simples como el etanol (62-71%), el peróxido de hidrógeno (0.5%) o el hipoclorito de sodio (0.1%), por la ruptura de su envoltura; sin embargo, es prácticamente imposible desinfectar las superficies de forma continua y además la desinfección no garantiza que no vuelva a contaminarse. En este sentido, el desarrollo a largo plazo de soluciones tecnológicas que permitan: **(i) la detección, (ii) la disminución del tiempo de supervivencia y (iii) la eliminación del virus de las superficies**, se identifican como retos estratégicos clave dirigidos hacia la obtención de materiales específicos para su aplicación en productos de mobiliario destinados a reducir la transmisión del COVID-19. En este sentido, dentro de cada uno de estos retos estratégicos se identifican retos más específicos que podrían ser abordados.



1 Detección de virus en superficies del mobiliario:

Desarrollo de materiales con biosensores

Una forma de prevención de infección del virus es detectarlo en distintos objetos de uso común. Cada día se está ahondando más en el desarrollo de distintas estrategias con biosensores, que detectan la presencia del virus de manera rápida, por ejemplo, mediante glicoproteínas.

La transducción de la señal bioquímica a una señal lumínica (por ejemplo, mediante luminiscencia o señal eléctrica) alertaría de la presencia del virus en una superficie concreta.

Una variante más barata y menos compleja, sería una especie de sensor que detectara grasas en una superficie, indicando que ésta está sucia y debe ser lavada y desinfectada.

Definición de metodología experimental que permita asegurar que tanto las materias primas como el producto final de mobiliario se encuentran libres de virus

Actualmente, ya se están exigiendo certificados de productos de mobiliario, que aseguren que el producto ha sido tratado y desinfectado, para su acceso a través del canal contract a diferentes sectores de aplicación (hospitalario, hotelería, hostelería, etc.). En esta misma línea, es previsible que esta exigencia de certificados se extienda hacia los proveedores de materias primas por lo que se considera necesario establecer y poner a punto metodologías experimentales que aseguren que las materias primas suministradas se encuentran libres del virus.

El sector del mueble está desarrollando soluciones tecnológicas



2 Disminución de la permanencia del virus en superficies del mobiliario:

Desarrollo de metodología para investigar la influencia de los factores que determinan la permanencia del virus en los materiales

Existen tablas que orientan sobre la permanencia del COVID-19 en superficies de diferentes materiales, pero algunas son contradictorias entre ellas, no conociéndose en detalle los mecanismos que determina este tiempo de vida sobre ellas, lo que implica no poder predecir el comportamiento de los materiales no estudiados.

Establecer la eficacia actual de recubrimientos nanomodificados para diferentes materiales tales como madera, metales, plásticos, etc, con demostrada capacidad antibacteriana, antimicrobiana y a virus específicos, frente al coronavirus y posibles mejoras a afrontar

Actualmente se detectan en el mercado ciertos recubrimientos que contienen nanopartículas de iones metálicos (tales como la plata o el cobre),

en su composición. La plata se caracteriza por ser un agente antibacteriano de alta eficacia, próxima al 100%, frente a bacterias, microbios y ciertos virus como son el virus de inmunodeficiencia humana (VIH), del herpes simple y de la hepatitis B, entre otros. Sería necesario conocer el comportamiento de estos recubrimientos, que contienen nanopartículas en su composición, frente al COVID-19 y establecer si estos productos, ya comerciales, presentan una eficacia notable y su acción es duradera con el fin de establecer posibles mejoras a abordar.

Desarrollo de recubrimientos o superficies omnifóbicas

Los compuestos grasos hacen proliferar a los virus por lo que el desarrollo de superficies omnifóbicas, que repelen tanto las sustancias polares como apolares, superficies con una baja capacidad de adhesión, estaría alineado al reto establecido. La nanotecnología se identifica, en este caso, como una potencial tecnología facilitadora para el desarrollo de dichas superficies omnifóbicas.

Desarrollo de superficies conductoras

El coronavirus COVID-19 tiene una envoltura que está constituida por una capa de grasa que lo protege cuando se transmite de una persona a otra en el aire. Esta envoltura puede ser degradada dando lugar a la destrucción del virus en función de la temperatura y la humedad. El desarrollo de superficies conductoras de calor, tanto rígidas como flexibles, que facilitasen la eliminación de la humedad además del incremento de la temperatura de la misma, permitirían disminuir la duración del coronavirus en dichas superficies [2][3]. La nanotecnología, y más específicamente la incorporación de nanomateriales conductores en matrices poliméricas, se identifican como potencial tecnología facilitadora para tal fin.

Desarrollo de superficies autolimpiables

Obtención de superficies autolimpiables mediante la aplicación de recubrimientos hidrófobos/superhidrófobos y/o oleófobos/superoleó-

fobos, que además de disminuir la fijación del virus, faciliten su limpieza. Aquí también entrarían otras tecnologías como los recubrimientos fotocatalíticos o la utilización del plasma.

Desarrollo de superficies con iones

Desarrollo de recubrimientos que liberan uniformemente nanopartículas tales como iones de plata en la superficie del sustrato a un ritmo controlado impartiendo un efecto antimicrobiano eficaz y persistente, con un efecto a largo plazo [4].

Desarrollo de recubrimientos de origen natural, como los aceites esenciales, con capacidad biocida

Hay productos naturales que tienen una alta capacidad biocida y que se deben aprovechar para formular materiales. La actividad antimicrobiana de los aceites esenciales se encuentra relacionada con su composición química, por ejemplo, frutos cítricos cuentan con un promedio de 40 compuestos, los cuales se ven influidos por métodos específicos de cultivo, extracción y separación [5].



Desarrollo de materiales para mobiliario tapizado y/o productos del sector descanso

Los rellenos de poliuretano flexible celular, empleados de forma habitual en mobiliario tapizado y productos del sector descanso, presentan una cierta tendencia a acumular, en los recovecos existentes de su estructura celular, agentes biológicos tales como bacterias y microorganismos y, por tanto, también podrían acumular ciertos virus. El análisis del tiempo de vida de estos virus en la estructura celular no ha sido llevado a cabo hasta la fecha por lo que no se conoce si estos materiales pueden acumular virus y, si es así, el tiempo de vida de éstos en la estructura celular. Durante la crisis sanitaria del COVID-19, los productos de colchonería se han estado desinfectando mediante tratamientos con una solución de lejía acuosa; sin embargo, sería necesario establecer si el virus es capaz de penetrar en la estructura y si es así, cuánto tiempo es capaz de mantenerse con vida y si los tratamientos establecidos para desinfección son realmente efectivos para la eliminación del virus en el total del material o se requiere del desarrollo de materiales con capacidad antivírica o definición de nuevos tratamientos de desinfección.

En ambos casos, se identifican como tecnologías facilitadoras la nanotecnología y la *microencapsulación*. De forma más específica, y en relación a la tecnología de *microencapsulación*, se identifican potenciales desarrollos basados en:

- microencapsulación de enzimas: existe una amplia variedad de enzimas antivíricas. Éstas podrían ser microencapsuladas e incorporadas en diferentes materiales de aplicación al mueble. Las enzimas irían liberándose poco a poco ejerciendo su acción antivírica. Al tratarse este caso de una medida de alto coste, se limitaría a mobiliario de hospital o quirófano, donde la probabilidad de mantener una infección es mayor.
- Microencapsulación de agentes detergentes. La capa envolvente del coronavirus es de naturaleza lipídica y, por tanto, altamente

susceptible al jabón y otros agentes antigra-sa. La encapsulación de estas sustancias y su incorporación a distintos materiales, para lograr una liberación lenta de las mismas, contribuiría al desarrollo de una superficie autolimpiable, que no permitiera la proliferación del virus. Esta solución sería especialmente útil para pomos de puertas u otros elementos de manipulación constante de mobiliario.

En todo caso sería necesario investigar la efectividad de su acción antivírica, las posibilidades técnicas de su microencapsulación, el control y velocidad de liberación, su durabilidad en el tiempo, y las posibles opciones de recarga de las microcápsulas.

Recubrimientos o tejidos repelentes de grasas que minimizarán el posicionamiento de los virus en superficie y, por tanto, su paso hacia el interior.

Actualmente se están desarrollando también sistemas viricidas contra el COVID-19 para aplicación en cuero y otros productos como el calzado⁴.



4. fuente: INESCOP -Instituto Tecnológico del Calzado



3 Eliminación del virus de superficies del mobiliario

Desarrollo de materiales resistentes a tratamientos de desinfección del COVID-19

Actualmente conocemos métodos eficaces de eliminación del coronavirus de diferentes objetos, como son la radiación ultravioleta, o la aplicación de productos químicos como lejía o alcohol. Sin embargo, muchos materiales que forman parte de los muebles son sensibles a estos tratamientos, en especial la madera o ciertos tapizados, como el cuero. El reto, en este caso, consiste en desarrollar recubrimientos resistentes a dichos tratamientos. Una de las estrategias podría ser el desarrollo de recubrimientos autorreparables, que sean capaces de rellenar posibles grietas o daños que aparezcan tras el tratamiento desinfectante.

Desarrollo de materiales para su aplicación en el mobiliario con capacidad antivírica contra el COVID-19. Complementando a lo indicado en (ii):

• Desarrollo de materiales para mobiliario

El desarrollo de materiales y/o de sus superficies para la fabricación de mobiliario tanto de uso hospitalario como de uso público (hotelería, hostelería, educación, comercio, etc..) con capacidad antivírica es un reto actual a nivel científico-tecnológico para poder luchar contra la transmisión del COVID-19 ante futuros posibles brotes. Ciertos aspectos clave como la eficiencia y durabilidad de la capacidad antivírica de las superficies deberán de ser investigados. Aquí se contempla desde recubrimientos bactericidas y viricidas, como piezas que sean capaces de generar un agente desinfectante admitido, como son tiradores y manivelas (ampliamente en contacto con las personas).

- **Desarrollo de materiales para transmisión de luz UV**

Desarrollo de pantallas que incorporen nanomateriales que capturen la luz visible convirtiéndola en luz ultravioleta[6]. Estas pantallas servirían para colocar en las superficies de los muebles si son rígidas, o para cubrir tapizados, si son flexibles. El desarrollo final no requeriría de aporte de luz ultravioleta externa, solo luz visible ya sea natural o artificial. Hay que señalar que en la radiación UV (de 100 a 400 nm) hay rangos o zonas: A, B y C. La más cercana al visible y por tanto la menos energética es la A, y es la que se ponen algunos (rayos UVA), pero la que se supone que destruye los virus está en la C, mucho más energética y por tanto dañina para el ser humano. Así pues, se debería limitar la exposición de las personas para eliminar los riesgos de exposición identificados por la OMS.

- **Tratamientos externos de destrucción vírica**

En este campo sería conveniente investigar la efectividad de tratamientos tradicionales como la radiación UV o el ozono. En el primer caso, estudiar cómo influye la frecuencia, intensidad de radiación o tiempo de aplicación, en la efectividad mencionada, así como hasta qué distancia de la lámpara tendríamos capacidad de tratamiento. Esto nos permitiría diseñar lámparas UV específicas en función de los objetos o lugares a desinfectar. También y en el caso del ozono, sus posibles efectos nocivos sobre la salud, y cómo influyen su concentración o tiempo de aplicación en su efectividad y durabilidad. Y esto mismo en otros tipos de oxidantes o tratamientos de destrucción vírica.

- **Desarrollo de sistema por microondas para secar la envoltura del virus**

Sin humedad en la capa externa del virus, parece ser que éste se destruye. Las microondas calientan el agua y ésta se evapora, secando la envoltura del virus.

La limpieza e higienización del mobiliario debe hacerse en la forma adecuada para cada tipo de material.





El mobiliario y su entorno

Una vez pasado el primer impacto de la crisis sanitaria del COVID-19, será necesario repensar los espacios y reconvertir el mobiliario para adaptarlo a las nuevas formas de vivir, trabajar y relacionarse, atendiendo a unos criterios cada vez más exigentes en cuanto a eficiencia de espacios y recursos materiales. Para ello contaremos con la gran aliada que es la tecnología, la cual nos va a brindar herramientas que harán el camino más sencillo. Atendiendo a los diferentes usos del mobiliario, se identifican una serie de retos y tendencias a destacar:



Mobiliario para el entorno público

• Equipamiento de mobiliario para recepciones

La desinfección de los espacios cerrados y la instalación de cámaras térmicas están siendo acciones de precaución que se están tomando a día de hoy y que podrían verse integradas en los próximos muebles de recepción. De gran importancia serán las soluciones de luz ultravioleta para la esterilización de superficies, objetos y distintos materiales.

• Integración de sistemas biométricos que permitan la interacción "Contact Less" con el entorno

En espacios públicos serán necesarios sistemas biométricos que permitan la apertura/cierre de puertas y ventanas, el accionamiento de ciertos interruptores relacionados a hechos cotidianos como encender la luz o marcar el piso al que nos dirigimos en el ascensor. Deberán incorporar sensores de reconocimiento visual que identifiquen el número que el usuario marca con sus manos o determinados gestos de "encender/apagar" o "abrir/cerrar" (por ejemplo).

• Sensórica

La sensórica puede ayudarnos a eliminar el contacto de las manos con determinadas superficies. La cerámica, dado que es transparente a multitud de ondas, se convierte en un material sumamente interesante para albergar sensores en su reverso y así activarlos eliminando la necesidad del contacto con nuestras manos en dichas superficies y, por tanto, contribuyendo a frenar la propagación del virus. Este tipo de sensórica sería especialmente interesante en lavabos y puertas de baños, pulsadores de ascensores, timbres de casas y en todos aquellos usos en los que las superficies queden expuestas al contacto por parte de múltiples personas⁵.

• Sistemas de mobiliario adaptable o configurable

Estos sistemas cobrarán gran relevancia debido a la importancia de distinguir claramente los espacios entre usuarios. Estanterías y muebles auxiliares adquirirán funciones como distribuidores y delimitadores del espacio. La tecnología también será clave como delimitador del espacio público, mediante el uso de soluciones de haz láser.

• Mobiliario y entornos conectados con el usuario

Mediante el uso de metodologías como Building Information Modelling (BIM), los entornos y todos los sensores integrados en el mismo pueden ser monitorizados y consultados en tiempo real. En espacios públicos, el usuario podrá consultar mediante Apps distintos parámetros que pueden ser de gran importancia en lo relativo al COVID-19, como podría ser el aforo en tiempo real del espacio que se habita, la calidad del aire y su ventilación, densidad de población en ese espacio particular, etc.



5. Fuente: ITC - Instituto de Tecnología Cerámica

Mobiliario infantil

Los espacios públicos que vayan a ser destinados a usos infantiles deben tener muy en cuenta los materiales con propiedades antimicrobianas y autohigienizantes. Los niños se han adaptado de forma ejemplar a la situación del COVID-19, sin embargo, no son tan escrupulosos como algunos adultos en cuanto a los temas de limpieza y pueden olvidar ciertas medidas de seguridad. Una forma atractiva de marcar las distancias de seguridad con los niños se pueden basar en tecnologías como el láser para delimitar espacios o soluciones LED que les recuerden las medidas a seguir dentro del espacio en el que se encuentran.

Mobiliario para el entorno privado

• Importancia de la interacción con la naturaleza

La situación vivida durante el confinamiento ha provocado que las prioridades de las personas hayan cambiado, la imposibilidad de salir de casa ha creado cierta ansiedad provocada por el desplazamiento de la naturaleza de nuestras vidas. Durante el confinamiento, la venta de semillas de interior aumentó en nuestro país, lo que abre una vía al sector del hábitat para la integración de naturaleza en los hogares y la utilización de jardines interiores como elemento decorativo principal.

• Bienestar físico y psicológico. Asistencia médica no intrusiva

Esta situación de confinamiento ha puesto especial énfasis en el cuidado físico y psicológico, especialmente para la población con factores de riesgo como podrían ser mayores, diabéticos, personas con problemas cardíacos, en tratamiento de diálisis, etc. La situación ha provocado que estas personas tuvieran que extremar las precauciones en sus visitas obligadas y salidas al hospital, por lo que es un enorme reto para el sector del hábitat la integración de elementos de sensorica que puedan facilitar una asistencia médica no intrusiva. Sensores de frecuencia cardíaca, de cansancio, de monitorización del

sueño, de temperatura, calidad del aire, tensión arterial, etc. La pirámide de población muestra la evolución a nivel demográfico que ha habido en España y que es un claro indicador de que este tipo de soluciones son un reto real en el sector del hábitat a día de hoy.

• Espacios configurables

Todos los psicólogos aconsejaron durante el confinamiento la apropiada delimitación de los espacios dentro del hogar para evitar el aburrimiento, la saturación y la imposibilidad para desconectar. Esto es más complicado en grandes ciudades donde la gente vive en pequeñas estancias, en las que se hace muy complicado una distinción entre el espacio de trabajo y el espacio cotidiano. El mobiliario configurable será de gran importancia en los espacios privados de menores dimensiones, ayudando al bienestar del usuario (y su familia) mediante la distribución de los nuevos espacios necesarios para diferenciar el tiempo de trabajo y el tiempo de ocio (oficina en casa, gimnasio en casa, cine en casa, etc.).







Los espacios y el ser humano

El coronavirus ha cambiado el concepto de privacidad y ha borrado la frontera entre el espacio público y privado. De repente, la cuarentena por el COVID-19 ha forzado una serie de funciones que solían pasar en otros espacios sobre nuestro espacio doméstico como el trabajo, la formación, el ocio o el deporte; a pesar de que no había sido diseñado para absorber todo eso [7].

Con la desescalada llega poco a poco la ‘vuelta a la normalidad’ y el abandono del espacio privado para volver a conquistar lo público y común. La rápida propagación del COVID-19 impera a reevaluar la configuración del entorno construido y lo que significará, en un futuro, el diseño de espacios para un mundo en el que ya nada será igual. Llegará el momento de volver a reunirse y de utilizar grandes espacios públicos. Esta coyuntura traerá una gran ventana de cambios y oportunidades para el diseño interior de los hogares, como los lugares de trabajo, ocio o turismo; así como cualquier otro servicio.



Si hay algo que ha dejado claro estos días de confinamiento es que los espacios donde se encuentran las personas pueden influenciar en su estado emocional, su comportamiento y su salud mental. El confinamiento al que ha obligado la pandemia del COVID-19 ha provocado un análisis minucioso del espacio que nos rodea. Los españoles, durante estos días de refugio en sus hogares, se han preguntado como el coronavirus cambiará sus vidas, sus hábitos y cómo será la nueva normalidad que vendrá tras el estado de alarma.

Muchos puede que sean más conscientes que nunca del espacio compartido y de sus limitaciones; así como si estos lugares podrían ser más agradables, seguros, cómodos y saludables. Llegados a este punto, son varios los retos que plantea el coronavirus tanto para individuos como para empresas, organismos e instituciones, a nivel científico-tecnológico en cuanto a la configuración de espacios y los elementos que contienen y en cierta forma los delimitan; y los problemas a medio y largo plazo que habrá que resolver en lo que se empieza a denominar como la era post COVID-19:

- **Reinvención y rediseño de los espacios, desplazando el foco de atención a las personas y la salud**

No es algo nuevo que los arquitectos y profesionales del diseño interior tengan en cuenta al individuo y a diversos principios de salud a la hora de diseñar espacios. Es importante que esto sea así porque las personas pasan mucho tiempo en espacios cerrados y, lamentablemente, muchos de estos lugares en ocasiones no están pensados y construidos para el bienestar [8]. Además, este porcentaje ha crecido con la cuarentena. De hecho, según el informe de movilidad comunitaria publicado por Google, desde la entrada en vigor del confinamiento, la única movilidad que aumentó en España fue al lugar de residencia [9].

No hay duda de que existe un vínculo entre la arquitectura, el diseño y la mente. En este punto es necesario hacer referencia a la Neuroarqui-

tectura, una ciencia relativamente reciente a medio camino entre la Arquitectura y la Neurociencia. Ya en 1982, la OMS definió el "Sick Building Syndrome" o "Síndrome del Edificio Enfermo" (SEE) como: un "Conjunto de molestias y enfermedades originadas o estimuladas por la mala ventilación, la descompensación de temperaturas, las cargas iónicas y electromagnéticas, las partículas en suspensión, los gases y vapores de origen químico y los bioaerosoles, entre otros agentes causales identificados que producen, en al menos un 20% de los ocupantes, un conjunto de síntomas inespecíficos, sin que sus causas estén perfectamente definidas" [10].

La neuroarquitectura no sólo se centra en los edificios, sino también en el diseño de las ciudades. Según la ONU, en el 2050 dos de cada tres personas en el mundo vivirán en una metrópoli [11]. Es un hecho que las ciudades son el principal foco de contagio y que la densidad de población es el mayor problema. En este sentido, hay cuestiones como una adecuada ventilación, limpieza y desinfección, que se deben analizar para poder frenar la dispersión de futuros virus tanto en viviendas como en cualquier otro edificio. Unido a esto y para evitar que las ciudades se conviertan en el origen de patologías y enfermedades, es clave reinventar y rediseñar la forma en la que se construyen los espacios para ayudar al bienestar mental y a la felicidad de las personas. Algunas de las claves pasan por la potenciación de la iluminación, las zonas verdes, los colores o la importancia de la altura de los techos y la forma de los elementos arquitectónicos [12].

El mobiliario nos ayuda a redefinir los espacios



No es la primera vez en la historia que las ciudades y edificios han sido reinventadas o rediseñadas en respuesta a una mayor comprensión de una enfermedad. Oleadas de epidemias que mataban altos porcentajes de la población durante siglos han sido las que han moldeado el mundo construido. Por ejemplo, la renovación de Haussmann del París de 1800, la infraestructura reconfigurada de Londres a raíz de la epidemia de cólera de 1954 y la reacción del Nueva York del siglo XIX a las condiciones miserables de las viviendas. Y ahora, aunque las repercusiones particulares de COVID-19 están por determinarse, algunas ideas ya están saliendo a la luz [13].

El siglo XXI ha traído, hasta ahora, SARS, MERS, Ébola, gripe aviar, gripe porcina y en la actualidad COVID-19. Si nos encontramos en una era de pandemias, las ciudades del mañana deberían estar diseñadas de manera que los espacios públicos y privados no se conviertan en zonas prohibidas, sino que sean espacios seguros y, sobre todo, habitables. En ese sentido, la arquitectura y la salud caminan juntas.

• Espacios sostenibles, versátiles y multifuncionales

Fundamentalmente, los espacios serán más versátiles y polivalentes, una tendencia que ya existía, pero que tras esta pandemia se reforzará. Sin duda, la multifuncionalidad de los espacios cobra más sentido en momentos en los que toda nuestra vida se desarrolla en un mismo lugar, generalmente el hogar. Ahora, sin embargo, la palabra flexibilidad cobra un sentido distinto cuando ese espacio polivalente tiene que responder no solo a usos variables sino simultáneos por las distintas personas que los habitan. De pronto, flexibilidad no es solo fundir espacios mutantes, sino también la posibilidad de segregarlos puntual y eficientemente.

Seguramente esta crisis acentuará la tendencia ya existente del diseño de mobiliario y espacios modulares. En los hogares los consumidores desean introducir cada vez más elementos que habían desaparecido para trabajar ("home office"), hacer deporte, y para el ocio en general y, sobre

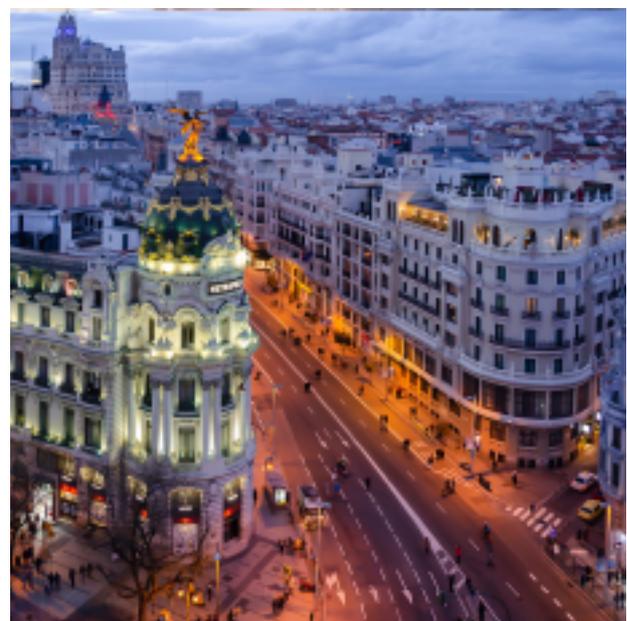
todo, se transformarán nuevamente en espacios habilitados para el teletrabajo desde estancias específicas hasta habitaciones reconfigurables en función de la hora del día. Por eso, los minimalismos, los muebles versátiles y adaptables serán de primera necesidad. Otra de las tendencias pasará por el mayor aprovechamiento de las terrazas y balcones para potenciar la relación interior-exterior.

Además, esta versatilidad de los espacios no solo ha afectado a la intimidad del hogar, sino que también se ha aplicado a otros entornos como los hoteles que se han convertido en hospitales, lugares de trabajo que han adaptado su sistema de producción u hospitales con nuevas salas de UCI.

Además se deben maximizar los espacios verdes dentro de los recintos. Las plantas ayudan a mantener ambientes limpios.

• La tecnología como aliada contra la pandemia

La tecnología se ha convertido en una herramienta imprescindible durante este confinamiento para combatir la pandemia y el aislamiento social. En el corto plazo, ha servido de aliado contra el aislamiento social gracias a las videollamadas y ha impulsado el teletrabajo con innumerables herramientas digitales.



No obstante, la era post COVID-19 supone un cambio de paradigma y un auténtico salto cualitativo. A partir de ahora será necesario aumentar la seguridad y la prevención de posibles contagios derivados del contacto en superficies a través de la tecnología. Los espacios públicos se moverán hacia una mayor automatización, acelerando el desarrollo de tecnologías contactless y la domótica. Algunos ejemplos pasarán por las puertas automáticas, ascensores activados por voz, entrada de habitación de hotel controlada por teléfono móvil, interruptores con manos libres al igual que los controles de temperatura, etiquetas automáticas para maletas y check-in y seguridad avanzada en el aeropuerto; entre otros.

No hay que olvidar la tecnología puesta al servicio de la higienización: nebulizantes de desinfectantes autorizados, etc.

También hay que señalar la importancia de la inteligencia artificial y los sistemas expertos, capaces entre otras cosas de gestionar la entrada/salida, control y actuación sobre la ventilación y la humedad relativa, encendido de dispositivos

higienizantes, con medida de virus en ambiente y superficies que permitan retroalimentar el sistema experto.

• Amueblando el Hábitat: mano a mano con la Naturaleza

Hay que resaltar los valores positivos de la Naturaleza para el ser humano. Tras esta etapa de confinamiento, este aspecto es todavía más apreciado.

Señalamos la exposición AMUEBLANDO EL HABITAT, MANO A MANO CON LA NATURALEZA, organizada por AIDIMME en el Museo Príncipe Felipe de la Ciudad de las Artes y las Ciencias, en la que se mostraban las bondades de la Naturaleza, sus aspectos lúdicos y su relación con la industria forestal y del amueblamiento; todo ello de forma sostenible, en su triple vertiente medioambiental, social, y económica.

Asimismo, la Plataforma Tecnológica Forestal Española (PTFOR) potencia la I+D+I en la industria forestal y sus cadenas de valor: silvicultura/forestal; madera; papel y cartón.

Los espacios y los comportamientos seguros

El Ministerio de Ciencia e Innovación ha publicado una guía con consejos de adaptación del mobiliario, equipamiento y espacios para tiendas, centros educativos, oficinas y otras Colectividades y Edificios Públicos frente al COVID-19.

[IR AL ENLACE →](#)

En dicha guía se indican ocho claves para abrir esos espacios con tranquilidad:

1. **Protégete y protege a tu gente**
2. **Aplica mentalidad de diseño**
3. **Guarda la entrada**
4. **Controla el tráfico**
5. **Impón distancias**
6. **No dejes que el virus pase de mano en mano**
7. **Higieniza tu espacio**
8. **Hazlo humano**

Cumpliendo las normas de cada sector, y aprendiendo un poco más cada día, volveremos a recuperar la vida cotidiana.

Soluciones actuales

A continuación hacemos una recopilación de documentos, productos, materiales, tecnologías y proyectos que se han desarrollado por algunas empresas y organismos de investigación como respuesta a la actual pandemia del COVID-19.

No siendo en muchos casos propiamente soluciones contra el COVID-19, queremos citar también algunos ejemplos de soluciones existentes en el sector del mueble y afines, al respecto de diversos productos pensados específicamente desde el punto de vista de la salud, entre ellos materiales antimicrobianos y antibacterianos, como muestra de lo que las empresas del sector pueden desarrollar (a medida avanza el conocimiento científico y la I+D+I) para intentar contribuir a la lucha contra el virus.

Los contenidos de los ejemplos expuestos son responsabilidad de las empresas citadas.



Pulse en el botón "IR AL ENLACE" y se abrirá una ventana en su navegador para visualizarlo



Espacios

8 Claves para abrir más tranquilos	IR AL ENLACE →
Guía: Cómo adaptar un espacio de trabajo ante el covid-19 -Pautas para adaptar los entornos de trabajo y hospitality a las nuevas condiciones sanitarias. -Consejos para disponer de un home office eficiente. -Soluciones para mantener un espacio limpio y saludable que favorezca el bienestar de las personas	IR AL ENLACE →
Guía: Reapertura de tiendas del sector descanso. - Seguridad del empleado - Preparación de la tienda - Entregas y montajes - E-commerce y digitalización - Comunicación - Decálogo de medidas	IR AL ENLACE →
Especificaciones UNE para reducir riesgos frente al COVID-19 en el turismo	IR AL ENLACE →

DESINFECCION: equipos y agentes químicos

Arcos de desinfección de vehículos y arcos de desinfección de EPIS	IR AL ENLACE →
Túnel individual de desinfección	IR AL ENLACE →
Dispensador de gel desinfectante con pedal	IR AL ENLACE →
Productos germicidas en solvente y agua, para la eliminación de bacterias	IR AL ENLACE →
Etiquetado e indicaciones de seguridad para el uso y conservación de geles y soluciones hidroalcohólicas	IR AL ENLACE →
Cómo emplear soluciones de limpieza efectivas y salvaguardar la higiene y la salud en la era post-COVID-19	IR AL ENLACE →

Viricidas

Relación de viricidas aconsejados por el Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social	IR AL ENLACE →
---	--------------------------------



Mamparas y elementos separadores

Mamparas individuales, desmontables, etc	IR AL ENLACE →
Mamparas separadoras	IR AL ENLACE → IR AL ENLACE →
Mamparas separadoras de metacrilato incoloro de fácil montaje	IR AL ENLACE →
Mamparas protectoras para espacios colectivos	IR AL ENLACE →
Maceteros separadores	IR AL ENLACE →
Mamparas suspendidas, enrollables, etc	IR AL ENLACE →
Mamparas de vidrio	IR AL ENLACE →
Paneles separadores para crear y definir ambientes independientes en espacios diáfanos	IR AL ENLACE →

Tableros derivados de la madera con propiedades antimicrobianas, antibacterianas...

Tableros antibacterianos con madera reciclada.	IR AL ENLACE →
Tableros de fibras con superficies antibacterianas	IR AL ENLACE →

Recubrimientos antimicrobianos, antibacterianos...

Recubrimientos antibacterianos cuyo uso y adecuación van desde cocinas/baños, paneles y puertas, mobiliario infantil y general en líneas de interior y exterior, canal HORECA y en todo tipo de superficies tanto madera, metal como plástico.	IR AL ENLACE →
Pintura fotocatalítica con múltiples usos	IR AL ENLACE →
Pintura formulada con cal y materiales grafénicos	IR AL ENLACE →
Pinturas fotocatalíticas, para eliminar bacterias y contaminantes	IR AL ENLACE →
Pintura para higiene de espacios, para contener la proliferación bacteriana	IR AL ENLACE →

Elementos de carpintería: perfiles, revestimientos de suelos, etc

Perfiles antibacterianos, para cubrir el encuentro entre paredes/suelos, suelos/techos o pared/pared con una curva suavizada que evite la acumulación de gérmenes. aseos, cocinas e incluso en otro tipo de estancias en lugares públicos o privados.	IR AL ENLACE →
Revestimientos de suelos con protector bactericida	IR AL ENLACE →

Colchones, almohadas, material de relleno y tejidos

Desarrollo de colchones específicos para minimizar la transmisión de virus, etc	IR AL ENLACE →
Espumas de colchón antibacterianas y antiácaros	IR AL ENLACE →
Tejido protector sanitario para tiendas de colchones	IR AL ENLACE →
Productos con tejidos antimicrobianos	IR AL ENLACE →
Colchón con tejido PET con tratamiento antibacteriano	IR AL ENLACE →

Material porcelánico, cerámico, superficies sólidas y similares

Superficies de material porcelánico con condiciones higiénicas para que no permitan la proliferación de bacterias y mohos	IR AL ENLACE →
Superficies sólidas bacteriostáticas	IR AL ENLACE →

Varios

Dispositivo anticontacto para abrir manillas de puertas	IR AL ENLACE →
Grifería antimicrobiana	IR AL ENLACE →
Productos y sistemas de iluminación ultravioleta	IR AL ENLACE →
Impresión 3D por haz de electrones (tecnología EBM) para fabricación de piezas geoméricamente muy complejas completamente densas a partir de la fusión de un lecho de polvo metálico.	IR AL ENLACE →
Mueble soporte para equipos de protección	IR AL ENLACE →



Sensorica

Cámaras termográficas de mano y detección automática, Arcos y cámaras para control de aforo	IR AL ENLACE →
Equipos y sistemas para control de accesos	IR AL ENLACE →

Señalética

Productos de señalética, seguridad y protección, para la circulación segura y ordenada de las personas	IR AL ENLACE →
--	--------------------------------

Algunos proyectos i+d recientes o en curso

Desarrollo de Superficies con propiedades antimicrobianas mediante aplicación de acabados con propiedades biocidas de origen natural	IR AL ENLACE →
Se investiga la modificación de superficies mediante nanotecnología sobre materiales poliméricos, metales, madera, textiles y cerámicos.	IR AL ENLACE →
Recubrimientos antimicrobianos basados en nanopartículas de plata sobre aleación de titanio.	IR AL ENLACE →
Reducción de las emisiones de COVs y de la toxicidad de materiales propios del hábitat	IR AL ENLACE →
Investigación en nuevas tecnologías para la reducción de emisiones de formaldehído	IR AL ENLACE → IR AL ENLACE → IR AL ENLACE →
Desarrollo de recubrimientos para la madera y sus derivados que incrementen de forma sostenible la seguridad en los espacios habitables	IR AL ENLACE →
Envases y embalajes para el transporte de residuos hospitalarios, clínicos, o de investigación biológica con restos de materias infecciosas	IR AL ENLACE →
Desarrollo de recubrimientos para madera sostenibles, sustituyendo materias tóxicas empleadas durante la síntesis	IR AL ENLACE →
Desarrollo de tecnologías domésticas inteligentes “smart your home”, útiles para personas mayores	IR AL ENLACE →
Desarrollo de cerámica inteligente para uso urbano y viviendas	IR AL ENLACE →
Estrategias biotecnológicas para la evaluación de nuevos agentes, productos y materiales con actividad antimicrobiana	IR AL ENLACE →

Desarrollo de experiencias piloto mediante la utilización de tecnologías para facilitar el envejecimiento de la población.	IR AL ENLACE →
Sistema inteligente y predictivo para la gestión de recogida de residuos y la promoción de la economía circular en hostelería y restauración a través del uso final de Internet de las Cosas y Aprendizaje Máquina	IR AL ENLACE →
El objetivo del proyecto es la investigación y el desarrollo de nuevos materiales para su aplicación en el sector del mueble mediante la incorporación de la tecnología de microencapsulación.	IR AL ENLACE →
Desarrollo de una habitación de hotel con productos de mobiliario, desarrollados bajo una metodología de ecodiseño	IR AL ENLACE →
Análisis del virus SARS-CoV-2 (COVID-19), en superficies y aguas.	IR AL ENLACE →
Densidad urbana y paisajes de distancia social.	IR AL ENLACE →
La nueva normalidad y su influencia en el HORECA y el Retail.	IR AL ENLACE →
Estrategias Habitat PostCovid19.	IR AL ENLACE →
Congreso Habitat 2020 para la Estrategia Empresarial PostCovid19.	IR AL ENLACE →



Consideraciones finales

El conocimiento de la supervivencia y modo de propagación del coronavirus en materiales de uso habitual supone un reto a nivel científico-tecnológico, cuyo alcance establecerá futuras vías de actuación para la fabricación de mobiliario, materiales, instalaciones y equipamiento destinados a la lucha contra la COVID-19.

El presente documento RETOS Y SOLUCIONES DEL MOBILIARIO, SUS MATERIALES, Y LOS ESPACIOS, EN LA LUCHA CONTRA EL COVID-19 se podrá ir completando con sucesivas actualizaciones, a medida que se disponga de más conocimiento científico, y/o la tecnología vaya evolucionando y/o se disponga de más información sobre productos y soluciones existentes o desarrolladas por empresas, entidades, centros tecnológicos, etc.

En el contexto de la crisis sanitaria derivada de COVID-19, y con la finalidad de identificar retos y aportar soluciones, los integrantes del "Grupo de Trabajo de Innovación y Diseño en Materiales, Mobiliario y Espacios post COVID-19" ofrecen posibles alternativas que faciliten el retorno a la normalidad enunciando acciones en materia de Investigación y Desarrollo que deberán ser ejecutadas por la industria, Centros Tecnológicos especializados, y diseñadores.

Para ello, las empresas (PYMES en su mayoría) cuentan con el apoyo de los Centros Tecnológicos privados especializados en el mobiliario y afines, AIDIMME y CETEM, así como con otros Centros integrados en Fedit (Federación Española de Centros Tecnológicos), y en redes regionales como Redit o la Corporación Tecnológica CONIUN, junto con Organismos Públicos de Investigación y Universidades. Asimismo disponen del soporte de Institutos de Promoción y Competitividad Empresarial y Agencias de Innovación como IVACE o AVI (Comunidad Valenciana), INFO (Región de Murcia), etc., a nivel autonómico, y del Ministerio de Ciencia e Innovación, Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, CDTI y ENISA a nivel estatal.

Referencias

- [1] Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. N ENGL J MED 382;16 (2020).
- [2] [https://www.journalofhospitalinfection.com/article/S0195-6701\(20\)30046-3/fulltext](https://www.journalofhospitalinfection.com/article/S0195-6701(20)30046-3/fulltext)
- [3] [https://www.thelancet.com/journals/lanmic/article/PIIS2666-5247\(20\)30003-3/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanmic/article/PIIS2666-5247(20)30003-3/fulltext)
- [4] <https://grantome.com/grant/NSF/CBET-1033866>
- [5] <https://www.bbc.com/mundo/noticias-52314537>
- [6] <https://www.grupoavalco.com/griferia-antibacteria-para-evitar-contagios/>
- [7] <http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v15nspe2/1692-3561-bsaa-15-spe2-00052.pdf> Evaluación de la capacidad inhibitoria de aceites esenciales en Staphylococcus aureus y Escherichia coli
- [8] https://www.researchgate.net/publication/327620293_El_espacio_fisico_y_la_mente_Reflexion_sobre_la_Neuroarquitectura
- [9] <https://www.google.com/covid19/mobility/>
- [10] https://www.madrimasd.org/blogs/salud_publica/2009/04/05/115850
- [11] <https://www.un.org/development/desa/en/news/population/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html>
- [12] <https://arquitectura-sostenible.es/5-elementos-claves-de-la-neuroarquitectura/>
- [13] <https://www.revistaad.es/arquitectura/articulos/asi-cambiara-nuestro-entorno-tras-covid19-segun-arquitectos/25426>



Créditos

Por parte de AIDIMME han contribuido:

Manuel Carrillo (Coordinador), Mariano Pérez (Director), los doctores Manuel Belanche, Rosa M^a Pérez y Amable Juárez, junto con otros doctores y personal de I+D y el equipo técnico y de apoyo.

Hay que señalar asimismo la información facilitada por otros Institutos Tecnológicos integrados en Redit y Fedit, como ITC, INESCOP y AIMPLAS; así como por diversas empresas, muchas de ellas asociadas a AIDIMME, y la participación de Pilar Robledo de la Agencia Andaluza del Conocimiento.

Por parte de CETEM han contribuido:

Jesús Manuel Sanz (Coordinador) José Francisco Puche (Director), las doctoras Josefina Garrido y Virtudes Navarro, junto con los tecnólogos Sergio García, Carlos Gonzalez, María Sánchez y Guadalupe Santa.

Por parte del Grupo de Trabajo de Administraciones públicas y Diseño han contribuido:

Mariano Sarmiento (coordinador), César Astudillo, Gelo Álvarez, Javier Fernández, Samuel López-Lago, Susana Sancho y Vicente Porres.

Diseño y Maquetación:

Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT)

Las fotografías de las páginas 9, 10, 22 y 23 han sido cedidas por AIDIMME.



Retos y soluciones del mobiliario,
sus materiales, y los espacios, en la lucha
contra el COVID-19

