

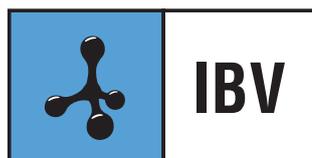
2.2.6. IBV



REDIT

INNOVATION NETWORK

- IBV se apoya en la inteligencia artificial para entender el comportamiento emocional y cognitivo del usuario y mejorar su salud y bienestar 100
- IBV explora el uso de realidad extendida para la implantación de prótesis en pacientes amputados 101
- IBV estudia la carga mental de los trabajadores para optimizar productos, entornos y tareas 102
- IBV investiga una novedosa metodología para mejorar el confort y el rendimiento de los productos 104
- Una nueva herramienta de simulación virtual del IBV permitirá desarrollar entornos laborales más ergonómicos y eficientes 106
- IBV combina biomecánica e inteligencia artificial para desarrollar soluciones innovadoras aplicables en el ámbito de la salud y el deporte 107
- IBV revoluciona el diseño de prendas al utilizar tecnología 4D para resolver el problema del ajuste 109
- El IBV apuesta por un sistema de recomendación de talla para las compras online a partir de las dimensiones reales del cuerpo humano 111
- IBV avanza en la mejora de las condiciones de los puestos de trabajo con exoesqueletos y herramientas de monitorización basadas en IA 113
- IBV impulsa metodologías para abordar el ciclo de vida de los productos sanitarios ante el reglamento europeo que los puede apartar del mercado en menos de 5 años 114
- IBV utiliza tecnologías no invasivas y sin contacto para determinar el estrés 115
- El IBV desarrolla un laboratorio de escaneado 4D de última generación y máxima precisión que ya utilizan firmas punteras de automoción 117



INSTITUTO DE
BIOMECÁNICA
DE VALENCIA

IBV se apoya en la inteligencia artificial para entender el comportamiento emocional y cognitivo del usuario y mejorar su salud y bienestar

Entender a las personas en su entorno real a partir de la monitorización y la puesta a punto de diferentes tecnologías de registro para conocer su comportamiento, su estado emocional y cognitivo. Este es el principal objetivo de MONET_IA, un proyecto en el que trabaja el Instituto de Biomecánica (IBV) y que está financiado por el Instituto Valenciano de Competitividad e Innovación (IVACE+i) y Fondos FEDER, donde se utiliza la inteligencia artificial (IA) para poder aplicar estos resultados en campos como la salud y el bienestar, los e-sports, el ocio y el deporte.

Con la proliferación de tecnologías conectadas de forma inalámbrica, los algoritmos de IA y el deep learning, se están abriendo un sinfín de oportunidades de mejora, en múltiples ámbitos y sectores de aplicación, gracias a la monitorización de las personas realizando actividades de la vida diaria en diferentes entornos.

«A través del análisis del comportamiento de las personas y sus emociones, es posible mejorar la experiencia y bienestar de estas, ya que con esta información se puede optimizar el diseño de actividades, entornos y servicios que se adapten a sus necesidades y preferencias, así como a sus capacidades. Mejorando la satisfacción de los usuarios se puede incrementar la fidelización o engagement, aspecto que es crítico para ciertos sectores de la población, como las personas mayores y la mejora del envejecimiento activo», declara David Garrido, director de innovación de mercado de Salud en IBV.

Asimismo, este tipo de investigaciones permiten a las empresas medir la demanda, mejorar la calidad del servicio y obtener información detallada sobre el compromiso del cliente. En el caso de sectores minoristas, las soluciones de seguimiento de personas pueden implementarse a través del seguimiento en la tienda, donde ayuden a seguir a los clientes y transformar los datos sin procesar en datos completos para mejorar las estrategias de marketing y las experiencias de los usuarios.

En el proyecto se están utilizando tecnologías de registro Agile, desde tecnología sin contacto de última generación hasta wearables, para

monitorizar señales fisiológicas, gestos, percepción y emociones de las personas. Asimismo, se están explorando algoritmos de detección de objetos y personas, realidad virtual para entender cómo se comportaría la persona en escenarios y situaciones complejas difíciles de reproducir en la vida real, o tecnología eye-tracking y detección de las emociones para analizar la aceptación futura de alternativas de nuevos productos previo a su lanzamiento.

En palabras de José Laparra, director del área de Factores Humanos en IBV, «estamos sacando las tecnologías del laboratorio y poniéndolas a disposición de la sociedad. Estas herramientas permitirán a las personas, ya sea en el ámbito personal, laboral o de rendimiento, ser capaces de ajustar su carga mental y su resiliencia emocional a los retos y demandas que nos plantea el entorno. Asimismo, hay que considerar como factor esencial para tener en cuenta la aceptación de estas tecnologías y soluciones por parte de los usuarios y empresas, considerando los aspectos de privacidad y las condiciones de contorno de implementación en cada entorno».

IBV explora el uso de realidad extendida para la implantación de prótesis en pacientes amputados

El sector salud se encuentra en constante crecimiento y, a la vez, está sufriendo profundos cambios debido a factores como la introducción de nuevas regulaciones y la aplicación de nuevas tecnologías, como la inteligencia artificial o la realidad extendida. Estas aúnan elementos virtuales y reales e interacciones humano-máquina, gracias al uso de determinados dispositivos, para la mejora del diagnóstico, el tratamiento y la prevención de patologías, procedimientos quirúrgicos y la mejora de servicios de salud en general.

En este contexto, el Instituto de Biomecánica (IBV) está desarrollando el proyecto IMAMED, financiado por el Instituto Valenciano de Competitividad e Innovación (IVACE+i) y Fondos FEDER, en el que ha desarrollado nuevos modelos anatómicos virtuales y físicos más realistas de estructuras humanas a partir de nuevos algoritmos de segmentación avanzada de imagen médica, y los ha combinado con nuevas tecnologías como la inteligencia artificial y la realidad extendida, para mejorar y facilitar el diagnóstico de patologías, la formación y la planificación de cirugías complejas.

De esta manera, el conocimiento generado en IMAMED se ha aplicado en los ámbitos de las patologías musculoesqueléticas. Concretamente, en la planificación de cirugías de inserción de implante o colocación de pró-

tesis tras una fractura de cadera o una amputación femoral, permitiendo a los profesionales aumentar la precisión de este tipo de procedimientos quirúrgicos, con la consiguiente mejora del posicionamiento del implante, de manera que ejerza la función para la cual ha sido diseñado. Asimismo, la incorporación de estas nuevas tecnologías reduciría el tiempo en el quirófano de las intervenciones, con la consiguiente reducción de costes asociados a estos procedimientos quirúrgicos.

Otras aplicaciones destacadas de estas investigaciones han sido en la optimización de procedimientos quirúrgicos propios de la cirugía de embolización de aneurismas cerebrales o en el diagnóstico de la escoliosis.

En palabras de Carlos Atienza, director del área de mercado de Salud en IBV, «con IMAMED hemos trabajado en tres líneas de investigación que abarcan el uso de la realidad extendida en el área clínica, sirviendo como apoyo al especialista durante la planificación quirúrgica, el análisis avanzado de la imagen médica mediante inteligencia artificial para el diagnóstico y la optimización de procedimientos quirúrgicos y en la generación de modelos anatómicos que simulen de manera más realista las características de la anatomía humana».

En esta investigación, IBV ha contado con la colaboración de agentes y empresas referentes del sector salud como Tequir, Ascires Grupo Biomédico, Desarrollos Biomecánicos Innovasan y el Instituto de Investigación Sanitaria y Biomédica de Alicante (ISABIAL). De esta manera, se han podido detectar necesidades y problemáticas existentes de la mano de profesionales y agentes clave, y validar las soluciones generadas, favoreciendo la transferencia directa de los resultados de la investigación al sector y a la sociedad en general.

IBV estudia la carga mental de los trabajadores para optimizar productos, entornos y tareas

Cada vez más, la interacción con productos, y entornos, con una elevada carga tecnológica o complejidad hace esencial la optimización de aspectos como la carga cognitiva a la que se enfrenta la persona usuaria y el estado emocional que experimenta en dicha interacción.

Este es el contexto del proyecto CarMen, impulsado por el Instituto de Biomecánica (IBV) y financiado por el Instituto Valenciano de Competitividad e Innovación (IVACE+i) y Fondos FEDER, cuyo objetivo es aplicar el análisis del estado mental de las personas a la optimización de diferentes productos, entornos y tareas.

Concretamente, el objetivo general del proyecto es el desarrollo de metodologías y sistemas de caracterización de la interacción de personas adaptadas a las particularidades de diferentes tareas, productos y entornos, y su efecto sobre la carga mental de estas.

Para lograr este propósito, el Instituto de Biomecánica se ha apoyado en investigaciones previas realizadas en el campo de las metodologías Agile de caracterización de productos y entornos de diversa índole, de monitorización de señales fisiológicas y de interpretación de dichas señales para la determinación del estado mental de las personas usuarias enfocado a diferentes ámbitos. «Durante 2023 se trabajará en el entorno laboral, con la finalidad de mejorar las condiciones de las personas trabajadoras y la productividad de las empresas, y se avanzará en la identificación de líneas de trabajo y campos de aplicación adicionales como el rendimiento laboral y deportivo y la interacción con productos tecnológicos complejos», según explica Mercedes Sanchis, directora de Bienestar y Salud Laboral en IBV.

Para lograr el objetivo general de CarMen, el IBV va a trabajar en dos objetivos específicos. Por un lado, definir un Mapa de Técnicas de Factores Humanos para la caracterización de la interacción de productos y entornos con las personas usuarias; técnicas que permitan evaluar esta interacción en función del entorno de uso y de su complejidad o criticidad. Este mapa permitirá por tanto disponer de las herramientas necesarias para la caracterización de diferentes productos y entornos, de la interacción del usuario con ellos, además de aportar la información sobre el estado de este para poder analizar su respuesta mental ante dicha interacción.

Y, por otro lado, desarrollar un modelo que permita analizar aspectos del estado mental de las personas, como la carga cognitiva o el estado emocional. Este modelo permitirá objetivar su percepción subjetiva respecto a su interacción con el producto, el entorno o la tarea por desarrollar, y obtener información clave para su diseño y desarrollo. Además, este modelo también permitirá conocer el estado real de la persona usuaria y no solamente una caracterización estática de demandas de la tarea y capacidades de esta.

Así, «la combinación del mapa y el modelo permitirá obtener información sobre la tarea, el producto o el entorno que, recogida en momentos clave del desarrollo de productos o del diseño de puestos de trabajo, a través de las metodologías de evaluación y tecnologías de monitorización adecuadas, supone una diferencia sustancial en las condiciones y productividad de las personas trabajadoras», destaca Sanchis.

Los resultados esperados de CarMen son, por tanto, de gran interés para diferentes sectores. En el caso del diseño y desarrollo de productos, aquellos productos con una elevada carga tecnológica (apps complejas, robótica, smarthomes, wearables, etc.), los resultados ayudarán a las empresas a la optimización de sus productos desde el punto de vista mental (carga cognitiva soportada por las personas usuarias y estado emocional que experimentan los usuarios en dicha interacción), logrando aportar un valor añadido a través de la mejora de la experiencia de uso percibida.

Además, el empleo de metodologías de Factores Humanos Agile, que incluyen la realización de pruebas rápidas en prototipos durante el diseño y desarrollo, facilitan la detección y corrección de errores de diseño desde fases muy tempranas del proceso. En estas fases los costes en términos

económicos y de tiempo de desarrollo son mucho menores, mientras las alternativas de diseño disponibles son más amplias, con el consiguiente beneficio en costes para la empresa.

Por otro lado, el proyecto busca poder aplicar los resultados previstos a muy diversos sectores en los que también la atención de las personas usuarias es crucial en términos de eficiencia en el desempeño y de seguridad, como puede ser el sector sanitario, de transporte, logística, entre otros muchos. Así, diferentes empresas colaboran en el proyecto, entre las que cabe mencionar AEOL Service, Airpull Aviation, Etra I+D o Grupo Dominguís Energy Services (GDES).

IBV investiga una novedosa metodología para mejorar el confort y el rendimiento de los productos

Más del 80 % de los productos lanzados cada año fracasan, según un estudio de la Harvard Business School. En esta línea, algunos de los aspectos clave que llevan a las personas consumidoras a rechazar productos son la falta de confort o un rendimiento insatisfactorio de los mismos. La clave reside en que, en numerosas ocasiones, las propiedades y funcionalidades de los productos que determinan su nivel de confort o de rendimiento para la persona usuaria son contrapuestas.

«Con frecuencia, cuando se potencia una determinada característica de un producto para mejorar el confort, se está penalizando el rendimiento, y viceversa», destaca Juan Carlos González, director del área de desarrollo de Productos y Entornos en IBV. Por ello, aportar la ventaja competitiva de optimizar, al mismo tiempo, el confort y el rendimiento en un mismo producto supone un elemento de valor añadido en el mercado.

Para ello, el Instituto de Biomecánica (IBV) impulsa el proyecto CoRe, financiado por IVACE+i y Fondos FEDER, donde se pone al usuario en el centro del proceso de diseño y desarrollo de productos, servicios y entornos, y donde, empleando metodologías Agile, lo involucra desde las primeras fases del diseño hasta la última de obtención del producto final. De esta forma, IBV investiga sobre cómo mejorar el confort y el rendimiento de productos en diferentes ámbitos.

En el sector de las instalaciones deportivas, la evaluación de las superficies de juego se centra habitualmente en la interacción de la persona y, en determinados deportes, en la interacción del balón o la pelota con la superficie; por ejemplo, en el caso del césped artificial para fútbol, tenis o pádel. Esta evaluación se fundamenta en la realización de costosos ensayos

normativos que requieren de un equipo y unos conocimientos que limitan en gran medida su aplicación de forma masiva. Estas limitaciones tienen como efecto colateral la falta de un criterio objetivo de bajo coste y fácil de obtener, para conocer el estado de desgaste de las superficies de juego de forma remota.

Las metodologías Agile desarrolladas por el IBV para el seguimiento del estado del césped artificial se centrarán en la caracterización del campo a través de imágenes tomadas con un teléfono móvil, empleando una herramienta que guía de forma sencilla a la persona usuaria por los diferentes pasos que debe seguir; esto resulta de enorme utilidad tanto para los profesionales del ámbito de la gestión de las instalaciones deportivas como para las empresas encargadas de su mantenimiento. En este sentido, el IBV colabora con las empresas Cespeval e Iturf en la identificación de aquellos aspectos que permitan un mayor encaje en las necesidades del sector.

Adicionalmente, para el sector de las instalaciones deportivas se buscará la adaptación de metodologías para la evaluación de la interacción postural entre la persona y el producto/entorno, permitiendo una valoración rápida y óptima de productos que implica un ahorro significativo de costes asociados. En este sentido, el IBV trabaja de la mano de la empresa Fanbase para estudiar la viabilidad de incorporar estas metodologías al sector de mobiliario deportivo, en particular, a asientos de estadio. Más específicamente, el objetivo es ir más allá de los ensayos normativos de seguridad y ergonomía y evaluar aspectos como el confort térmico de los espectadores, tan importante en los eventos deportivos, donde los asientos se encuentran expuestos al sol y al calor ambiental.

Por otra parte, en el sector del calzado han surgido durante los últimos años productos con nuevas propiedades, nuevas construcciones y nuevas funcionalidades que combinan confort y rendimiento. Un ejemplo de ello es el calzado deportivo, donde se está trabajando en tecnologías como las placas de carbono, que mejoran la reactividad de la pisada (rendimiento), manteniendo unos materiales de suela que maximizan la amortiguación (confort). Sin embargo, no han avanzado las herramientas para medir e interpretar estos aspectos. Precisamente por ello, el proyecto CoRe busca desarrollar metodologías capaces de evaluar en su conjunto el confort y el rendimiento proporcionado por las nuevas tendencias en innovación. A nivel físico-mecánico, las bases de estas metodologías serán nuevos ensayos y parámetros capaces de representar de una manera más fiel y actualizada las nuevas funcionalidades del calzado, trabajando, por ejemplo, en diferentes aproximaciones de medición del retorno de la energía.

Para ello, el IBV colabora con las empresas Panter y Satorisan. A nivel biomecánico y fisiológico, las nuevas metodologías permitirán analizar su efecto en la persona usuaria, además de estudiarse diferentes aproximaciones para medir la energía en las articulaciones o el consumo de oxígeno, explorando las alternativas óptimas, en cada caso, desde el punto de vista de la medición e interpretación de los resultados.

Una nueva herramienta de simulación virtual del **IBV** permitirá desarrollar entornos laborales más ergonómicos y eficientes

La adaptación de los entornos laborales a las características de las personas trabajadoras es clave para maximizar la productividad y reducir lesiones y errores. La importancia de poner al ser humano en el centro del diseño se pone de manifiesto especialmente en aquellos puestos de trabajo donde existe una alta interacción por parte del trabajador con los elementos presentes. Este es el caso, por ejemplo, de entornos laborales donde existen elementos de maquinaria industrial y herramientas manuales, que en la mayoría de los casos no han sido diseñadas teniendo en cuenta la variabilidad de la población trabajadora que ocupa dichos puestos.

Con este fin, el Instituto de Biomecánica (IBV) lleva a cabo el proyecto DESIUM, financiado por IVACE+i y Fondos FEDER, cuyo objetivo se centra en el desarrollo de una herramienta de simulación virtual para el análisis y la evaluación de la interacción entre las personas y los productos, servicios y entornos que les rodean.

A través de simulaciones realistas es posible evaluar ergonómicamente entornos y productos durante las diferentes etapas del proceso de diseño, desde su concepción hasta el diseño final. De esta manera, pueden detectarse errores en las fases iniciales del diseño de un producto o entorno para adaptarlos a las personas, permitiendo corregirlos a tiempo de manera virtual y ahorrar costes en prototipos físicos y futuros rediseños. Además, se consigue maximizar así el rendimiento o el confort en función del contexto de aplicación.

Según Mercedes Sanchis, directora de innovación en Bienestar y Salud Laboral en IBV, «el uso de las nuevas tecnologías en el entorno laboral ofrece una gran oportunidad a las empresas para evaluar y diseñar entornos laborales más ergonómicos y eficientes».

Para el desarrollo de esta nueva solución de simulación virtual ha sido necesario aunar conocimientos de diferentes especialidades, como la biomecánica, la antropometría 3D y la ergonomía, así como desarrollar algoritmos específicos para la generación de modelos humanos digitales funcionales. Además, se han incorporado herramientas específicas que permiten evaluar aspectos como el confort postural, la visibilidad o la accesibilidad de los entornos.

Con el propósito de ser una herramienta versátil y de aplicación en múltiples sectores, en las investigaciones han colaborado empresas referentes

del sector cerámico, metalúrgico y de la construcción, como Factor Ingeniería y Decoletaje, Torrescamara, Colorobbia y Keraben Grupo. A través de la colaboración empresarial se han podido identificar las necesidades específicas de los diferentes sectores en relación con los aspectos de evaluación ergonómica y de factores humanos de diferentes tipos de entornos laborales. Posteriormente, se han recreado los puestos de trabajo de manera virtual y se han incluido modelos humanos digitales representativos de las personas trabajadoras. De esta forma, se ha conseguido simular, de manera realista, las interacciones que se producen con los elementos en los puestos de trabajo. Gracias a estas simulaciones, se puede evaluar el riesgo ergonómico y establecer recomendaciones de mejora personalizadas para fomentar el confort, la seguridad y la productividad en estos.

En el proyecto también han colaborado Unimat Prevención, la Federación Empresarial Metalúrgica Valencia (FEMEVAL), la Federación Valenciana de Empresarios de la Construcción (FEVEC) y la Confederación Empresarial de la Comunidad Valenciana (CEV). Además, se ha contado con la participación del departamento de investigación CoMMLab de la Universitat de València en la optimización de las simulaciones para entender mejor la interacción que existe entre las personas y su entorno.

IBV combina biomecánica e inteligencia artificial para desarrollar soluciones innovadoras aplicables en el ámbito de la salud y el deporte

El deep learning o aprendizaje profundo emula el aprendizaje humano con el fin de obtener ciertos conocimientos y capacidades. Las nuevas tecnologías de registro de datos basadas en deep learning utilizan múltiples capas de neuronas artificiales para aprender y extraer características automáticamente. En este sentido, el deep learning se ha convertido en una herramienta esencial en los últimos tiempos y puede suponer una oportunidad de mejora en un futuro cercano en campos como la investigación, la salud y el deporte.

En el ámbito de la salud, el uso de estas herramientas puede contribuir a una considerable mejora de la eficacia y la eficiencia de los servicios, y puede suponer un ahorro considerable, tanto a nivel de tiempos de consulta como a nivel económico. Además, la inteligencia artificial permite opti-

mizar las actuales metodologías de registro que se utilizan en los servicios de valoración funcional y tendrán una aplicación directa para la mejora de los servicios médicos asistenciales.

Adicionalmente, el uso de técnicas de inteligencia artificial puede contribuir a optimizar los sistemas de registro para la investigación en deporte y mejora del rendimiento del deportista. Un ejemplo sería la posibilidad de realizar registros en un entorno real, y sin la necesidad de utilizar marcadores corporales, lo cual es especialmente interesante, porque hay muchos movimientos y gestos deportivos que se ven afectados o incluso alterados en cuanto a realidad de movimientos y ejecución cuando se realizan en un entorno de laboratorio y con la incorporación de marcadores corporales. Esta información es de gran importancia para la correcta investigación en mejora del rendimiento deportivo, por ejemplo.

En este contexto, el Instituto de Biomecánica (IBV) trabaja en la exploración y uso de nuevas metodologías de registro y de análisis de datos biomecánicos de movimientos humanos, basadas en aprendizaje profundo, para desarrollar nuevas soluciones aplicables en los ámbitos de la salud y el deporte. Estas investigaciones, también llamadas DEEP-LAB, cuentan con la financiación de IVACE+i y Fondos FEDER.

Como ejemplo del potencial de estas investigaciones, se encuentra la mejora de los procesos de valoración de pacientes que se están recuperando de una lesión. En concreto, estas investigaciones están permitiendo el análisis preciso de movimientos como la pronosupinación de codo, una maniobra de gran relevancia en la valoración de pacientes con patología de codo, una de las que tiene más incidencia. «En la actualidad, los marcadores usados en las pruebas de valoración de la pronosupinación del codo tienden a ocultarse, dificultando el adecuado análisis en muchos pacientes, cuya evaluación resulta crítica. La implementación de tecnología basada en deep learning permite corregir esta problemática por identificación automática de los marcadores, logrando evitar la ocultación de estos durante el movimiento y facilitando a los profesionales de la salud el análisis completo y preciso de la movilidad y funcionalidad de esta articulación en los pacientes que lo necesitan», apunta Ignacio Bermejo, director de innovación en tecnologías para la valoración biomecánica en IBV.

«Estas innovadoras metodologías aportan un beneficio significativo en términos de eficiencia y fiabilidad en los procesos de valoración de los pacientes, lo cual, a su vez, tendría un impacto positivo en el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de sus condiciones médicas», concluye Bermejo.

Las investigaciones de DEEP-LAB también inciden en el ámbito deportivo, ya que el aprendizaje profundo aplicado en la biomecánica permite analizar los patrones de movimiento y los datos de sensores para evaluar la postura y la mecánica corporal. Esto es útil en deportes de alto rendimiento, terapia física y en la prevención de lesiones deportivas.

En este sentido, otra de las líneas de investigación y aplicación del proyecto se centra en analizar el empleo de sistemas sin necesidad

de marcadores en el cuerpo de los deportistas, tanto para procesos de valoración clínica de deportistas como de análisis del rendimiento deportivo. En concreto, en el proyecto se está analizando la aplicación de estos sistemas en el movimiento de carrera. Los sistemas de análisis de movimientos sin marcadores aportan numerosos beneficios en estos procesos, como son la mejora de la comodidad para el deportista, la reducción de la interacción con el movimiento analizado, la reducción del tiempo de preparación, la agilización del proceso (especialmente en sesiones de evaluación repetidas) y la mejora de la precisión y continuidad de la captura del movimiento, repercutiendo todo ello en una mejora en la eficiencia y fiabilidad de las evaluaciones.

Para llevar a cabo el proyecto, IBV colabora con empresas relacionadas con ambos sectores, como Unión de Mutuas, Umivale Activa, Universidad Europea de Valencia, Universidad Católica de Valencia, Hospital IMED Valencia, COP Ortopedia y Training for You.

IBV revoluciona el diseño de prendas al utilizar tecnología 4D para resolver el problema del ajuste

La industria de la moda es una de las más globalizadas, siendo el segmento de la indumentaria uno de los más representativos, con un valor de mercado en Europa de, aproximadamente, 65 000 millones de euros, según EURATEX 2022. Uno de los desafíos a los que se enfrentan los diseñadores es, en particular, al problema del ajuste de la prenda sobre el cuerpo de una persona, teniendo en cuenta sus movimientos y la variabilidad de formas del cuerpo. Además, con el aumento vertiginoso de las ventas de ropa online experimentado en la última década, donde los consumidores se ven obligados a elegir tallas y estilos sin una experiencia de prueba, el ajuste de la prenda se ha convertido, sin duda, un factor esencial en la satisfacción del consumidor.

Por otra parte, la mayoría de las pequeñas y medianas empresas del sector de la confección utilizan un esquema de diseño tradicional basado en bocetos 2D y en prototipos físicos —en lugar de programas de patronaje 3D—, para acabar de definir el producto y sus patrones definitivos, con los consiguientes costes y tiempos para la fabricación de estos prototipos.

En este marco, el proyecto MODA DIGITAL, desarrollado por el Instituto de Biomecánica (IBV) con la financiación de IVACE+i y Fondos FEDER, tiene como objetivo principal avanzar en el desarrollo de un

«test de ajuste» digital que permita a las empresas de diseño validar el patrón, usando diseño digital 3D mejorado, sin necesidad de construir prototipos físicos de prendas. Todo ello, utilizando avatares humanos realistas en movimiento, generados con tecnología 4D en programas de diseño de patronaje 3D de ropa que mejoran la información actual sobre el ajuste y caída de estas prendas.

Los programas de patronaje 3D de ropa han evolucionado mucho en los últimos dos años, mejorando aspectos clave que hasta ahora limitaban su uso e implementación real en las empresas de confección. Se ha avanzado en las funciones de patronaje 3D, en la visualización de las prendas, en el tiempo de computación, y en la implementación de cambios y variantes de diseño. Sin embargo, sigue habiendo una brecha entre el patrón obtenido mediante los programas de diseño 3D y el patrón manual generado mediante metodologías manuales tradicionales 2D. Esto se debe a que los modelos antropométricos y corporales de esos programas no se corresponden con los utilizados por los patronistas de referencia de las empresas. Por tanto, es necesario generar modelos antropométricos 3D personalizados y adaptados para cada empresa.

El proyecto MODA_DIGITAL permite introducir modelos más realistas del cuerpo humano, en los programas de diseño 3D, para mejorar sustancialmente la información sobre el ajuste y caída de la ropa. En palabras de Juan Carlos González, director de Innovación en Indumentaria de IBV, «ello permitirá sustituir los test de ajuste actuales, que se realizan con prototipos físicos de prendas de ropa, por un «test de ajuste digital» que permita validar las holguras que se aplican a cada diseño nuevo de prenda. Esto ahorraría mucho tiempo y recursos en el proceso de desarrollo de nuevas colecciones».

En MODA_DIGITAL colaboran las empresas Atika Sport Garment, Profi Creaciones Deportivas, Prima Protección y Aimsa Grupo Textil, aportando patrones y muestras de sus productos que se utilizan en las simulaciones 3D, y así poder validar la metodología desarrollada en estas investigaciones.

Además, MODA_DIGITAL va a permitir comparar, por primera vez, los resultados de la simulación obtenida a través de las herramientas de diseño 3D con escaneados de personas reales en movimiento, generados mediante la tecnología MOVE4D. «MOVE4D es un escáner dinámico del cuerpo humano en movimiento, de última generación, desarrollado por el IBV y utilizado en estas investigaciones. Tiene múltiples usos en diferentes ámbitos como el deporte, la salud o la indumentaria, como en este proyecto», destaca Beatriz Mañas, responsable de Desarrollo de Negocio de la División de Tecnologías en IBV.

El **IBV** apuesta por un sistema de recomendación de talla para las compras online a partir de las dimensiones reales del cuerpo humano

Las ventas online de ropa y calzado registran una notable tasa de devoluciones, que alcanzan cifras en torno al 40 %. Los problemas relacionados con el tallaje representan, aproximadamente, hasta un 75 % de estas. Esta situación tiene un impacto significativo tanto en el medioambiente como en la economía. Pero no menos importante es asegurar un ajuste adecuado, ya que afecta significativamente tanto a la salud como a la comodidad del usuario.

En las compras online, los consumidores se ven privados de la oportunidad de probar físicamente los productos, lo que genera incertidumbre al elegir la talla correcta. Esta situación puede dar lugar a una mayor insatisfacción del cliente, lo que potencialmente perjudica la reputación de la marca y afecta a las ventas futuras.

Algunas firmas intentan ayudar al consumidor proporcionando una tabla de tallas que relacionan una serie limitada de medidas, como el largo si se trata de calzado, o el largo y el contorno de pecho si se trata de una prenda de vestir. Y esa tabla relaciona esas sencillas medidas unidimensionales con la talla de un producto de esa marca en particular. No es útil para cualquier otra marca. Sin embargo, estas tablas resultan demasiado limitadas, ya que no tienen en cuenta las complejas variaciones en la morfología entre individuos, las asimetrías, e incluso otros aspectos más subjetivos, como las preferencias personales. Además, estudios realizados por el IBV demuestran el error de una persona al tomarse las medidas es muy elevado.

Otros sistemas de recomendación de talla utilizados en la actualidad por las firmas están basados en machine learning. Estos sistemas utilizan información que debe introducir el consumidor sobre qué talla usa en otras marcas para obtener una recomendación. Estos sistemas también tienen limitaciones, por ejemplo, no todo el mundo tiene en su armario una zapa-tilla o prenda de otras marcas que estén en el sistema, pero lo que es más importante es que sigue siendo una información muy escasa del usuario y, por tanto, la eficacia en la recomendación de la talla es muy limitada.

Ante esta situación, el Instituto de Biomecánica (IBV) apuesta por el desarrollo de un sistema de recomendación que, a partir las dimensiones

reales de cada individuo, le recomiende su talla adecuada al realizar su compra online. Ello forma parte del proyecto My3D_DataMarket, que cuenta con la financiación de IVACE+i y Fondos FEDER, a través de cuyas investigaciones es posible obtener el escaneado en 3D de una persona de forma cómoda y relacionar esa morfología con una talla determinada.

En palabras de Juan Carlos González, director de innovación en el ámbito de la indumentaria y el calzado en IBV, «en IBV disponemos de bases de datos en 3D de la población mundial además de tecnologías que permiten obtener de forma sencilla y precisa una reconstrucción 3D de cuerpo completo o de una parte específica, como pueden ser los pies, tanto con un teléfono móvil, app 3DAvatarBody y app 3DAvatarFeet, como en una tienda física, DomeScan. Este tipo de tecnologías permiten, además, generar grandes bases de datos de escaneados 3D de personas de todo el mundo y abren nuevas posibilidades de innovación, mejorando tanto el proceso de diseño de producto como la experiencia de compra del consumidor mediante sistemas de recomendación innovadores».

En la actualidad, el IBV está desarrollando algoritmos capaces de procesar y transformar grandes volúmenes de datos 3D antropométricos y demográficos de los consumidores en recomendaciones de talla personalizadas.

Esta solución da a los consumidores la posibilidad de acceder a información antropométrica detallada y precisa sobre sus dimensiones físicas. Además, estos reciben recomendaciones de talla altamente específicas que se adaptan a su morfología única, lo que mejora significativamente la selección de talla en compras online y proporciona una experiencia de compra a medida y precisa. Asimismo, brinda a las marcas y minoristas la oportunidad de establecer una mayor confianza del cliente, fomentar la lealtad y fortalecer su reputación. Todo esto ayuda, en esencia, a mejorar la eficiencia en la producción, reducir el desperdicio y contribuir a una industria mucho más sostenible.

En estas investigaciones el IBV cuenta con la colaboración de cinco empresas del sector, pertenecientes a la industria del calzado y de la confección, como son Garvalín, Paredes, Satorisan, Atika Sports Garment e Ysabel Mora, con las que está llevando a cabo la validación de los resultados en entorno real.

IBV avanza en la mejora de las condiciones de los puestos de trabajo con exoesqueletos y herramientas de monitorización basadas en IA

La European Factories of the Future Reach Association (EFFRA) destaca el concepto «Factories 4.0 and beyond» y la necesidad de innovar en los procesos de fabricación impulsada por las personas, mejorando la interacción entre estas y los equipos de trabajo y las máquinas, incidiendo en la necesidad de complementariedad entre las personas y la tecnología para conseguir una excelencia en la fabricación.

Para dar respuesta a este reto, el Instituto de Biomecánica (IBV) trabaja en INNOWORK, un proyecto financiado por IVACE+i y Fondos FEDER que busca avanzar en el desarrollo de técnicas innovadoras basadas en inteligencia artificial (IA) para la prevención de riesgos ergonómicos y en el uso de exoesqueletos; todo ello, con el objetivo de mejorar las condiciones laborales y la productividad de los nuevos entornos de trabajo surgidos bajo el concepto de «fábricas del futuro».

Tal y como indica Mercedes Sanchis, directora de Innovación en Bienestar y Salud Laboral en IBV, «este enfoque busca no solo mejorar las condiciones laborales, sino también aumentar la productividad en los entornos de trabajo a través de la reducción de los días de baja laboral producidos por trastornos musculoesqueléticos».

La demanda de exoesqueletos ha ido en aumento como una medida efectiva de reducción de molestias musculoesqueléticas durante la realización de trabajos que involucran cargas físicas elevadas. En este sentido, el IBV ha sido uno de los centros pioneros en realizar el análisis del comportamiento de estos dispositivos en líneas de producción reales como, por ejemplo, el estudio realizado en la planta de Ford Valencia en el uso de un exoesqueleto de miembros superiores para las personas trabajadoras de las líneas de ensamblaje.

En este contexto, las empresas necesitan contar con herramientas que faciliten el proceso de selección e implantación de exoesqueletos en el entorno laboral, así como de técnicas de evaluación que consideren el efecto de este en la disminución del riesgo ergonómico. En respuesta a esta demanda, el IBV está desarrollando una herramienta interactiva que permitirá a las empresas identificar qué puestos de trabajo podrían beneficiarse de la implementación de exoesqueletos específicos, así como las pautas para su correcta selección e

implantación. Tal y como indica Sanchis, «tan importante como la selección del exoesqueleto más apropiado, atendiendo a las características específicas de la tarea, es la implantación en el proceso productivo de la empresa, realizando un seguimiento del feedback de aquellos trabajadores y trabajadoras que han decidido utilizarlo durante la jornada laboral».

Además, INNOWORK se ha centrado en la creación de técnicas innovadoras para evaluar el riesgo ergonómico en el lugar de trabajo, utilizando tecnologías basadas en IA que proporcionan información precisa y objetiva. Según palabras de Sanchis, «las nuevas tecnologías, entre ellas la inteligencia artificial, han venido para quedarse y para que las personas podamos dedicarnos a realizar tareas que aporten mayor valor añadido. De momento, hay ciertas tareas que no pueden realizar como, por ejemplo, la realización de propuestas de mejora de un puesto de trabajo desde un punto de vista ergonómico. Pero sí pueden sustituirnos en la aplicación de metodologías de evaluación de riesgos ergonómicos y en la cuantificación de estos».

En estas investigaciones, el IBV cuenta con la colaboración de empresas líderes como SPB, Panamar, Zummo, Platos Tradicionales, Embutidos Martínez o Grefusa, que apuestan por el diseño de nuevos entornos de trabajo impulsados por las personas y el uso de tecnologías para la protección de la plantilla trabajadora.

IBV impulsa metodologías para abordar el ciclo de vida de los productos sanitarios ante el reglamento europeo que los puede apartar del mercado en menos de 5 años

Tras la introducción del nuevo Reglamento (UE) 2017/745 sobre los Productos Sanitarios, también conocido como Medical Device Regulation (MDR), las empresas corren el riesgo de que los productos sanitarios que comercializan se queden fuera del mercado entre 2026 y 2028, si antes no proceden a adaptarse a esta nueva reglamentación. Así lo afirma el Grupo de Coordinación de Productos Sanitarios (MDR) de la Comisión Europea, que atribuye este hecho a que muchas empresas no están preparadas y existe una deficiente planificación y preparación de estas en el proceso

de adaptación al MDR. De hecho, la reciente ampliación de los plazos de transición, llevada a cabo en marzo de 2023 por el Parlamento y el Consejo de la Unión, es consecuencia de esta situación y tiene el objetivo de evitar riesgos de escasez de productos sanitarios en la UE, debido a la transición más lenta de lo previsto del sector.

Para abordar este reto, y respondiendo a las necesidades de las empresas del sector de los productos sanitarios, el Instituto de Biomecánica (IBV) impulsa el proyecto LIFEMED, financiado por IVACE+i y Fondos FEDER. Se trata de una iniciativa que aborda el ciclo de vida completo de los productos sanitarios, con el fin de generar nuevo conocimiento en relación con el diseño, la verificación, la evaluación clínica, la certificación y el seguimiento poscomercialización de los productos sanitarios.

En palabras de Carlos Atienza, director del área de mercado de Salud en IBV, «estamos generando nuevas metodologías de diseño y prototipado de productos sanitarios, incluyendo el estudio de factores de diseño influyentes, materiales y tecnologías de fabricación aditiva. Asimismo, estamos trabajando en las fases de verificación, evaluación clínica y seguimiento poscomercialización de productos sanitarios, destacando la elaboración de procedimientos que permitan cumplir con los requisitos marcados por el MDR y las autoridades competentes y un estudio sobre la sensorización de productos sanitarios».

En este sentido, IBV trabaja en LIFEMED para dar solución tanto a los productos actuales como de nueva creación, con el objetivo de que los fabricantes y el resto de los actores participantes en el proceso de comercialización logren adaptarse a la nueva legislación. «La investigación se centra en el desarrollo de actividades encaminadas a adquirir nuevos conocimientos y aptitudes que puedan ser útiles para llevar a cabo nuevos productos, procesos o servicios, o que permitan mejorar considerablemente los ya existentes».

A través de estas nuevas metodologías, procedimientos, herramientas o tecnologías, el IBV fomenta que las empresas del sector de producto sanitario de la Comunitat Valenciana aumenten su propuesta de valor de cara al desarrollo de productos nuevos y servicios innovadores y competitivos. «Entre ellas, cabe destacar la creación y entrenamiento de una red neuronal que permite procesar de forma rápida y automatizada grandes bases de datos de imágenes, y que se podría utilizar para mejorar el análisis de la capacidad de osteointegración de implantes que incluyan estructuras porosas frente a las técnicas que se emplean en la actualidad, las cuales poseen una cierta incertidumbre a la hora de discernir hasta dónde ha crecido el hueso dentro de los poros de los implantes. Esta nueva metodología también podría aplicarse al análisis de imágenes médicas en otros diferentes», apunta Atienza.

Para este trabajo, IBV cuenta con la colaboración de cinco empresas referentes en el sector de los productos sanitarios, como Ivalmed, Analog Devices, Surgival, Biomet 3i Dental Ibérica y Biovac España. De esta manera, se enriquece la identificación de necesidades y se incrementa el valor debido a la transferencia de los resultados de la investigación al tejido empresarial, a los agentes del sector de los productos sanitarios y a la sociedad en general.

IBV utiliza tecnologías no invasivas y sin contacto para determinar el estrés

Los trastornos mentales se han convertido en un problema de salud pública. Aspectos como la dificultad en su diagnóstico, el alto porcentaje de recaídas y la falta de programas de detección, monitorización y seguimiento de patologías concretas dificultan sus posibles soluciones. Entre estos trastornos se encuentran los relacionados con factores de estrés, cada vez más frecuentes entre la población y que, a su vez, son factor de riesgo y comparten ciertos aspectos biofisiológicos con trastornos mentales tan prevalentes como la ansiedad.

En este contexto, la evolución de la tecnología abre nuevas posibilidades para la mejora de la monitorización de variables fisiológicas que permitan detectar y hacer el seguimiento de este tipo de trastornos, en aquellas situaciones donde los métodos tradicionales de medición y diagnóstico, que generalmente se basan en metodologías subjetivas y experto-dependientes, no son suficientes.

Para abordarlo, el Instituto de Biomecánica (IBV) trabaja en el proyecto SOLFIS, que está financiado por IVACE+i y Fondos FEDER y que cuenta con la colaboración de empresas y entidades como Airpull, Mysphera, Savia, IVRE+ y el Colegio Pío XII. Una de las líneas de investigación de SOLFIS se centra en el desarrollo de tecnologías de detección de señales fisiológicas, no invasivas y sin contacto, para determinar el estrés.

En palabras de David Garrido, director de innovación del área de Salud en el IBV, «el uso de tecnologías no invasivas y sin contacto permite la monitorización en situaciones en las que los métodos tradicionales no se pueden aplicar, como, por ejemplo, en la monitorización del estrés en la población infantil para su prevención, o la monitorización ágil en deportistas. También resulta de interés el uso de estas tecnologías en la supervisión continua de constantes vitales 24/7 de pacientes que requieren una supervisión exhaustiva».

En esta investigación, el IBV ha llevado a cabo diferentes pruebas de laboratorio con sujetos a los que se les ha inducido estrés físico y emocional, y se han monitorizado, mediante métodos tradicionales, variables relacionadas con el nivel de estrés de la persona como el nivel de cortisol, EEG y escalas subjetivas, y, a su vez, se han determinado, mediante tecnología sin contacto desarrollada por el IBV con cámaras RGB y NIR, parámetros fisiológicos relacionados con la variabilidad del ritmo cardiaco, directamente relacionada con la actividad del sistema nervioso simpático y parasimpático.

Las investigaciones realizadas han conllevado la puesta a punto de algoritmos específicos de procesamiento de señal basados en imagen, así como modelos de interpretación de estas señales y nuevos algoritmos para la obtención e interpretación de otras variables fisiológicas como la electroencefalografía.

Los resultados de SOLFIS son aplicables en múltiples ámbitos, entre ellos el asistencial, donde hay una población elevada de personas con trastornos de salud mental o estados de deterioro cognitivo que impiden comunicar de forma eficaz las sensaciones de disconfort o estrés agudo. Según David Garrido, «en los estados de deterioro cognitivo la evaluación del nivel de estrés de forma automática y no invasiva supone un avance para la mejora de la calidad de vida de estas personas. Esto permitiría interpretar los afectos humanos como la estimación del estrés cognitivo, el reconocimiento de emociones o el reconocimiento del dolor».

El IBV desarrolla un laboratorio de escaneado 4D de última generación y máxima precisión que ya utilizan firmas punteras de automoción

El Instituto de Biomecánica (IBV) trabaja en la evolución de un innovador laboratorio de escaneado 4D centrado en la generación de modelos digitales humanos dinámicos. Es el objetivo del proyecto ERGO MOVE, financiado por IVACE+i y Fondos FEDER, y que pone sobre la mesa múltiples oportunidades de aplicación de esta tecnología emergente en diferentes sectores como la indumentaria, el deporte, la automoción, la salud o en el mundo virtual.

En la actualidad, la información corporal está adquiriendo una importancia nunca vista en múltiples ámbitos. Así, por ejemplo, la información antropométrica 3D está cambiando los procesos de diseño de muchos productos como prendas, mobiliario, habitáculos, entornos laborales, etc., mientras que la información antropométrica 3D en movimiento (denominada 4D) abre un sinfín de oportunidades de aplicación, ya que permite desde el uso de modelos digitales humanos en el proceso de diseño digital de prendas para evaluar el ajuste de las mismas al cuerpo humano en movimiento mediante programas

de simulación — también denominado fitting dinámico digital —, el modelado de tejidos en articulaciones, el diseño de habitáculos para los futuros coches autónomos o el análisis y estudio de movimientos técnicos o deportivos.

En este contexto, el IBV ha desarrollado un laboratorio de escaneado corporal 4D de última generación y de alta precisión, que cuenta con la tecnología MOVE4D para obtener el modelo digital completo de la persona a través de la captura de secuencias 4D, con gran precisión, a altas frecuencias y registrando, además, el color. Esta infraestructura vanguardista está siendo evolucionada a través de las investigaciones llevadas a cabo en el proyecto ERGO MOVE, con el objetivo de mejorar sus capacidades y potenciar nuevas aplicaciones y usos de la información 4D que ayude a incrementar la competitividad de empresas de ámbitos tan diferentes como la indumentaria, la automoción o la salud.

«Estas investigaciones han permitido introducir mejoras en el algoritmo de reconstrucción de los modelos digitales y en la información antropométrica obtenida por el laboratorio según las necesidades de cada sector, además de generar las herramientas necesarias para el procesado eficaz de capturas con objetos que interaccionan con la persona en el desempeño de diferentes actividades», declara Sandra Alemany, directora del área de Antropometría 3D en IBV.

En palabras de Beatriz Mañas, directora de innovación del área de tecnologías en IBV, «estamos hablando de un laboratorio de escaneado 4D único y que, además, está en continua evolución para avanzar en sus potenciales aplicaciones y dar respuesta así a las necesidades actuales de firmas que ya han empezado a utilizar información 4D en sus procesos de desarrollo y diseño de productos o en sus líneas punteras de innovación».

El centro también está explorando nuevas tecnologías de escaneado que puedan ser propicias para su aplicación, prestando especial atención a tecnologías económicas y portables.

Diversas firmas punteras han colaborado en el proyecto como Atika Sports Garments, PhotonicSensor & Algorithms, Analog Devices, Bios Biotech y la Universidad Europea.



IBV explora el uso de realidad extendida para la implantación de prótesis en pacientes.