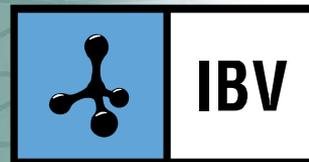


Plan de actividades de carácter no económico del IBV 2021

IMAMCJ/2021/1



INSTITUTO DE
BIOMECAÁNICA
DE VALENCIA



GENERALITAT
VALENCIANA

iVACE
INSTITUT VALENCIÀ DE
COMPETITIVITAT EMPRESARIAL



Biomecánica de Sistemas Corporales

- Aplicaciones de conocimientos sobre la fisiología de los sistemas corporales y la anatomía humana, incluyendo el diseño y evaluación de productos sanitarios así como otros productos de uso humano

Actividad de I+D en análisis de imágenes de microtomografía computerizada (μ -CT)

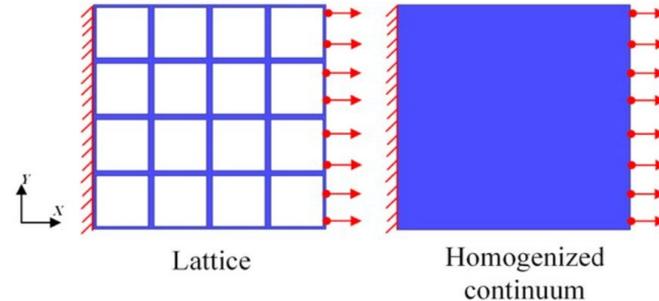
Puesta a punto de una metodología para la adquisición de imágenes de aneurisma de aorta

- Adquisición de imágenes de angiografía por tomografía computerizada
- Segmentación mediante el uso de distintos tipos de programas
- Posprocesamiento en el diseño. Homogeneización y recorte de las partes sobrantes con Meshmixer y 3-matic.
- Definición de Materiales (FDM. TPU. Ninja Flex; SLA Resina Elastic 50 shore; Polyjet J750 Agilus 30 shore; Stratasys Tango[®] gray; Poliamida; Siliconas).
- Posproceso después de la fabricación. Para tener mejores acabados se proponen uniones con silicona, después haber hecho las impresiones.

Adquisición, puesta a punto y adecuación de laboratorios/equipamiento/software para actividades de I+D independiente en BSC

Desarrollo de metodologías y algoritmos con programas de cálculo de elementos finitos para el diseño y evaluación *in silico* de estructuras porosas tipo *lattice* para implantes quirúrgicos

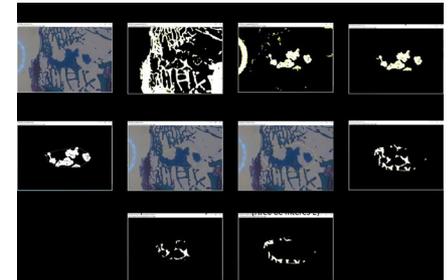
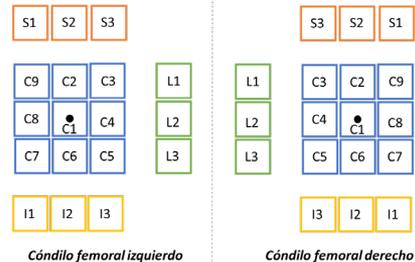
- La simulación directa por MEF de las zonas porosas de los implantes es inviable en la mayoría de los casos por su alto coste computacional debido al gran número de elementos necesarios para describir correctamente geometrías complejas.
- Para ello, se ha puesto a punto una metodología para sustituir la zona porosa, con una zona continua de material macroscópicamente equivalente desde la perspectiva del comportamiento elástico.
- Las características de dicho material equivalente se obtienen mediante procedimientos de homogeneización numérica.
- El nuevo modelo no permite determinar efectos locales en la escala de las celdas del lattice pero, en cambio, permite describir el comportamiento global de la pieza.



Mejoras de procedimientos de laboratorios de I+D en BSC

Mejoras en los procedimientos de captura y análisis de imágenes de microscopía óptica de cortes histológicos de hueso-implante teñidos con distintos tipos de técnicas

- Se obtuvieron imágenes de alta calidad juntando entre 20 y 30 imágenes de microscopía óptica obtenidas a 25 aumentos
- Procedimiento de análisis de imagen:
 1. Separación de las estructuras de PEEK y hueso mediante colour deconvolution y umbralización.
 2. Limpieza de la máscara de hueso mediante sustracción booleana de la máscara de implante.
 3. Relleno de huecos en la máscara de implante y eliminación de las estructuras desconectadas.
 4. Revisión manual para comprobar que la máscara de hueso no ha seleccionado otro tipo de tejidos como tejidos blandos.
 5. Generación del área de análisis (AOI) alrededor del implante mediante un offset de 0,5 mm hacia el exterior de su selección.
 6. Recorte de la máscara del hueso con la selección de la máscara de análisis.
 7. Medición del área de la selección y del hueso contenido en ella.
 8. Intersección entre la máscara del hueso y un offset de 5 μ m hacia el exterior de la selección del implante.
 9. Medición del perímetro de la selección tras el offset y de la longitud de la intersección del paso 8) que representa la superficie en contacto entre implante y hueso.



Gestión del conocimiento obtenido en proyectos de I+D en BSC

Gestión del conocimiento de la información recogida en análisis de riesgos de diversos tipos de productos sanitarios en el ámbito de la Cirugía Ortopédica y Traumatología, Odontología, Cirugía Maxilofacial y otros tipos de productos sanitarios

Plan y Registro del Seguimiento del Diseño de Productos Sanitarios:

1. Planificación: Plan de diseño y personal de diseño, y Requisitos del producto
2. **Riesgos: Identificación inicial de riesgos**
3. Establecimiento de especificaciones de diseño y mecanismos de verificación
4. Diseño de detalle: Diseño, desarrollo e implementación del producto
5. Verificación: Ensayos de verificación
6. Revisión del análisis de riesgo: Revisión de riesgos y controles en rutina
7. Transferencia a producción
8. Validación de la usabilidad
9. Validación evaluación clínica
10. Revisión final del riesgo
11. Aprobación

Plan de Gestión de Riesgos:

1. Alcance
 - 1.1. Identificación y descripción del producto
 - 1.2. Actividades de Gestión del Riesgo en las diferentes fases del ciclo de vida del producto
2. Responsabilidades y permisos
3. Requisitos para la revisión de las actividades de gestión del riesgo
 - 3.1. Método de revisión
 - 3.2. Responsables y funciones en la revisión de las actividades de gestión del riesgo
 - 3.3. Identificación del personal requerido para actividades de revisión de la gestión del riesgo
 - 3.4. Gestión de los resultados de la revisión de las actividades de gestión del riesgo
4. Criterios de aceptabilidad del riesgo
 - 4.1. Criterios aceptabilidad riesgos derivados de política empresa para producto sanitario
 - 4.1.1. Criterios de aceptabilidad de riesgos: pautas que se aplicarán para evaluar la probabilidad, la gravedad y la aceptabilidad de los riesgos
 - 4.1.2. Aceptabilidad de riesgos durante la evaluación inicial
 - 4.1.3. Aceptabilidad de los riesgos residuales individuales tras la implementación de las medidas de control
 - 4.2. Criterios aceptabilidad riesgos cuando la probabilidad de ocurrencia del daño no se puede estimar
 - 4.3. Criterios de aceptabilidad de los riesgos específicos para el producto
5. Método para evaluar el riesgo residual global y criterios para la aceptabilidad del riesgo residual global
6. Actividades para la verificación de la implementación y eficacia de las medidas de control del riesgo
7. Actividades relacionadas con la recopilación y revisión de información pertinente de producción y posproducción
 - 7.1. Requisitos específicos considerados para este producto
 - 7.2. Detalles de las actividades de seguimiento y estudios PMCF planificado para este producto



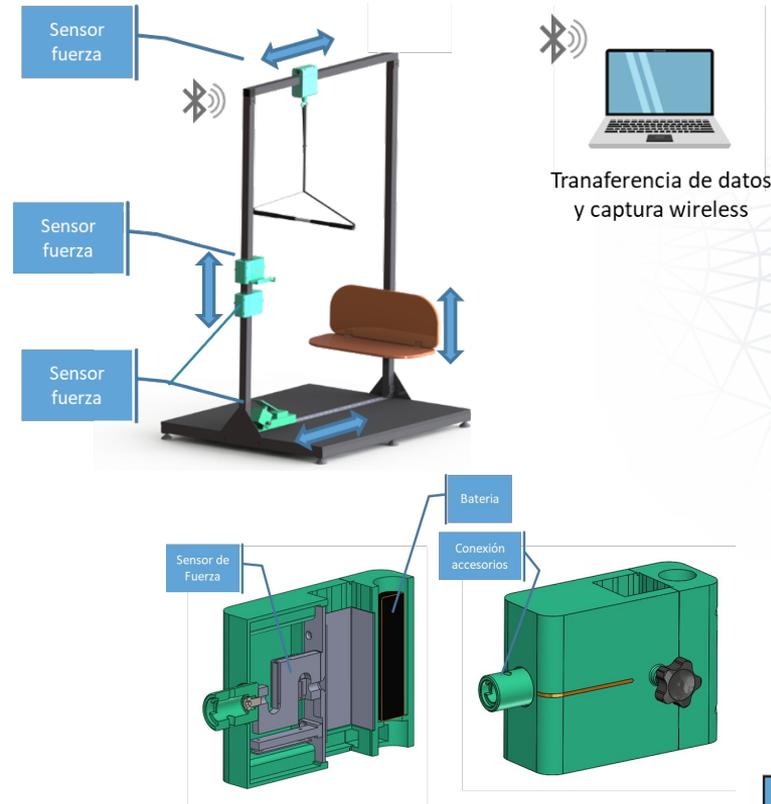
Antropometría 3D

- Aplicaciones de las técnicas y metodologías de análisis de información antropométrica y morfométrica al diseño y asignación de bienes, servicios y entornos.

Desarrollo de un sistema de caracterización de fuerzas corporales de la población infantil

Fabricación del sistema y rediseño.

- La estación de medida de fuerzas ha sido diseñada y fabricada para cumplir con los requisitos de rigidez y estabilidad que aseguren la fiabilidad de las medidas. Este diseño permite regular la posición de las células de carga para adaptar a la estatura de niños de diferente edad. Además, la estación cuenta con un asiento plegable que se desliza sobre uno de los pilares verticales para colocarlo a la altura requerida,
- Es desmontable para permitir su desplazamiento a los lugares donde se realizará el estudio, así como su instalación la FurgoData del IBV.



Adquisición, puesta a punto y adecuación de laboratorios/equipamiento/software para actividades de I+D independiente en ANT

Desarrollo de una versión portable del laboratorio de escaneo 4D

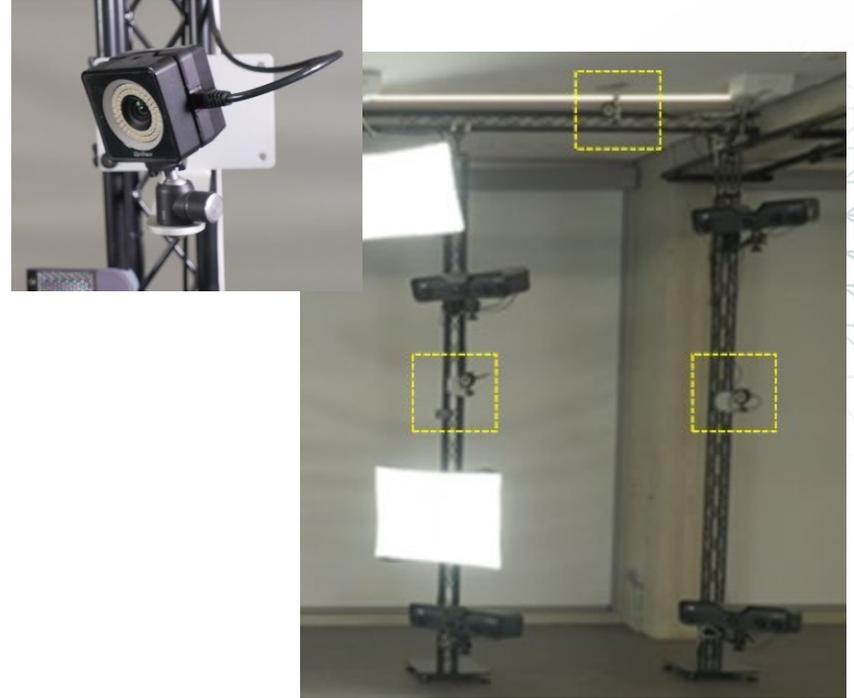
- **Captura instantánea** realizada en milisegundos.
- **Módulos adicionales para la cara.**
- **Reducción de oclusiones en postura sentado.**
- **Rango amplio de medidas en altura.**
- **El sistema es modular y portable.**
- El sistema de iluminación y captura de imagen se ha ajustado para permitir el **registro de marcadores en la piel**



Adquisición, puesta a punto y adecuación de laboratorios/equipamiento/software para actividades de I+D independiente en ANT

Sincronización de nuevo equipamiento biomecánico

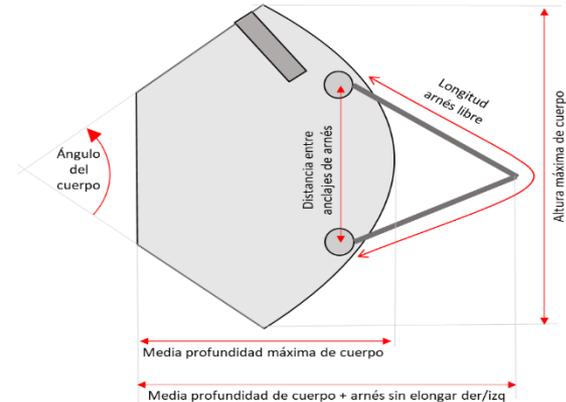
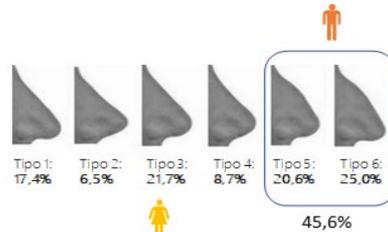
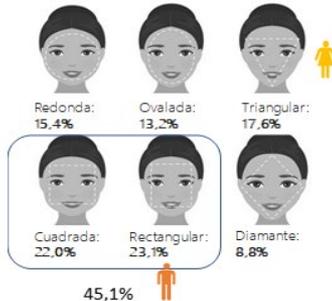
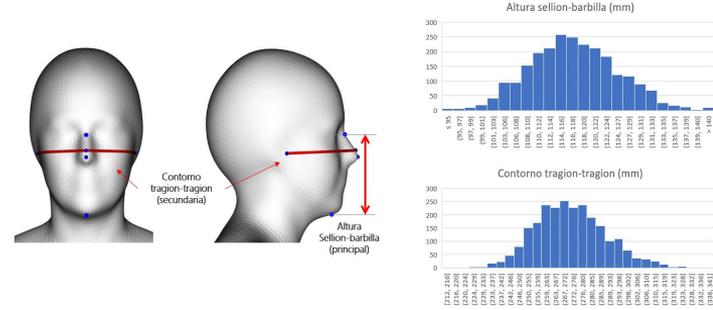
- El laboratorio de escaneado 4D (Human Analysis Lab-HAL), se ha equipado con 8 cámaras smartcam de Optitrack que se utilizan en análisis de movimientos (Figura 9). Estas cámaras se han sincronizado con los módulos del Move4D para medir de forma simultánea las capturas del escáner y el movimiento de marcadores.



Mejoras de procedimientos de laboratorios de I+D en ANT.

Procedimiento de evaluación de ajuste de mascarillas

1. Extracción de las medidas principales de bases de datos antropométricos.
2. Medición del producto real.
3. Los ensayos con usuarios para la valoración del ajuste.



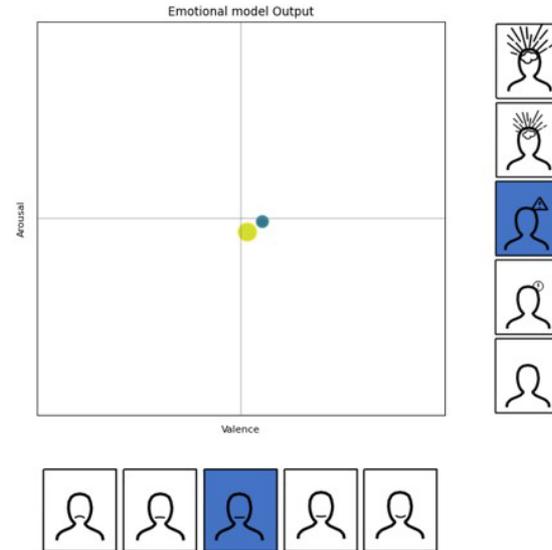
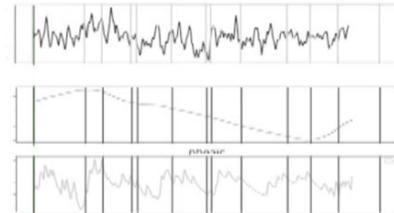
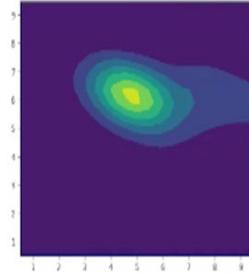


Factores Humanos

- Aplicaciones de conocimientos sobre ergonomía, ingeniería emocional, ingeniería cognitiva, ingeniería sensorial, etc., al diseño de interfaces en vehículos, electrodomésticos, bienes de consumo, entornos de trabajo, etc.

Modelado del estado emocional y cognitivo

Modelado en tiempo real



Puesta a punto laboratorios y equipamiento

Gafas seguimiento mirada



Configuración de ambientes



Equipamiento confort

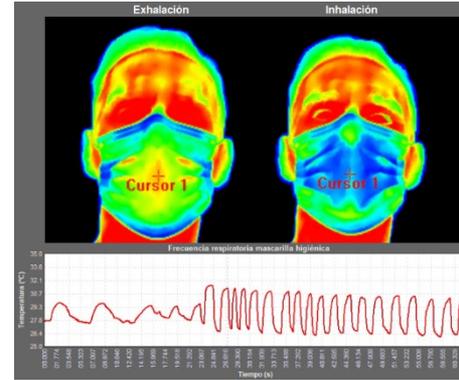
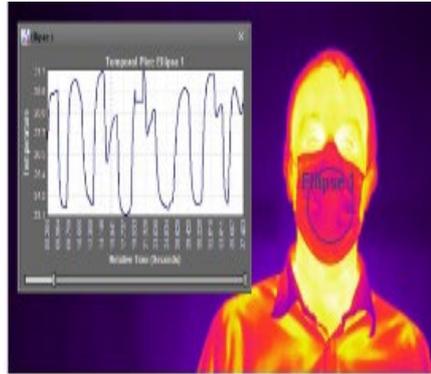


Escenarios y eventos



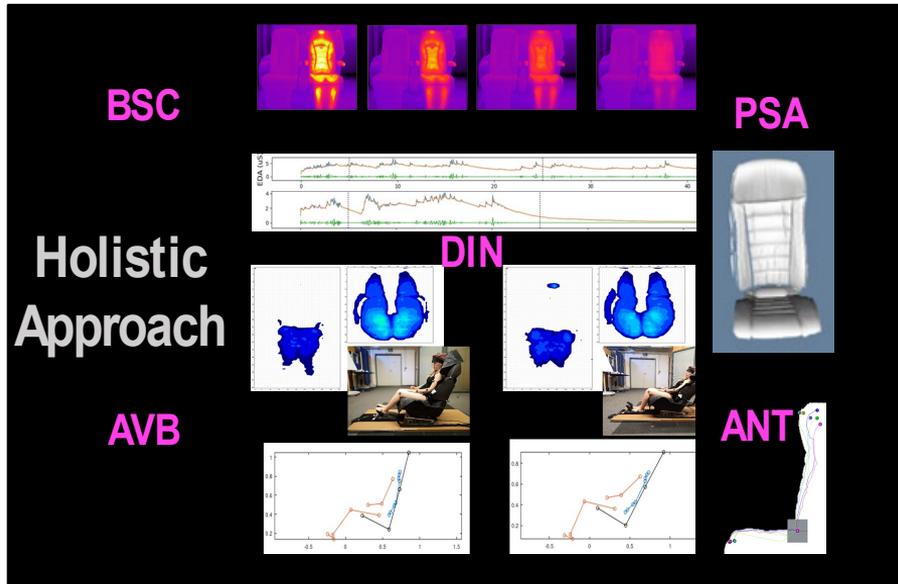
Procedimientos laboratorio

Detección de la respiración con cámara térmica



Vigilancia científico técnica

Evaluación global confort



Simulación Blender





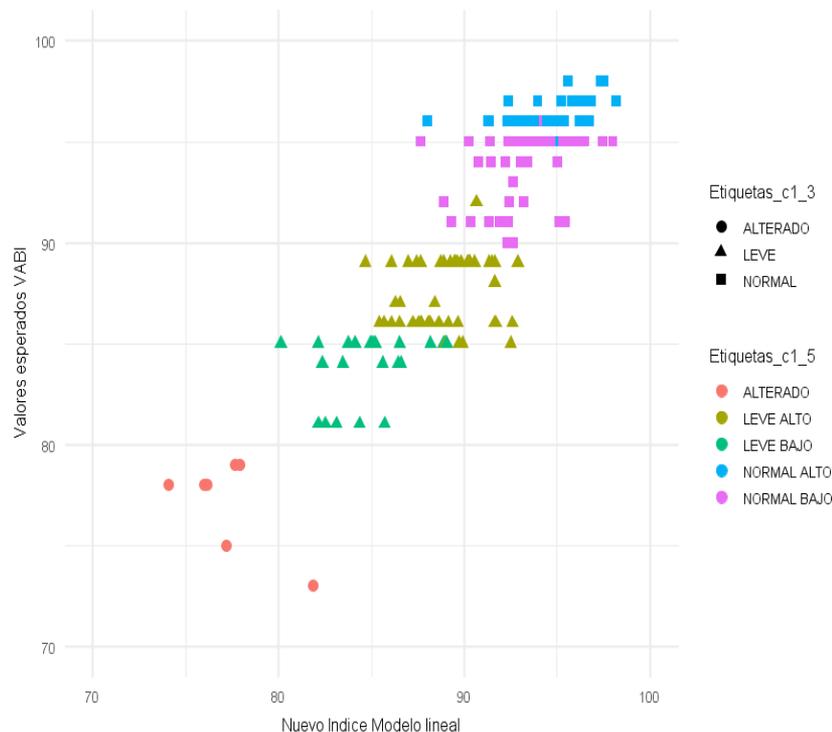
Funciones Humanas

- Aplicaciones de las técnicas y metodologías de análisis biomecánico de las actividades y movimientos humanos a la evaluación funcional y al diseño y asignación de bienes, servicios y entornos.

Evolución de metodologías de valoración funcional de la marcha

Avances en 2021

- Incremento de **bases de datos**
- Revisión de criterios y **clasificación de casos** patológicos
- Mejora en el cálculo de **variables cinemáticas** y análisis estadístico
- **Modelo lineal** para cálculo del índice cinemático
- **Ajuste de escalados** para mejorar consistencia entre la valoración cinemática y la dinámica
- Mejoras en automatización de cálculos, normalización y representación gráfica y visualización de los resultados.



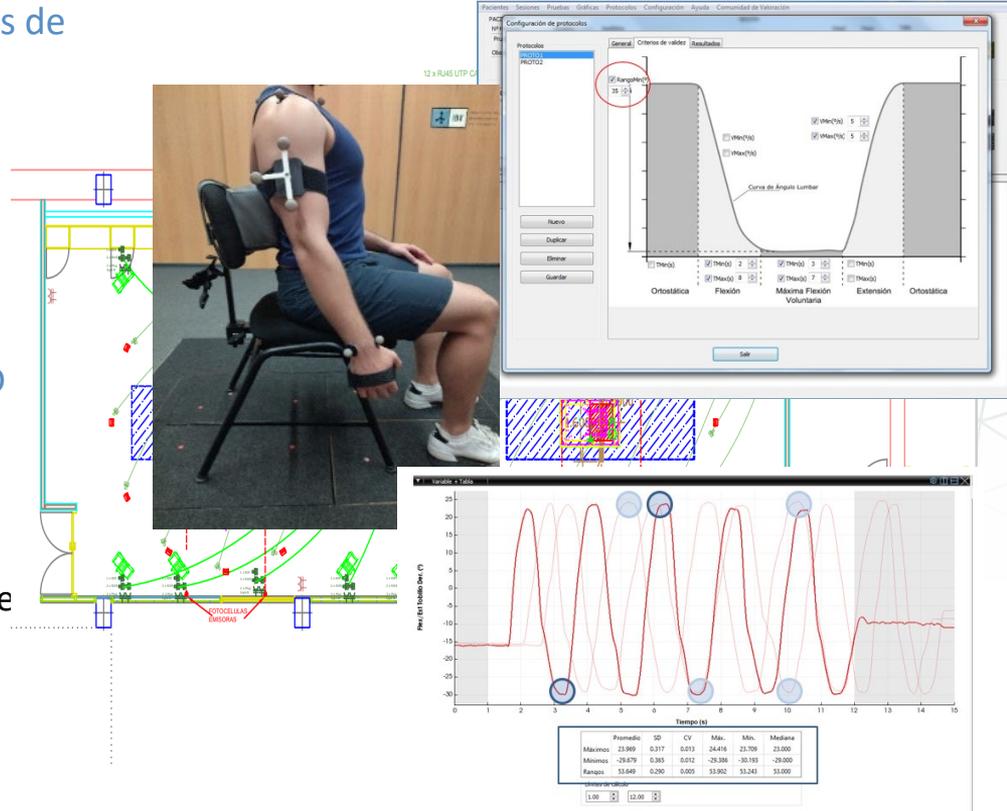
Adquisición, puesta a punto y adecuación de laboratorios/equipamiento/software para actividades de I+D independiente en AVB

Puesta en marcha del nuevo laboratorio de análisis de movimientos humanos

- Definición de requisitos del laboratorio
- Diseño del laboratorio
- Construcción y equipamiento del laboratorio

Mejoras de procedimientos de laboratorios de I+D AVB

- Estandarización del protocolo de registro de la actividad muscular lumbar
- Actualización de los accesorios del Laboratorio de Valoración Funcional
- Valoración de los rangos articulares



Gestión del conocimiento obtenido en proyectos de I+D en AVB

Gestión y Desarrollo de base de datos

- Vigilancia de los proyectos de I+D relacionados con el estudio de movimientos humanos realizados en el IBV durante 2021.
- Revisión de la información de relevancia para determinar su inclusión en la base de datos.
- Extracción de la información clave de los registros para su clasificación.
- Registro estructurado de la información en documento de seguimiento de registros a importar.
- ~ 800 registros nuevos en 2021.

Sesiones clínicas del Servicio de Valoración Biomecánica

- Mantener la coordinación y eficiencia del trabajo del equipo de valoración funcional de pacientes
- Promover la posibilidad de compartir experiencias y conocimiento, a través del análisis de casos difíciles o problemáticos

Vigilancia científico-tecnológica en AVB

Tecnologías portables aplicables al estudio de movimientos humanos en entorno real

- RRNN para diferenciar entre personas sanas, personas con Parkinson's y personas con Alzheimer con smartphone.

Tecnologías de escaneo 4D para aplicaciones en el ámbito de la salud o el deporte.

- Revisión bibliográfica usos del Move4D en el ámbito deportivo.

Aplicaciones de IA y redes neuronales

Definición de requisitos del laboratorio

- Redes Neuronales Recurrentes
- Predicción Multivariable de Serie Temporal y detección de anomalías
- Obtención de GRF con IMU's



Biomedical Signal Processing and Control 75 (2022) 103617



Contents lists available at ScienceDirect
Biomedical Signal Processing and Control

journal homepage: www.elsevier.com/locate/bspc



Classification of healthy, Alzheimer and Parkinson populations with a multi-branch neural network

José Francisco Pedrero-Sánchez^a, Juan-Manuel Belda-Lois^{a,b}, Pilar Serra-Añó^{c,*}, Marta Inglés^{c,d}, Juan López-Pascual^a

^a Instituto de Biomecánica de Valencia, Universitat Politècnica de València, edificio 9C, Camino de Vera, s/n, 46022 Valencia, Spain

^b CIBER de Bioingeniería, Biomateriales y Nanomedicina (CIBER-BBN), Valencia, Spain

^c USC, Departamento de Psicoestrés, Universidad de Valencia, 46010 Valencia, Spain

^d Prehage Research Group, Department of Physiotherapy, Universitat de València, Centro de Investigación Biomédica en Red Prágruñad y Envejecimiento Saludable (CIBERESP-ISCIII), Fundación Investigación del Hospital Clínico Universitario de Valencia (INCLIVA), 46010 Valencia, Spain

ARTICLE INFO

Keywords:

Alzheimer disease
Parkinson's disease
Inertial sensor
Multi-branch convolutional classifier
Functional assessment

ABSTRACT

Signal processing, for delimitation of the target events and parametrization, is usually required when instrumented assessment is conducted to determine an individual's functional status. However, these procedures may rule out relevant information obtained by sensors. To prevent this, the use of models based on neural networks that automatically extract relevant features from the raw signal may improve the characterization of the functional status. Thus, the aim of the study was to determine the classification accuracy of a multi-head convolutional layered neural network (CNN) using a simple functional mobility test in people with different conditions. The raw data from an inertial sensor embedded in a smartphone worn by 90 volunteers (i.e. 30 volunteers with Alzheimer's disease, 30 with Parkinson's disease and 30 healthy elderly people) was obtained. The CNN classification accuracy was compared to that of the two parametric classifiers, namely, linear discriminant analysis and multilayer perceptron, a neural network-based classifier.

As a result, the validation process revealed that the CNN classifier correctly assigned 100% of the participants to each group. The best accuracy in pathology classification for the two parametric classifiers ranged from 55% to 88%.

Therefore, the CNN model provided enhanced classification accuracy as compared to the parametric approaches, even better than the neural network-based classifier. Non parametrization may increase relevant information, thus enhancing pathology impact characterization.

1. Introduction

Functional testing is essential in clinical practice due to its efficacy for quantifying the functional status of patients and improving clinical decision making. This type of assessment evaluates the patient's ability to

better prevention strategy implementation, when possible. To this end, instrumented assessments using sensors have been recently developed, to automate the recording and to obtain quantitative data that provide more detailed information about task performance [13–17]. In this context, our research group has demonstrated the utility of inertial





Necesidades y Preferencias de las Personas

- Aplicaciones de conocimientos sobre condición física, descanso, alimentación, desarrollo personal, ocio, consumo, accesibilidad, autonomía personal, etc., a la promoción y cuidado de la salud y el bienestar.

Avance metodológico para la evaluación y prevención de riesgos ergonómicos

Metodologías para evaluación de riesgos ergonómicos y generación de recomendaciones de diseño

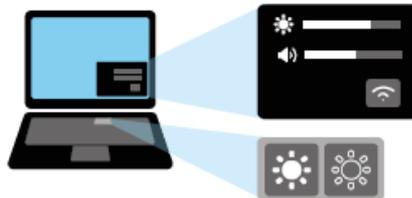
- Desarrollo de metodología de evaluación ergonómica en puestos de **teletrabajo**

Compruebe que el monitor del que dispone permite ajustar parámetros como el brillo y el contraste.

En el caso de un monitor independiente, los controles de ajuste estarán en el propio dispositivo



En el caso de la pantalla de un ordenador portátil, estos ajustes pueden realizarse mediante combinaciones de teclas o mediante el menú de Configuración de Pantalla.



Tipo de problema	Problema	Recom.
Pantalla		
RIESGO	La pantalla no permite ajustar la luminosidad y/o el contraste.	
RIESGO	El borde superior de la pantalla no está a la altura de los ojos o un poco por debajo.	
ADVERTENCIA	La pantalla se encuentra desplazada lateralmente con respecto a la posición de la persona trabajadora.	
RIESGO	El monitor se puede ubicar sobre la mesa de trabajo de manera que quede a una distancia de al menos 40 cm de los ojos.	
ADVERTENCIA	El monitor principal no se encuentra directamente de frente y el secundario justo al lado.	
MEJORABLE	No es posible regular la inclinación o el giro de la pantalla.	
RIESGO	La diagonal de la pantalla no tiene un tamaño adecuado en relación a la tarea que se realiza.	

Adquisición, puesta a punto y adecuación de laboratorios/equipamiento/software para actividades de I+D independiente en PSA

Puesta a punto de equipamiento para análisis y generación de experiencias de uso satisfactorias

- Exploración de herramientas de extracción y visualización de **datos abiertos** (Open Data).

Importar tablas

```
IMPORTTABLE(url, "table", index)
```

Nos permite importar los datos de las tablas de una web

- url: La dirección de la página web
- "table": Para indicar que es una tabla ("table")
- index: Para indicar que tabla de la página es

Importar listas

```
IMPORTLIST(url, "list", index)
```

Nos permite importar los datos de las listas de una web

- url: La dirección de la página web
- "list": Para indicar que es una lista
- index: Para indicar que tabla de la página es

Importar XML

```
IMPORTXML(url, query)
```

Nos permite importar los datos de cualquier documento que use el formato XML

- url: Dirección web de los datos estructurados (XML o XHTML)
- query: Criterio de búsqueda en el XML usando XPath

Importar CSV

```
IMPORTDATA(url)
```

Nos permite importar los datos de cualquier documento CSV

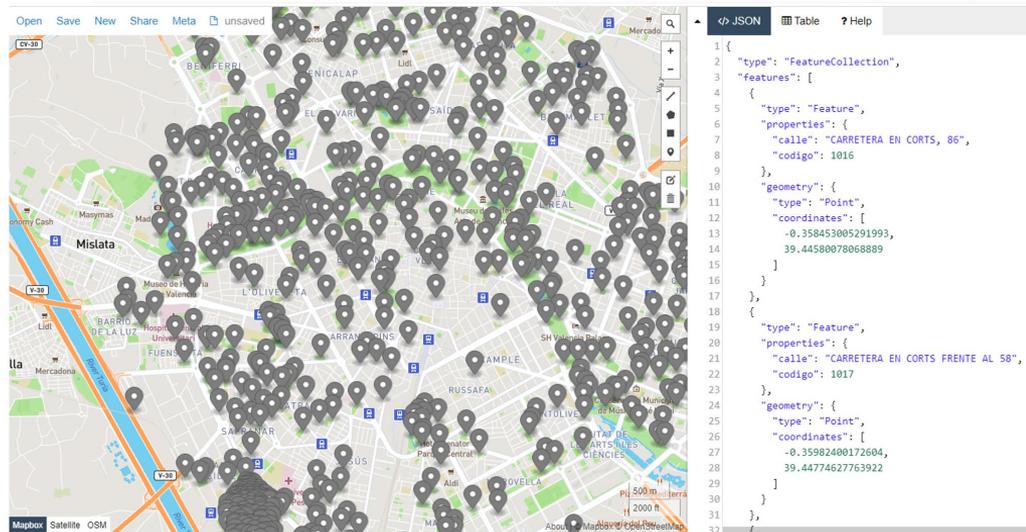
- url: Dirección web en donde se encuentra el fichero CSV que se desea importar

Importar feed RSS

```
IMPORTFEED(url, query, headers, num_items)
```

Nos permite importar los datos de un feed RSS

- url: Dirección web del feed
- query: Elemento que se desea importar del feed
- headers: Se desea incluir cabeceras o no (TRUE o FALSE)
- num_items: Número de elementos a importar



Adquisición, puesta a punto y adecuación de laboratorios/equipamiento/software para actividades de I+D independiente en PSA

- Puesta a punto del laboratorio de Cocreación para **generación de soluciones innovadoras** de manera colaborativa: pizarra interactiva Jamboard y software de presentaciones interactivas Mentimeter.

The screenshot shows the Mentimeter presentation interface. At the top, it says "My presentations / CIUDATA. Comprender a los ciudadanos para mejorar las decisiones". The main slide content is:

Ve a www.menti.com y utiliza el código 1059 4209

Cúales crees que son las claves de éxito de nuestro proyecto. Qué elementos deben quedar "impecables".

The poll options are:

- Plantear muy bien a priori las áreas que se quieren abordar
- Contar con la participación de todos los ciudadanos
- Ser diferenciales y utiles
- Interfaz al alcance del usuario; diseño UI UX a la altura
- Visión de los ciudadanos
- El diseño de la interacción con cliente y con ciudadanos. Atractiva, y también muy clara para no acabar con una pila de datos inútiles
- Plataforma sencilla, útil, visual, que aporte la voz del usuario de forma continua y sistematizada. Útil a empresas, ciudadanos y admin.
- Centrarse en lo que los clientes necesitan. Ejemplos claros de lo que pueden obtener si contratan nuestros servicios.
- Comunicación de los objetivos y resultados

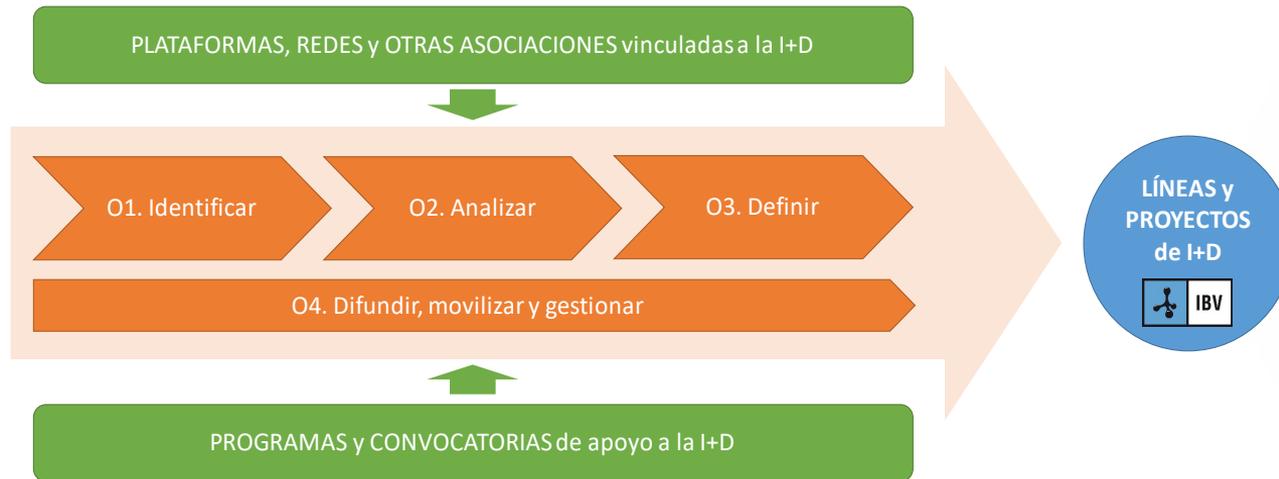
The interface also shows a sidebar with slide thumbnails, a "Present notes" section, and a "Popular question types" menu with options like Multiple Choice, Word Cloud, Open Ended, Scales, Ranking, and Q&A.

Resumen de actividad BASE en I+D independiente



- Dinamización de actividades de I+D
- Actividades de inteligencia competitiva y de protección de la I+D
- Difusión y promoción de conocimientos y actividades de I+D independiente
- Gestión de las actividades de I+D independiente

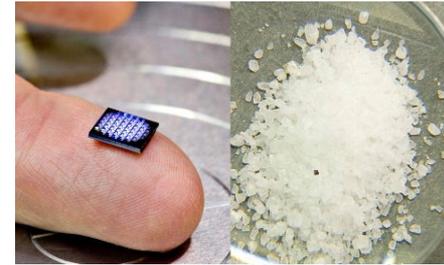
Dinamización de actividades de I+D



Inteligencia competitiva y protección de la I+D

• BLOQUE 1. Tendencias del entorno de especial relevancia

1. Impresión 4D
2. A-Commerce
3. Microinteligencia
4. Gemelos digitales
5. Responsabilidad política empresarial
6. El vending se diversifica y reinventa
7. Predicción extrema
8. La evolución de la holografía
9. XaaS/EaaS, todo como servicio
10. Alianzas empresariales que marcan la diferencia
11. Innovación al cuidado de la persona



Inteligencia competitiva y protección de la I+D

- **BLOQUE 2. Innovaciones y tendencias en la industria del calzado**

1. Materiales reciclados
2. Mejora del confort y la salud de los clientes
3. Calzados cómodos, impermeables, ligeros y transpirables
4. Fabricación: mayor uso de la impresión 3D
5. Fabricación: suelas intermedias con tecnología de microondas
6. Fabricación: zapatillas autoajustables
7. Fabricación: zapatillas inteligentes
8. Tendencias en adhesivos de poliuretano





Innovación al
cuidado de la
persona



GENERALITAT
VALENCIANA

iVACE
INSTITUTO VALENCIANO DE
COMPETITIVIDAD EMPRESARIAL



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

ibv.org

