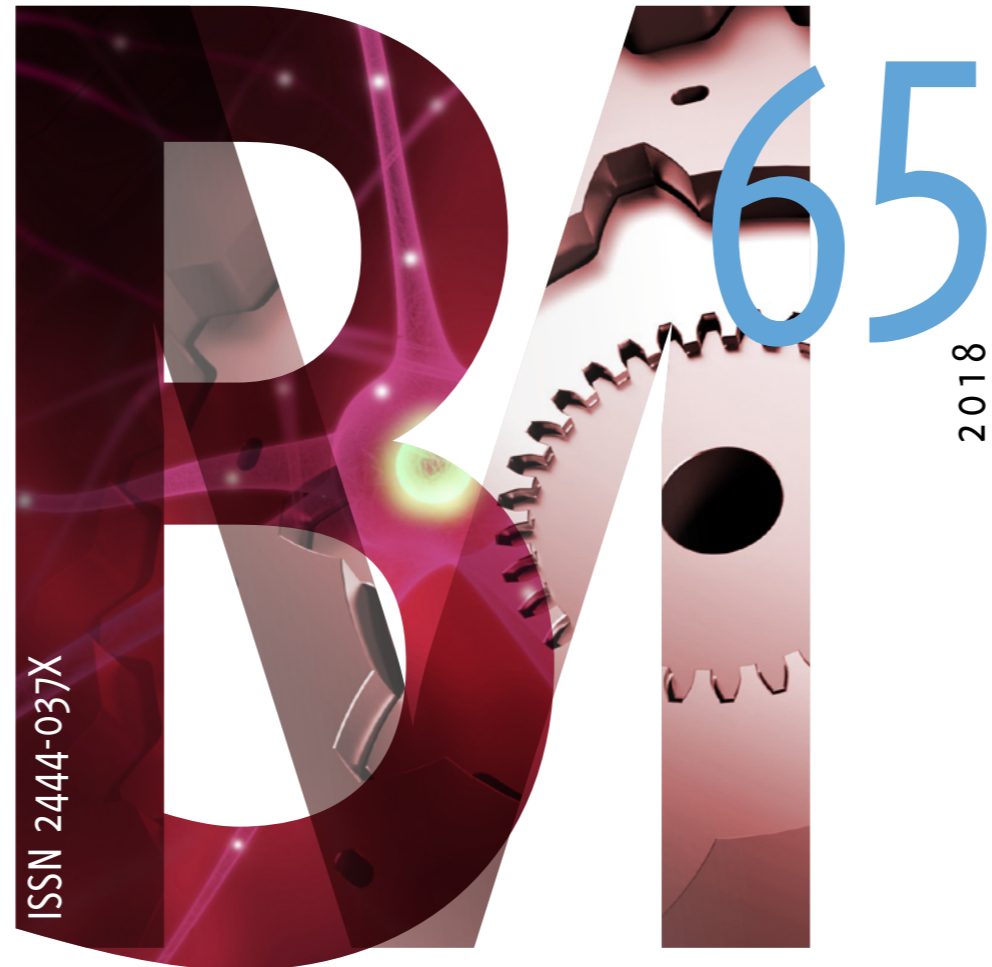




Revista de **BIO MECÁNICA@**



Publicación en línea al cuidado de las personas



INSTITUTO DE  
BIOMECÁNICA  
DE VALENCIA



Revista creada en 1993 por el Instituto de Biomecánica (IBV).

Este número 65 es la edición bilingüe (español-inglés) "en línea" aparecida en abril de 2019. Reúne todos los artículos con resultados de proyectos, publicados a lo largo de 2018 en el weblog corporativo: biomecanicamente.org.



El texto íntegro es propiedad del Instituto de Biomecánica (IBV). No puede reproducirse sin el previo permiso escrito del editor.



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons (Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional)

Edita:  
INSTITUTO DE BIOMECÁNICA (IBV)  
Universitat Politècnica de València  
Edificio 9C - Camino de Vera s/n  
E-46022 VALENCIA (ESPAÑA)  
+34 961 111 170 / +34 610 567 200  
ibv@ibv.org  
ibv.org

ISSN 2444-037X



## SUMARIO

-  Editorial
-  Artículos



## Editorial

Con Revista de Biomecánica nº 65 despedimos nuestro Plan Estratégico 2016-2018, que nos ha permitido focalizar nuestras capacidades innovadoras más diferenciales. Gracias a este esfuerzo, afrontamos ahora el reto de ofrecer un valor excepcional a las empresas, innovando al servicio de las personas.

En el presente número, mostramos nuevas soluciones tecnológicas que arrojan objetividad sobre retos importantes, como el diagnóstico temprano del Alzheimer o la recuperación funcional del raquis cervical tras un accidente de tráfico.

Abordamos también el vehículo autónomo a través de un conductor virtual, en nuestro esfuerzo por ofrecer innovación, seguridad y confort ante este potente desarrollo, que pronto cambiará nuestras vidas.

Presentamos una nueva acreditación del IBV, en colaboración con la Federación de Pádel, para la certificación de pelotas.

En el ámbito de la salud, hacemos énfasis en la innovación en colaboración con los profesionales de la rehabilitación, a nivel europeo, y ofrecemos el curso internacional AREYOUFINE? sobre daño corporal, encaminado a la sanidad eficiente.

Exponemos también dos avances tecnológicos en antropometría: los primeros resultados del proyecto europeo INKREATE, encaminado a mejorar los plazos y herramientas de diseño de moda, y una aplicación móvil para escanear con precisión el pie en 3D, imprescindible para dar fiabilidad a la compra *online* de calzado.

Finalmente, presentamos el nuevo módulo ErgoCheck de Ergo/IBV, que ofrece una lista de comprobación de riesgos ergonómicos, y un proyecto europeo dirigido a desarrollar programas de actividad física en las empresas, en nuestra línea de aportar salud y bienestar a las personas también en el ámbito laboral.

En el presente número, mostramos nuevas soluciones tecnológicas que arrojan objetividad sobre retos importantes, como el diagnóstico temprano del Alzheimer o la recuperación funcional del raquis cervical tras un accidente de tráfico.





## *AreYouFine?* curso internacional de valoración del daño personal basado en análisis biomecánico para la mejora de la sostenibilidad y eficacia en los sistemas de salud

José María Baydal Bertomeu<sup>1</sup>, Raquel Portilla Parrilla<sup>1</sup>, Juan López Pascual<sup>1</sup>, Ignacio Bermejo Bosch<sup>1,2</sup>, José Ignacio Muñoz-Barús<sup>3</sup>, Denise Amram<sup>4</sup>, Danuta Roman-Liu<sup>5</sup>, Giovanni Comandé<sup>4</sup>, Santo Davide Ferrara<sup>6</sup>, Guido Viel<sup>6</sup>, Enrico Pizzorno<sup>7</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Biomecánica (IBV). Universitat Politècnica de València. Edificio 9C. Camino de Vera s/n. (46022) Valencia. España

<sup>2</sup> Grupo de Tecnología Sanitaria del IBV, CIBER de Bioingeniería, Biomateriales y Nanomedicina (CIBER-BBN)

<sup>3</sup> Departamento de Ciencias Forenses, Anatomía Patológica, Ginecología y Obstetricia, y Pediatría. Instituto de Ciencias Forenses. USC-Universidade de Santiago de Compostela

<sup>4</sup> Sssup-Scuola Superiore Di Studi Universitari e di Perfezionamento Sant'Anna

<sup>5</sup> CIOP-Centralny Instytut Ochrony Pracy - Państwowy Instytut Badawczy

<sup>6</sup> IALM – International Academy of Legal Medicine

<sup>7</sup> CEREDOC

El proyecto *AreYouFine?* ha promovido el desarrollo de un curso *online* sobre nuevas metodologías de análisis biomecánico para la mejora de la evaluación clínica de los principales trastornos musculoesqueléticos prevalentes en Europa y su adaptación a las diferentes realidades profesionales y médico-legales en diversos países de la UE. Los profesionales que han participado en el curso *AreYouFine?* destacan su utilidad e idoneidad.





## INTRODUCCIÓN

El daño corporal se define como el resultado de una agresión, exógena o endógena, en cualquier área del cuerpo y su origen puede ser debido a un evento violento o natural. El primer grupo corresponde a accidentes, y el segundo se refiere a procesos patológicos que pueden conducir a múltiples enfermedades.

Las manifestaciones de daño corporal son diferentes, pero una de las más importantes son los trastornos musculoesqueléticos, que aparecen con mayor frecuencia en las encuestas de salud en Europa. Las lesiones músculo-esqueléticas son muy comunes en los países industrializados y tienen consecuencias muy importantes para el individuo y la sociedad.

Otro agente externo con un papel relevante en la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos son los accidentes de tráfico. **El síndrome del latigazo cervical (SLC) es la lesión más común en colisiones de vehículos.** Según estadísticas

a nivel español, el SLC está presente en más del 80% de los accidentes de tráfico.

Muchas de estas lesiones presentan un origen inespecífico o no es posible encontrar una alteración orgánica que las justifique. Muy a menudo las técnicas de diagnóstico convencionales no muestran lesiones aparentes a nivel orgánico. Esta situación obliga a los clínicos a trabajar en condiciones poco precisas. **La ausencia de herramientas objetivas complementarias para la determinación del daño corporal produce, en algunos casos, evaluaciones incorrectas y tratamientos inapropiados, con un impacto negativo en los pacientes y en los sistemas de salud pública y privada.**

Actualmente, con el objetivo de superar las barreras y limitaciones de los procesos de evaluación clínica, surge el análisis biomecánico (Figura 1), que permite aumentar el

Figura 1

WAAS/IBV (*Whiplash Advanced Analysis System*). Sistema avanzado de análisis del síndrome de latigazo cervical desarrollado por el IBV.





grado de información objetiva en la evaluación de lesiones y secuelas producidas en accidentes laborales y de tráfico.

Sin embargo, a pesar de las oportunidades que ofrecen las nuevas metodologías biomecánicas para mejorar la valoración clínica de los trastornos del aparato locomotor, la falta de conocimiento entre los profesionales sobre su aplicabilidad es incuestionable. Además, coexiste la dificultad añadida de la existencia de marcos regulatorios y legales diferentes en cada país de la UE.

En este contexto, el objetivo principal del proyecto es el desarrollo, validación y transferencia de un curso *online*, centrado en las nuevas metodologías de análisis biomecánico, con el fin de mejorar la evaluación clínica de los principales trastornos musculoesqueléticos prevalentes en Europa y la adaptación de este conocimiento a las diferentes realidades profesionales y los requisitos legales en países de la UE.

Para ello se ha conformado un consorcio compuesto por seis instituciones de tres países europeos: España, Italia y Polonia, que garantizan competencias interdisciplinarias.

- **Biomecánica:**

- Instituto de Biomecánica (IBV), centro de referencia en investigación biomecánica y su aplicación en medicina, que ha coordinado el proyecto.
- *Central Institute for Labour Protection (CIOP-PIB)*, institución de referencia en desarrollo de métodos para sistemas de gestión de la salud.

- **Medicina Legal:** Universidad de Santiago de Compostela (USC), expertos en Ciencias Forenses.

- **Aspectos judiciales:** Universidad de Santa Anna de Pisa (SSSA) expertos en Compensación de Daño corporal desde una perspectiva nacional, europea y comparativa.

- **Representación de los agentes finales:**

- *European Confederation of Specialised in the Assessment and Compensation of Physical Injury (CEREDOC)*.
- Asociación internacional que representa a las asociaciones nacionales a nivel europeo de médicos forenses; y la Academia Internacional de Medicina Legal (IALM).







## DESARROLLO DEL PROYECTO

La ejecución del proyecto se ha dividido en 5 tareas principales:

1. **Armonización y estandarización del contenido del curso.** Esta tarea se ha centrado en la definición del proceso médico-legal que involucra la evaluación del daño corporal en diferentes países de UE. Para ello se ha contado con el conocimiento de los socios expertos en medicina legal y forense, lo que ha permitido revisar los aspectos comunes y específicos del marco legal de la valoración del daño corporal en los países europeos de referencia.
2. **Identificación de necesidades a nivel europeo.** La definición de los contenidos del curso *AreYouFine?* se ha basado en las necesidades de los usuarios potenciales del mismo. Estas necesidades se han identificado mediante un estudio, basado en el método Delphi, realizado sobre 458 especialistas relacionados con la valoración funcional: médicos forenses, peritos médicos, expertos médicos de compañías de seguros, abogados, etc.
3. **Desarrollo, integración y adaptación del contenido del curso.** El desarrollo del curso se ha realizado con el

objetivo de dar cobertura a todos los aspectos de interés identificados en las primeras fases del proyecto. Los contenidos del curso *AreYouFine?* se han elaborado en cuatro idiomas: español, inglés, italiano y polaco. El curso se ha implementado en la plataforma *online (e-learning)* perteneciente al campus de formación del IBV.

4. **Evaluación de los contenidos del curso.** Para garantizar la calidad de los contenidos del curso *AreYouFine?* se ha desarrollado una doble fase de validación. La primera validación se ha realizado por un grupo de expertos en valoración funcional externos al proyecto; este grupo ha validado los contenidos en los cuatro idiomas descritos. Posteriormente, se ha realizado una validación mediante la realización de un curso piloto con usuarios finales de diferentes sectores profesionales.
5. **Análisis de resultados de la evaluación de los contenidos del curso e implementación de la versión final.** Las mejoras surgidas de la doble fase de validación se han destinado a perfeccionar los contenidos del curso, como paso previo a la implementación de la versión final.





## RESULTADOS DEL PROYECTO

Durante el desarrollo del proyecto se han llevado a cabo diferentes acciones de investigación. A continuación, se describen algunas de las más relevantes.

### Armonización y estandarización del contenido del curso

Este trabajo ha permitido la identificación de las principales instituciones involucradas en el proceso de evaluación del daño corporal; el reconocimiento de los principales actores y perfiles profesionales implicados en el daño corporal y la evaluación médica; la identificación de las principales leyes y escalas médicas utilizadas para clasificar la pérdida de capacidad funcional y la relación de las lesiones y patologías más prevalentes.

### Identificación de necesidades a nivel europeo

Tal y como se ha comentado, gracias a la participación de un **grupo de expertos**, los socios del proyecto y de **458 profesionales** se han seleccionado los contenidos y características del curso a implementar. Los principales resultados han sido:

- Se considera acertada la realización de un curso *online*.
- La duración debe ser inferior a 50 horas.
- El contenido del curso se debe centrar en casos prácticos.

- Los contenidos más importantes para el curso deben ser:
  - Introducción a la evaluación biomecánica de la capacidad funcional.
  - Las patologías de mayor interés y que más pueden beneficiarse de la valoración biomecánica son la relacionadas con el raquis cervical, el raquis lumbar y el hombro.

### Evaluación internacional de la calidad del curso

#### *AreYouFine?*

Se han llevado a cabo dos tipos de validaciones del curso implementado, una desarrollada por un grupo de expertos en valoración del daño corporal, externo al proyecto y otra desarrollada por alumnos que han realizado el Curso Piloto. Para conformar el grupo de expertos cada institución del proyecto ha contactado con un técnico especialista referente de su país (España, Italia, Polonia y Francia).

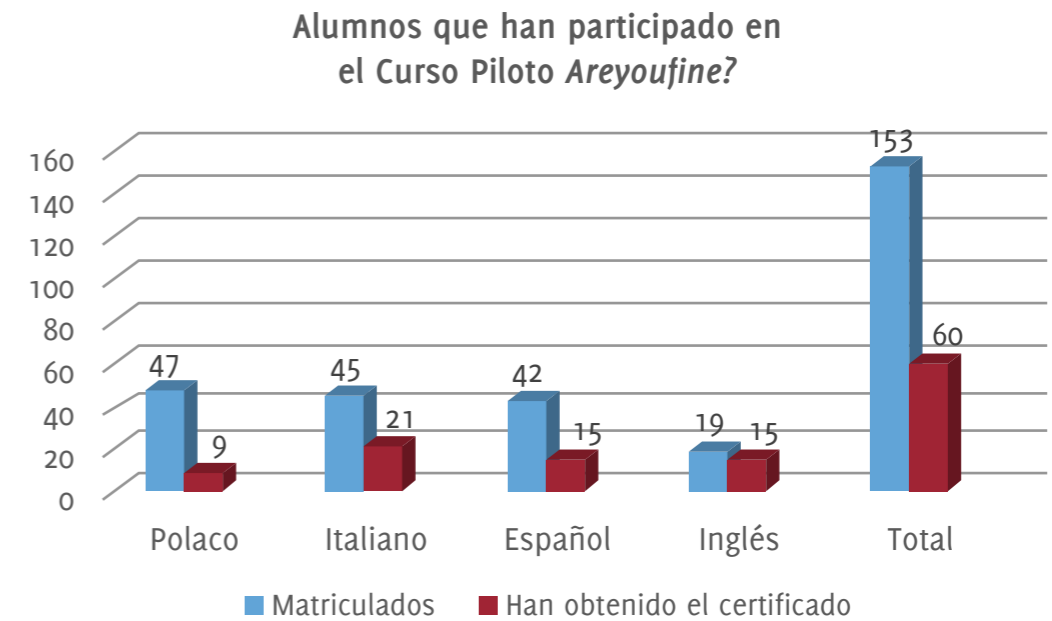
En el Curso Piloto han participado **153 alumnos**, de los cuales 60 han superado con éxito las pruebas y exámenes pertinentes, obteniendo el certificado final (Figura 2). El perfil profesional de los alumnos que han participado en el curso piloto ha estado compuesto, mayoritariamente, por abogados, médicos (rehabilitadores, forenses y traumatólogos) y fisioterapeutas.





Figura 2

Alumnos matriculados y que han obtenido el certificado del Curso Piloto *AreYouFine?*



## CARACTERÍSTICAS DEL CURSO *AreYouFine?*

### Estructura del Curso *AreYouFine?*

El curso se ha organizado en 4 módulos que incluyen diferentes sesiones formativas cada uno de ellos. A continuación, se presenta la estructura principal del curso:

#### Módulo 1: Evaluación de daños personales

- Sesión 1: Cuestiones generales médico legales en daños personales
- Sesión 2: Indemnización por daños personales

#### Módulo 2: Introducción al daño corporal

- Sesión 1: Introducción a la evaluación biomecánica
- Sesión 2: Introducción al concepto de simulación
- Sesión 3: Relevancia y aplicación de la valoración biomecánica

#### Módulo 3: Casos Clínicos

- Caso 1: Columna lumbar
- Caso 2: Hombro
- Caso 3: Columna cervical, mano y valoración del equilibrio

#### Módulo 4: Material complementario

- Fotogrametría
- Inclínometría
- Goniometría
- Sistemas inerciales
- Plataforma de fuerzas
- Plataforma de presiones
- Plantillas instrumentadas
- Dinamometría
- NedLumbar/IBV
- NedSVE/IBV



- NedHombro/IBV
- NedMano/IBV
- NedCervical/IBV

### Valoración de la calidad del Curso *AreYouFine?* por parte de los profesionales

La participación de expertos y profesionales del sector ha sido fundamental para el desarrollo y evaluación del curso *AreYouFine?* Por ese motivo, IALM y CEREDOC han trabajado intensamente en el proyecto para dar a conocer *AreYouFine?* y conseguir una proactiva participación de los profesionales.

Tanto el grupo de expertos como los 153 alumnos que participaron en el curso piloto evaluaron la calidad de la plataforma *online* y la calidad de los contenidos.

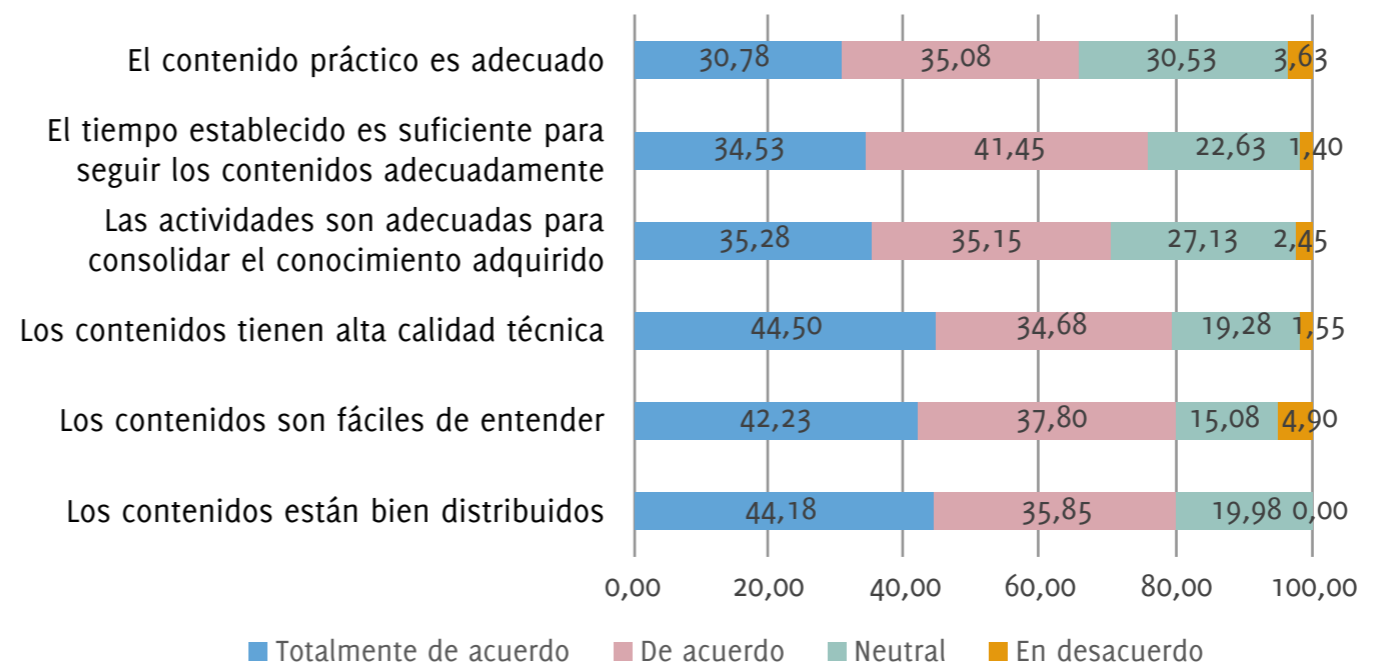
La evaluación de los contenidos concluyó que tienen buena calidad técnica, están bien distribuidos, y son fáciles de entender. Además, también ha sido valorado positivamente que las actividades propuestas y el contenido práctico son adecuados para consolidar el conocimiento adquirido.

La figura 3 muestra algunos de los resultados más relevantes de la valoración de los contenidos del curso *AreYouFine?* donde se puede observar como entre el 65-80% de los alumnos están de acuerdo o totalmente de acuerdo sobre la calidad del curso.

Por otro lado, la evaluación de la plataforma *online* destacó que tiene un buen aspecto gráfico y facilita la navegación y el acceso a la información.

Por último, el tiempo para su realización se valora como adecuado para seguir los contenidos del curso.

Figura 3  
Principales resultados de la validación de los contenidos del Curso Piloto *AreYouFine?*







## CONCLUSIONES

El proyecto *AreYouFine?* ha permitido identificar las necesidades formativas de los profesionales europeos de la medicina legal y desarrollar un innovador curso online (*e-learning*) dirigido a la aplicación del análisis biomecánico al contexto de la valoración del daño corporal.

Los resultados de las validaciones realizadas por el grupo de expertos y los alumnos del curso piloto nos permiten concluir que **el curso *AreYouFine?* destaca por su idoneidad, utilidad y claridad expositiva.**

El curso *AreYouFine?* está disponible en cuatro idiomas: inglés, español, italiano y polaco.

### Agradecimientos

Este trabajo forma parte de las actividades impulsadas por el proyecto *AreYouFine?* (Formación en evaluación de lesiones corporales basadas en análisis biomecánicos para mejorar la sostenibilidad y eficacia del sistema de salud), financiado por la Comisión Europea dentro del Programa Erasmus + en virtud del acuerdo de subvención nº 2015 -1 - ES01 - KA202 - 016294.

Para obtener más información del curso contacta con nosotros:

[www.areyoufine.eu](http://www.areyoufine.eu)  
[campus.ibv@ibv.org](mailto:campus.ibv@ibv.org)



Cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea

## Miembros del Consorcio

