

II CONGRESO NACIONAL

# CNMET

MEDICINA Y ENFERMERÍA DEL TRABAJO

# 2019



**MADRID**  
14 - 16 FEBRERO

[www.congresonacionalmet2019.com](http://www.congresonacionalmet2019.com)

12:30-14:00 h  
Zaragoza III+IV

## APLICACIONES DE LAS HERRAMIENTAS BIOMECÁNICAS EN LA MEDICINA DEL TRABAJO

Moderadora: **María Luisa de Cáceres Galán**. Especialista en Medicina del Trabajo. Médico del trabajo del SPP Metro Madrid

### ► LOS SISTEMAS DE BIOMECÁNICA COMO PREDICTORES DE CAPACIDADES FUNCIONALES LABORALES

**Néstor Pérez Mallada**. Doctor en Biomedicina y Ciencias de la Salud. Máster Oficial en Derecho Sanitario, Fisioterapeuta. Director Técnico de la Unidad de Investigación Clínica en Biomecánica y Fisioterapia. Universidad Pontificia Comillas

### ► LA BIOMECÁNICA EN MEDICINA DEL TRABAJO

**M<sup>a</sup> Teófila Vicente Herrero**. Doctora en Medicina por la universidad de Valencia. Especialista en Medicina del Trabajo. Servicio de prevención Propio Correos. Servicio Medicina del Trabajo Correos Valencia-Castellón

### ► UTILIDAD DE LA VALORACIÓN FUNCIONAL EN LA REINCORPORACIÓN LABORAL

**Luis Alfonso García-Lomas Pico**. Jefe de Departamento MC-Mutual-Madrid. Sociedad Española de Traumatología Laboral (SETLA).

### **Dr. Néstor Pérez Mallada.**

*Director Técnico de la Unidad Clínica en Biomecánica y Fisioterapia San Juan de Dlos. Universidad Pontificia Comillas.*

*Instagram: @nestor\_biomecanica*



**COMILLAS**  
UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

# Los Sistemas de Biomecánica como predictores de capacidades Funcionales Laborales.

## APLICACIONES DE LAS HERRAMIENTAS BIOMECÁNICAS EN LA MEDICINA DEL TRABAJO

Moderadora: **María Luisa de Cáceres Galán**. Especialista en Medicina del Trabajo. Médico del trabajo del SPP Metro Madrid

### ▶ LOS SISTEMAS DE BIOMECÁNICA COMO PREDICTORES DE CAPACIDADES FUNCIONALES LABORALES

**Néstor Pérez Mallada**. Doctor en Biomedicina y Ciencias de la Salud. Máster Oficial en Derecho Sanitario, Fisioterapeuta. Director Técnico de la Unidad de Investigación Clínica en Biomecánica y Fisioterapia. Universidad Pontificia Comillas

### ▶ LA BIOMECÁNICA EN MEDICINA DEL TRABAJO

**M<sup>a</sup> Teófila Vicente Herrero**. Doctora en Medicina por la universidad de Valencia. Especialista en Medicina del Trabajo. Servicio de prevención Propio Correos. Servicio Medicina del Trabajo Correos Valencia-Castellón

### ▶ UTILIDAD DE LA VALORACIÓN FUNCIONAL EN LA REINCORPORACIÓN LABORAL

**Luis Alfonso García-Lomas Pico**. Jefe de Departamento MC-Mutual-Madrid. Sociedad Española de Traumatología Laboral (SETLA).

Buenos días Doctor.... desde hace un tiempo....

- No puedo coger peso....
- Me duele mucho el hombro....
- El cuello me mata....

¿Es cierto? ¿Cuánto ha perdido de capacidad funcional? ¿se le pueden readaptar a nuevos puestos? ¿Podrá hacer esas nuevas funciones?



# Los Sistemas de Biomecánica como predictores de capacidades Funcionales Laborales.

Hay que elaborar un informe con datos que recojan las verdaderas capacidades funcionales del paciente en su puesto laboral.....

- Para readaptación del puesto.
- Conocer que pueda hacer el paciente y hasta donde se encuentran sus nuevas capacidades funcionales....
- La fiabilidad del paciente en las valoraciones y su implicación.

## APLICACIONES DE LAS HERRAMIENTAS BIOMECÁNICAS EN LA MEDICINA DEL TRABAJO

Moderadora: **María Luisa de Cáceres Galán**. Especialista en Medicina del Trabajo. Médico del trabajo del SPP Metro Madrid

### ▶ LOS SISTEMAS DE BIOMECÁNICA COMO PREDICTORES DE CAPACIDADES FUNCIONALES LABORALES

**Néstor Pérez Mallada**. Doctor en Biomedicina y Ciencias de la Salud. Máster Oficial en Derecho Sanitario, Fisioterapeuta. Director Técnico de la Unidad de Investigación Clínica en Biomecánica y Fisioterapia. Universidad Pontificia Comillas

### ▶ LA BIOMECÁNICA EN MEDICINA DEL TRABAJO

**M<sup>a</sup> Teófila Vicente Herrero**. Doctora en Medicina por la universidad de Valencia. Especialista en Medicina del Trabajo. Servicio de prevención Propio Correos. Servicio Medicina del Trabajo Correos Valencia-Castellón

### ▶ UTILIDAD DE LA VALORACIÓN FUNCIONAL EN LA REINCORPORACIÓN LABORAL

**Luis Alfonso García-Lomas Pico**. Jefe de Departamento MC-Mutual-Madrid. Sociedad Española de Traumatología Laboral (SETLA).



# Los Sistemas de Biomecánica como predictores de capacidades Funcionales Laborales.

¿Se pueden conocer las capacidades de función de un paciente de forma objetiva?

- Todas las capacidades funcionales pueden ser medidas.
- Toda medición aporta datos objetivos, fiables y reproducibles.
- No deben ser costosas y ser fácilmente exportadas a la actividad clínica o laboral en los puestos de trabajo.
- Deben aportar datos de fiabilidad por parte del paciente, y asegurar una correcta medición por parte del terapeuta reflejándolo en el informe.
- No hay pruebas estándar para todos los pacientes, es necesaria una valoración funcional previa para ajustar la correcta herramienta a la extracción de datos.



# Los Sistemas de Biomecánica como predictores de capacidades Funcionales Laborales.

¿Se pueden conocer las capacidades de función de un paciente de forma objetiva?

- Todas las capacidades funcionales pueden ser medidas.
- Toda medición aporta datos objetivos, fiables y reproducibles.
- No deben ser costosas y ser fácilmente exportadas a la actividad clínica o laboral en los puestos de trabajo.
- Deben aportar datos de fiabilidad por parte del paciente, y asegurar una correcta medición por parte del terapeuta reflejándolo en el informe.
- No hay pruebas estándar para todos los pacientes, es necesaria una valoración funcional previa para ajustar la correcta herramienta a la extracción de datos.

¿Y para todo esto que es necesario?



## Los Sistemas de Biomecánica como predictores de capacidades Funcionales Laborales.

¿Se pueden conocer las capacidades de función de un paciente de forma objetiva?

- Todas las capacidades funcionales pueden ser medidas.
- Toda medición aporta datos objetivos, fiables y reproducibles.
- No deben ser costosas y ser fácilmente exportadas a la actividad clínica o laboral en los puestos de trabajo.

Deben aportar datos de fiabilidad por parte del paciente, y asegurar una correcta medición por parte del terapeuta reflejándolo en el informe.

- No hay pruebas estándar para todos los pacientes, es necesaria una valoración funcional previa para ajustar la correcta herramienta a la extracción de datos.

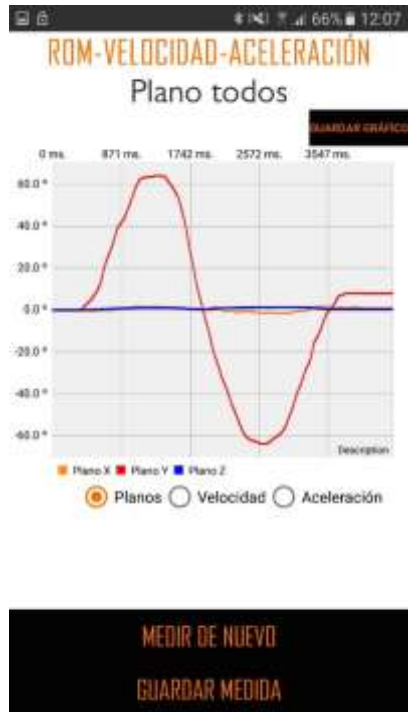
VARIABLES MEDIBLES, REPRODUCIBLES Y FIALES



# Los Sistemas de Biomecánica como predictores de capacidades Funcionales Laborales.

Ejemplos de distintas mediciones en diferentes pacientes:

- Medición en laboratorio para conocer que puede hacer en condiciones controladas.
- Mediciones adaptadas a puestos de trabajos, para conocer si empeoran las capacidades funcionales en el medio laboral
- O bien mejoran sobre las mediciones de laboratorio.....¿que raro, no?...
  - Falta de colaboración... *no puedo hacer la prueba que me duele...*
  - No comprensión de la prueba.... *Esto es un lio....no se que hacer o como*
  - Alteraciones Psicosomáticas.... *EVA de 10 para un esguince...*
  - Incompatibilidades Funcionales..... *No puede mover el cuello nada ni hacer 100 gramos de fuerza y sujeta la cabeza (6kg y además viene de copiloto en el coche sin ortesis...)*
  - Magnificadores de síntomas.... *Paciente que puede levantar 6kg, pero desde los primeros 500 gramos, tiene un Eva de 10, o no puede mover la herramienta con la mano...pesa 50gr...viene con un bolso o bien las curvas son inconsistentes....*



# Los Sistemas de Biomecánica como predictores de capacidades Funcionales Laborales.

- O bien mejoran sobre las mediciones de laboratorio.....¿que raro, no?...
  - Falta de colaboración... COV muy elevados, Curvas asimétricas.... Unas pruebas si las puede hacer y otras no (y tienen menos carga, peso o movimiento)
  - No comprensión de la prueba.... Ya ha hecho algunas pruebas similares y casualmente no las sabe hacer en donde tiene el problema....
  - Alteraciones Psicosomáticas.... A valorar pero no desde biomecánica....
  - Incompatibilidades Funcionales..... Fuerza, Potencia, Cargas, COV, Gráficas.....a valorar en los test de movimiento, puestos de trabajo, laboratorio controlado, isotónicos, isométricos, isocinéticos a distintas velocidades.....
  - Magnificadores de síntomas.... Fuerza, Potencia, Cargas, COV, Gráficas.....a valorar en los test de movimiento, puestos de trabajo, laboratorio controlado, isotónicos, isométricos, isocinéticos a distintas velocidades.....



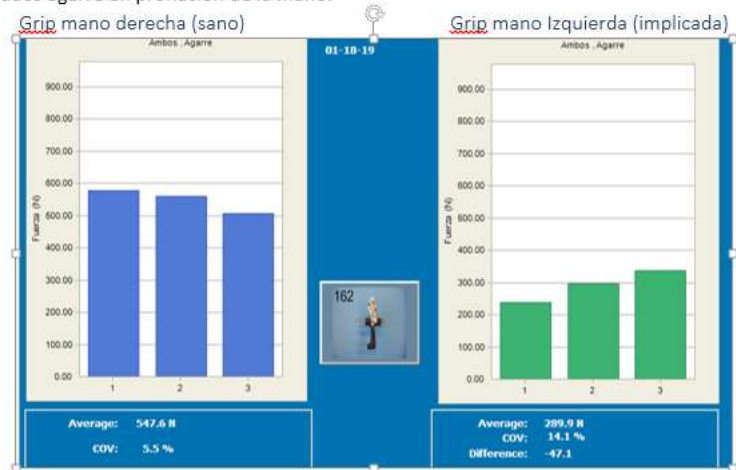


# Los Sistemas de Biomecánica como predictores de capacidades Funcionales Laborales.

## PRUEBAS REALIZADAS:

### - Isométrica Grip (Agarre Mano)

Se realizan 3 repeticiones del mismo movimiento de fuerza máxima isométrica de 3 seg de duración y 6 de descanso entre las mediciones. El paciente está en Bipedestación con co a 90 grados agarre en pronación de la mano.



- Pérdida de fuerza del 47,1% en la extremidad afectada.
- Uso de la herramienta 162 Foto entre las gráficas.
- COV en ambas mediciones adecuadas de buena colaboración.



### - Isométrica pinza manual

Se realizan 3 repeticiones del mismo movimiento de fuerza máxima isométrica de 3 segundos de duración y 6 de descanso entre las mediciones. El paciente está en Bipedestación con codo a 90 grados y antebrazo en pronación.



- Pérdida de fuerza del 47,8% en la extremidad afectada.
- Uso de la herramienta 151 Foto entre las gráficas.
- COV en ambas mediciones adecuadas de buena colaboración.

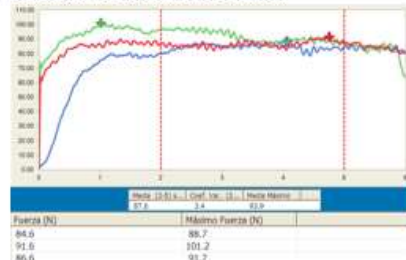


# Los Sistemas de Biomecánica como predictores de capacidades Funcionales Laborales.

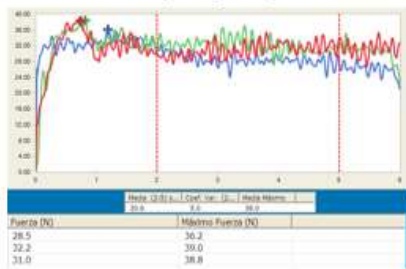
## - Isométrica 90 grados (posición anatómica).

Se realizan 3 repeticiones del mismo movimiento de fuerza máxima isométrica de 6 segundos de duración y 12 de descanso entre las mediciones. El paciente está en Bipedestación con codo a 0 grados.

### Abducción hombro derecho (sano)



### Abducción hombro patológico izquierdo.



Abducción 90 grados	Derecho	Izquierdo (Patológico)	Variación %
Fuerza 1*	88,7	36,2	59,19
Fuerza 2*	101,2	39	61,46
Fuerza 3*	91,7	38,8	57,69
Media*	93,87	38,00	59,52
COV	3%	5%	

\*Datos en Newton.

## - Isocinética Abducción – Aducción (30º/seg)

Se realizan 3 repeticiones del mismo movimiento de fuerza máxima isocinética en todo el rango de Movimiento posible. El paciente está en Bipedestación con codo a 0 grados.



### Abducción hombro derecho (sano)



### Abducción hombro patológico izquierdo.



Abducción Adducción 30º Seg	Derecho	Izquierdo (Patológico)	Variación %
F Max Abducción*	108	50	53,70
F Max Adducción*	127	109	14,17
ROM (Grados)	170	90	47,06
Trabajo Total (J)	726	231	68,18

\*Datos en Newton.

# Temas de Biomecánica como predictores de capacidades Funcionales Laborales.

www.goniometro-hawk.com

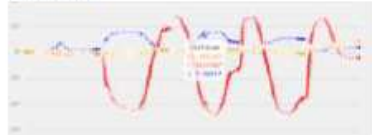
de abducción en la pierna que no realiza la medición del movimiento. Cadera en posición neutra como punto de partida y rodilla en extensión, tal y como se aprecia en la fotografía.



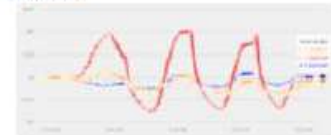
Escuela de Enfermería y Fisioterapia

PASIVO

IZQUERDA



DERECHA

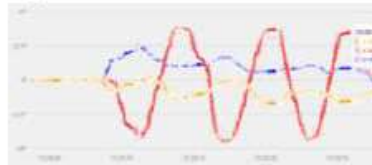


ABDU- ADD	PASIVO		Variación %
	IZQUIERDO	DERECHO Dolor 8 Abd y Adu	
ROM_1	89	58	34,83
ROM_2	92	57	38,04
ROM_3	91	52	42,86
Media	90,67	55,67	38,60
COV	2%	6%	

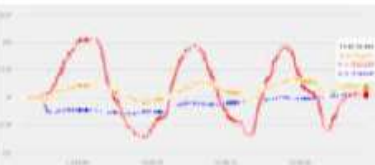


ACTIVO

IZQUERDA



DERECHA



ABDU- ADD	ACTIVO		Variación %
	IZQUIERDO	DERECHO Dolor 8 Abd y Adu	
ROM_1	73	62	15,07
ROM_2	73	55	24,66
ROM_3	72	52	27,78
Media	72,67	56,33	22,48
COV	1%	9%	

Rotación Externa – Interna:

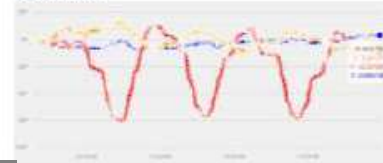
Paciente en Cúbito supino con posición neutra en la pierna que no realiza la medición del movimiento. Cadera medida en Flexión de 90 grados y rodilla en flexión de 90 grados, tal y como se aprecia en la fotografía.



Escuela de Enfermería y Fisioterapia

PASIVO

IZQUERDA



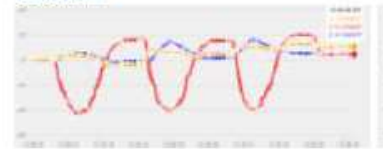
DERECHA



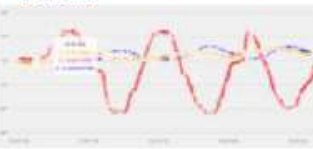
ROT EXTERNA- ROT INTERNA	PASIVO		Variación %
	IZQUIERDO Dolor 6 R.Int	DERECHO Dolor R Ext 6 R. Int 8	
ROM_1	88	59	32,95
ROM_2	81	61	24,69
ROM_3	79	60	24,05
Media	82,67	60,00	27,42
COV	6%	2%	

ACTIVO

IZQUERDA



DERECHA



ROT EXTERNA- ROT INTERNA	ACTIVO		Variación %
	IZQUIERDO	DERECHO Dolor R Ext 6 Int 8	
ROM_1	59	49	16,95
ROM_2	56	49	12,50
ROM_3	59	47	20,34
Media	58,00	48,33	16,67
COV	3%	2%	



# Sistemas de Biomecánica Funcionales

Número /

Abdi  
Pacie  
que  
neutr  
aprec

PAS  
IZQU

ACTI  
IZQU

**ENAC**  
CALIBRACIÓN  
N° 11 / LC10.004

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
Certificate of Calibration

Número  
Número

Páginas 1 de 4 páginas  
Page of page

LABORATORIO DE METROLOGÍA DIMENSIONAL

**FREMAP**

Objeto

Marca **HAWK**

Modelo \*\*\*

Identificación

Solicitante

Fecha de calibración **2018**

Fecha de emisión **de 2018**

Este certificado se expide de acuerdo con las condiciones de la acreditación concedida por ENAC que ha comprobado las capacidades de medida del laboratorio y su trazabilidad a patrones nacionales o internacionales. ENAC es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MLA) de calibración de European Cooperation for Accreditation (EA) y de International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC). Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

This certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by ENAC which has assessed the measurements capability of the laboratory and its traceability to national or international standards. ENAC is one of the signatories of the Multilateral Agreement of the European Cooperation for Accreditation (EA) and the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC). This certificate cannot be reproduced partially without the prior written approval of the issuing laboratory.



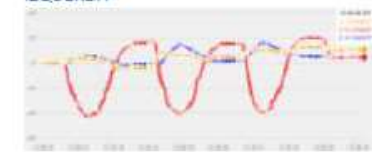
## ANEXO A

El presente anexo contempla la incertidumbre expandida de corrección global nula, que incluye como contribución la corrección de calibración y es aplicable a todo el campo de medida del equipo.

$$U(k=2) = \text{Incertidumbre Expandida de corrección global nula} = 3^\circ$$

COV	6%	2%	
-----	----	----	--

ACTIVO  
IZQUERDA



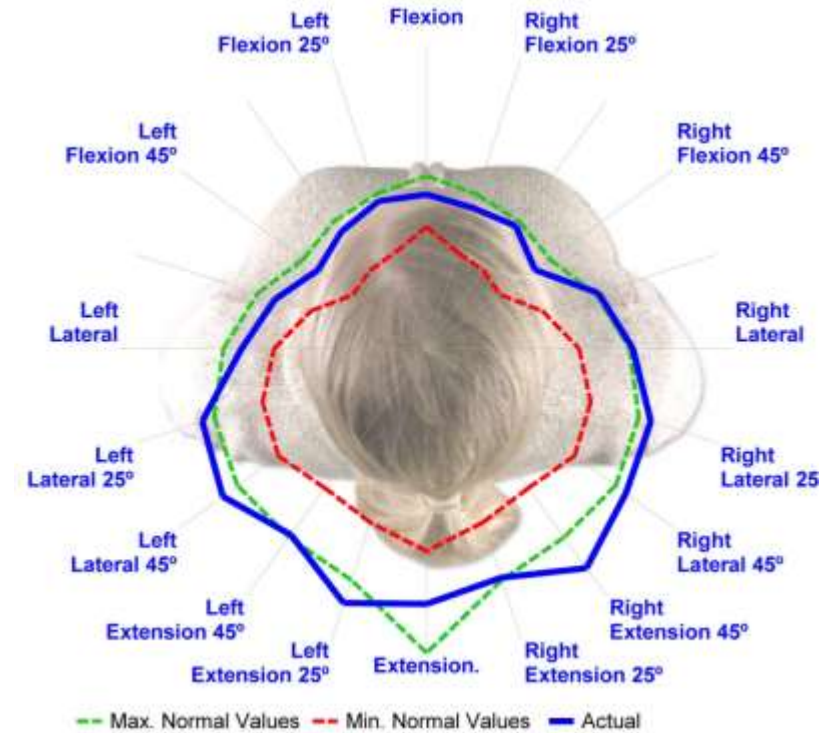
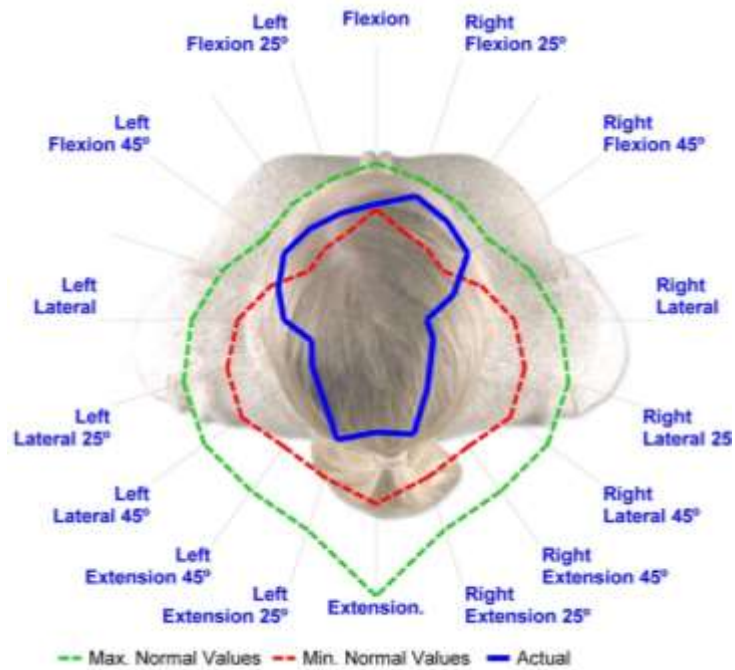
DERECHA



ROT EXTERNA- ROT INTERNA	ACTIVO		Variación %
	IZQUIERDO	DERECHO Dolor R Ext 6 Int 8	
ROM_1	59	49	16,95
ROM_2	56	49	12,50
ROM_3	59	47	20,34
Media	58,00	48,33	16,67
COV	3%	2%	



# Los Sistemas de Biomecánica como predictores de capacidades Funcionales Laborales.



# Los Sistemas de Biomecánica como predictores de capacidades Funcionales Laborales.

## RESUMEN FINAL:

- Se pueden medir los pacientes y conocer la situación funcional real en laboratorio y puestos de trabajo.
- Son pruebas fiables, usadas en juicios y procesos laborales.
- Existen parámetros y marcadores biomecánicos funcionales que sirven para conocer la realidad de la función del paciente.
- Se deben tomar decisiones clínicas cuando se ha evaluado biomecánicamente la función del paciente.



II CONGRESO NACIONAL

# CNMET

MEDICINA Y ENFERMERÍA DEL TRABAJO

## 2019



**MADRID**

14 - 16 FEBRERO

[www.congresonacionalmet2019.com](http://www.congresonacionalmet2019.com)

***Muchas gracias.***

***Dr. Néstor Pérez Mallada.***

*Director Técnico de la Unidad Clínica en Biomecánica y Fisioterapia  
San Juan de Dlos. Universidad Pontificia Comillas.*

*Instagram: @nestor\_biomecanica*



**COMILLAS**  
UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI ICADE CIHS