

LA VALORACIÓN BIOMECÁNICA COMO HERRAMIENTA PARA LA MEJORA DE LA GESTIÓN DE LAS BAJAS LABORALES. APRENDIZAJE TRAS 20 AÑOS DE EXPERIENCIA.

MSc. IGNACIO BERMEJO BOSCH

Director de Innovación. Instituto de Biomecánica de Valencia.

Introducción. Importancia de la valoración funcional en el contexto de la medicina laboral

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2004), el trastorno musculoesquelético (TME) se define como "los problemas de salud del aparato locomotor, es decir, músculos, tendones, esqueleto óseo, cartílagos, ligamentos y nervios, abarcando desde molestias leves y pasajeras hasta lesiones irreversibles y discapacitantes"ⁱ.

La incapacidad laboral, entendida como la situación de pérdida de capacidad laboral consecuencia las limitaciones funcionales derivadas de enfermedad o lesión sobrevenida, se produce fundamentalmente por los TMEⁱⁱ. En Europa los TME son el problema laboral más común. El 25% de los trabajadores se queja de dolores musculares y el 23% de dolores de espaldaⁱⁱⁱ. En Latinoamérica la situación es similar. Por ejemplo, en Colombia, las enfermedades osteomusculares ocupan el primer lugar; en 2010 supusieron el 84% del total de enfermedades laborales reportadas^{iv}. En Chile, las cifras son equivalentes, en 2017 el 45% de las enfermedades profesionales producidas fueron TME^v.

Estos trastornos generan problemas socio-económicos muy graves ya que suponen sufrimiento de los trabajadores en proceso de baja laboral, pérdida de competitividad en las empresas y gastos asociados al tratamiento de los trabajadores y a las prestaciones económicas para soportar las bajas laborales y la incapacidad para el reintegro laboral. En Colombia, por ejemplo, el coste asociado a los TME se cifró en 171,7 millones de dólares en 2009^{vi,vii}.

La valoración funcional es una de las principales herramientas para el control y la gestión de la incapacidad laboral provocada por los TME. A pesar de que tiene oportunidades de crecimiento y expansión, la valoración funcional es un concepto desarrollado hace mucho tiempo. En 1969, la OMS ya estableció que el objetivo de cualquier programa de rehabilitación es lograr el nivel más alto de habilidad funcional. La propia OMS desarrolló más este concepto con la generación de la Clasificación Internacional del Funcionamiento (CIF). La CIF establece un marco conceptual que permite una nueva comprensión del funcionamiento, la salud y la discapacidad. Este nuevo planteamiento permite la mejora de la toma de decisiones de salud gracias a enriquecer la información sobre el diagnóstico de las personas con la evaluación de la capacidad funcional. De hecho, dos personas con el mismo nivel de funcionamiento pueden tener una condición de salud distinta y dos personas con la misma enfermedad pueden tener distinto nivel de funcionamiento.

En definitiva, la valoración funcional permite evaluar la capacidad laboral de los trabajadores y, así, mejorar la gestión de la incapacidad laboral porque: 1) mejora el control de la enfermedad y los resultados de tratamiento y 2) mejora el proceso de reintegro laboral.

Valoración Funcional. Estrategias existentes

Existen distintas alternativas para la evaluación funcional de las personas. Se agrupan en tres bloques (Tabla 1).

Las Escalas de Valoración Funcional son cuestionarios/tests que preguntan sobre la capacidad de la persona para realizar las actividades de la vida diaria. Se completan a partir de la opinión del

profesional o del paciente. Son ampliamente utilizados y su interpretación es sencilla. Sin embargo, están sujetos a un gran sesgo por utilizar datos subjetivos. Otra de sus limitaciones es la falta de sensibilidad; pequeños cambios en el estado funcional de la persona no son detectados por estas escalas.

Las Técnicas Instrumentales de Análisis de Movimientos Humanos son tecnologías que permiten registrar fuerzas, movimientos y presiones de las personas mientras realizan actividades como deambular, mantener el equilibrio, levantar cargas, etc. Estas tecnologías permiten obtener datos en bruto de variables analizadas de forma cuantitativa y con alta precisión. Sin embargo, estas técnicas están adaptadas exclusivamente al campo de la investigación, lo que complica su uso en la práctica clínica y la evaluación del daño corporal por las siguientes razones:

- Es necesario que cada laboratorio genere sus propios protocolos de medida que consisten en seleccionar la actividad a valorar, programar el modelo biomecánico, identificar las variables relevantes y generar la base de datos adecuada.
- La interpretación de los resultados es compleja y requiere personal altamente cualificado.
- Las pruebas son poco coste-efectivas porque requieren mucho tiempo para su ejecución.
- Los protocolos propios no suelen cumplir los estándares de calidad necesarios para ser considerados una prueba complementaria médica lo que limita su uso.

Las Aplicaciones Biomecánicas para la Valoración Funcional son soluciones basadas en Técnicas Instrumentales de Análisis de Movimientos que están diseñadas específicamente para el control evolutivo de pacientes, la valoración del daño corporal y el reintegro laboral. Para ello, las aplicaciones biomecánicas incorporan todo lo necesario para que un profesional formado pueda ejecutar protocolos de medida e interpretar los resultados de forma ágil. La Aplicación Biomecánica va más allá de lo que es un instrumento de medida; una aplicación es el resultado de agrupar por un lado, los protocolos de medida, las variables biomecánicas que caracterizan a la población normal y patológica, independientemente de su naturaleza, los sistemas expertos de análisis de la información y, por otro, generar índices que recogen los criterios clínicos de valoración. Además, esta información es presentada de manera ágil y sintética a los profesionales, de tal forma que resulta de gran utilidad a la hora de determinar el grado de afectación funcional del paciente evaluado. Adicionalmente, la propia aplicación incorpora criterios médicos de alto nivel encaminados a asistir y orientar al clínico valorador.

Tabla 1. Principales características de las distintas aproximaciones para llevar a cabo valoraciones funcionales.

Escalas Clínicas	Técnicas Instrumentales	Aplicaciones de Valoración Biomecánica basadas en Téc. Instrumentales
Requiere formación	Requiere puesta a punto de protocolos de medida	Requiere formación
Sesgo por subjetividad	Información objetiva	Información objetiva
Limitada sensibilidad al cambio	Gran sensibilidad al cambio	Gran sensibilidad al cambio
No requiere equipamiento	Requiere equipamiento	Requiere equipamiento
Ejecución ágil	Ejecución compleja	Ejecución ágil
Interpretación sencilla	Difícil interpretación	Interpretación sencilla con personal formado

¿En qué consiste una Valoración Biomecánica?

Tal y como se ha comentado, una aplicación de valoración biomecánica tiene como objetivo evaluar la capacidad funcional de una persona de forma objetiva, cuantitativa y no manipulable. **Entre las funciones que se valoran más habitualmente destacan: la marcha, el equilibrio, subir y bajar escaleras, levantarse de una silla, levantar cargas, mover cargas y la fuerza de presión y pinza.** Estos procedimientos de medida permiten evaluar los TME que afectan al raquis, a los miembros superiores y a los miembros inferiores.

Una Valoración Funcional realizada a través de una aplicación de valoración biomecánica es una prueba médica complementaria que debe realizarse por profesionales sanitarios. El proceso es sencillo y no invasivo para el paciente y puede resumirse en seis pasos (Figura 1). Primero, se instrumenta al paciente con marcadores reflectantes (1) y se ejecuta el protocolo (2) que se basa en la realización de actividades como levantar cargas, mover articulaciones, subir y bajar escaleras, etc. Durante la ejecución del protocolo los sistemas de registro obtienen las posiciones de los marcadores y las fuerzas ejercidas durante la realización de los movimientos (3). El modelo biomecánico implementado traduce los registros a información interpretable desde la perspectiva clínica (4). La información obtenida en el paso anterior se compara de forma automática y no manipulable con bases de datos que permiten clasificar a los sujetos entre normales y con limitación funcional y entre colaboradores y no colaboradores (5). Finalmente, un médico capacitado prepara un informe médico explicando los resultados y las conclusiones (6).



Figura 1. Esquema de pasos requeridos para llevar a cabo una valoración biomecánica.

¿Cuál es la utilidad de una Aplicación para la Valoración Biomecánica?

Una aplicación para la Valoración Biomecánica proporciona, por un lado, una serie de parámetros dinámicos y cinemáticos expresados en valor absoluto y en porcentaje de normalidad que permiten evaluar la función analizada. Además, ofrece parámetros relacionados con la repetibilidad y regularidad de los registros. Por último, genera de forma automática una valoración final de la prueba que se resume en dos índices:

- Un **índice de normalidad** que indica la capacidad funcional del paciente respecto a su problema lumbar en cada uno de los test y de forma global, discriminando entre normal y patológico.
- Un **índice de colaboración** que permite evaluar si el paciente ha ejercido un esfuerzo compatible con sus posibilidades.

En la figura 2 se muestra un ejemplo con parte de la información gráfica y numérica que se genera de forma automática cuando se ejecuta una prueba de valoración biomecánica. Se pueden observar los resultados comparados con las bases de datos de normalidad así como los índices de normalidad y colaboración.

3.2 PRUEBA LEVANTAR UN PESO

Nota aclaratoria: En esta prueba, se solicita al paciente que realice la actividad de levantar un peso desde el suelo.

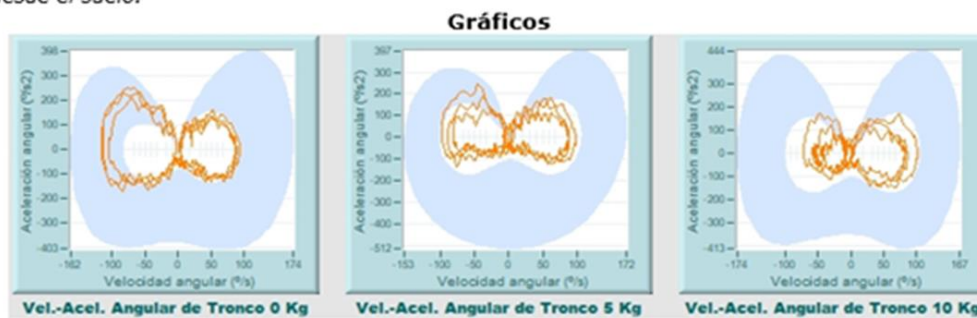


Gráfico 3: Representación comparativa de la velocidad/aceleración angular de tronco para las tres repeticiones de levantar 0, 5 y 10 kg junto con sus bandas de normalidad (azul).

Parámetros

	0 Kg	5 Kg	10 Kg
Tiempo total (s)	2.0 84%	2.5 71%	3.3 60%
Fuerza Vertical Máxima (%)	110.4 52%	112.7 50%	115.5 55%
Asimetría de Fuerzas (%)	9.3 100%	5.1 100%	12.7 89%
Mayor Apoyo	DERECHA	DERECHA	DERECHA
Movilidad Lumbar (°)	38.1 100%	38.2 100%	39.0 100%
Inclinación Torácica (°)	57.5 100%	58.5 100%	59.0 100%
Rotación Torácica (°)	4.0 100%	4.4 100%	5.2 100%
Vel. Ang. Máx. Tronco en Flexión (°/s)	89.3 67%	90.8 74%	90.5 65%
Acel. Ang. Máx. Tronco en Flexión (°/s ²)	144.9 51%	169.9 68%	151.9 54%
Vel. Ang. Máx. Tronco en Extensión (°/s)	-111.1 95%	-89.3 79%	-61.6 61%
Acel. Ang. Máx. Tronco en Extensión (°/s ²)	-156.1 67%	-104.8 51%	-97.1 57%
Repetibilidad	100%	100%	20%

Tabla 3: Resultados en porcentajes de normalidad. Valores inferiores al 90% se consideran no normales o alterados funcionalmente.



Figura 2. Ejemplo de algunos resultados obtenidos de una aplicación biomecánica.

Tal y como se ha expuesto, las aplicaciones para la valoración biomecánica permiten objetivar el estado funcional de los pacientes, lo que ayuda a la toma de decisiones sobre los pacientes. **En definitiva, el uso de estas técnicas permiten incrementar la equidad en la gestión de la**

incapacidad laboral y que, por lo general, redunda en ahorros para las entidades aseguradoras y la sociedad.

A modo de ejemplo, destacamos algunos estudios que han evidenciado la utilidad de las pruebas de valoración biomecánica. Por un lado, una investigación realizada entre 2004 y 2005 en el contexto de la gestión de la incapacidad temporal de trabajadores con lumbalgia evidenció que la valoración biomecánica puede ayudar a acortar la duración de las bajas^{viii}. Se compararon dos muestras de trabajadores en situación de incapacidad temporal, una del año 2004 y otra del año 2005. Los trabajadores del año 2004 no fueron evaluados biomecánicamente mientras que los trabajadores de 2005 sí. Se pudo demostrar que la valoración biomecánica permitía tomar decisiones en situaciones complicadas lo que finalizaba los procesos más rápidamente. Concretamente se reducía de media 66 días en las contingencias profesionales y 117 días en las contingencias comunes (Figura 3). Otra investigación publicada en 2017 concluyó que la valoración biomecánica permite ayudar a los médicos forenses graduar la magnitud de las secuelas^{ix}. Se evidenció que los evaluadores cambiaban su valoración cuando disponían de información biomecánica y que en el 98% de los casos fue de utilidad. En esencia, los médicos forenses incrementaron las secuelas en los accidentados con alteración funcional y las disminuyeron en los accidentados con funcionalidad normal lo que redujo costes innecesarios.

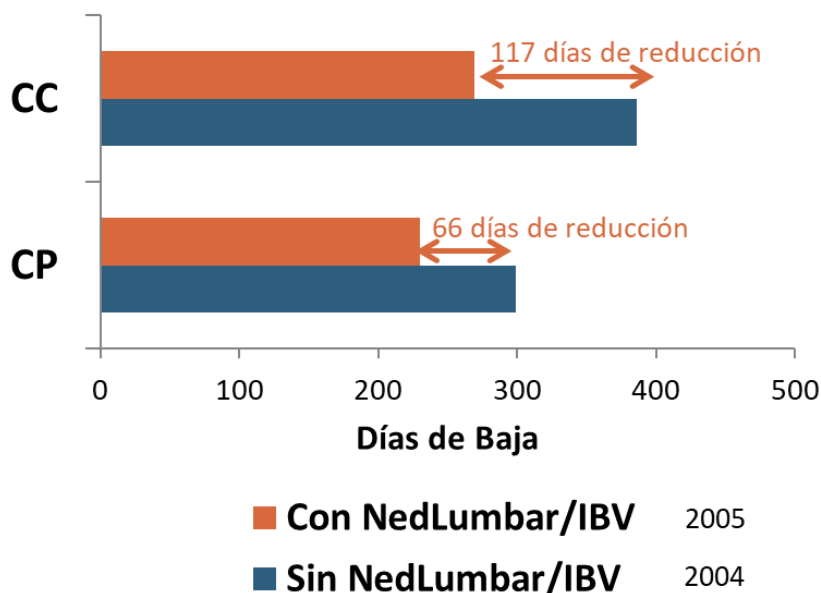


Figura 3. Días de baja en trabajadores con dolor lumbar por Contingencia Común (CC) y Contingencia Profesional (CP). Se compara una muestra de trabajadores en los que no se utilizó la valoración biomecánica (2004) frente a otra muestra donde sí se utilizó la valoración biomecánica (2005).

A pesar de lo que pueda parecer, los gastos derivados de una prueba biomecánica son despreciables dentro del proceso de gestión de la incapacidad. Por ejemplo, las valoraciones biomecánicas necesarias para controlar un paciente con síndrome escapular suponen el 4,09% de los gastos asociados a su tratamiento y las indemnizaciones por incapacidad temporal y permanente^x.

Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente, las aplicaciones para la valoración biomecánica suponen una oportunidad de mejora para la gestión de la incapacidad ya que incrementan la

equidad en el proceso, generan ahorros para las entidades aseguradoras y la sociedad y suponen costes reducidos.

Historia de la valoración biomecánica aplicada a la medicina laboral en España

La investigación en valoración biomecánica en España se inició por parte del Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV) en 1980. A partir de ese momento, se comenzó a trabajar en el desarrollo de técnicas instrumentales que permitiesen llevar a cabo estudios para el análisis de los movimientos humanos.

La siguiente etapa tuvo como objetivo la generación de protocolos y sistemas de ayuda a la toma de decisión capaces de evaluar la funcionalidad de pacientes con TME. Una vez desarrollado ese cuerpo de conocimiento clínico y técnico se creó en 1999 el Servicio de Valoración del Daño Corporal. De esta forma, desde el IBV se comenzó a ofrecer evaluaciones biomecánicas a las entidades interesadas en objetivar la capacidad funcional de los pacientes.

En 2003, se instaló el primer laboratorio de valoración funcional basado en técnicas de valoración biomecánica en una Mutua Colaboradora con la Seguridad Social (MCSS). La mutua que dio el paso fue ASEPEYO y pronto le siguieron muchas otras. De hecho, en la actualidad, solo el IBV trabaja para 13 de las 19 mutuas que operan en España.

Dado el creciente número de usuarios, el IBV organizó en 2006 las I Jornadas de Valoración Funcional que tenían como objetivo compartir generar un foro de debate y compartir experiencias. Dichas jornadas han continuado celebrándose y en 2019 alcanzaron la XI edición.

El año 2007 fue otro año clave puesto que la Asociación de Mutuas de Accidentes de Trabajo (AMAT) y el Instituto Nacional de la Seguridad Social (INSS) firmaron un acuerdo en el cual se incluían las pruebas de valoración biomecánica dentro del catálogo de pruebas médicas y exploraciones complementarias para la valoración, revisión y calificación de las incapacidades laborales.

En el año 2010, gracias a un proyecto de investigación, se analizaron los indicadores de gestión de las MCSS más relevantes en el uso de la valoración biomecánica en la gestión de la incapacidad temporal^{ki}. Solo Ibermutuamur y Asepeyo realizaron 2.477 y 4.411 valoraciones biomecánicas en sus laboratorios de valoración funcional.

La relación entre el IBV y el INSS culminó en 2012 con un acuerdo de colaboración en la investigación de nuevos métodos para la evaluación de la capacidad laboral que, entre otras cosas, permitieron desarrollar la aplicación NedLabor/IBV.

En 2015 se celebró la I Edición del Master en Valoración Biomecánica Clínica organizado por la Universidad Politécnica de Valencia y coordinado por el IBV. Dicho nació con el objetivo de ofrecer los últimos avances científico-tecnológicos en el campo de la Valoración Biomecánica Clínica y en áreas de aplicación como la valoración de la discapacidad, la gestión de la contingencia laboral, la peritación médica y la rehabilitación. Hasta la fecha se han celebrado cinco ediciones en las que han participado alumnos de Argentina, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, España, Francia, Guatemala, Italia, México, Perú, República de El Salvador, República Dominicana, Uruguay y Venezuela.

En la actualidad, la práctica totalidad de las MCSS en España utilizan aplicaciones de valoración biomecánica para gestionar la incapacidad temporal y realizar reintegros laborales más adecuados. Siendo conservadores y teniendo en cuenta el crecimiento de laboratorios instalados

en España, **podemos estimar que las MCSS españolas han realizado hasta la fecha más de 175.000 valoraciones biomecánicas**. El proceso de mejora continua sigue en marcha y en la actualidad se sigue trabajando en la mejora de las aplicaciones de valoración biomecánica existentes y en el desarrollo de nuevos protocolos de medida.

Conclusiones

La valoración funcional permite evaluar la capacidad que tienen las personas para desempeñar actividades como por ejemplo, las laborales. Esta aproximación junto a las pruebas diagnósticas permite conocer el estado real del paciente para tomar decisiones sobre su reintegro laboral.

Las escalas de valoración funcional son sencillas de utilizar, pero están sujetas a sesgo por su subjetividad. Las tecnologías de análisis de movimientos son objetivas, pero son extremadamente difíciles de aplicar en contextos clínicos ya que están diseñadas para la investigación. Las aplicaciones de valoración biomecánica tienen como finalidad ofrecer información objetiva y no manipulable de la funcionalidad de los sujetos para el control evolutivo de tratamientos y la evaluación de reintegro laboral.

Las aplicaciones de valoración biomecánica utilizan bases de datos, algoritmos de análisis avanzados y experiencia clínica clasificar a los pacientes. De esta forma, profesionales sanitarios formados son capaces de ejecutar las pruebas, interpretar los resultados y gestionar los laboratorios.

Las aplicaciones de valoración biomecánica ofrecen una mayor equidad en el proceso de gestión de la incapacidad temporal. Gracias a la objetivación de la funcionalidad de los trabajadores, se toman decisiones adaptadas a cada situación que, por lo general, suponen ahorros.

Existe una amplia experiencia en el uso de aplicaciones biomecánicas en el contexto de la medicina laboral. De hecho, en 1999 se comenzó a utilizar esta clase de tecnología en España para la valoración del daño corporal. En la actualidad, la gran mayoría de MCSS utilizan la valoración biomecánica en el control evolutivo de pacientes y en el reintegro laboral.

A pesar de todos los hitos alcanzados por la valoración biomecánica en el campo de la medicina laboral aún existen oportunidades de mejora de los protocolos de medida actuales, así como la posibilidad de generar nuevos procedimientos.

Bibliografía

ⁱ OMS. Serie de protección de la salud de los trabajadores N°5. Prevención de trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo. Organización Mundial de la Salud 2004.

ⁱⁱ Riihimäki H, Viikari-Juntura E. Sistema musculoesquelético (capítulo 6). Enciclopedia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Madrid. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales; 1998. p: 6.2.

ⁱⁱⁱ Riso S. Riso S. El efecto de los cambios en el trabajo en el resurgimiento de los problemas musculoesqueléticos. Revista de la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. 2007. Magazine 10:3-7.

^{iv} Federación de Aseguradores Colombianos (FASECOLDA). Estadísticas sistema general de riesgos profesionales año 2010. Disponible en:

<http://www.fasecolda.com/index.php/ramos/riesgos-laborales/estadisticas-del-ramo/>.

^v Superintendencia de la Seguridad Social. Informe Anual. Estadísticas de la Seguridad Social; Chile, 2017.

^{vi} Piedrahita H. Costs of work-related musculoskeletal disorders (msds) in developing countries: Colombia case. Int J Occup Saf Ergon. 2006;12(4):379-86.

^{vii} Ministerio de Trabajo. II Encuesta Nacional de Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo en el Sistema General de Riesgos Laborales. D.C: Ministerio de Trabajo; Colombia, 2013.

^{viii} López J., Peydro M.F., Garrido J.D., Bausá R., Villadeamigo M.J. Análisis del uso de herramientas de valoración funcional de las dolencias lumbares en el ámbito laboral. *Rehabilitación*, 2009; 43(1): 16-23.

^{ix} Vivas-Broseta M.J, Pastor C., De Francisco E, Marzo R, Errejón AM, Vicente M. Utilidad de la valoración biomecánica en la determinación de secuelas por cervicalgia postraumática. *Rev Esp Med Legal*. 2017;43(3):89 - 134.

^x Lorenzo MA. Evaluación del síndrome capsular: ¿Cuándo intervenir quirúrgicamente?, ¿Cuándo finalizar la terapia física? 56 Congreso de La Sociedad Española de Rehabilitación y Medicina Física, 2018.

^{xi} Garrido D. La valoración funcional. Aplicaciones en el ámbito de la discapacidad y el daño corporal. Modelo de transferencia tecnológica de laboratorios de valoración de la discapacidad y del daño corporal (Tesis Doctoral). Universidad Politécnica de Valencia; España; 2012