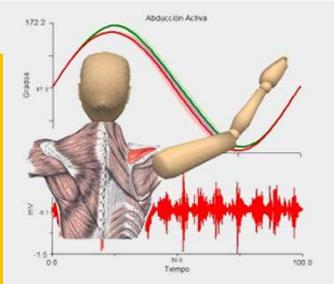




## Electromiografía de superficie aplicada a la Ergonomía



**Elena Caballero Martín**  
Dpto Desarrollo de Proyectos en PRL  
MC MUTUAL



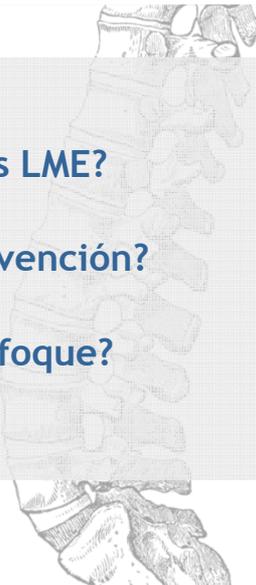
CON LA SALUD LABORAL  
CON LAS PERSONAS

### Ergonomía y electromiografía de superficie

¿Por qué no disminuyen las LME?

¿Podemos mejorar la intervención?

¿Es necesario un nuevo enfoque?



## Ergonomía y electromiografía de superficie

### Índice

1

Definición y fundamentos fisiológicos

2

Aplicación de la técnica

3

Protocolo

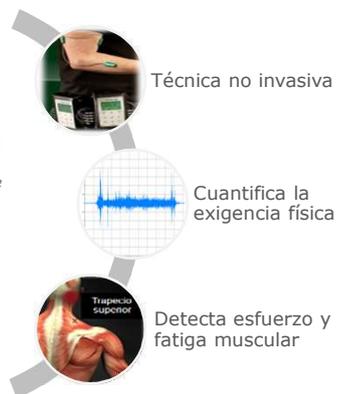
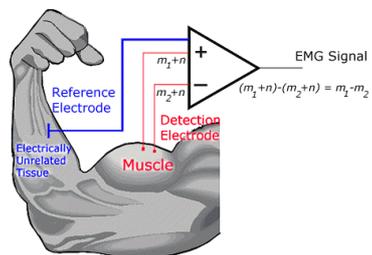


## Ergonomía y electromiografía de superficie

Definición y fund. fisiológicos

Aplicación de la técnica

Protocolo

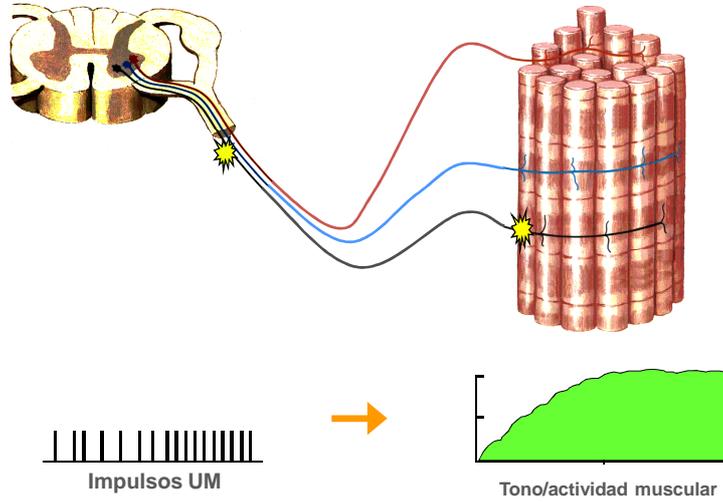


## Ergonomía y electromiografía de superficie

Definición y fund. fisiológicos

Aplicación de la técnica

Protocolo



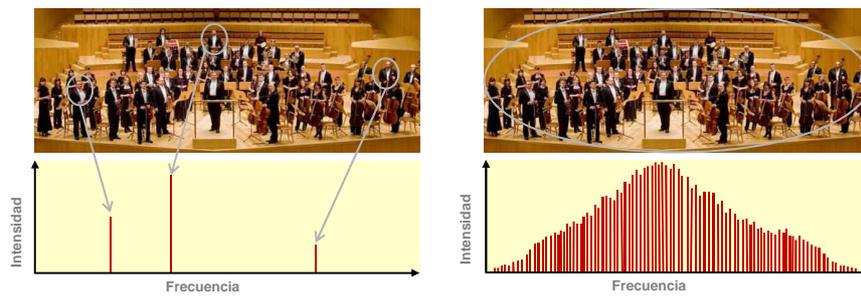
Fuente: A Practicum on the Use of Surface EMG Signals in Movement Sciences (2008), Carlo J. De Luca

## Ergonomía y electromiografía de superficie

Definición y fund. fisiológicos

Aplicación de la técnica

Protocolo



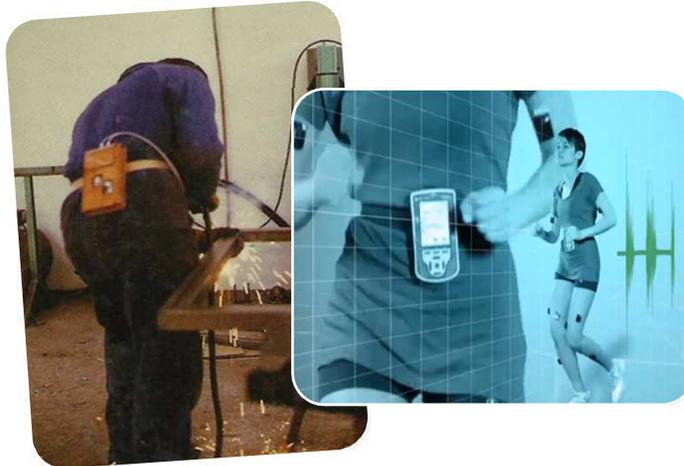
Adaptado de: A Practicum on the Use of Surface EMG Signals in Movement Sciences (2008), Carlo J. De Luca

## Ergonomía y electromiografía de superficie

Definición y fund. fisiológicos

Aplicación de la técnica

Protocolo



## Ergonomía y electromiografía de superficie

Definición y fund. fisiológicos

Aplicación de la técnica

Protocolo



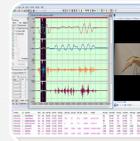
Equipo de registro



Sensores: Electrodo

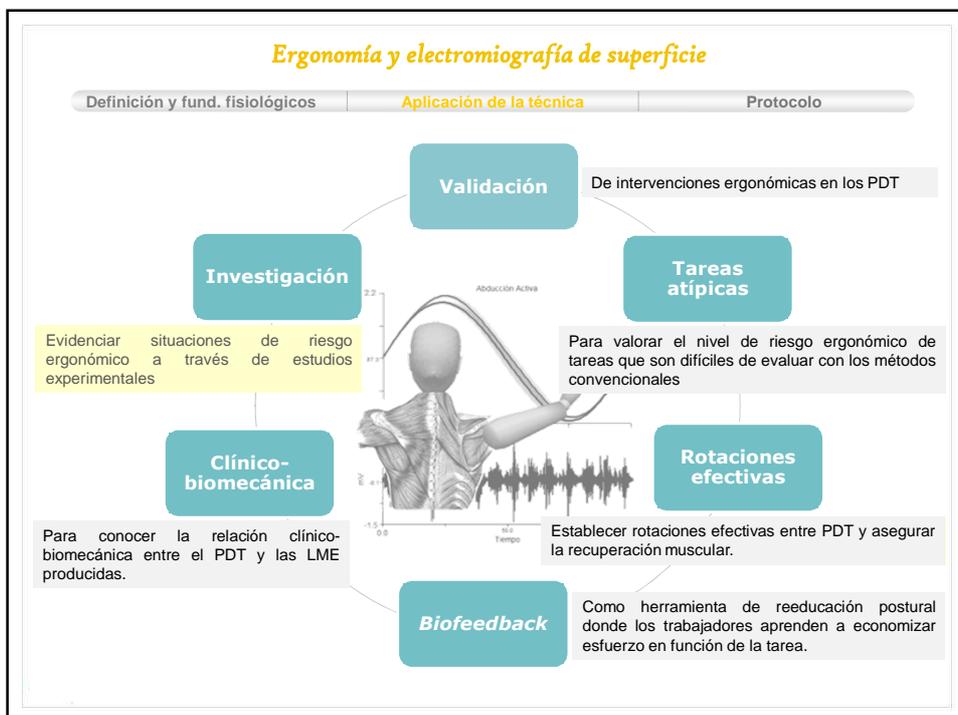
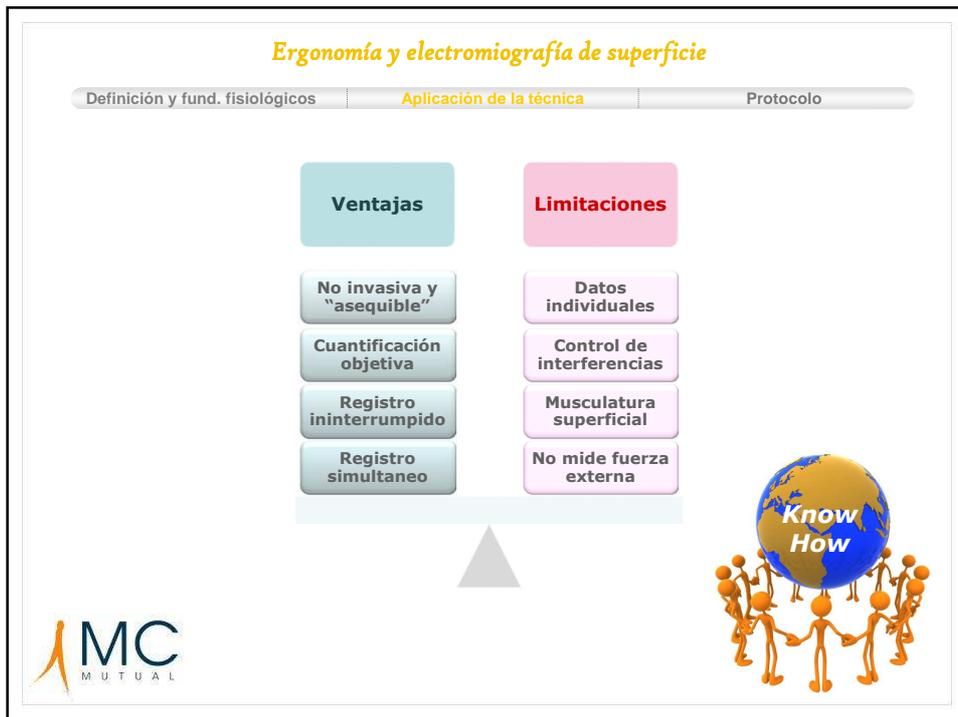


Banda de toma a tierra y adhesivos de fijación a la piel



Software de análisis





## Ergonomía y electromiografía de superficie

Definición y fund. fisiológicos

Aplicación de la técnica

Protocolo



- **Formación** en la técnica y en las posibilidades del equipo de EMG.
- Amplios conocimientos en **cinesiología y palpación** muscular.
- Conocimientos básicos en **tratamiento de una señal**.
- Conocimientos **estadísticos**.
- Mínimo **dos personas** en el equipo de trabajo.



## Ergonomía y electromiografía de superficie

Definición y fund. fisiológicos

Aplicación de la técnica

Protocolo

- 1** Definición del estudio
- 2** Preparación del individuo
- 3** Colocación de los electrodos
- 4** Adquisición de la señal
- 5** Análisis de los datos



## Ergonomía y electromiografía de superficie

Definición y fund. fisiológicos

Aplicación de la técnica

Protocolo

### 1 Definición del estudio

- Descripción de la tarea.
- Definición de los **objetivos** a medir.
- **Análisis biomecánico** para determinar la musculatura implicada.
- **Selección** de la musculatura a registrar.



Proyecto:  
Usuario:  
Código: Prueba piloto  
Fecha:

#### COLOCACIÓN ELECTRODOS

EMG Frequency: 1000 Hz Sweep speed: 100 points/s

Channel description	Ubicación
ES Channel1_DA_ Type e Amplitud 100/1000	Deltoideos Anterior: a un traveso de dedo distalmente al borde anterior del acromion.  
ES Channel2__EB_ Type e Amplitud 100/1000	Deltoideos traquelal en la línea que une el acromion con la taca cubital a 90° de distancia de esta última.  



## Ergonomía y electromiografía de superficie

Definición y fund. fisiológicos

Aplicación de la técnica

Protocolo

### 2 Preparación del individuo



Consentimiento informado



Preparación de la piel



Minimizar interferencias electromagnéticas



## Ergonomía y electromiografía de superficie

Definición y fund. fisiológicos

Aplicación de la técnica

Protocolo

### 3 Colocación de los electrodos



**SENIAM** [[www.seniam.org](http://www.seniam.org)]: Ofrece recomendaciones para la localización de los electrodos en los distintos músculos.



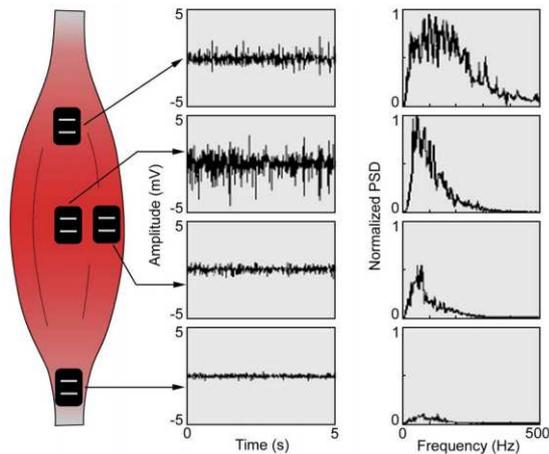
## Ergonomía y electromiografía de superficie

Definición y fund. fisiológicos

Aplicación de la técnica

Protocolo

### 3 Colocación de los electrodos



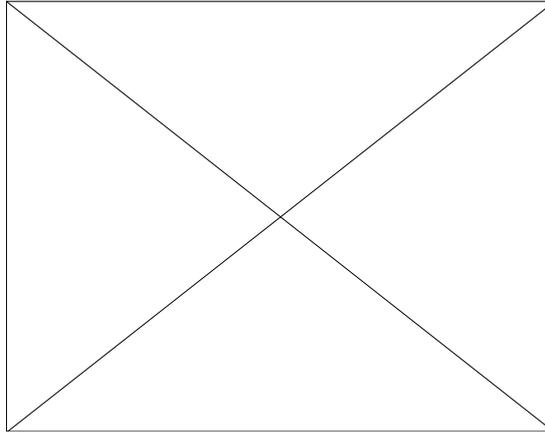
## Ergonomía y electromiografía de superficie

Definición y fund. fisiológicos

Aplicación de la técnica

Protocolo

### 4 Adquisición de la señal



Señal EMG bruta



## Ergonomía y electromiografía de superficie

Definición y fund. fisiológicos

Aplicación de la técnica

Protocolo

### 5 Análisis de los datos

- **Tratamiento** de la señal: rectificado, suavizado y normalización.
- **Criterios de referencia para EMG:** análisis de Jonsson indica los rangos de riesgo según los porcentajes de actividad.

Percentil 50	ESD DA	ESD BB	ESD EC	ESI BB	ESI EC	Plano	Vibr.
Tarea 1	8,9	7,2	11,3	1,4	11,5	V	N
Tarea 2	10,6	7,3	10,5	2,7	14,4	V	S
Tarea 3	13,0	12,1	8,0	1,4	9,5	V	S
Tarea 4	6,8	7,3	8,6	1,8	11,8	V	N
Tarea 5	9,3	9,9	6,7	1,8	14,7	V	S
Tarea 6	1,4	3,8	9,4	2,5	11,7	H	N
Tarea 7	2,1	4,8	5,8	0,9	4,6	H	S

Subrayado en amarillo: valores que están dentro del rango 10-14%MVC de Jonsson  
Subrayado en rojo: valores que están por encima del rango 10-14%MVC de Jonsson

Tabla 3. Resultados del P50 de la APDE, para cada tarea y músculo.

- **Análisis de la fatiga:** ↑ amplitud + ↓ disminución de frecuencia de la señal



## Ergonomía y electromiografía de superficie

Definición y fund. fisiológicos

Aplicación de la técnica

Protocolo

### 5 Análisis de los datos

- **UNE-EN 1005-5:** fuerzas internas > 50%MVC durante al menos el 10% suponen un riesgo significativo para las EEES.
- **Análisis estadístico:** test t de Student para comparación de individuos y poblaciones.

Table 2  
Electromyographic (EMG) activities of right and left trapezius muscles expressed as % of maximum voluntary contraction (MVC)

Transfer technique	R. Trapezius (% MVC)	L. Trapezius (% MVC)
Manual	23.59 ± 14.86	33.08 ± 19.51
Sling	23.00 ± 12.46	32.12 ± 16.41
Statistical significance (t-test)	$p = 0.42$	$p = 0.42$

Table 3  
Electromyography (EMG) activities of right and left erector spinae muscles expressed as % of maximum voluntary contraction (MVC)

Transfer technique	R. Erector spinae (% MVC)	L. Erector spinae (% MVC)
Manual	66.20 ± 17.88	64.03 ± 24.67
Sling	73.71 ± 22.64	74.39 ± 30.19
Statistical significance (t-test)	$p = 0.01$	$p = 0.04$



Occupational Ergonomics 4 (2004) 185-197 185  
Muscle strain and perceived exertion in patient handling with and without a transferring aid

## Ergonomía y electromiografía de superficie

### CONCLUSIONES

**Necesidad de nuevo enfoque objetivo**

**Mejorar la intervención ergonómica:**

Diseño

Biofeedback

Evaluación

Medidas preventivas

**Disminución de las LME**





Muchas gracias por vuestra atención

Elena Caballero Martin  
ecaballerom@mc-mutual.com



SECRETARÍA GENERAL  
DE INMIGRACIÓN  
Y EMIGRACIÓN  
DIRECCIÓN GENERAL  
DE MIGRACIONES

CON LA SALUD LABORAL  
CON LAS PERSONAS