



X CONGRESO CENTROAMERICANO Y DEL CARIBE DE
SALUD OCUPACIONAL
IV CONGRESO NACIONAL DE SEGURIDAD Y
SALUD OCUPACIONAL
15 AL 17 DE AGOSTO DE 2018 | CIUDAD DE PANAMA



Organización
Panamericana
de la Salud



Organización
Mundial de la Salud
REGIONAL AMERICAS



www.anaprosa.org

“El Camino a la Salud Ocupacional, es nuestra humanidad frente a los trabajadores”

Determinación de la duración de posturas incómodas en trabajadores de una tenería en El Salvador

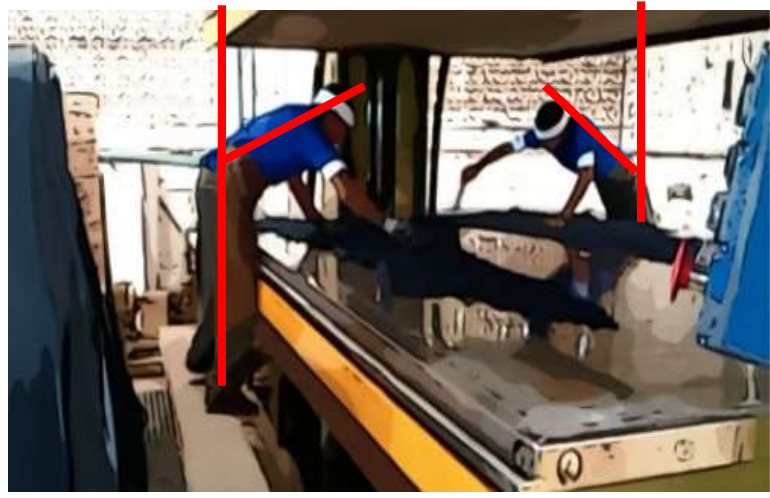
M. Sc. Oscar Aviles (Universidad de El Salvador)



Ciudad de Panamá – Agosto 15-17 2018
**X CONGRESO CENTROAMERICANO Y DEL
CARIBE DE SALUD OCUPACIONAL**
**IV CONGRESO NACIONAL DE SEGURIDAD
Y SALUD OCUPACIONAL**



INTRODUCCION



TME: ↑ 45%
 1990 a 2010
 (Storheim & Zwart, 2014)

TME tendría en estudio:
 15.1% → 23 días (2013)
 27.9% → 31 días (2014)
 Dolor de espalda baja
 62.5% (2015)

Síntomas Musculoesqueléticos: Dolor de espalda baja		
	Mujeres, n (%)	Hombres, n (%)
El Salvador	365 (44.5)	501 (42.3)
Panamá	549 (73.0)	894 (71.4)
Centroamérica	2462 (50.2)	3792 (53.3)

(Benavides et al., 2014)

“El Camino a la Salud Ocupacional, es nuestra humanidad frente a los trabajadores”



OBJETIVO

Determinar el tiempo de duración de las posturas incómodas en trabajadores de una tenería en El Salvador.

“El Camino a la Salud Ocupacional, es nuestra humanidad frente a los trabajadores”



DISEÑO METODOLOGICO

Población en estudio:

Población total = 32 trabajadores

Planta	Trabajadores (n)	No de puestos
Remojo/pelambre	8	7
Curtido/recurtido	8	6
Secado/acabado	8	11
Total	24*	23

* Criterios de inclusión y exclusión

*“El Camino a la Salud
Ocupacional, es
nuestra humanidad
frente a los
trabajadores”*



DISEÑO METODOLOGICO

Método de recolección de datos:

- Métodos observacionales?
(REBA, RULA, OWAS)

(Kee, D., & Karwowski, W.; 2007)

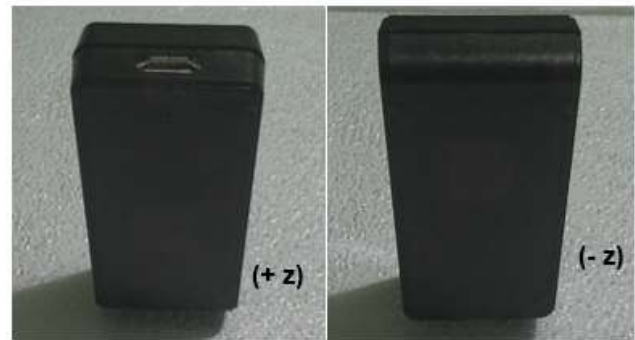
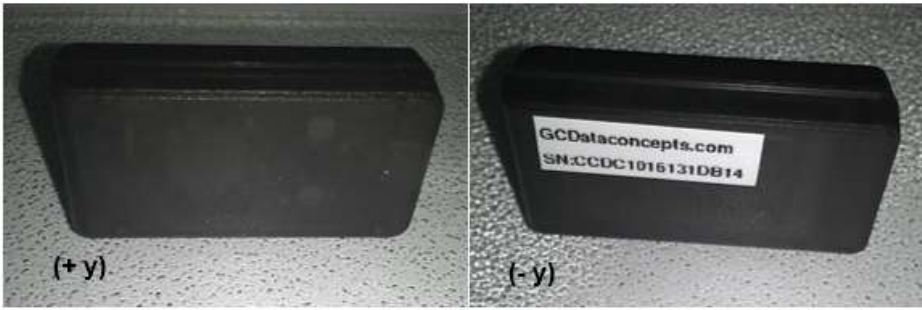
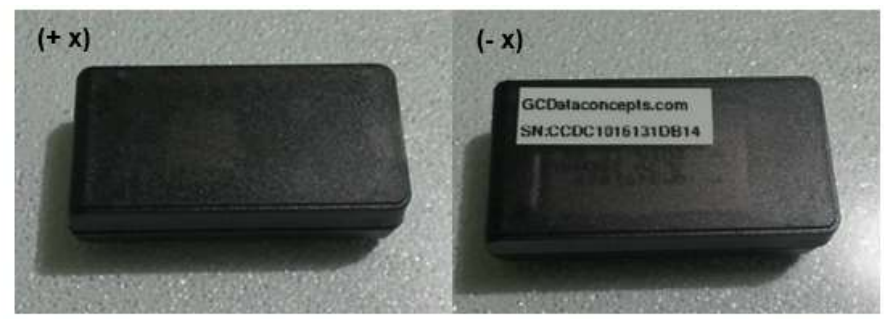
- Métodos directos:
Inclinómetros o acelerómetros triaxiales

(Hansson, G., Asterland, P., Holmer, N. G., & Skerfving, S.; 2001)

*"El Camino a la Salud
Ocupacional, es
nuestra humanidad
frente a los
trabajadores"*



DISEÑO METODOLOGICO



Calibración de los inclinómetros:

Ejes: $\left. \begin{array}{l} \pm x \\ \pm y \\ \pm z \end{array} \right\}$

CalibrateInc de Matlab versión 8.2 (The MathWorks, Inc., Natick, MA, USA) desarrollada por el Departamento de Medicina Ocupacional y Ambiental, del Hospital de la Universidad de Lund, Suecia

“El Camino a la Salud Ocupacional, es nuestra humanidad frente a los trabajadores”



DISEÑO METODOLOGICO



Ubicación de los inclinómetros:

(a) Frente

(a) Espalda

(b) Brazo derecho e izquierdo



*“El Camino a la Salud
Ocupacional, es
nuestra humanidad
frente a los
trabajadores”*



DISEÑO METODOLOGICO

Posturas de referencia de inclinómetros:

(a) 0° en flexión/ extensión e inclinación lateral de cabeza y espalda

(b) dirección hacia adelante de cabeza y espalda

(c) 0° de elevación de brazo derecho e izquierdo

(d) dirección a 90° de elevación de ambos brazos



“El Camino a la Salud Ocupacional, es nuestra humanidad frente a los trabajadores”



DISEÑO METODOLOGICO

Procesamiento de datos

Adopción de posturas:

Software: INC Versión 150602 de Matlab versión 7.15

(The MathWorks, Inc., Natick, MA, USA)

Desarrollado: Departamento de Medicina Ocupacional y Ambiental,
Hospital de la Universidad de Lund, Suecia.

Ángulos en percentil 90.

Duración de las posturas incómodas:

Aportar posturas incómodas:

Cabeza y espalda: flexión $> 20^\circ$ o extensión $> -20^\circ$ (Flex/Ext $>20^\circ$)

(Hignett & McAtamney, 2000)

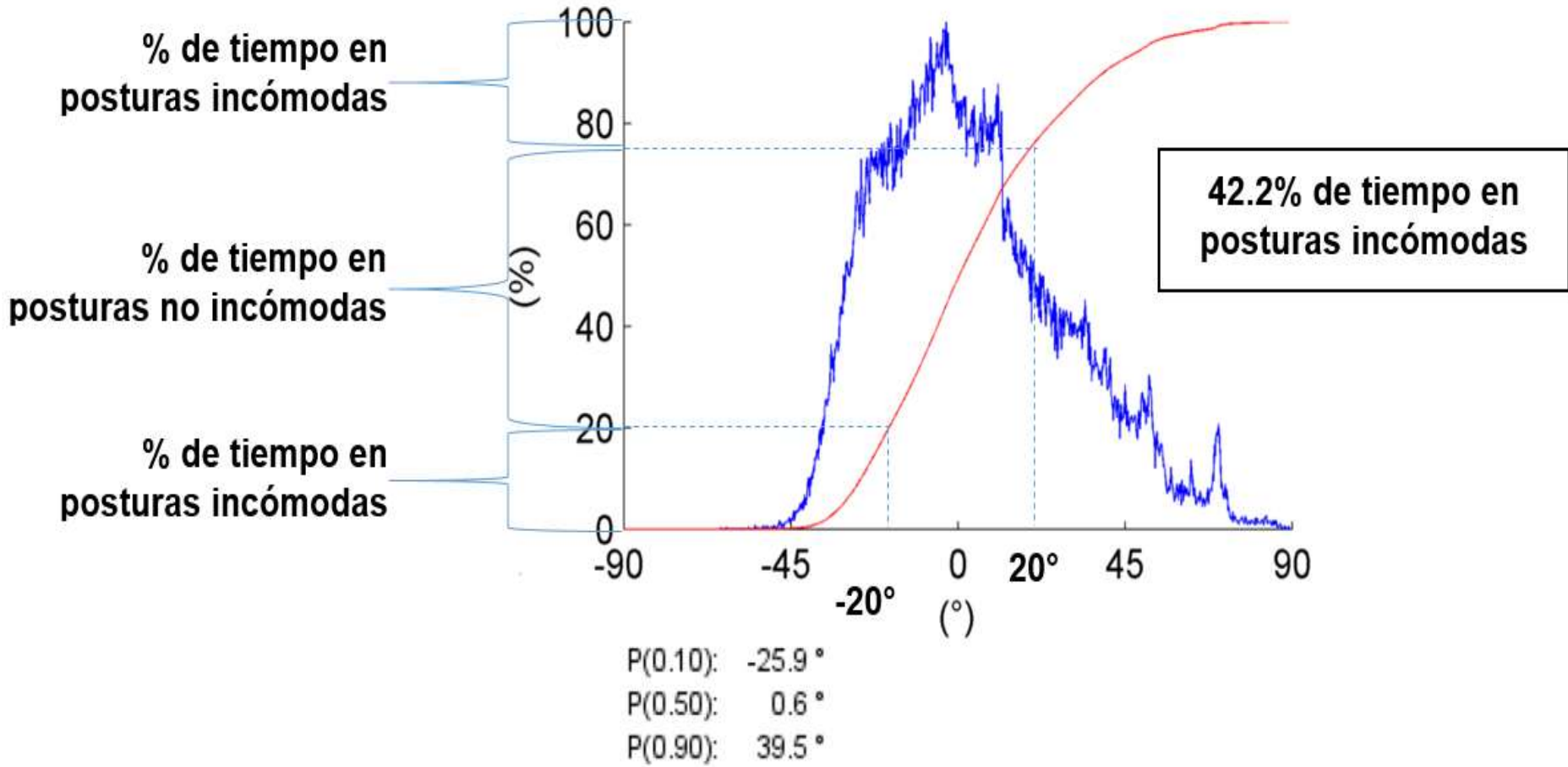
Cabeza y espalda: flexión lateral $> 20^\circ$ (flex/lat $>20^\circ$) (Hignett & McAtamney, 2000)

Brazo derecho e izquierdo: elevación $>30^\circ$ (Svendsen, Mathiassen, & Bonde, 2005)



DISEÑO METODOLOGICO

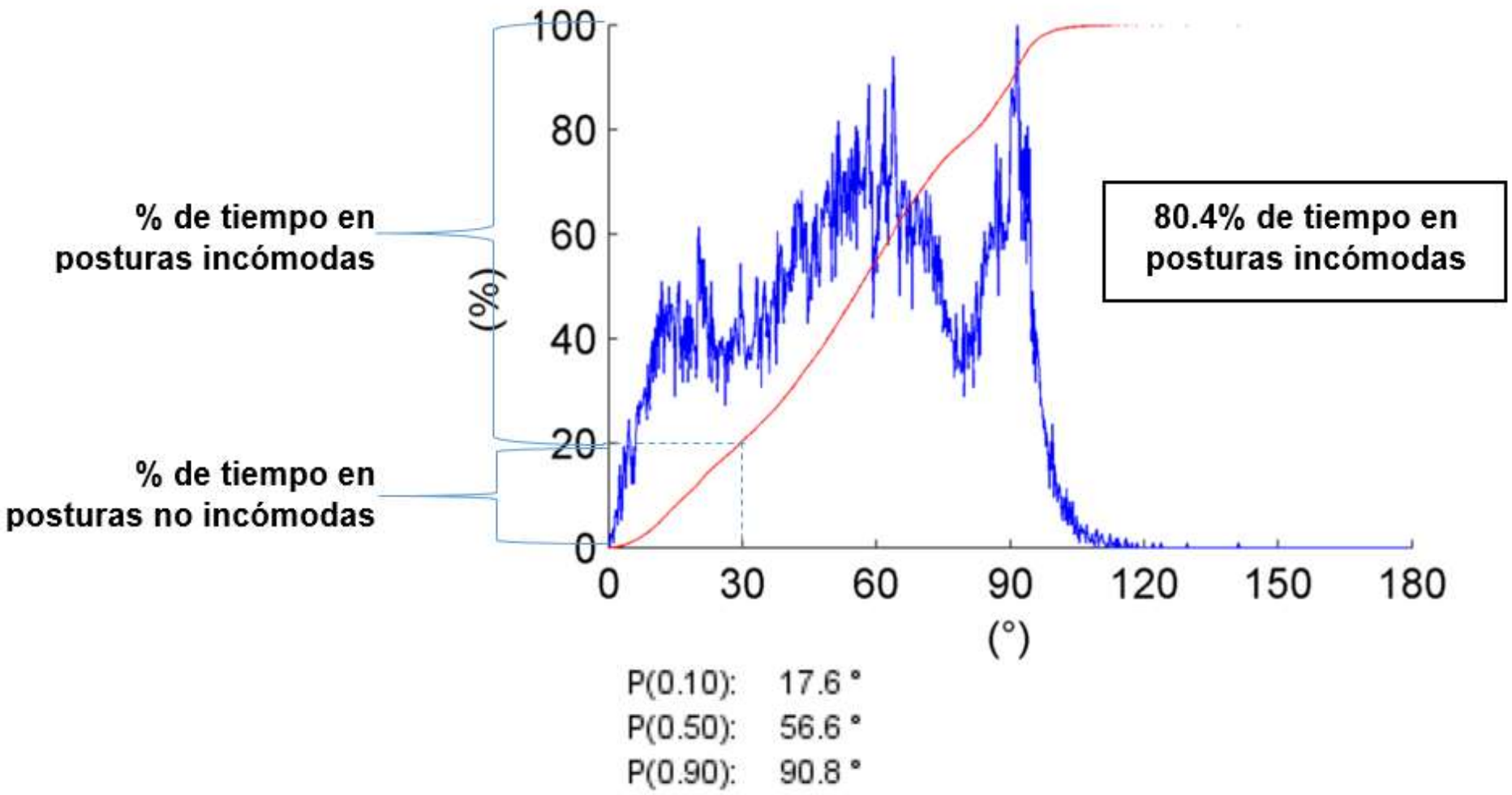
Flex/Ext de cabeza y espalda
Flex/lat de cabeza y espalda





DISEÑO METODOLOGICO

Elevación de brazos





DISEÑO METODOLOGICO

Consideraciones éticas

Acuerdo de confidencialidad

Socialización de los instrumento de recolección

Consentimiento Informado {
Confidencialidad de los datos
Voluntariedad y anonimato
Uso de aparatos

Comunicación continua

“El Camino a la Salud Ocupacional, es nuestra humanidad frente a los trabajadores”

Planta de producción Puesto de trabajo	n	Cabeza		Espalda		Brazo derecho	Brazo izquierdo
		Flex/Ext (°)	Flex/lat (°)	Flex/Ext (°)	Flex/lat (°)	Elevación (°)	
		Media (DE)	Media (DE)	Media (DE)	Media (DE)	Media (DE)	Media (DE)
Remojo/pelambre							
Descarga	5	67.7 (6.7)	14.0 (4.6)	50.3 (12.7)	20.1 (3.1)	43.2 (4.8)	47.2 (3.8)
Sacudido	5	73.0 (3.7)	16.2 (3.4)	63.1 (7.8)	20.6 (4.7)	45.7 (5.8)	45.4 (7.6)
Pesado y marcado	4	50.6 (3.8)	14.3 (10.6)	28.6 (10.2)	19.7 (2.9)	49.8 (11.5)	58.7 (10.1)
Cargado al batán	6	54.6 (6.2)	15.1 (4.0)	37.4 (13.0)	16.8 (2.9)	64.1 (2.6)	66.6 (11.3)
Sacado del batán	7	72.9 (1.8)	14.4 (4.7)	63.0 (6.0)	21.0 (4.7)	52.4 (3.9)	57.2 (6.4)
Descarnado	4	61.6 (7.4)	14.8 (3.2)	45.6 (1.7)	27.2 (2.4)	46.5 (5.9)	51.6 (8.8)
Desorillado	2	62.3 (4.1)	13.2 (0.8)	29.0 (5.9)	20.0 (7.3)	51.9 (4.1)	54.5 (6.2)
Curtido/recurtido							
Ecurrido	4	47.6 (13.1)	15.8 (0.9)	23.4 (6.5)	13.3 (2.3)	59.1 (6.8)	53.1 (12.2)
Selección ^a	4	65.3 (5.6)	13.7 (2.1)	51.1 (12.0)	22.7 (7.6)	49.3 (3.1)	49.5 (8.9)
Dividido	5	48.5 (7.9)	15.6 (2.9)	24.0 (7.1)	11.8 (4.0)	61.4 (8.0)	64.2 (7.3)
Rebajado	2	51.4 (7.0)	17.3 (5.2)	19.8 (6.9)	12.1 (0.1)	67.0 (10.0)	61.0 (5.0)
Desorillado	1	72.8	12.8	39.6	16.6	44.9	46.0
Pesado y control de calidad	1	54.3	6.9	19.5	8.3	59.7	53.6
Secado/acabado							
Estirado ^a	8	49.0 (8.6)	16.2 (4.0)	32.0 (8.9)	14.9 (2.8)	56.0 (7.7)	51.6 (4.5)
Secado al vacío	8	55.9 (7.2)	17.3 (7.2)	53.8 (7.1)	16.2 (2.6)	74.9 (7.7)	76.9 (17.0)
Secado ambiente	7	32.5 (11.9)	14.6 (3.8)	13.6 (6.6)	9.7 (4.1)	105.0 (15.9)	99.6 (16.7)
Ablandado	8	34.2 (8.9)	11.8 (4.1)	14.7 (3.1)	11.5 (3.8)	72.8 (9.4)	74.3 (7.7)
Pulido ^b	4	49.9 (10.5)	13.7 (4.1)	27.0 (5.0)	9.7 (0.7)	57.4 (5.5)	54.5 (4.9)
Desempolvado ^b	5	54.0 (7.8)	14.3 (5.4)	35.5 (13.7)	14.8 (10.6)	69.7 (9.4)	70.6 (24.2)
Desorillado	3	60.7 (8.7)	9.9 (3.8)	29.4 (4.9)	11.7 (0.8)	57.6 (4.7)	47.5 (10.0)
Impregnado	8	50.0 (11.5)	13.6 (3.5)	39.4 (18.0)	14.6 (5.6)	61.5 (6.2)	57.1 (10.3)
Pigmentado	3	45.1 (7.8)	9.1 (4.2)	28.5 (8.7)	12.1 (7.8)	65.8 (4.6)	65.4 (2.3)
Brillo	7	41.6 (12.7)	13.4 (3.5)	21.6 (5.7)	15.8 (2.1)	70.6 (11.8)	70.1 (8.9)
Grabado	8	39.4 (8.6)	10.6 (4.3)	24.4 (12.2)	9.2 (6.0)	88.2 (8.8)	82.1 (7.5)

DE: Desviación Estándar. Flex/Ext: Flexión/Extensión. Flex/lat: Flexión lateral.

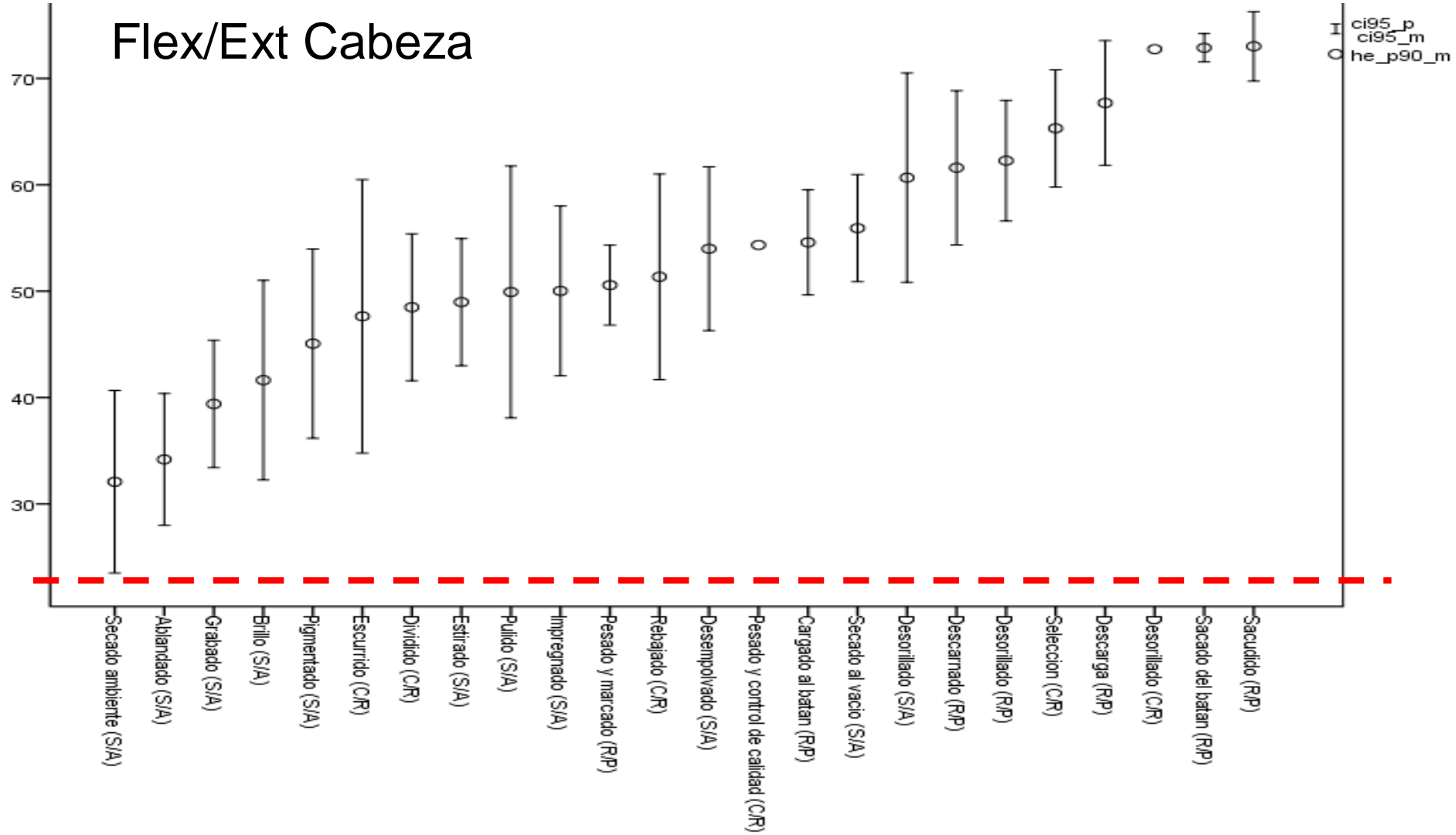
Valores positivos de cabeza y espalda denotan posturas hacia adelante en Flex/Ext y hacia la derecha para Flex/lat.

Pérdida de datos debido a problemas técnicos en: ^a Un trabajador en elevación de brazo izquierdo. ^b Un trabajador en Flex/Ext y Flex/lat de cabeza.



RESULTADOS

Flex/Ext Cabeza





RESULTADOS

Flex/Ext cabeza
Sacado del batan

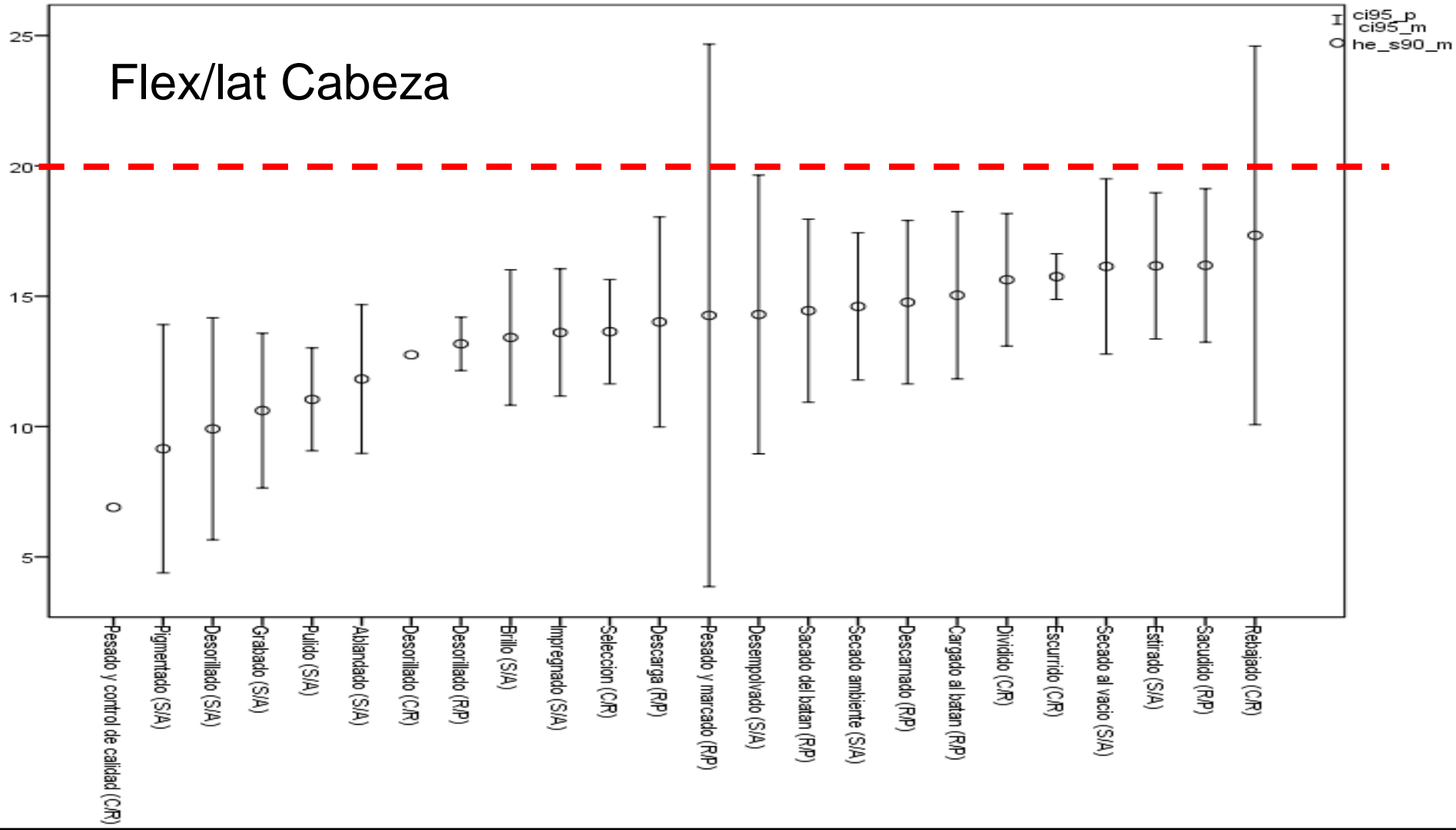


*“El Camino a la Salud
Ocupacional, es
nuestra humanidad
frente a los
trabajadores”*



RESULTADOS

Flex/lat Cabeza





RESULTADOS

Flex/lat cabeza
Rebajado

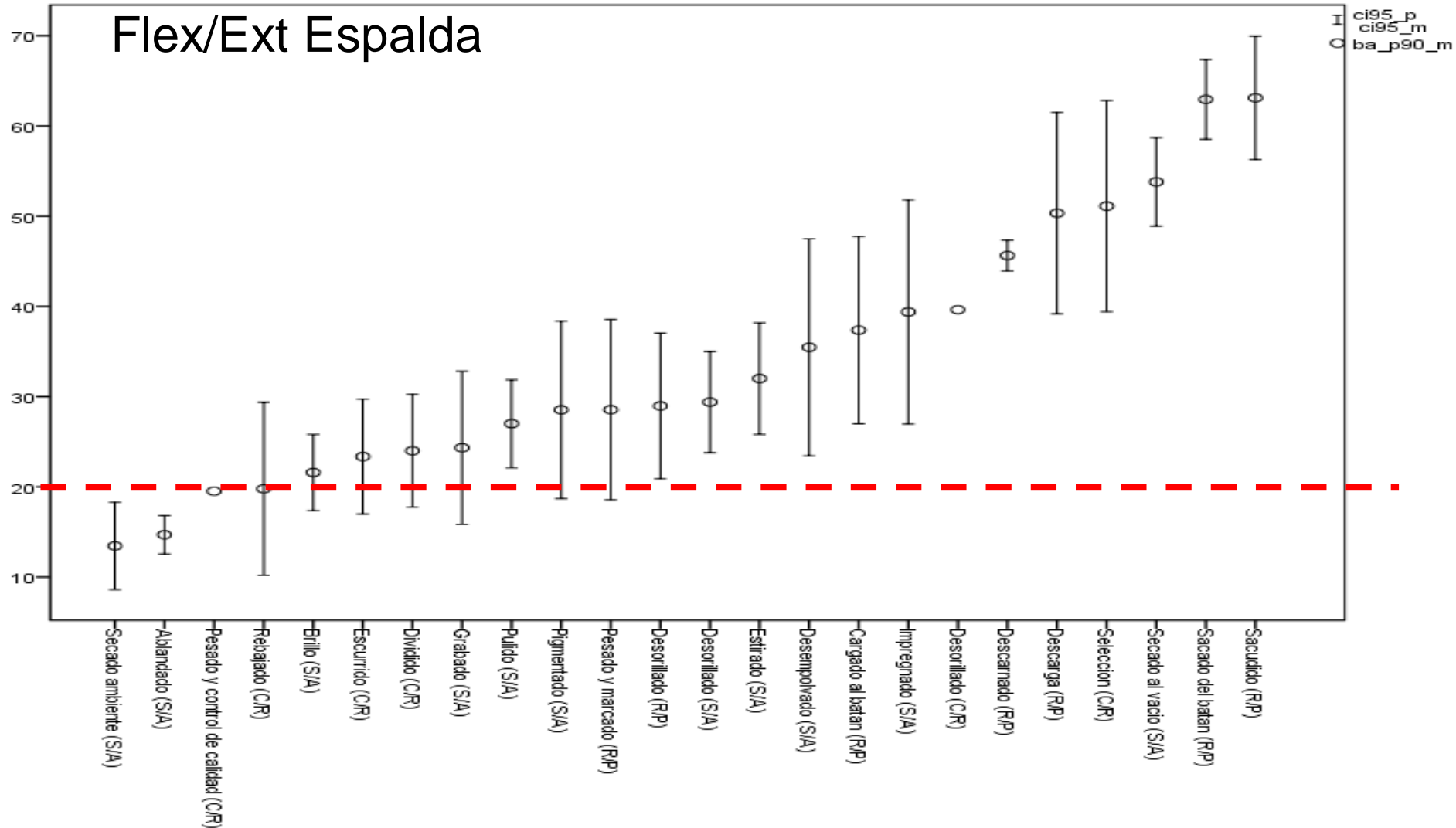


*“El Camino a la Salud
Ocupacional, es
nuestra humanidad
frente a los
trabajadores”*



RESULTADOS

Flex/Ext Espalda





RESULTADOS

Flex/Ext espalda
Sacudido

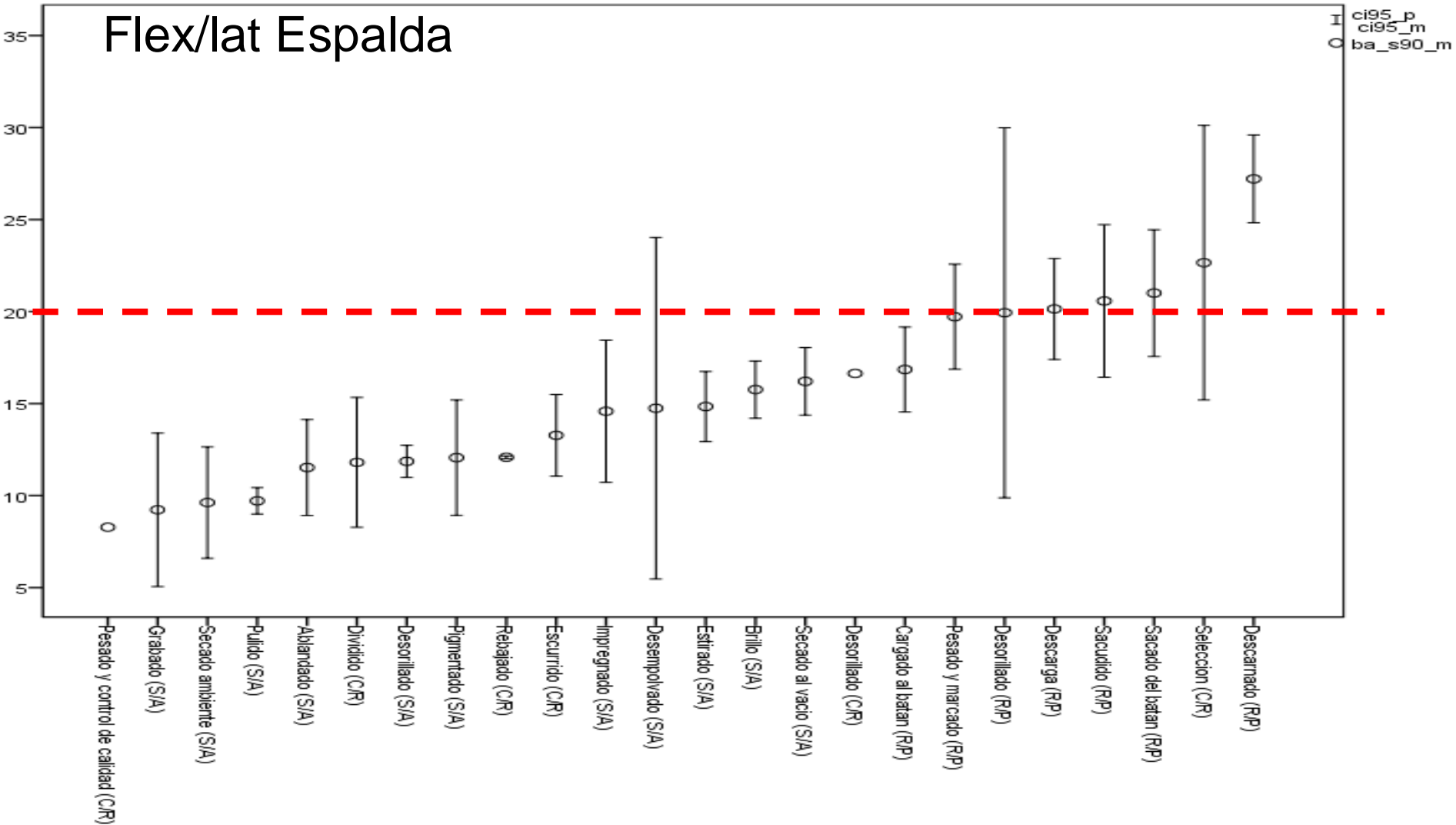


*“El Camino a la Salud
Ocupacional, es
nuestra humanidad
frente a los
trabajadores”*



RESULTADOS

Flex/lat Espalda





RESULTADOS



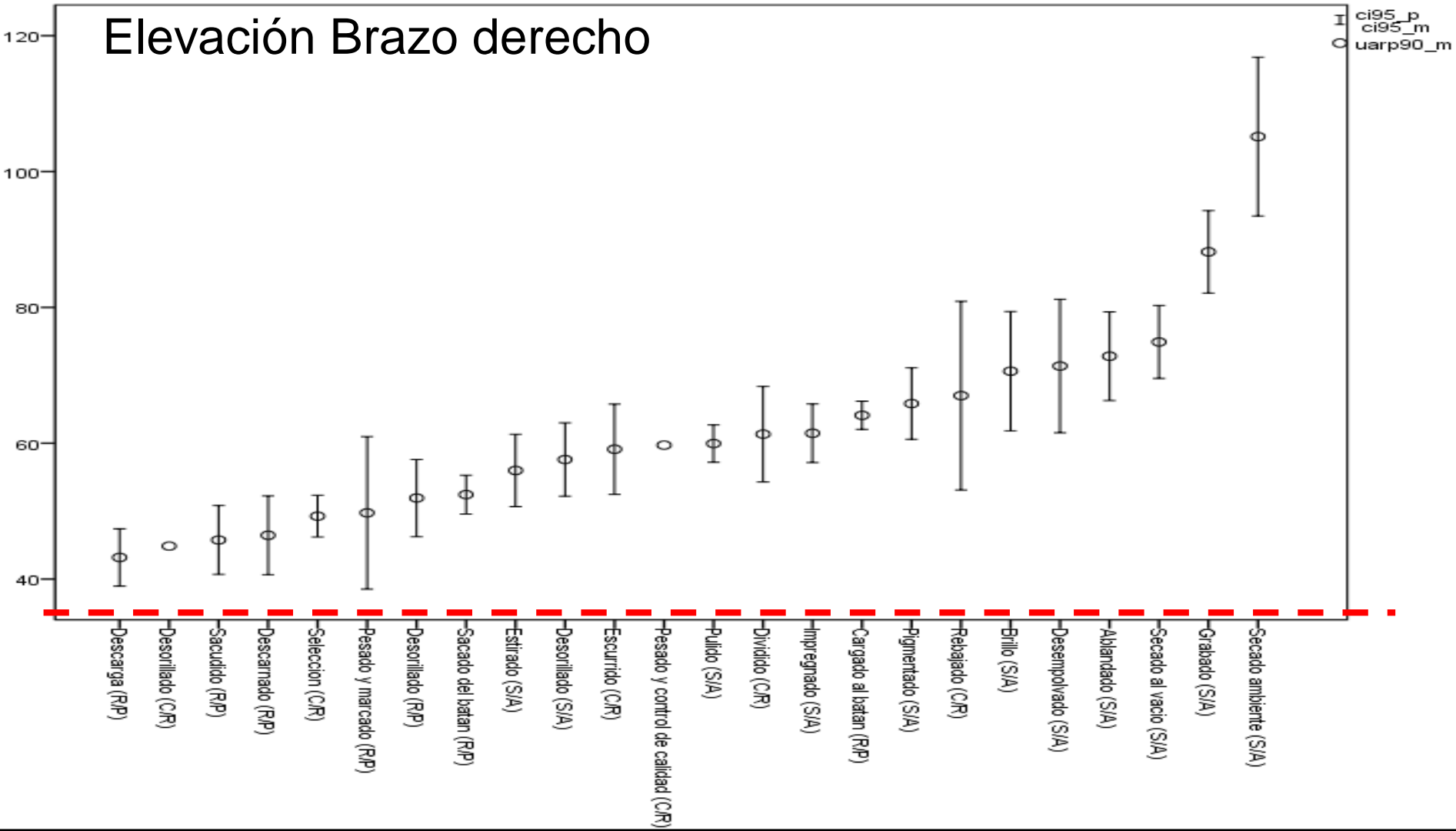
Flex/lat espalda
Descarnado

*“El Camino a la Salud
Ocupacional, es
nuestra humanidad
frente a los
trabajadores”*



RESULTADOS

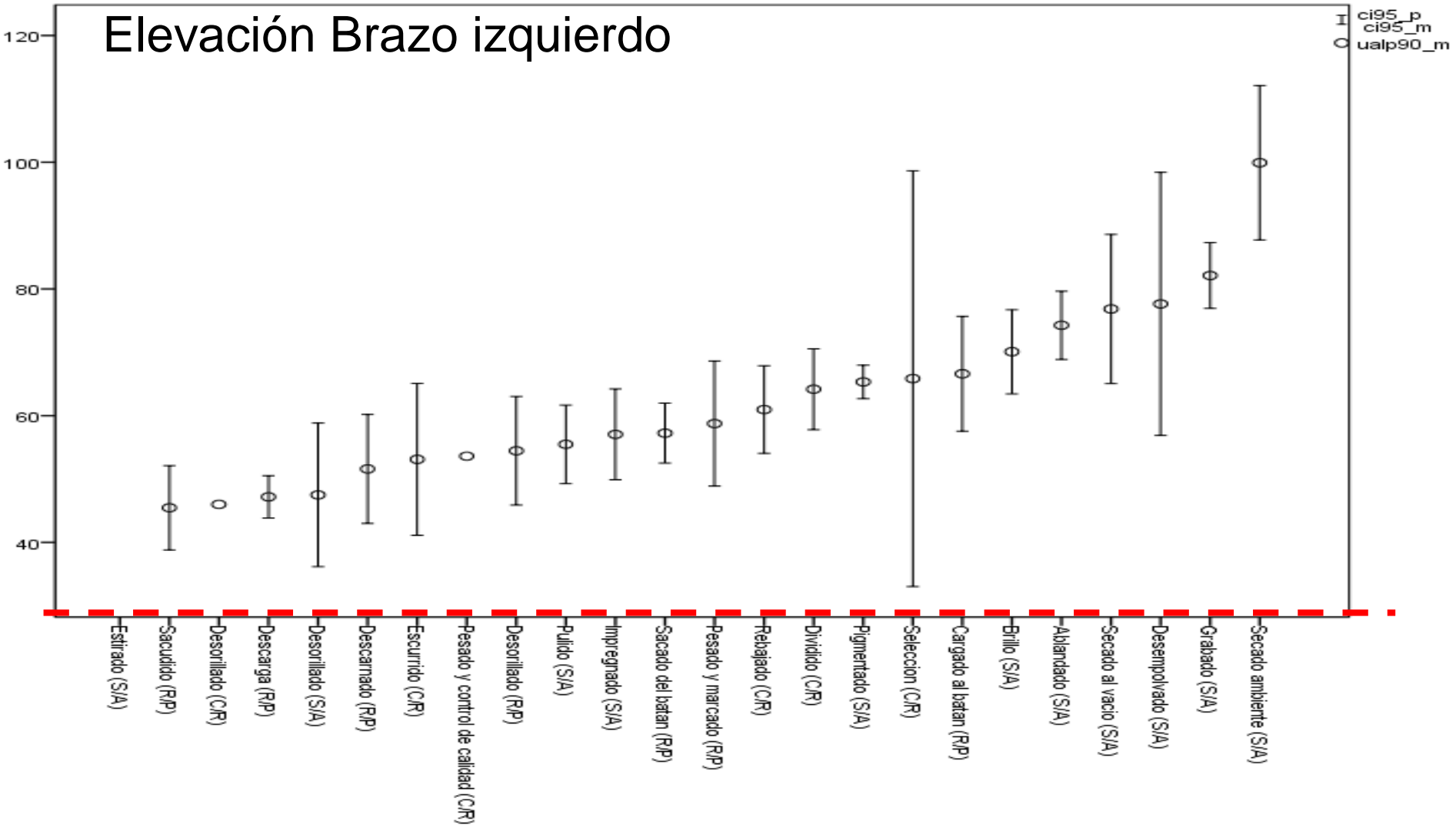
Elevación Brazo derecho





RESULTADOS

Elevación Brazo izquierdo





RESULTADOS

Elevación de brazo derecho e izquierdo
Secado ambiente/Grabado



*“El Camino a la Salud
Ocupacional, es
nuestra humanidad
frente a los
trabajadores”*



RESULTADOS



*“El Camino a la Salud
Ocupacional, es
nuestra humanidad
frente a los
trabajadores”*

Planta de producción Puesto de trabajo	n	TTR	Promedio del % del tiempo de duración de					
			Flex/Ext >20°	Flex/lat >20°	Flex/Ext >20°	Flex/lat >20°	Elevación >30°	
			Media (min)	Cabeza	Espalda	Brazo derecho	Brazo izquierdo	
Remojo/pelambre								
Descarga	5	8.5	72.9	10.6	27.0	13.8	27.1	31.8
Sacudido	5	43.7	64.9	12.8	36.9	15.9	25.9	26.9
Pesado y marcado	4	66.0	50.8	35.3	18.1	17.1	30.2	38.0
Cargado al batán	6	86.2	58.3	24.3	26.7	14.7	50.8	51.3
Sacado del batán	7	54.5	70.5	14.5	32.7	17.6	34.6	38.1
Descarnado	4	98.2	73.4	21.2	35.0	26.3	33.0	36.3
Desorillado	2	128.4	78.3	12.2	26.7	17.9	47.5	45.4
Curtido/recurtido								
Ecurrido	4	101.6	58.4	11.8	16.9	11.8	44.8	44.9
Selección ^a	4	56.6	57.4	10.0	27.7	17.6	30.4	29.6
Dividido	5	77.3	63.1	9.5	16.2	7.7	55.2	59.0
Rebajado	2	81.0	52.9	10.8	12.1	10.4	54.5	51.3
Desorillado	1	75.5	86.9	8.0	62.5	9.1	29.1	25.4
Pesado y control de calidad	1	41.0	64.2	12.3	10.6	11.9	52.2	39.0
Secado/acabado								
Estirado ^a	8	111.0	68.6	11.2	29.0	12.6	43.8	37.3
Secado al vacío	8	56.1	56.3	14.4	34.6	17.1	55.8	52.7
Secado ambiente	7	65.9	36.6	13.9	13.5	12.5	67.3	66.4
Ablandado	8	98.7	40.5	10.0	6.7	7.1	63.7	65.1
Pulido ^b	4	135.3	82.0	4.5	27.1	4.8	66.4	59.3
Desempolvado ^b	5	18.8	67.3	10.9	34.6	17.3	60.3	53.1
Desorillado	3	38.3	77.4	11.4	28.8	8.3	55.0	32.5
Impregnado	8	115.1	53.8	9.5	22.3	15.8	41.4	41.6
Pigmentado	3	104.7	69.7	9.1	24.8	8.5	73.0	71.5
Brillo	7	50.2	43.3	9.9	14.0	10.3	48.7	49.1
Grabado	8	32.2	54.3	9.2	15.2	12.3	81.4	81.5

TTR: Tiempo de Trabajo Real. Flex/Ext: Flexión/Extensión. Flex/lat: Flexión lateral. min: minutos

Pérdida de datos debido a problemas técnicos en: ^a Un trabajador en elevación de brazo izquierdo. ^b Un trabajador en Flex/Ext y Flex/lat de cabeza



CONCLUSIONES

Los trabajadores de las tres plantas de producción de la tenería trabajan largos periodos de tiempo bajo posturas incómodas, pudiendo desarrollar trastornos musculoesqueléticos en cuello, espalda y hombros.

“El Camino a la Salud Ocupacional, es nuestra humanidad frente a los trabajadores”



X CONGRESO CENTROAMERICANO Y DEL CARIBE DE
SALUD OCUPACIONAL
IV CONGRESO NACIONAL DE SEGURIDAD Y
SALUD OCUPACIONAL
15 AL 17 DE AGOSTO DE 2018 | CIUDAD DE PANAMA



¡GRACIAS!

Contacto:
oscar.aviles@ues.edu.sv

*“El Camino a la Salud
Ocupacional, es
nuestra humanidad
frente a los
trabajadores”*