



## Especialización en Salud y Seguridad Ocupacional con Mención en Ergonomía Laboral

Proyecto de Titulación asociado al Programa de Investigación sobre Seguridad y Salud en el Trabajo.

### Trastornos Músculo Esqueléticos de Columna Lumbar Asociado a Riesgo Postural en el Trabajo

**Dra. Mariela Alejandra Villacrés López Mgs.**

*Doctora en Medicina y Cirugía. Magíster en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional. Estudiante de la Especialización en Ergonomía Laboral.*

Correo electrónico: [mavillacres.eerg@uisek.edu.ec](mailto:mavillacres.eerg@uisek.edu.ec)

[alejandravillacres85@gmail.com](mailto:alejandravillacres85@gmail.com)

#### DIRECTOR

**PhD. Pablo Suasnavas**

[pablo.suasnavas@uisek.edu.ec](mailto:pablo.suasnavas@uisek.edu.ec)

Fecha: agosto 2019

#### RESUMEN

**Introducción:** Los Trastornos Musculo Esqueléticos (TME) lumbares asociados al trabajo representan altos costes médicos y de productividad, la exposición a factores de riesgo ergonómico es una de las principales causas de estas lesiones, evaluar y controlar estos riesgos ayudan a mejorar la salud de los trabajadores y la productividad. **Objetivo:** Determinar la asociación entre la exposición a posturas forzadas, adoptadas en el proceso de inspección de tubería de producción y los TME de columna lumbar. **Materiales y Métodos:** La población de estudio fue 21 trabajadores del sexo masculino, divididos en dos cargos, se recogió información sobre edad, IMC, tiempo de trabajo, datos organizativos de la empresa y registros médicos, se evaluó la prevalencia del dolor lumbar con el Cuestionario Nórdico Estandarizado y el nivel de estrés laboral, se hizo el análisis de riesgo ergonómico aplicando la metodología REBA y se estableció la asociación entre las distintas variables. **Resultados:** Se encontró asociación entre el cargo y la edad, el tiempo de trabajo, la aparición de cambios radiológicos en RMN y el consumo de tabaco con una ( $p < 0,05$ ), con una prevalencia de dolor lumbar del 28%. La evaluación postural con REBA indicó un promedio de puntuación 5.04 (riesgo moderado) asociado al cargo con  $p = 0.001$ . El OR de cambios radiológicos en RMN fue de 5 con un IC del 95% (1.817 – 13.757) para el cargo de inspector. **Conclusiones:** Hay asociación entre el nivel de riesgo de las posturas forzadas y los cambios radiológicos en RMN lumbar. **Palabras clave:** Trastorno musculo esquelético lumbar (TME), dolor lumbar, Resonancia Magnética Nuclear (RMN) lumbar; REBA, postura forzada.

---

## DIRECTOR

**PhD. Pablo Suasnavas**

pablo.suasnavas@uisek.edu.ec

Fecha: agosto 2019

---

## ABSTRACT

**Introduction:** Work related lumbar disorders (TME in Spanish) associated with work represent high medical and productivity costs, exposure to ergonomic risk factors is one of the main causes of these injuries, assessing and controlling these risks help improve the health of workers and productivity.

**Objective:** To determine the association between exposure to awkward postures, adopted in the production pipeline inspection process and lumbar spine TME. **Materials and Methods:** The population considered for the study was 21 male workers. The information collected from the participants included age, BMI, working time, company data profile and medical records. The prevalence of low back pain was evaluated with the Standardized Nordic Questionnaire and working stress level. The evaluation of ergonomic risk was performed using the REBA methodology and the association with different factors. **Results:** We found a significant association ( $p < 0,05$ ) between work position, age, working time, presence of radiological MRI changes, BMI index and tobacco consumption; with a prevalence of low back pain of 29%. The REBA's postural evaluation showed an average score of 5.04 (moderate risk) associated with the job position of  $p = 0.001$ . The radiological changes OR in MRI was 5 with a 95% confidence interval (1.817 - 13.757) for Inspectors.

**Conclusions:** There is a significant association between the level of risk of forced postures and radiological changes in lumbar MRI.

**Keywords:** work related lumbar disorder; lumbar MRI, low back pain, REBA, away posture.

---



---

## Introducción

El dolor lumbar es un problema de salud pública a nivel mundial asociado a los trastornos músculo esqueléticos (TME) de origen laboral. Además, éste genera grandes costes económicos en los sistemas de asistencia médica. La valoración y gestión de riesgos ergonómicos contribuyen al aumento de la productividad y evitan los TME en las empresas (1,2).

El dolor lumbar es de origen multifactorial, resultado de la interacción de componentes individuales como: la edad, el peso, la herencia genética, que interactúa con el ambiente laboral y la actividad extra laboral (3-5). La exposición a los factores de riesgo ergonómicos como Manejo Manual de Cargas, Empuje y Tracción, Movimiento Repetitivo, y Posturas Forzadas son varias de las causas de TME lumbar de origen laboral (6).

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) indica que, en el año 2013, los TME causados por trabajo son las lesiones más reportadas dentro de Europa. La sexta Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo, del 2015 en España, estableció que un 46% de la población presenta dolor lumbar, sumado al envejecimiento de la fuerza laboral y la exposición a múltiples riesgos laborales, físicos, ergonómicos y psicosociales (7).

En una revisión sistemática realizada en los países nórdicos, en el periodo de 1994 al 2014, se determinó que hay asociación entre la exposición a factores de riesgo psicosocial y TME incluidos los de localización lumbar (8). La Cuarta Encuesta de Condiciones de Trabajo de Corea reporta que un 88,2% de los trabajadores presentó exposición a factores de riesgo ergonómico de leve a

severa (6). Similarmente, en Japón, durante el año 2011, se presentó una alta prevalencia de este problema con 7999 casos de enfermedad ocupacional en zona lumbar (9).

En América Latina existen estudios sobre las Condiciones de Trabajo y Salud, Chile reporta en el 2010 que el 30,6 % de la población presenta dolor lumbar y de este porcentaje el 79,7% está asociado con el trabajo (10). Por otro lado, en Centroamérica, en el 2011, se indica que el dolor lumbar tuvo una prevalencia entre el 12 al 26% en la población trabajadora (11).

En Ecuador, la primera Encuesta de Condiciones de Trabajo realizada el año 2017, muestra que el 49,7% de la población tuvo dolor lumbar asociado a la exposición de factores de riesgo ergonómico. Las posturas forzadas con un 78,3% sobre los demás factores de riesgo (12). Finalmente la ley ecuatoriana indica que toda enfermedad en que se sospeche un origen ocupacional para ser calificada como tal, debe cumplir criterios específicos, y dentro de este grupo de enfermedades se encuentran los TME lumbar (13).

El objetivo de este estudio es determinar la asociación entre la exposición a posturas forzadas, adoptadas en el proceso de inspección de tubería de producción y los TME de columna lumbar.

---

## Materiales y Métodos

**Población:** Se realizó un estudio analítico, transversal, observacional, retrospectivo, con una población de 21 trabajadores de sexo masculino. Los trabajadores realizan actividades de inspección de tubería de producción en la industria petrolera. El personal fue categorizado en 2 cargos de trabajo: auxiliar de servicio e inspector con 12 y 9 personas, respectivamente, excluyéndose los

trabajadores con menos de 12 meses en el cargo. La observación de la población fue desde enero del 2018 hasta julio de 2019.

*Descripción de ambiente laboral:* La jornada laboral es de 10 horas, inicia de 7:00 a 12:00, el almuerzo es de 12:00 a 13:30, en la tarde empieza a las 13:30 y finaliza a las 18:30. Todos los días se realizan dos reuniones: de seguridad y operaciones, de la misma manera previo al inicio de las actividades de inspección se realiza el Análisis de Trabajo Seguro. Las tres actividades ocupan en promedio 1 hora y 15 minutos. Adicionalmente, se realizan dos pausas durante la jornada, para tomar un refrigerio y de determinar el avance de la producción, una a media mañana y media tarde, las cuales demoran en promedio 30 minutos cada una.

El proceso de inspección de tubería incluye 14 tareas, 12 en bipedestación y 2 en sedestación, la producción es de 350 unidades inspeccionadas por jornada con una cuadrilla de 12 auxiliares y 4 inspectores. Además, se realizan otras tareas asociadas al cargo, así los inspectores realizan de informes de inspección y auxiliares tareas de orden, limpieza y abastecimiento de suministros, estas tareas no fueron analizadas en este estudio.

*Información de la población:* Se obtuvieron dos tipos de información. La primera relacionada al tema de salud, que se obtuvo mediante los registros de la historia clínica ocupacional: datos como antecedentes patológicos personales, antecedentes no patológicos personales, Índice de Masa Corporal (IMC) y resultados de Resonancia Magnética Nuclear (RMN) de columna lumbar, los resultados de estos exámenes son evidencia de lesión a este nivel, aunque aún no exista dolor.

La segunda parte corresponde a los perfiles de cargo, incluye información relacionada a la jornada laboral, tiempo de duración de las tareas, cantidad de producción y tiempo de pausas, estos datos fueron validados mediante el contraste de información provista por los trabajadores y el área de operaciones con la observación en campo de las actividades desarrolladas.

Debido al cambio continuo de actividades y posturas, se determinó la necesidad de evaluar todas las tareas realizadas por los trabajadores en el proceso de inspección de tubería.

*Prevalencia del dolor lumbar:* Para conocer la prevalencia del dolor en la zona lumbar se aplicó el Cuestionario Nórdico Estandarizado (14). El cuestionario ha demostrado su efectividad para la detección de dolor en obreros cuando existe flexión de tronco (15). Debido al objeto de estudio, se consideraron únicamente las preguntas del cuestionario sobre la zona lumbar.

*Evaluación de estrés laboral:* Para valorar el nivel de estrés en los trabajadores se utilizó el Cuestionario para Evaluación del Estrés en el Trabajo de la Batería de Instrumentos para la Evaluación de Factores de Riesgo Psicosocial de la República de Colombia con un Alfa de Cron Bach de 0,889 ( $p = 0,001$ ). Esta escala de valoración de estrés da cuatro posibles respuestas tipo Likert: siempre, casi siempre, a veces y nunca, tiene un total de 31 preguntas, evalúa cuatro dimensiones del estrés: la fisiológica con 8 ítems, del comportamiento social con 4 ítems, intelectual con 10 ítems y

psicoemocional con 9 ítems. El cuestionario se califica en su totalidad, se obtiene un puntaje bruto total, se transforma este puntaje y se compara el puntaje transformado con los baremos establecidos para obtener el nivel de estrés en: muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto. (16).

*Evaluación del riesgo ergonómico:* Para evaluar postura forzada se escogió el método Rapid Entire Body Assessment (REBA), que analiza 2 grupos corporales: Grupo A: cuello, tronco y piernas y Grupo B: brazo, antebrazo y mano. Asigna puntajes según la flexión o extensión de los segmentos corporales, tanto de lado derecho como de lado izquierdo; adiciona puntaje por carga o fuerza, agarre y por el tipo de actividad que se desarrolla, finalmente clasifica el riesgo postural en 5 niveles de acción según la puntuación obtenida: riesgo inapreciable, bajo, leve, moderado, alto y muy alto (17).

Para la evaluación de cambio de posición durante la ejecución de tareas, durante 10 días se observaron los movimientos realizados por 16 personas en el proceso de inspección de tubería. Tres posturas forzadas de cada una de las 14 tareas que fueron capturadas mediante video y fotografía. Los ángulos de flexión y/o extensión fueron obtenidos usando Measure versión 2.0. Posteriormente se aplicó el método REBA en el software Estudio Ergo versión 1.0.

*Análisis de asociación:* Se realizó el análisis estadístico descriptivo, para cada una de las variables se calculó: frecuencia, porcentaje, promedio, desviación estándar. Se dicotomizaron las variables de edad y tiempo de trabajo en la empresa usando la mediana. Las variables antecedentes patológicos personales, antecedentes no patológicos y cuestionario nórdico se categorizó en sí, cuando tenía antecedente. El IMC se categorizó en anormal cuando excedía la puntuación de 24,99. El nivel de riesgo para estrés laboral se categorizó en sí, cuando fue moderado, alto y muy alto.

Se usó la prueba exacta de Fisher para determinar la asociación entre variables, con nivel de significancia del 5% ( $p < 0,05$ ). La fuerza de asociación se valoró mediante la odd ratio (OR) con un intervalo de confianza de 95%. Para el análisis se usó el software IBM SPSS Statistics Versión 20.

*Privacidad de la información y consentimiento:* El Cuestionario Nórdico y el Test de Estrés fueron aplicados de manera personal a los 21 trabajadores previo consentimiento informado. Se explicó su finalidad y se siguieron las recomendaciones dadas por los autores.

## Resultados

*Población:* El promedio de edad es de 28 años, con desviación estándar de  $\pm 6,226$  y mediana de 27 años, el sujeto más joven es de 20 años y el mayor de 41 años, el resumen de las variables con su estudio estadístico se observa en la Tabla 1.

Se encontró asociación entre el cargo de inspector y los factores de riesgo personales de: edad, tiempo de trabajo en la empresa, cambios radiológicos en RMN y consumo de tabaco con una ( $p < 0,05$ ), como se muestra en la Tabla 2.

*Ambiente laboral:* El tiempo destinado al proceso de inspección de tubería de producción para el auxiliar de servicios fue de 6.58 horas o 64% y para el inspector de 5.33 horas o 56% de la jornada laboral, esta información se muestra en la Tabla 3, donde se describen las actividades realizadas en las 10 horas. No se estableció ninguna asociación debido a que en los dos cargos el tiempo de trabajo en el proceso de inspección sobrepasa el 50% de la jornada laboral.

*Evaluación de dolor lumbar:* El 28.5% de la población presentó dolor en zona lumbar al ser evaluados con el Cuestionario Nórdico Estandarizado, ninguno de ellos necesitó que se haga un cambio de puesto de trabajo por este motivo. El 23.8% indicó que presentaban dolor lumbar en los últimos 12 meses; el 19.04% indicó que el episodio de dolor dura menos de una hora. Así mismo el 19.04% indicó que necesita tratamiento para aliviar el dolor. El dolor se presentó en los últimos siete días en el 23.8% de la población. No hay asociación entre el cargo y las variables del cuestionario nórdico, los datos en detalle se muestran en la Tabla 4.

*Evaluación del estrés:* La valoración de estrés en el trabajo evidencia que: 19% de la población presentaran un nivel medio-alto de estrés fisiológico, el 17% un nivel medio de estrés en comportamiento social, en las dimensiones intelectual y psicoemocional los niveles de estrés fueron muy bajos. No hay asociación con ninguna de las variables de estrés y el cargo, los datos de este instrumento se resumen en la Tabla 5. No existió asociación entre las variables del cuestionario nórdico y las variables de estrés laboral.

*Evaluación de riesgo ergonómico:* La evaluación con REBA determinó que las 84 posturas evaluadas tienen riesgo: leve, moderado y alto, con una puntuación promedio de 5.04, con una desviación estándar de  $\pm 1.752$  y  $p=0.001$  para el cargo y con los

cambios radiológicos en RMN de columna lumbar, los resultados se presentan en la Tabla 5.

Las posturas de riesgo moderado fueron 61 (73%), con promedio de 5.08 y una desviación estándar de  $\pm 1,254$ , las posturas de riesgo leve fueron 14 (17%), con un promedio de puntuación 2.74 y una desviación estándar de  $\pm 0.452$ , y las de riesgo algo fueron 9 (11%), con un promedio de 8.57 puntos con una desviación estándar de  $\pm 0.535$ , hay una asociación con el cargo de  $p=0.001$ , esta información se detalla en la Tabla 6.

La Tabla 7 expone los resultados de REBA por segmento corporal, grupos evaluados, y los factores de fuerza y/o carga, agarre y actividad de manera separada y en total: El puntaje más alto, dentro del Grupo A está en tronco con un promedio de 2.60 y desviación estándar de  $\pm 0.623$ , superior al de cuello y piernas: En el Grupo B el segmento más penalizado es muñeca con un promedio de 2.79 y una desviación estándar de  $\pm 0.468$ . Entre el Grupo A y B, el A obtuvo un puntaje promedio superior al B de 4.43 y la desviación estándar de  $\pm 1.245$ , finalmente para las puntuaciones extra el tipo de actividad observada tiene un promedio superior de 0.42 con una desviación estándar de  $\pm 0.496$ , frente al agarre y a la fuerza, todos los segmentos y grupos analizados presentan una asociación de  $p=0.001$  con relación al cargo.

*Análisis de asociación:* La asociación fue determinada con el valor de  $p<0.05$  y la fuerza de asociación OR (IC 95%) entre cambios radiológicos de RMN con las variables de: edad, tiempo de trabajo en la empresa, IMC anormal, consumo de tabaco, cargo, horas de jornada, tratamiento de dolor lumbar, carga postural obtenida con REBA se presentan en la Tabla 8. Todos los casos de cambios radiológicos en columna lumbar se encontraron en el grupo de inspectores.

**Tabla 1.**

Características de la población

		Frecuencia	Porcentaje	Promedio	Desviación Estándar
Grupos de edad	20 a 27 años	13	62	24.3	2.394
	28 a 41 años	8	38	35.1	4.257
Tiempo de trabajo	12 a 19 meses	12	57	15.5	2.541
	20 a 147 meses	9	43	122.0	42.202
IMC	normal	9	43	22.3	1.323
	sobrepeso	9	43	26.2	1.202
	obesidad	3	14	31.7	.577
Cargo	Auxiliar	12	57		
	Inspector	9	43		
Cambios en RMN lumbar 2019	Si	6	29		
	No	15	71		
TME lumbar antiguo	Si	1	5		
	No	20	95		
Otro TME antiguo	Si	3	14		
	No	18	86		
Actividad extra laboral	Si	1	5		
	No	20	95		
Uso de motocicleta	Si	6	29		
	No	15	71		
Consumo de alcohol	Si	21	100		
Deportes de contacto	Si	21	100		
Tabaco	Si	6	29		
	No	15	71		

**Tabla 2.**

Factores personales de riesgo en relación a cargo y su asociación con el cargo de inspector

	Total	Auxiliar n (%)	Inspector n (%)	P*
De 20 a 27 años	12	10 (83)	2 (22)	0.009
De 28 a 41 años	9	2 (17)	7 (78)	
Tiempo de trabajo 12 a 18 meses	12	12 (78)	0	0.001
Tiempo de trabajo de 19 a 147 meses	9	0 (22)	9 (100)	
IMC sobrepeso-obesidad	21	4 (34)	7 (78)	0.084
RMN lumbar 2019	21	0	6 (67)	0.002
TME lumbar antiguo	21	0	1 (11)	0.429
Otro TME antiguo	21	0	3 (33)	0.063
Actividad extra laboral	21	0	1 (11)	0.429
Uso de motocicleta	21	2 (17)	4 (44)	0.183
Tabaco	21	1 (8)	4 (44)	0.029

\*Prueba exacta de Fisher

**Tabla 3**

Distribución del tiempo por tareas según cargo

Tiempo de la jornada laboral en horas	Auxiliar h 10 (100%)	Inspector h 10 (100%)
Tareas de preparación	01.15 (13)	01.15 (13)
Pausas	01.00 (10)	01.00 (10)
Tareas no evaluadas	01.15 (13)	02.50 (21)
Tareas evaluadas en el proceso de Inspección	06.58 (64)	5.33 (56)

h: hora, %: porcentaje

**Tabla 4**

Resultados del Cuestionario Nórdico: Zona lumbar según cargo

	Rango	Total n=24 (%)	Auxiliar n=2 (%)	Inspector n=4 (%)	p *
Molestias en zona lumbar		6 (28.5)	2 (33.4)	4 (66.7)	0.185
Tiempo de dolor < 1 año		3 (14.3)	2 (33.4)	1 (16.6)	0.331
Tiempo de dolor > 1 año		3 (14.8)	0	3 (50)	
Dolor lumbar en los últimos 12 meses		5 (23.8)	2 (40)	3 (60)	0.611
	1 a 7	2 (9.5)	1 (20)	1 (20)	
Molestia en los últimos en días	8 a 30	1 (4.8)	1 (20)	0	0.397
	≥ 30	2 (9.5)	0	2 (40)	
	≤ 1	4 (19.0)	2 (40)	2 (40)	
Duración del episodio en horas	1 a 24	1 (4.7)	0	1 (20)	0.347
	≥ 24	1 (4.7)	0	1 (20)	
Días de reposo	1 a 7	2 (9.5)	0	2 (40)	0.331
Tratamiento		4 (19.0)	0	4 (50)	0.576
Molestias 7 últimos días		5 (23.8)	1 (20)	4 (80)	0.80
	Leve	1 (4.8)	0	1 (20)	
Intensidad de las molestias	Moderada	4 (9.5)	2 (40)	2 (40)	0.111
	Fuerte	1 (4.8)	0	1 (20)	
Causa			Postura Sobrepeso Trabajo	Accidente Dengue Pesos	0.286

\*Prueba exacta de Fisher

**Tabla 5**

Niveles de estrés en el trabajo en relación al cargo

Dimensiones	Niveles de estrés en trabajo		p *	
	Auxiliar n 12 (%)	Inspector n 9(%)		
<i>Estrés fisiológico</i>				
	medio/alto	5 (71.4)	2 (28.6)	0.642
<i>Comportamiento social</i>				
	medio/alto	6 (60)	4 (40)	1.000

\*Prueba exacta de Fisher

Tabla 6.

Resultado REBA por nivel de riesgo

Posturas analizadas	Puntaje	Total n (%)	Auxiliar n (%)	Inspector n (%)	Promedio (DS)	p
Total de posturas		84 - (100)	73 (79)	31 (36)	5.04 (1.752)	0.001
Posturas riesgo inapreciable	0				0	
Posturas riesgo bajo	2 a 3	14 (17)	12 (14)	4 (5)	2.74 (0.452)	0.001
Postura riesgo medio	4 a 7	61 (73)	45 (54)	18 (21)	5.08 (1.254)	0.001
Posturas riesgo alto	8 a 9	9 (11)	9 (11)	8 (10)	8.57 (.535)	0.001
Posturas de riesgo muy alto	≤11					

\*Prueba exacta de Fisher

Tabla 7

REBA frecuencia, porcentaje de posturas de acuerdo al puntaje obtenido en los segmentos y su asociación con el cargo

Segmento Grupo	Promedio (DS)			Leve				Moderado			Alto		
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Cuello 1 -3	2.02 (0.514)	Total	n	10	62	12							
			%	12%	74%	14%							
		Auxiliar	n	10	55	8							
			%	14%	75%	11%							
		Inspector	n	2	21	8							
			%	6%	68%	26%							
Tronco 1-5	2.60 (0.623)	Total	n		40	38	6						
			%		48%	45%	7%						
		Auxiliar	n		34	34	5						
			%		47%	47%	7%						
		Inspector	n		8	21	2						
			%		26%	68%	6%						
Piernas 1-4	1.60 (0.494)	Total	n	34	50								
			%	40%	60%								
		Auxiliar	n	26	47								
			%	36%	64%								
		Inspector	n	13	18								
			%	42%	58%								
Fuerza Carga 0-2	0.24 (0.28)	Total	n	65	20								
			%	77%	24%								
		Auxiliar	n	53	20								
			%	73%	27%								
		Inspector	n	18	13								
			%	58%	42%								
Grupo A 1-9	4.43 (1.245)	Total	n		8	8	28	22	16	2			
			%		10%	10%	33%	26%	19%	2%			
		Auxiliar	n		8	4	25	20	14	2			
			%		11%	5%	34%	27%	19%	3%			
		Inspector	n		6	4	7	12	2				
			%		19%	13%	23%	39%	6%				
Brazo 1-5	2.01 (0.736)	Total	n	19	48	14							
			%	23%	57%	17%	0%						
		Auxiliar	n	17	40	14	2						
			%	23%	55%	19%	3%						
		Inspector	n	7	16	6	2						
			%	23%	52%	19%	6%						
Antebrazo 1-2	1.12 (0.326)	Total	n	74	10								
			%	88%	12%								
		Auxiliar	n	63	10								
			%	86%	14%								
		Inspector	n	29	9								
			%	94%	29%								
Muñeca 1-3	2.79 (0.468)	Total	n	2	14	68							
			%	2%	17%	81%							
		Auxiliar	n	1	11	61							
			%	1%	15%	84%							
		Inspector	n	1	5	25							
			%	3%	16%	81%							
Agarre 0-1	0.2 (2.18)	Total	n	83	1								
			%	99%	1%								
		Auxiliar	n	72	1								
			%	99%	1%								
		Inspector	n	31									
			%	100%									

Total Grupo B 1-9	3.19 (1.177)	Total	n	2	24	34	5	8	1		
			%	2%	29%	40%	6%	10%	1%		
		Auxiliar	n	1	21	29	5	16	1		
Actividad 0-1	0.42 (0.496)	Total	n	49	35						
			%	58%	42%						
		Auxiliar	n	41	32						
Total 1 a 12	5.04 (1.752)	Total	n	7	19	26	14	11	16	8	3
			%	8%	23%	31%	17%	13%	19%	10%	4%
		Auxiliar	n	3	6	25	13	7	11	5	3
Inspector	%	n	4	13	1	1	4	5	3		
		%	13%	42%	3%	3%	13%	16%	10%		

**Tabla 8**  
Cambios radiológicos en RMN 2019 con su OR

Factores de riesgo	Prevalencia	Odd ratio (OR)	Intervalo de confianza IC al 95%	Nivel de significancia p
Edad en años	5	13.7	1.207-156.649	0.046
IMC	4	2.2	0.316-16.512	0.637
Consumo de Tabaco	4	13	1.360-124.297	0.031
Tiempo de trabajo	6	5	1.817-13.757	0.002
# posturas riesgo leve	6	5	1.817-13.757	0.002
#posturas riesgo moderado	6	5	1.817-13.757	0.002
# posturas riesgo alto	6	5	1.817-13.757	0.002
Tratamiento para dolor lumbar	3	14	1.057-185.492	0.022

\*Prueba exacta de Fisher

## Discusión

*Comparación con otros estudios:* Los resultados encontrados para la prevalencia del dolor lumbar aplicando el Cuestionario Nórdico Estandarizado dieron el 28% estos datos son parecidos a los reportados en Brasil (Bahía) con 23.8% de dolor lumbar (18).

En cuanto al análisis del riesgo postural usando REBA, en esta población se encontró riesgo bajo, medio y alto, el promedio fue 5.04, con una DS de  $\pm 1.752$ , la asociación entre la carga postural y el cargo fue de  $p=0.0001$ , y con los cambios radiológicos en la RMN  $p=0.001$ , estos datos no coinciden con los resultados encontrados en un estudio sobre obreros de construcción en Filipinas donde se determina un riesgo postural medio, alto y muy alto de 5 a 11 puntos, (19), en conserjes los puntajes promedios van desde 8.9  $2\pm 2$ , hasta 10.68  $\pm 1.44$  (20), esto puede ser explicado porque el proceso de inspección de tubería tiene automatizado, varios pasos que evitan la flexión exagerada del tronco, así como la elevación de los brazos por encima del hombro y en los dos estudios citados todos los procesos son realizados de forma manual.

La prevalencia de cambios radiológicos en RMN en este estudio es de 5 (IC 95%, 1.207-156.649), superior al obtenido en dos estudios que analizan la prevalencia de dolor lumbar asociado a postura forzada, así en Portugal el OR es de 2.117 ( IC 95%, 1.329- 3.373) (21) y Ecuador: OR 2.117 con IC de 95% para la población general y para hombres del 14%, con un OR de 3.5 (IC 95%,1,9–6,4) (12),

los dos estudios determinan este criterio en base de encuestas y este estudio analiza la exposición a posturas forzadas con resultados de exámenes de imagen, los cambios son: abombamientos y protrusiones pequeñas de disco lumbar que no afectan el foramen radicular y por ende no hay la presencia de dolor.

*Generalización de resultados:* Si bien los resultados obtenidos muestran asociaciones significativas entre las variables evaluadas y las posturas forzadas, el tamaño de la muestra y la particularidad de actividades de trabajo demandan que sean realizados más estudios previa a la generalización de resultados a la población en general.

*Metodología de evaluación:* Debido a que la metodología REBA analiza la postura más riesgosa, no se considera el tiempo de exposición del trabajador. En efecto, no se puede afirmar que el trabajador está sometido a una determinada postura de forma indefinida. Un estudio más detallado de tiempos es permitido con la metodología OWAS(22).

*Otras variables para considerar:* En las tareas de inspección de tubería se realizan movimientos de empuje y tracción del tubo sobre soportes, en este estudio no se evaluó ese factor de riesgo ergonómico. La asociación entre causa y efecto es establecida al excluir otros factores individuales como el IMC, actividades extra-laborales y el uso de motocicletas. El estudio de estos factores por separado permitiría evaluar si existe un efecto significativo sobre los resultados de este artículo.

## Conclusiones

Existe asociación entre la carga postural evaluada con REBA y los cambios radiológicos de columna lumbar en la RMN, lo cual se ve favorecido cuando la edad supera los 27 años, hay más de 18 meses de trabajo, el consumo de tabaco y el cargo de inspector.

La causa de los TME lumbar es multifactorial, pero al confluir varios elementos de riesgo es más probable que se presenten estas lesiones, siendo conveniente mantener una estrecha vigilancia médica unida a un programa preventivo que contribuya a crear hábitos saludables para mantener un IMC adecuado, así como la disminución de consumo de tabaco.

La prevalencia de cambios radiológicos en RMN (OR= 5 IC 95%) indica a más edad, y tiempo de trabajo en la empresa hay mayor prevalencia, estos datos ayudan en primera instancia a considerar estos valores para próximos análisis en la empresa a futuro y considerar una reforma en el perfil de cargo para los inspectores y un programa de carrera para los auxiliares de servicio, cuyo fin es evitar la enfermedad profesional.

Finalmente, los riesgos posturales altos en el proceso de inspección de tubería son aquellos en los cuales el proceso es imposible de automatizarlo, por lo cual es importante considerar medidas administrativas de rotación de actividades y capacitación

## Referencias

- European Agency for Safety and Health at Work. OSH in figures: work-related musculoskeletal disorders in the EU - Facts and figures. Office for Official Publ. of the Europ. Communities; 2010.
- Rasmussen CDN, Lindberg NK, Ravn MH, Jørgensen MB, Søgaard K, Holtermann A. Processes, barriers and facilitators to implementation of a participatory ergonomics program among eldercare workers. *Appl Ergon*. 2017 Jan 1;58:491–9.
- Marras WS. *The Working Back*. Primera Edición. The Working Back. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.; 2008.
- Green BN, Johnson CD, Haldeman S, Griffith E, Clay MB, Kane EJ, et al. A scoping review of biopsychosocial risk factors and co-morbidities for common spinal disorders. *PLoS One* [Internet]. 2018 [cited 2019 May 16];Junio. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0197987>
- Alfredo Covarrubias-Gómez. Lumbalgia: Un problema de salud pública. *Rev Mex Anestesiol* [Internet]. 2010 [cited 2019 May 16];33(1):106–9. Available from: [www.medigraphic.org.mx](http://www.medigraphic.org.mx)
- Kim JY, Shin JS, Lim MS, Choi HG, Kim SK, Kang HT, et al. Relationship between simultaneous exposure to ergonomic risk factors and work-related lower back pain: A cross-sectional study based on the fourth Korean working conditions survey. *Ann Occup Environ Med*. 2018 Sep 5;30(1).
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo 6a EWCS-España [Internet]. Madrid; 2017. Available from: <http://www.insht.es/catalogopublicaciones/>
- Hanvold TN, Kines P, Nykänen M, Thomée S, Holte KA, Vuori J, et al. Occupational Safety and Health Among Young Workers in the Nordic Countries: A Systematic Literature Review. *Saf Health Work* [Internet]. 2019 [cited 2019 May 16];10:3–20. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2018.12.003>
- Organización Internacional del Trabajo. THE PREVENTION OF OCCUPATIONAL DISEASES [Internet]. ILO Publication, editor. Suiza; 2013 [cited 2019 May 18]. Available from: [www.ilo.org/publns](http://www.ilo.org/publns)
- Muñoz Claudio, Vanegas Jairo MN. Factores de riesgo ergonómico y su relación con dolor musculoesquelético de columna vertebral: basado en la primera encuesta nacional de condiciones de empleo, equidad, trabajo, salud y calidad de vida de los trabajadores y trabajadoras en Chile (ENETS) 2. *Med Segur Trab (Madr)* [Internet]. 2012 [cited 2019 May 17];58:194–204. Available from: <http://scielo.isciii.es/pdf/mesetra/v58n228/original1.pdf>
- Rojas M, Gimeno D, Vargas-Prada S, Benavides FG, Dolor musculoesquelético BF. Dolor musculoesquelético en trabajadores de América Central: resultados de la I Encuesta Centroamericana de Condiciones de Trabajo y Salud. *Rev Panam Salud Publica* [Internet]. 2015 [cited 2019 May 19];38(2):2015. Available from: <http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/10046/v38n2a04.pdf>
- Merino-Salazar P, Gómez-García AR, Silva-Peñaherrera GM, Suasnavas-Bermudez PR, Rojas M. The impact of ergonomic exposures on the occurrence of back pain or discomfort: Results from the first working conditions survey in quito-ecuador. In: *Advances in Intelligent Systems and Computing*. Springer Verlag; 2018. p. 222–9.
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. REGLAMENTO DEL SEGURO GENERAL DE RIESGOS DEL TRABAJO [Internet]. Normativa de Seguridad y Salud en el Trabajo, CD 513 Quito; 2017. Available from: [www.lexis.com.ec](http://www.lexis.com.ec)
- Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A, Vinterberg H, Biering-Sørensen F, Andersson G, et al. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Appl Ergon* [Internet]. 1987 Sep;18(3):233–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15676628>
- Villumsen M, Holtermann A, Samani A, Madeleine P, Jørgensen MB. Social support modifies association between forward bending of the trunk and low-back pain:



- Cross-sectional field study of blue-collar workers. *Scand J Work Environ Heal*. 2016 Jan 1;42(2):125–34.
16. Ministerio de Inclusión Social República de Colombia. Bateria de instrumentos para la evaluación de factores de riesgo psicosocial [Internet]. Bogotá; 2010 [cited 2019 Jul 18]. 369–384 p. Available from: <http://www.riesgopsicosocial.com.co/Bateria-riesgo-psicosocial.compressed.pdf>
17. Hignett S, McAtamney L. Rapid Entire Body Assessment (REBA). *Appl Ergon*. 2000 Apr 3;31(2):201–5.
18. De Cássia R, Fernandes P, Maria Da S, Pataro S, Brasileiro De Carvalho R, Burdorf A. The concurrence of musculoskeletal pain and associated work-related factors: a cross sectional study. 2016 [cited 2019 May 16]; Available from: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4957833/pdf/12889\\_2016\\_Article\\_3306.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4957833/pdf/12889_2016_Article_3306.pdf)
19. Domingo JRT, Pano MTS De, Ecat DAG, Sanchez NADG, Custodio BP. Risk Assessment on Filipino Construction Workers. *Procedia Manuf* [Internet]. 2015 [cited 2019 Jul 24];3:1854–60. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2351978915002279>
20. Schwartz A, Gerberich SG, Kim H, Ryan AD, Church TR, Albin TJ, et al. Janitor ergonomics and injuries in the safe workload ergonomic exposure project (SWEEP) study. *Appl Ergon* [Internet]. 2019 Nov [cited 2019 Jul 24];81:102874. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0003687018304125>
21. Silva C, Barros C, Cunha L, Carnide F, Santos M. International Journal of Industrial Ergonomics Prevalence of back pain problems in relation to occupational group. *Int J Ind Ergon* [Internet]. 2015;1–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ergon.2015.08.005>
22. Karhu O, Kansil P, Kuorinka I. Correcting working postures in industry: A practical method for analysis. Vol. 8, *Applied Ergonomics*. 1977.