

**Universidad Cardenal Herrera-CEU**

**Departamento de Enfermería**



**Efectos de un Programa de  
Fisioterapia Pro-Activa Sobre  
Epicondilitis Laborales**

**TESIS DOCTORAL**

**PRESENTADA POR:  
Francisca Heredia Calzada**

**DIRIGIDA POR:  
Dra. D<sup>a</sup> Loreto Peyró Gregori  
Dr. D. Vicent Rodilla Alamá**

**PONENTE:  
Dr D. Juan José Amer Cuenca**

**VALENCIA  
2016**



El Dr. D. *Vicent Rodilla Alamà* y la Dra. D<sup>a</sup> *Loreto Peyró Gregori*,

**CERTIFICAN:**

Que el presente trabajo titulado: “*EFFECTOS DE UN PROGRAMA DE FISIOTERAPIA PRO-ACTIVA SOBRE EPICONDILITIS LABORALES*” ha sido realizado bajo su dirección en el Departamento de Enfermería de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Cardenal Herrera para optar al grado de Doctora. Habiéndose concluido, y reuniendo a su juicio las condiciones de originalidad y rigor científico necesarias, autorizan su presentación a fin de que pueda ser defendido ante el tribunal correspondiente.

Y para que así conste expiden y firman la presente certificación en Moncada (Valencia), en Noviembre del 2016.

Fdo: Dr. *Vicent Rodilla Alamà*

Fdo: Dra. *Loreto Peyró Gregori*



## **DESEO EXPRESAR MI AGRADECIMIENTO:**

A mis directores, la Dra. D<sup>a</sup> Loreto Peyró Gregori y el Dr. D. Vicente Rodilla Alama, por sus enseñanzas e intensa dedicación en todo el proceso.

A mi compañera Mireya Albert Losado, que sin su colaboración, no hubiera sido posible la elaboración de este trabajo.

A mi madre, por su amor, motivación y apoyo incondicional.

A mi padre, que por su esfuerzo y pesadez estoy donde estoy.

A mi marido Raúl, por estar siempre.

A mis hijos Martín y Víctor, gracias por existir.

A mi futura “bebota”, te esperamos impacientes.



*“Si podéis curar, curad; si no podéis curar, calmad; si no podéis calmar, consolad”.*

**Augusto Murry** (célebre médico y docente).

*“Un hombre demasiado ocupado para cuidar de su salud es como un mecánico demasiado ocupado como para cuidar sus herramientas”.*

**Proverbio español.**

*“La vida a veces duele, a veces cansa, a veces hiere. Esta no es perfecta, no es coherente, no es fácil, no es eterna; pero a pesar de todo, la vida es bella”.*

**Badabun Network.**





**PREMIOS OTORGADOS:**

2015 President's health & safety awards.



## **FINANCIACIÓN**

La empresa automovilística de la Comunidad Valenciana cuenta con los medios necesarios para su realización.

## **CONFLICTO DE INTERESES**

La autora presente de la tesis declara no tener ningún tipo de conflicto de intereses.



## ABREVIATURAS UTILIZADAS EN EL TRABAJO.

- **ACR** (AMERICAN COLLEGE OF RADIOLOGY)
- **BOE** (BOLETIN OFICIAL DEL ESTADO)
- **CCOO** (COMISIONES OBRERAS)
- **CIE-10** (*CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL DE ENFERMEDADES*)
- **ECD** (MÚSCULO EXTENSOR COMÚN DE LOS DEDOS)
- **ECOS** (COMPROBACIÓN FINAL DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS CUYA GESTIÓN NO PERTENECE AL MÓDULO ELECTRÓNICO)
- **ERCC** (MÚSCULO EXTENSOR RADIAL CORTO DEL CARPO)
- **FPS** (FORD PRODUCTION SYSTEM)
- **IEA** (INTERNACIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION)
- **LGSS** (*LEY GENERAL DE LA SEGURIDAD SOCIAL*)
- **OIT** (*ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO*)
- **OMS** (*ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD*)
- **PNF** (PROPIOCEPTIVE NEUROMUSCULAR FACILITATION STRECHING)
- **QPS** (QUALITY PROCESS SHEET)
- **TRIM** (TAPICERIA)
- **V.O** (*VEHICLE OPERATIONS*)



## INDICE

<b>1. <u>INTRODUCCIÓN</u></b> .....	<b>29</b>
1.1. DEFINICIÓN Y TIPOS DE EPICONDILITIS .....	29
1.1.1. SIGNOS Y SINTOMAS DE LA EPICONDILITIS .....	31
1.1.2. CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DE LA EPICONDILITIS.....	32
1.1.3. PRUEBAS DIAGNÓSTICAS DE LA EPICONDILITIS .....	33
1.1.4. ACTIVIDADES QUE FAVORECEN LA APARICIÓN DE LAS EPICONDILITIS .....	34
1.1.5. LA EPICONDILITIS RELACIONADA CON EL PUESTO DE TRABAJO .. .....	35
1.1.6 ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN DE LAS EPICONDILITIS DE ORIGEN LABORAL .....	36
1.2. EFECTIVIDAD DE LOS EJERCICIOS RECOMENDADOS EN EL PROGRAMA DE FISIOTERAPIA PRO-ACTIVA PARA DISMINUIR LAS EPICONDILITIS DE ORIGEN LABORAL DE LA EMPRESA AUTOMOVILÍSTICA DE LA COMUNIDAD VALENCIANA.....	39
CALENTAMIENTO.....	39
RELAJACIÓN MUSCULAR.....	39
ESTIRAMIENTOS .....	41
1.3. CONCEPTO DE ENFERMEDAD OCUPACIONAL O PROFESIONAL .	43
1.3.1. DISPOSICIONES LEGALES.....	46
1.3.2. IDENTIFICACIÓN DE ENFERMEDAD LABORAL.....	48
1.4. CARACTERÍSTICAS Y DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA AUTOMOVILÍSTICA EN LA QUE SE HA REALIZADO EL ESTUDIO .....	50
1.4.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS .....	50
1.4.2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA AUTOMOVILÍSTICA DE LA COMUNIDAD VALENCIANA.....	51
1.4.3. PLANTA DE MONTAJE .....	52
1.4.4. PLANTA DE MOTORES .....	54
LÍNEA DE MECANIZADO .....	55
LÍNEA DE MONTAJE .....	56
1.4.5. PLANTA DE PRENSAS .....	57
1.4.6. PLANTA DE CARROCERÍAS .....	58
1.4.7. PLANTA DE PINTURA.....	59
1.5. JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO.....	62
<b>2. <u>HIPÓTESIS Y OBJETIVOS</u></b> .....	<b>67</b>

2.1. HIPÓTESIS .....	67
2.2. OBJETIVOS.....	67
<b>3. MATERIAL Y MÉTODO.....</b>	<b>71</b>
3.1. DISEÑO .....	71
3.2. SUJETOS .....	71
3.3. CRITERIOS DE INCLUSIÓN, EXCLUSIÓN, POBLACIÓN Y MUESTRA .....	72
3.4 VARIABLES .....	73
3.4.1. EL DOLOR QUE PRESENTA EL TRABAJADOR ANTES DE LA INTERVENCIÓN DEL PROGRAMA Y EL DOLOR QUE PRESENTA A LOS 30 DÍAS DE ESTAR EN EL PROGRAMA, MEDIDO POR LA ESCALA VISUAL DE DOLOR. ....	74
3.4.2. LAS EPICONDILITIS ASOCIADAS A LAS ÁREAS DE LA EMPRESA AUTOMOVILÍSTICA DE LA COMUNIDAD VALENCIANA Y LA RELACIÓN EXISTENTE ENTRE ÉSTAS Y LOS PUESTOS DE TRABAJO.....	76
3.4.3. LA EDAD DEL/LA OPERARIO/A.....	76
3.4.4. EL SEXO DEL/LA OPERARIO.....	77
3.4.5. LAS LIMITACIONES PRESCRITAS POR EL MÉDICO DE EMPRESA	77
3.4.6. EL NÚMERO DE PACIENTES DIAGNOSTICADOS DE EPICONDILITIS LABORAL QUE HAN SIDO REMITIDOS A LA MUTUA.....	78
3.4.7. LA PARTICIPACIÓN EN EL ENTRENAMIENTO DEL PROGRAMA DE FISIOTERAPIA PRO-ACTIVA Y EL GRADO DE BENEFICIOS DE ESTE PROGRAMA.....	78
3.4.8. LA SEVERIDAD ERGONÓMICA DEL PUESTO DE TRABAJO .....	78
3.4.9. EL NÚMERO DE ROTACIONES QUE EL TRABAJADOR EFECTÚA A LO LARGO DE LA JORNADA LABORAL, ANALIZANDO SI ESTAS SON O NO EFECTIVAS .....	82
3.5. PROGRAMA DE FISIOTERAPIA PRO-ACTIVA: PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL .....	82
3.5.1. CHECK LIST PUESTO DE TRABAJO DE FISIOTERAPIA PRO-ACTIVA .....	84
3.5.2. ESTRÉS BIOMECÁNICO.....	84
3.5.3. FACTORES ANTIERGONÓMICOS .....	85
3.5.4. CÓDIGOS DE LIMITACIONES MÉDICAS .....	87



3.5.5. PROGRAMA DE EJERCICIOS DE FISIOTERAPIA PRO-ACTIVA PARA LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA AUTOMOVILÍSTICA DE LA COMUNIDAD VALENCIANA QUE SUFREN EPICONDILITIS DE ORIGEN LABORAL.....	88
3.5.6. ENCUESTA DE SATISFACCIÓN.....	94
3.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	95
<b>4. <u>RESULTADOS</u>.....</b>	<b>99</b>
4.1. VALORACIÓN DEL DOLOR CON LA ESCALA VISUAL DE DOLOR TRAS LA INCLUSIÓN EN EL ESTUDIO. ....	99
4.2. VALORACIÓN DEL DOLOR CON LA ESCALA VISUAL DE DOLOR DEL GRUPO EXPERIMENTAL (INCLUIDOS EN EL PROGRAMA DE FISIOTERAPIA PRO-ACTIVA) Y DEL GRUPO CONTROL (NO INCLUIDOS EN EL PROGRAMA DE FISIOTERAPIA PRO-ACTIVA) ANTES DE LA INTERVENCIÓN .....	101
4.3. EDAD .....	102
4.3.1. RELACIÓN ENTRE LOS GRUPOS DE EDAD DE LOS TRABAJADORES DEL ESTUDIO Y DE LA ESCALA VISUAL DE DOLOR AL INICIO DE LA ENTRADA EN EL ESTUDIO.....	104
4.3.2. RELACIÓN ENTRE LOS GRUPOS DE EDAD DE LOS TRABAJADORES DEL ESTUDIO Y LA ESCALA VISUAL DE DOLOR A LOS 30 DÍAS DE LA ENTRADA EN EL ESTUDIO.....	110
4.3.3. RELACIÓN ENTRE EL GRUPO DE EDAD DE LOS TRABAJADORES DEL ESTUDIO Y EL ESTADO DE LA LESIÓN QUE PRESENTA EL PACIENTE A LOS 30 DÍAS DE PARTICIPAR EN EL ESTUDIO .....	117
4.4. SEXO .....	119
4.4.1. RELACIÓN ENTRE EL SEXO DEL TRABAJADOR Y LOS RESULTADOS DE LA ESCALA VISUAL DE DOLOR AL ENTRAR EN EL ESTUDIO Y 30 DÍAS DESPUÉS DE PARTICIPAR EN EL ESTUDIO .....	120
4.4.2. RELACIÓN DE TRABAJADORES DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y DEL GRUPO ACTIVO Y EL SEXO DE CADA UNO .....	120
4.5. RELACIÓN DE LOS PUESTOS DE TRABAJO ANALIZADOS Y RELACIONADOS CON LA PATOLOGÍA LABORAL.....	122
4.5.1. PLANTA DE MONTAJE .....	123
PUESTO BISAGRAS DE ASIENTOS .....	123
PUESTO OK LINE (AJUSTE DE PORTONES DELANTERO Y TRASERO). .	124
PUESTO LINEA PUERTAS SISTEMA B ELEVA CRISTALES TRASEROS .	125
PUESTO KITTING (TRIM A).....	126
PUESTO PUERTA CORREDERA ESTACIÓN B313.....	127
PUESTO BURLETES B 2.1 .....	128

PUESTO DESCARGA DE PEDALERAS .....	129
PUESTO CONSOLAS Y PILARES TRIM A .....	130
PUESTO MOLDURA PUERTA (Chasis).....	131
LINEA DE PUERTAS TRIM B .....	134
PUESTO DEPÓSITOS LINEA 01 (CHASIS).....	138
<b>4.5.2. PLANTA DE MOTORES .....</b>	<b>139</b>
LINEA DE MONTAJE, EQUIPO 2 .....	139
<b>4.5.3. PLANTA DE PRENSAS .....</b>	<b>141</b>
PUESTO CARRETILO OPERARIO MONTADOR PRENSAS (LÍNEA ESTAMPACIÓN).....	141
PUESTO PRENSAS LINEA 108 PODUCCIÓN .....	141
PUESTO PRENSAS LINEA 104 .....	142
PUESTO PRENSAS LINEA 105 .....	143
<b>4.5.4. PLANTA DE CARROCERIAS .....</b>	<b>143</b>
PUESTO LATERALES DERECHOS (Body 3) .....	143
PUESTO ALETAS (HANGKING) Y BISAGRAS CAPOT (Body 3).....	144
PUESTO ENGATILLADO DE BODY 3, PUERTAS LATERALES IZQUIERDAS .....	145
PUESTO FPA Columna Y08 (Body 3) .....	146
<b>4.5.5. PLANTA DE PINTURAS .....</b>	<b>147</b>
PUESTO DE TRABAJO DE PULIDO .....	147
PUESTO DE TRABAJO DE REPARACIÓN.....	148
PUESTO DE TRABAJO LACA I.....	149
PUESTO DE TRABAJO SELLADO A .....	150
<b>4.6. PORCENTAJE DE EPICONDILITIS DE ORIGEN LABORAL EN RELACIÓN CON LOS PUESTOS Y LAS ÁREAS DE TRABAJO.....</b>	<b>151</b>
<b>4.7. LIMITACIONES MÉDICAS ASOCIADAS AL TRABAJADOR.....</b>	<b>156</b>
<b>4.7.1 RELACIÓN DE LAS LIMITACIONES MÉDICAS DE CADA TRABAJADOR ASOCIADAS A LAS ÁREAS DE TRABAJO.....</b>	<b>157</b>
<b>4.7.2 PORCENTAJE DE TRABAJADORES QUE SE LES ASOCIAN LAS LIMITACIONES MÉDICAS NÚMERO 2 Y NÚMERO 9 .....</b>	<b>158</b>
<b>4.8 ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE EL GRUPO ACTIVO Y EL GRUPO CONTROL AL MES DE LA INCLUSIÓN EN EL ESTUDIO .....</b>	<b>159</b>
<b>4.8.1. PORCENTAJE DEL ESTADO DE LA EPICONDILITIS DE ORIGEN LABORAL A LOS 30 DÍAS DE LA ENTRADA EN EL ESTUDIO.....</b>	<b>161</b>
<b>4.8.2. RELACIÓN DE LOS TRABAJADORES QUE PADECEN EPICONDILITIS DE ORIGEN LABORAL CON LOS TRABAJADORES QUE HAN PARTICIPADO EN EL PROGRAMA DE FISIOTERAPIA PRO-ACTIVA Y LOS QUE NO HAN PARTICIPADO EN DICHO PROGRAMA .....</b>	<b>162</b>
<b>4.9. SEVERIDAD ERGONÓMICA .....</b>	<b>162</b>
<b>4.10. ROTACIONES.....</b>	<b>164</b>
<b>4.10.1 EFECTIVIDAD DE LAS ROTACIONES .....</b>	<b>165</b>

4.11. ENCUESTAS DE SATISFACCIÓN .....	170
4.12. VALORACIÓN DEL DOLOR CON LA ESCALA VISUAL DE DOLOR AL MES DE LA INCLUSIÓN EN EL ESTUDIO .....	173
4.13. VALORACIÓN DEL DOLOR CON LA ESCALA VISUAL DE DOLOR DEL GRUPO EXPERIMENTAL (INCLUIDOS EN EL PROGRAMA DE FISIOTERAPIA PRO-ACTIVA) Y DEL GRUPO CONTROL AL MES DE LA INCLUSIÓN EN EL ESTUDIO .....	175
4.13.1. RELACIÓN ENTRE LOS RESULTADOS DE LA ESCALA VISUAL DE DOLOR A LOS 30 DÍAS DE ENTRAR EN EL ESTUDIO Y EL GRUPO CONTROL Y EL GRUPO EXPERIMENTAL .....	176
4.14. EPICONDILITIS DEL BRAZO DERECHO O DEL BRAZO IZQUIERDO SEGÚN LAS ÁREAS DE TRABAJO DE LA EMPRESA AUTOMOVILÍSTICA DE LA COMUNIDAD VALENCIANA .....	177
4.14.1. EPICONDILITIS DEL BRAZO DERECHO O DEL BRAZO IZQUIERDO SEGÚN EL SEXO DE LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA AUTOMOVILÍSTICA DE LA COMUNIDAD VALENCIANA.....	178
4.13.2. EPICONDILITIS DEL BRAZO DERECHO O DEL BRAZO IZQUIERDO SEGÚN EL ESTADO DE LA LESIÓN QUE PRESENTA EL PACIENTE A LOS 30 DÍAS DE PARTICIPAR EN EL ESTUDIO .....	179
<b><u>5. DISCUSIÓN .....</u></b>	<b><u>183</u></b>
5.1. LIMITACIONES DEL ESTUDIO.....	189
<b><u>6. CONCLUSIONES .....</u></b>	<b><u>193</u></b>
<b><u>7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</u></b>	<b><u>197</u></b>
<b><u>8. ANEXOS .....</u></b>	<b><u>211</u></b>
ANEXO 1. CUADRO DE ENFERMEDADES PROFESIONALES .....	211
ANEXO 2. ESCALA VISUAL DE DOLOR.....	216
ANEXO 3. CONSENTIMIENTO INFORMADO .....	217
ANEXO 4. AUTORIZACIÓN DEL COMITÉ ÉTICO UNIVERSIDAD CEU CARDENAL HERRERA .....	220
ANEXO 5. CHECK LIST PUESTO DE TRABAJO DE FISIOTERAPIA PRO-ACTIVA.....	221
ANEXO 6. ENCUESTA DE SATISFACCIÓN PROGRAMA FISIOTERAPIA PRO-ACTIVA .....	222

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1. ANÁLISIS DEL PUESTO DE TRABAJO SEGÚN SUE RODGERS, DONDE SE RELACIONAN LOS MOVIMIENTOS Y EL TIPO DE INTENSIDAD DEL TRABAJO, SEGÚN SEA LIGERO, MODERADO O PESADO.....	81
Ilustración 2A y 2B. EJERCICIO DE EMPUÑADURA SIMPLE.....	89
ILUSTRACIÓN 3A Y 3B. EJERCICIO DE EMPUÑADURA CONTRA RESISTENCIA. ....	89
ILUSTRACIÓN 4A Y 4B. EJERCICIO DE EXTENSIÓN DE MUÑECA ACTIVA. ....	90
ILUSTRACIÓN 5A Y 5B. EJERCICIO DE FLEXIÓN DE MUÑECA ACTIVA....	90
ILUSTRACIÓN 6A Y 6B. EJERCICIO DE DESVIACIÓN CUBITAL ACTIVA. ..	91
ILUSTRACIÓN 7A Y 7B. EJERCICIO DE DESVIACIÓN RADIAL ACTIVA. ....	91
ILUSTRACIÓN 8A Y 8B. EJERCICIO DE PRONACIÓN ACTIVA.....	92
ILUSTRACIÓN 9A Y 9B. EJERCICIO DE SUPINACIÓN ACTIVA. ....	92
ILUSTRACIÓN 10A Y 10B. EJERCICIOS EXCÉNTRICO EXTENSORES DE MUÑECA.....	93
ILUSTRACIÓN 11A Y 11B. ESTIRAMIENTO DE LOS MÚSCULOS EPITROCLEARES.....	93
ILUSTRACIÓN 12A Y 12B. ESTIRAMIENTO DE LOS MÚSCULOS EPICONDÍLEOS CON DESVIACIÓN CUBITAL. ....	94
Ilustración 13. PUESTO DE BISAGRAS DE ASIENTOS. ....	123
Ilustración 14. PUESTO OK LINE (AJUSTE DE PORTONES DELANTERO Y TRASERO).....	125
Ilustración 15A-15B. PUESTO LÍNEA PUERTAS SISTEMA B ELEVA CRISTALES TRASEROS.....	126
Ilustración 16A y 16B. PUESTO KITTING (Trim A).....	127
Ilustración 17A-17B. PUESTO PUERTA CORREDERA ESTACIÓN B313. ..	128
Ilustración 18A y 18B. PUESTO BURLETES B 2.1.....	129
Ilustración 19A Y 19B. PUESTO DESCARGA DE PEDALERAS.....	130
Ilustración 20A Y 20B. PUESTO CONSOLAS Y PILARES TRIM A.....	131
Ilustración 21. PUESTO MOLDURA PUERTA (Chasis).....	132
Ilustración 22A Y 22B. PUESTO LINEA DE PUERTAS SISTEMA B, TRIÁNGULOS.....	134
Ilustración 23. MOLDURA INTERIOR.....	135
Ilustración 24A Y 24B. PUESTO DE CRISTAL. ....	136
Ilustración 25A Y 25B. PUESTO DE GOMAS.....	137
Ilustración 26A Y 26B. KITTING B. ....	138
Ilustración 27A Y 27B. PUESTO DEPÓSITOS LINEA 01 (CHASIS). ....	139
Ilustración 28A Y 28B. PUESTO OPERACIÓN 250 MONTAJE EQUIPO 2... ..	140
Ilustración 29A Y 29B. PUESTO OPERACIÓN 310 MONTAJE EQUIPO 2... ..	140
Ilustración 30A Y 30B. PUESTO PRENSAS LINEA 108 PODUCCIÓN. ....	142
Ilustración 31A Y 31B. PUESTO LATERALES DERECHO (Body 3). ....	144

Ilustración 32A – 32C. PUESTO ALETAS (HANGKING) Y VISAGRAS CAPOT (Body 3).....	145
Ilustración 33A Y 33B. PUESTO ENGATILLADO DE BODY 3, PUERTAS LATERALES IZQUIERDAS.....	146
Ilustración 34A Y 34B. PUESTO FPA Columna Y08 (Body 3). ....	147
Ilustración 35A Y 35B. PUESTO DE TRABAJO DE PULIDO.....	148
Ilustración 36. PUESTO DE TRABAJO DE REPARACIÓN. ....	149
Ilustración 37A Y 37B. PUESTO DE TRABAJO LACA I. ....	150
Ilustración 38A Y 38B. PUESTO DE TRABAJO SELLADO A. ....	151

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. CLASIFICACIÓN DE VARIABLES RELACIONADAS CON LA SEVERIDAD ERGONÓMICA SEGÚN EL MÉTODO SUZANNE RODGERS ..	79
TABLA 2. ESTRÉS BIOMECÁNICOS.....	85
TABLA 3. FACTORES ANTIERGONÓMICOS.....	86
TABLA 4. CÓDIGOS DE LIMITACIONES MÉDICAS.....	87
TABLA 5. COMPARACIÓN ENTRE EL GRUPO DE EDAD HASTA 34 AÑOS DEL GRUPO CONTROL Y DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y LAS PUNTUACIONES EN LA ESCALA VISUAL DE DOLOR, DE 0 (SIN DOLOR) A 10 (MÁXIMO DOLOR), AL INICIO DEL ESTUDIO.....	105
TABLA 6. COMPARACIÓN ENTRE EL GRUPO DE EDAD ENTRE 35 Y 44 AÑOS DEL GRUPO CONTROL Y DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y LAS PUNTUACIONES EN LA ESCALA VISUAL DE DOLOR, DE 0 (SIN DOLOR) A 10 (MÁXIMO DOLOR), AL INICIO DEL ESTUDIO.....	107
TABLA 7. COMPARACIÓN ENTRE EL GRUPO DE EDAD DE MÁS DE 45 AÑOS DEL GRUPO CONTROL Y DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y LAS PUNTUACIONES EN LA ESCALA VISUAL DE DOLOR, DE 0 (SIN DOLOR) A 10 (MÁXIMO DOLOR), AL INICIO DEL ESTUDIO.....	109
TABLA 8. COMPARACIÓN ENTRE EL GRUPO DE EDAD HASTA 34 AÑOS DEL GRUPO CONTROL Y DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y LAS PUNTUACIONES EN LA ESCALA VISUAL DE DOLOR, DE 0 (SIN DOLOR) A 10 (MÁXIMO DOLOR), A LOS 30 DÍAS DE LA ENTRADA EN EL ESTUDIO. ....	112
TABLA 9. COMPARACIÓN ENTRE EL GRUPO DE EDAD ENTRE 35 Y 44 AÑOS DEL GRUPO CONTROL Y DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y LAS PUNTUACIONES EN LA ESCALA VISUAL DE DOLOR, DE 0 (SIN DOLOR) A 10 (MÁXIMO DOLOR), A LOS 30 DÍAS DE LA ENTRADA EN EL ESTUDIO. ....	114
TABLA 10. COMPARACIÓN ENTRE EL GRUPO DE EDAD DE MÁS DE 45 AÑOS DEL GRUPO CONTROL Y DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y LAS PUNTUACIONES EN LA ESCALA VISUAL DE DOLOR, DE 0 (SIN DOLOR) A 10 (MÁXIMO DOLOR), A LOS 30 DÍAS DE LA ENTRADA EN EL ESTUDIO. ....	116
TABLA 11. LIMITACIONES MÉDICAS ASOCIADAS A CADA TRABAJADOR DEL ESTUDIO SEGÚN EL ÁREA DE TRABAJO A LA QUE PERTENECEN, SIENDO LA LIMITACIÓN 9: “PUEDE USAR UN BRAZO COMPLETAMENTE Y EL OTRO SOLO PARCIALMENTE DURANTE LA JORNADA LABORAL” Y LA LIMITACIÓN 2: “NO DEBE LEVANTAR MÁS DE 5KG O ESFUERZOS SIMILIARES MANTENIDOS DURANTE LA JORNADA LABORAL”.....	157
TABLA 12. PORCENTAJE DE LOS RESULTADOS ENTRE GRUPO CONTROL Y GRUPO ACTIVO .....	161
TABLA 13. CLASIFICACIÓN DE LA SEVERIDAD ERGONÓMICA DE LAS ÁREAS DE TRABAJO DE LOS INDIVIDUOS AFECTADOS POR EPICONDILITIS DE ORIGEN LABORAL DEL ESTUDIO SEGÚN LA CLASIFICACIÓN DE SUE RODGERS, LA CUAL SE DIVIDE EN SEVERIDAD ERGONÓMICA ALTA, SEVERIDAD ERGONÓMICA MODERADA Y SEVERIDAD ERGONÓMICA BAJA. ....	164

TABLA 14. PORCENTAJE DE LA EFECTIVIDAD DE LAS ROTACIONES  
REALIZADAS EN LOS PUESTOS DE TRABAJO DEL ESTUDIO..... 167

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. EVALUACIÓN DEL DOLOR SEGÚN LAS PUNTUACIONES EN LA ESCALA VISUAL DE DOLOR, DE 0 (SIN DOLOR) A 10 (MÁXIMO DOLOR), CON TODOS LOS TRABAJADORES CON EPICONDILITIS DE ORIGEN LABORAL AL INICIO DEL ESTUDIO.....	100
Gráfica 2. COMPARACIÓN DEL DOLOR SEGÚN LAS PUNTUACIONES EN LA ESCALA VISUAL DE DOLOR, DE 0 (SIN DOLOR) A 10 (MÁXIMO DOLOR), DEL GRUPO CONTROL Y DEL GRUPO EXPERIMENTAL AL INICIO DEL ESTUDIO.....	102
Gráfica 3. COMPARACIÓN ENTRE EL GRUPO DE EDAD HASTA 34 AÑOS Y LAS PUNTUACIONES EN LA ESCALA VISUAL DE DOLOR, DE 0 (SIN DOLOR) A 10 (MÁXIMO DOLOR), AL INICIO DEL ESTUDIO.....	104
Gráfica 4. COMPARACIÓN ENTRE EL GRUPO DE EDAD ENTRE 35 Y 44 AÑOS Y LAS PUNTUACIONES EN LA ESCALA VISUAL DE DOLOR, DE 0 (SIN DOLOR) A 10 (MÁXIMO DOLOR), AL INICIO DEL ESTUDIO.....	106
Gráfica 5. COMPARACIÓN ENTRE EL GRUPO DE MÁS DE 45 AÑOS Y LAS PUNTUACIONES EN LA ESCALA VISUAL DE DOLOR, DE 0 (SIN DOLOR) A 10 (MÁXIMO DOLOR), AL INICIO DEL ESTUDIO.....	108
Gráfica 6. COMPARACIÓN ENTRE LOS GRUPOS DE EDADES Y LAS PUNTUACIONES EN LA ESCALA VISUAL DE DOLOR, DE 0 (SIN DOLOR) A 10 (MÁXIMO DOLOR), AL INICIO DEL ESTUDIO.....	110
Gráfica 7. COMPARACIÓN ENTRE EL GRUPO DE EDAD HASTA 34 AÑOS Y LAS PUNTUACIONES EN LA ESCALA VISUAL DE DOLOR, DE 0 (SIN DOLOR) A 10 (MÁXIMO DOLOR), A LOS 30 DÍAS DE LA ENTRADA EN EL ESTUDIO.....	111
Gráfica 8. COMPARACIÓN ENTRE EL GRUPO DE EDAD ENTRE 35 Y 44 AÑOS Y LAS PUNTUACIONES EN LA ESCALA VISUAL DE DOLOR, DE 0 (SIN DOLOR) A 10 (MÁXIMO DOLOR), A LOS 30 DÍAS DE LA ENTRADA EN EL ESTUDIO.....	113
Gráfica 9. COMPARACIÓN ENTRE EL GRUPO DE MÁS DE 45 AÑOS Y LAS PUNTUACIONES EN LA ESCALA VISUAL DE DOLOR, DE 0 (SIN DOLOR) A 10 (MÁXIMO DOLOR), A LOS 30 DÍAS DE LA ENTRADA EN EL ESTUDIO.....	115
Gráfica 10. COMPARACIÓN ENTRE LOS GRUPOS DE EDADES Y LAS PUNTUACIONES EN LA ESCALA VISUAL DE DOLOR, DE 0 (SIN DOLOR) A 10 (MÁXIMO DOLOR), A LOS 30 DÍAS DE LA ENTRADA EN EL ESTUDIO.....	117



Gráfica 11. PORCENTAJE DE TRABAJADORES CON EPICONDILITIS DE ORIGEN LABORAL EN CADA ÁREA DE TRABAJO DE LA EMPRESA AUTOMOVILÍSTICA DE LA COMUNIDAD VALENCIANA SEGÚN N° TOTAL DE TRABAJADORES.....	152
Gráfica 12. PORCENTAJE DE DISTRIBUCIÓN DE LOS 140 TRABAJADORES CON EPICONDILITIS DE ORIGEN LABORAL SEGÚN LAS ÁREAS DE TABAJO DE LA EMPRESA.....	156
Gráfica 13. ESTUDIO COMPARATIVO DE RESULTADOS ENTRE EL GRUPO CONTROL Y EL GRUPO EXPERIMENTAL DEL ESTUDIO AL MES DE LA INCLUSIÓN EN EL ESTUDIO.....	160
Gráfica 14. CLASIFICACIÓN DE LA SEVERIDAD ERGONÓMICA DE LOS PUESTOS DE TRABAJO DE LOS INDIVIDUOS AFECTADOS POR EPICONDILITIS DE ORIGEN LABORAL DEL ESTUDIO SEGÚN LA CLASIFICACIÓN DE SUE RODGERS, LA CUAL SE DIVIDE EN SEVERIDAD ERGONÓMICA ALTA, SEVERIDAD ERGONÓMICA MODERADA Y SEVERIDAD ERGONÓMICA BAJA.....	163
Gráfica 15. EFECTIVIDAD DE LAS ROTACIONES DE LOS TRABAJADORES DEL ESTUDIO DURANTE LA JORNADA LABORAL.....	166
Gráfica 16. EFECTIVIDAD DE LAS ROTACIONES EFECTUADAS POR LOS TRABAJADORES DEL ESTUDIO SEGÚN LAS ÁREAS DE TRABAJO.....	169
Gráfica 17. MOMENTO DEL DÍA EN EL QUE LOS TRABAJADORES DEL GRUPO EXPERIMENTAL REALIZAN LOS EJERCICIOS DEL PROGRAMA DE FISIOTERAPIA PRO-ACTIVA.....	172
Gráfica 18. EVALUACIÓN DEL DOLOR SEGÚN LAS PUNTUACIONES EN LA ESCALA VISUAL DE DOLOR, DE 0 (SIN DOLOR) A 10 (MÁXIMO DOLOR), AL MES DE LA INCLUSIÓN EN EL ESTUDIO.....	174
Gráfica 19. COMPARACIÓN DEL DOLOR SEGÚN LAS PUNTUACIONES EN LA ESCALA VISUAL DE DOLOR, DE 0 (SIN DOLOR) A 10 (MÁXIMO DOLOR), DEL GRUPO CONTROL Y DEL GRUPO EXPERIMENTAL AL MES DE LA INCLUSIÓN EN EL ESTUDIO.....	176



# **INTRODUCCIÓN**



# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. DEFINICIÓN Y TIPOS DE EPICONDILITIS

El término epicondilitis fue descrito por primera vez en Alemania en 1873 por Runge ([Baker, 2000](#)), como una inflamación de la inserción del tendón común de los músculos extensor radial corto del carpo (ERCC) y del extensor común de los dedos (ECD) a nivel del epicóndilo humeral. Es más frecuente dentro del ambiente del deporte y del ambiente laboral, y constituye la principal causa de dolor lateral del codo, por arriba de la compresión de la rama posterior motora del nervio radial ([Zamudio-Muñoz et al, 2011](#)).

Por definición, la epicondilitis, epicondilalgia o codo de tenista, es un proceso caracterizado por dolor e inflamación de la musculatura a nivel de la zona lateral externa del codo ([Rotés, 1983](#)), y la podríamos describir como un cuadro crónico que resulta del sobreuso de la musculatura extensora del antebrazo ([Ruiz, 2011](#)), que producto de múltiples microtraumatismos, causa disrupción de la estructura interna del tendón, con degeneración de sus células y matriz, generando un progresivo dolor y limitación funcional de la extremidad afectada ([Órgano oficial de la sociedad chilena de ortopedia y traumatología, 2002](#)).

La epicondilitis, también recibe a veces el nombre de epicondilitis lateral, para diferenciarla de la epitrocleitis, también llamada epicondilitis medial o codo de golfista, en la que el dolor se localiza en la porción interna del codo ([Rotés, 1983](#)).

La epicondilitis afecta preferentemente a individuos que someten a sobrecarga funcional los músculos del antebrazo y realizan una repetición continua de movimientos, por lo que la etiología corresponde a traumatismos de tracción repetitiva o contracción muscular reiterada ([Zamudio et al, 2011](#)).

Su incidencia oscila entre el 1 y el 3 % de la población. Se asocia a profesiones que conllevan a una actividad física elevada, sobre todo en las que se refiere a movimientos o esfuerzos de repetición; constituye un motivo habitual de baja laboral, y se ha convertido en un problema de salud que requiere atención inmediata y prolongada ([Waugh et al, 2004](#)).

La epicondilitis se considera la enfermedad del codo más frecuente: de cinco a ocho veces más común que la epitrocleitis y menos de la mitad de los pacientes afectados por este tipo de patología consulta por ello ([Gabel, 1999](#)).

Afecta con mayor frecuencia al sexo masculino entre 30 y 50 años, y en la mayoría de los casos, al brazo dominante; raramente es bilateral ([Alcalde et al 1994](#); [Smidt et al, 2002](#)).

El diagnóstico fundamentalmente es por la sintomatología y la exploración física, aunque existen pruebas complementarias ([Assendelft et al, 1996](#)).

La epicondilitis lateral se diagnostica clínicamente por los siguientes hallazgos ([Assendelft et al, 1996](#)):

- Sensibilidad localizada sobre el epicóndilo lateral y extensor proximal de la muñeca.
- Dolor con extensión resistida de muñecas, con el codo en extensión completa.
- Dolor con la flexión de la muñeca, con el codo en extensión completa.

El dolor de cualquiera de estas condiciones puede ser aún más acentuado con pronación o supinación resistida de muñecas y con las pruebas de fuerza de agarre, sobre todo cuando el codo está en extensión completa. La ausencia de un aumento del dolor no excluye el diagnóstico ([Cabrera et al, 2012](#)).

Las pruebas diagnósticas más usadas para el diagnóstico de las epicondilitis son las de Thompson y Millis ([Prentice & Davis, 2001](#)).

### 1.1.1. SIGNOS Y SINTOMAS DE LA EPICONDILITIS

Generalmente, tiene un comienzo insidioso, con dolor en el epicóndilo, que se irradia de forma difusa al antebrazo, impidiéndole llevar a cabo ciertos movimientos habituales, como dar la mano, levantar peso, usar una herramienta, etc. (Mazzucchelli et al, 2001).

Los pacientes, acuden quejándose de dolor lateral en el codo y el antebrazo, agravado por el uso, pudiendo llegar a causar una pérdida de la fuerza de presión en la mano, que llegue a obligar a soltar lo que se estuviera sosteniendo; en ocasiones, se acompaña de cierta tumefacción y calor local (Zamudio et al, 2011).

El síntoma principal es el dolor localizado en el epicóndilo, que se inicia de forma insidiosa y progresiva (Ruiz, 2011) y que aumenta con el ritmo de las actividades físicas, con la extensión de muñeca y la extensión de los dedos. Progresivamente, puede aparecer dolor en reposo, con paresia antiálgica por inhibición refleja y signos de rigidez matinal (Mazzucchelli et al, 2001).

En ocasiones, también suele coincidir con un solo episodio de sobrecarga brusca (Zamudio et al, 2011).

Los desórdenes causados por trauma acumulativo relacionados con el trabajo, comprometen frecuentemente a los miembros superiores, y generalmente son causados por desgaste articular asociado a sobreestiramientos, sobreuso, movimientos repetitivos, vibración y a largas jornadas de trabajo, originando en un alto porcentaje, una epicondilitis (Frances, 2007).

### 1.1.2. CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DE LA EPICONDILITIS

Se manifiesta por dolor localizado en la inserción de los músculos en el epicóndilo, sobre todo los músculos extensores, que aumenta con la presión local sobre el epicóndilo, con la extensión activa de la muñeca y por su flexión pasiva. Suele ser unilateral y tiene un curso clínico auto limitado, con evolución cíclica. Las molestias suelen desaparecer a los doce meses, independientemente del tratamiento realizado (Field & Savoie, 2009).

Los movimientos de extensión y de supinación resistida de la muñeca con el codo en extensión, son dolorosos en el epicóndilo (Entitlement Eligibility Guideline, 2009).

*Etapas progresivas de la Tendinitis (Nirschl)* (Entitlement Eligibility Guideline, 2009):

- *Etapa 1:* Cambios inflamatorios que son reversibles.
- *Etapa 2:* Cambios patológicos irreversibles al origen del ERCC del músculo.
- *Etapa 3:* Ruptura del ERCC de origen muscular.
- *Etapa 4:* Cambios secundarios tales como la fibrosis o calcificación.

*Maniobras de exploración para la epicondilitis* (Entitlement Eligibility Guideline, 2009):

- *Sensibilidad dolorosa a la presión sobre el epicóndilo:* El paciente presenta un punto de sensibilidad máxima distal del epicóndilo (5-10 mm.) a la extensión de la muñeca o supinación contra la resistencia, pero no a la flexión o a la pronación.
- *Maniobra de Cozen:* Con el codo en flexión, se indica al paciente que haga fuerza para extender dorsalmente la mano con oposición, lo que reproduce el dolor.



- *Maniobra de Mills*: Con la muñeca y los dedos flexionados y el antebrazo en pronación, la extensión completa del codo se acompaña de dolor en el epicóndilo.
- *La prueba de la silla*: El paciente permanece de pie detrás de su silla y, al intentar elevar la silla, cogiéndola por la parte alta del respaldo, reproduce el dolor a nivel del epicóndilo.

### 1.1.3. PRUEBAS DIAGNÓSTICAS DE LA EPICONDILITIS

Generalmente, no son necesarias, ya que el diagnóstico es eminentemente clínico, recurriendo a las mismas para descartar una desinserción de la musculatura epicondílea o la presencia de patologías asociadas ([Entitlement Eligibility Guideline, 2009](#)).

*Estudios de imagen* ([Entitlement Eligibility Guideline, 2009](#)):

- Las radiografías pueden ser útiles para descartar otros trastornos o patologías concomitantes intra-articulares (cuerpos libres, osteofitos posteriores). A veces, en la fase crónica, se pueden ver calcificaciones próximas a la inserción.
- La ecografía musculoesquelética es un examen de elección, que muestra con detalle las características de la lesión, engrosamiento, alteración de la trama fibrilar, congestión, calcificaciones y microrroturas, las que permitirán al médico determinar el tratamiento y hacer un pronóstico sobre el tiempo necesario de éste.
- La imagen por Resonancia Magnética también muestra una alteración de señal en la inserción de los extensores, pero con menos detalles. Si se agrega a esto que tiene un mayor costo, se reservará solamente para los casos en que exista una duda diagnóstica con una patología

intraarticular de codo. La resonancia magnética, puede ayudar a confirmar la presencia de cambios degenerativos en el origen del ERCC y diagnosticar la presencia de una patología asociada. La American College of Radiology (ACR) recomienda la resonancia magnética como el estudio de imagen más apropiado para los pacientes con sospecha de epicondilitis crónica, cuando las radiografías no son diagnósticas ([Entitlement Eligibility Guideline, 2009](#)).

Otras pruebas ([American College of Radiology, 2009](#)):

- *Electromiograma*: puede ser útil para descartar un síndrome de nervio interóseo posterior.
- Procedimientos diagnósticos “*adyuvantivos*”: una inyección de anestésico local en el origen del ERCC puede ayudar a confirmar el diagnóstico, a mejorar o desaparecer los síntomas.

#### 1.1.4. ACTIVIDADES QUE FAVORECEN LA APARICIÓN DE LAS EPICONDILITIS

- ✓ Trabajos que requieren movimientos de impacto o sacudidas, supinaciones o pronaciones repetidas del brazo contra resistencia, así como movimientos de flexo-extensión forzada de la muñeca ([American College of Radiology, 2009](#)).
- ✓ Movimientos de pronación y supinación de la mano teniendo el codo en extensión ([Abú-Shams et al, 2005](#)):
  - Tareas manuales intensas adquiriendo posturas forzadas.
  - Movimientos repetitivos e intensos, es decir, movimientos aplicados con fuerza de la muñeca y de los dedos. Se utilizan los músculos que tiran

de la mano cuando doblamos la muñeca hacia atrás (flexión dorsal de la mano), llamados “músculos extensores”.

- Traumatismos provocados por accidentes. Esto ocurre en raras ocasiones como, por ejemplo, un golpe, caída o tirón en la zona del codo.
- ✓ Otras condiciones de riesgo asociadas a los movimientos repetidos ([San José et al, 2011](#)):
- Manipulación de herramientas de más de 1 Kg. de peso.
  - Manipulación de cargas pesadas de 20 Kg. o más, por lo menos 10 veces al día.
  - Movimientos repetitivos durante más de 2 horas por día.

#### *1.1.5. LA EPICONDILITIS RELACIONADA CON EL PUESTO DE TRABAJO*

- Involucran movimientos repetitivos de la muñeca, en la que con frecuencia, se desvía de una posición neutral (es decir, no se sostienen rectos) ([San José et al, 2011](#)).
- Existe una relación dependiente de dosis entre el manejo habitual de carga de más de 20 kg. y el desarrollo de la epicondilitis ([San José et al, 2011](#)).
- Una relación significativa entre las tareas de trabajo que implican las herramientas de vibración (por ejemplo, martillo neumático) y la epicondilitis aún no se han demostrado ([San José et al, 2011](#)).
- La modificación de la actividad para limitar los movimientos repetitivos, las tareas de fuerza y, posiblemente la vibración, puede reducir el riesgo de epicondilitis de origen laboral ([San José et al, 2011](#)).

### 1.1.6 ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN DE LAS EPICONDILITIS DE ORIGEN LABORAL

Las estrategias que se deberían utilizar para la prevención de las epicondilitis de origen laboral son:

- **MEDIDAS TÉCNICAS:** (Zamudio et al, 2011).

Son las medidas que se aplican al trabajo y a su entorno, y al rediseño del espacio y de los equipos de trabajo.

- *Reducción de movimientos repetitivos:*
  - Mecanización y automatización de la producción en la medida de lo posible.
  - Reestructuración del trabajo, para que tenga más variación en las tareas que se han de realizar para incrementar el tiempo de cada ciclo.
  - Reducir el tiempo de exposición (San José et al, 2011).
- *Reducción de las posturas y sobreesfuerzos musculares:* (Zamudio et al, 2011).
  - Para hacer fuerza con la mano, se debe mantener en posición neutra y el codo en ángulo recto.
  - La tarea no ha de exceder de un 30% de la capacidad muscular de la persona de forma repetitiva (San José et al, 2011).
  - Procurar mantener la muñeca en posición recta, en línea recta con el antebrazo.
  - Reducir la intensidad del esfuerzo.

- *Rediseño de maquinaria y equipos de trabajo:* (Abú-Shams et al, 2005):
    - Evitar herramientas que requieran posiciones articulares forzadas, uso excesivo de la fuerza y movimientos repetitivos de las muñecas y los antebrazos.
    - Mantener afiladas las herramientas cortantes y sujetar los objetos con ganchos y abrazaderas para disminuir la intensidad del esfuerzo (San José et al, 2011).
    - Utilizar equipos de protección individual adecuados (guantes, dedos, etc.) que se ajusten bien pero que no aprieten ni disminuyan la sensibilidad, ya que en ese caso se tiende a aplicar mas fuerza de la necesaria.
    - Evitar adquirir equipos de trabajo manuales (destornilladores, tijeras, etc.) de mala calidad (San José et al, 2011).
    - Seleccionar herramientas con las que se pueda utilizar la fuerza de los brazos en lugar de la fuerza de las muñecas.
    - Utilizar herramientas de doble mango o asa, como tijeras o pinzas. La distancia ha de ajustarse para que la mano no haga un esfuerzo excesivo (San José et al, 2011).
    - Escoger herramientas que tengan un peso bien equilibrado y utilizarlas en la posición correcta.
    - Realizar el mantenimiento adecuado de las herramientas.
    - Disponer de herramientas ajustables para zurdos y diestros (San José et al, 2011).
- **MEDIDAS ORGANIZACIONALES:** (Zamudio et al, 2011)

Las medidas de organización se centran en la plantilla: formación del trabajador, rotaciones, entrenamiento y tiempo de exposición.

- *Diseño de la tarea:* Se debe tener en cuenta el tiempo de realización de la tarea, el ritmo, la duración del trabajo y el tiempo de descanso para la recuperación muscular.

- Rotación y ampliación de las tareas para disminuir el tiempo de exposición de cualquier trabajo con movimientos repetitivos, posturas forzadas y esfuerzo muscular localizado ([San José et al, 2011](#)).
  - Favorecer la alternancia o cambio de tareas para que se utilicen diferentes grupos musculares y al mismo tiempo disminuya la monotonía.
  - Establecer y distribuir pausas frecuentes de descanso realizando ejercicios de relajación del sistema osteomuscular. Se han de establecer de forma que se produzca una relajación de los músculos usados.
- *Formación del personal:* ([Zamudio et al, 2011](#)).
    - Formar a los trabajadores sobre el riesgo de padecer epicondilitis, que es, los factores de riesgo y cómo prevenirla.
    - Enseñar hábitos posturales adecuados, muñeca recta alienada con el antebrazo. Procurar economizar movimientos.
    - Enseñar ejercicios de estiramiento y refuerzo de la musculatura para acondicionarla y reforzarla.
- *Cinchas y coderas:* Las cinchas y coderas no están recomendadas como prevención de la epicondilitis, sino que son tratamientos terapéuticos personalizados para cada trabajador en particular, según su patología y el grado de la misma ([Entitlement Eligibility Guideline, 2009](#)).

## **1.2. EFECTIVIDAD DE LOS EJERCICIOS RECOMENDADOS EN EL PROGRAMA DE FISIOTERAPIA PRO-ACTIVA PARA DISMINUIR LAS EPICONDILITIS DE ORIGEN LABORAL DE LA EMPRESA AUTOMOVILÍSTICA DE LA COMUNIDAD VALENCIANA**

Para lograr una efectividad completa de los ejercicios que proponemos a los trabajadores que participan en el programa de Fisioterapia Pro-activa, es fundamental seguir los tres pasos de calentamiento, relajación muscular y estiramientos (Ruiz-Frutos et al, 2007).

A continuación se detallan cada uno de los mismos:

### CALENTAMIENTO

El calentamiento se define como el conjunto de ejercicios realizados antes de una actividad física, que proporcionan un equilibrio del cuerpo desde el reposo al ejercicio (Payne, 2005). Estos ejercicios ayudan a mejorar el rendimiento y disminuye el riesgo de lesión. De este modo, el calentamiento es fundamental antes de estirar, ya que reduce el riesgo de lesiones y se incrementa la flexibilidad (Baechle & Earle, 2007). Su objetivo es elevar la temperatura corporal hasta el momento de empezar a transpirar (Ruiz-Frutos et al, 2007).

### RELAJACIÓN MUSCULAR

La relajación muscular, es una técnica de tratamiento del control de la activación, desarrollada por el fisioterapeuta Edmund Jacobson en los años 1920 (Payne, 2005). Se trata de hacer una respiración profunda completa lentamente. Repetirlo y, después, alternativamente tensamos y relajamos grupos específicos de músculos. Una vez se haya tensionado un músculo, éste

se encontrara más relajado que antes de aplicar la tensión (Payne, 2005; Romero, Silva y Fernández, 1998).

El individuo debe concentrarse en la sensación de los músculos, específicamente en el contraste entre la tensión y la relajación (Goleman, 1986). Con el tiempo, se reconocerá la tensión de un músculo específico y, de esta manera, será capaz de reducir esa tensión. Nunca deben tensarse músculos distintos del grupo que estamos trabajando en cada paso (Lehrer, Woolfolk, & Sime, 2007).

Tampoco es conveniente mantener la respiración, apretar los dientes o los ojos. Respirar lenta y uniformemente y pensar únicamente en el contraste entre la tensión y la relajación (Payne, 2005). Cada tensión debe durar unos 10 segundos y cada relajación otros 10 o 15 segundos. Se aconseja contar durante estos segundos para aumentar la concentración (Ruiz-Frutos et al, 2007).

La relajación muscular es muy aconsejable, ya que reduce el riesgo de lesión, aumenta la resistencia a la fatiga y, además, es indispensable para un buen estiramiento (González y Amigo, 2000).

Para tratar la enfermedad de epicondilitis laboral del estudio, vamos a enumerar una serie de ejercicios de relajación sencillos para mejorar dicha patología (Payne, 2005):

1. Manos: Apretar los puños, se tensan y destensan. Los dedos se extienden y se relajan después.
2. Bíceps y tríceps: Al tensar los bíceps, nos aseguramos que no tensamos las manos; para ello agitamos las manos antes, y después relajamos los bíceps dejándolos reposar en los apoyabrazos. Los tríceps se tensan doblando los brazos en la dirección contraria a la habitual, después se relajan.



### 3. Hombros: Tirar de ellos hacia atrás y relajarlos.

El éxito de la relajación muscular depende de reconocer y relajar la tensión muscular, practicarla diariamente, aplicar la relajación en la vida cotidiana y convertirla en un hábito (Bivic, 2001).

### ESTIRAMIENTOS

Es un tipo de ejercicio físico que sirve para estirar y calentar los músculos, con el fin de evitar lesiones y favorecer su funcionamiento (Bivic, 2001). Gracias a los estiramientos, podemos mantener los músculos flexibles y prepararlos para el movimiento (Jurado, 2004). Es muy importante realizar los estiramientos correctamente, ya que estiramientos mal realizados pueden provocar lesiones, además de, obviamente, no favorecer el funcionamiento muscular (Torres y Pereira, 2010).

Los beneficios de los estiramientos son, entre otros, reducir la tensión muscular y relajar el cuerpo, aumentar la flexibilidad, mejorar y agilizar la circulación y la oxigenación del músculo y, por tanto, su recuperación, aumentar la extensión de los movimientos y, principalmente, evitar lesiones comunes, como tirones musculares y torceduras (Alter, 2004). Además, pueden ayudar en lesiones como epicondilitis, fascitis, síndrome de túnel carpiano, gases, insomnio, menstruación, estrés, dolor de cabeza y de espalda, tendinitis, etc., mejoran la coordinación y el conocimiento del cuerpo y previenen el endurecimiento del músculo a posteriori (Andres et al, 2001; Gómez–Conesa, 2002; Jurado, 2004).

La realización de los estiramientos debe efectuarse antes, durante y después de la jornada laboral (Torres y Pereira, 2010). No deben tener una duración prolongada, siendo ideal unos 10 o 15 segundos por estiramiento (Eastman Kodak Company et al, 1983).

Los estiramientos deben realizarse siguiendo unos sencillos pasos, como calentar siempre antes de estirar, con una tensión suave y mantenida (los

movimientos bruscos pueden provocar contractura muscular), proporcionando al realizarlos, una sensación agradable y nunca dolor (Genaidy et al, 1992; Jurado, 2004).

Hay que poner especial atención en los músculos que se están estirando, adaptando los ejercicios a la estructura muscular, flexibilidad, cualidades físicas y grados de tensión individuales (Jurado, 2004). De forma ideal, deben realizarse entre 5 y 15 repeticiones de cada estiramiento (Alter, 2004).

Como ya se ha comentado anteriormente, unos estiramientos realizados de forma inadecuada pueden provocar lesiones (Bivic, 2001). Con el fin de evitarlo, se recomienda no hacer rebotes, ya que los estiramientos deben ser relajados y graduales, sin sentir dolor, de forma que no debe realizarse un estiramiento excesivo, ya que podríamos producir una contractura (Alter, 2004).

Como norma general, se recomienda no aguantar la respiración durante el ejercicio de estiramiento. De esta forma, la respiración durante los estiramientos debe ser lenta, rítmica y controlada (Bivic, 2001). Si el estiramiento se realiza con el cuerpo inclinado hacia delante para estirar un músculo, se expirará mientras se hace esta inclinación y después, durante el estiramiento del tronco, se respirará despacio (Alter, 2004; Bivic, 2001). Nunca debe cortarse la respiración mientras se mantiene la tensión del músculo. Si la posición del estiramiento impide una respiración natural, se debe disminuir la tensión hasta que se pueda respirar con naturalidad (Alter, 2004; Montero-Marín et al, 2013).

Los estiramientos pueden clasificarse atendiendo a cómo se realizan (estático o dinámico), el tipo de músculo que se utiliza (activo o pasivo), etc. (Waymel & Choque, 2007).

A continuación, se enumeran los tipos de estiramientos y en qué consisten cada uno de ellos (Waymel & Choque, 2007):

- ✓ Estático: consiste en estirar en reposo, de forma que se estira el músculo hasta una determinada posición y se mantiene de 10 a 30 segundos. Implica estirar hasta el límite de lo confortable.
- ✓ Dinámico: consiste en estirar dando impulso, pero sin exceder los límites de la extensión estáticos.
- ✓ Activo: es un tipo de estiramiento estático, que consiste en estirar utilizando el músculo antagonista sin asistencia externa.
- ✓ Pasivo: es un tipo de estiramiento estático, en el que se ejerce una fuerza externa (compañero, fisioterapeuta,...) sobre el miembro a estirar.
- ✓ Balístico: similar al estiramiento dinámico, pero forzando los límites musculares. Se realiza de forma rápida y con rebotes.
- ✓ Isométrico: es un tipo de estiramiento estático en el que los músculos implicados hacen fuerza en contra del estiramiento, de manera que se tensan los músculos implicados para reducir la tensión.
- ✓ PNF (Facilitación neuromuscular propioceptiva o FNP) (McAtee & Charland, 2000): es una técnica de combinación de estiramiento estático e isométrico, que consiste en un estiramiento estático seguido de una contracción isométrica contra resistencia desde la posición de estiramiento (Waymel & Choque, 2007) y, posteriormente, una relajación seguida de un nuevo estiramiento estático que incrementa el rango de movimiento (McAtee & Charland, 2000).

### **1.3. CONCEPTO DE ENFERMEDAD OCUPACIONAL O PROFESIONAL**

La Organización Mundial de la Salud (OMS) (Moreno, 2008) define la salud como “un completo estado de bienestar en los aspectos físicos, mentales y sociales” (Jiménez et al, 2002), formando parte esta definición de la

Declaración de Principios de la OMS desde su fundación en 1948 (Caracuel y Fernández, 1999; Parra, 2003). De esta forma, la salud debe entenderse como un estado que siempre es posible mejorar (Jiménez et al, 2002; Organization & others, 2009) y que implica considerar la totalidad de los individuos, relacionados entre sí y con el medio ambiente en el que viven y trabajan (Moreno, 2008; Organization & others, 2009).

Indudablemente, el trabajo puede causar daño a la salud y las condiciones sociales y materiales en que se realiza este trabajo pueden afectar el estado de bienestar de las personas de forma negativa (San José et al, 2011). Estos daños a la salud por efecto del trabajo, resultan de la combinación de diversos factores y pueden dividirse en accidentes laborales o del trabajo (Boletín Oficial del Estado, 1995), más evidentes y visibles, y por otro lado, las enfermedades profesionales, quizás menos evidentes, pero probablemente con una incidencia superior, por lo que se les da una especial atención (Jiménez et al, 2002).

La salud laboral según la OMS (Moreno, 2008) y la Organización Internacional del Trabajo (OIT) (Sáez, 2012), tiene la finalidad de fomentar y mantener el más alto nivel de bienestar físico, mental y social de los trabajadores de todas las profesiones, prevenir todo daño a la salud de éstos por las condiciones de trabajo, protegerlos en su empleo contra los riesgos para la salud y colocar y mantener al trabajador en un empleo que convenga a sus aptitudes psicológicas y fisiológicas (Abú-Shams et al, 2005; Parra, 2003). En suma, el objetivo principal de la salud laboral es adaptar el trabajo al hombre y cada hombre a su trabajo (Guillén, 2006). Por tanto, la salud laboral y el estudio de las enfermedades derivadas del trabajo, para controlarlas y, en la medida de lo posible, minimizarlas, son conceptos de gran interés tanto para el trabajador como para la propia empresa (San José et al, 2011).

Existe gran número de legislación en referencia a la salud laboral, entre la que destaca la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Sáez, 2012), donde se definen las condiciones de trabajo como "cualquier característica del mismo que pueda tener una influencia significativa en la generación de riesgos para la

seguridad y salud del trabajador" (Álvarez, 2002) y el riesgo laboral como "la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo" (Álvarez, 2002; González, 2000). Para calificar un riesgo desde el punto de vista de su gravedad, se valorarán conjuntamente la probabilidad de que se produzca el daño y la severidad del mismo (Alegría, 2012).

La ergonomía fue definida en 1961 por la OIT como "la aplicación conjunta de algunas ciencias biológicas y ciencias de la ingeniería, para asegurar una óptima adaptación mutua entre el hombre y el trabajo, con el fin de incrementar el rendimiento del trabajador y contribuir a su bienestar" (Jouvencel, 1994). También es definida como "el estudio del comportamiento del hombre en su trabajo" (Jouvencel, 1994). El Consejo de la IEA (Internacional Ergonomics Association) estableció en el año 2000 la siguiente definición: "La ergonomía, es la disciplina científica relacionada con la comprensión de las interacciones entre los seres humanos y los elementos de un sistema, y la profesión que aplica su teoría, principios, datos y métodos de diseño, para optimizar el bienestar humano y todo el desempeño del sistema (Valdueza, 2004).

Los posibles daños causados por el trabajo, están legislados y catalogados en el cuadro de enfermedades profesionales C-121 de la OIT (**Anexo 1**) (Valdueza, 2004.; Jiménez et al, 2002). Dentro del gran número de enfermedades profesionales y factores de riesgo asociados publicados, cabe destacar por el objeto concreto de este proyecto, las enfermedades catalogadas en el punto 23 (Guerrero et al, 2004) de este cuadro y definidas como enfermedades causadas por las vibraciones (afecciones de los músculos, de los tendones, de los huesos, de las articulaciones, de los vasos sanguíneos periféricos o de los nervios periféricos), entre las que se incluyen las epicondilitis (Valdueza, 2004; Guerrero et al, 2004; Jiménez et al, 2002).

Las enfermedades musculoesqueléticas en el trabajo, representan más del 60% de las lesiones laborales incapacitantes, con más de tres días de trabajo perdidos (Olarte et al, 2003).

El costo económico derivado de las ayudas diagnósticas, del tratamiento médico y el pago de las incapacidades es cada vez más alto y preocupante (Olarte et al, 2003).

### 1.3.1. DISPOSICIONES LEGALES

Debido a la importancia tanto para el trabajador como para el empresario que tiene definir legalmente la salud y las enfermedades laborales, así como las indemnizaciones económicas derivadas de éstas, la legislación española (Álvarez, 1992), en acuerdo con la legislación vigente proveniente de la Unión Europea, recoge las principales disposiciones en referencia a la salud laboral y las enfermedades derivadas del trabajo en el artículo 116 de la Ley General de Seguridad Social (Caracuel y Fernández, 1999), donde se define la enfermedad profesional como *"toda aquella contraída a consecuencia del trabajo ejecutado por cuenta ajena en las actividades que se especifiquen en el cuadro aprobado por el Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre"* (López et al, 2010). Por otro lado, en el Real Decreto 1299/2006 (BOE, 2006), se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro (quedando expresamente derogado el Real Decreto 1995/1978, de 12 de Mayo) (Valdueza, 2004; BOE, 2006; Jiménez et al, 2002).

Este mismo Real Decreto, incluye una lista de enfermedades reconocidas como profesionales y los trabajos y sustancias que exponen al riesgo de contraerlas (Lezaun, 2005), de forma que si un trabajador sufre una enfermedad que figura en la lista y su actividad profesional le pone en contacto con el agente nocivo generador de la enfermedad, tal y como se describe en la lista, se le reconoce como enfermedad profesional y tiene derecho a las prestaciones correspondientes (BOE, 2006; Abu Shams et al, 2005; Gómez y López, 2008), pero sobre todo, y lo más importante, es que se fomenta la prevención en las empresas, ya que una vez declarada la enfermedad profesional, se deben investigar sus causas, reconocer los riesgos en el puesto

de trabajo, identificarlas en las evaluaciones de riesgo, y finalmente, adoptar las medidas preventivas (Guerrero et al, 2004; Hidalgo y Alcides, 2013).

Existe un gran número de enfermedades relacionadas con el trabajo que no están incluidas en este listado (Valdueza, 2004), declarando que para que una enfermedad sea considerada como *profesional*, deben darse los siguientes elementos, con sus consiguientes restricciones (Comisiones Obreras, 2012):

1. Que el trabajo se haga "por cuenta ajena". Excluye por tanto, a los trabajadores/as autónomos. En cambio, se incluye a los trabajadores/as agrarios por cuenta propia (Valdueza, 2004).
2. Que sea como consecuencia de las actividades que se especifiquen en el cuadro de enfermedades profesionales (Valdueza, 2004). Dicho cuadro es limitado, ya que presenta un listado cerrado de enfermedades profesionales. No obstante, las enfermedades profesionales que no se encuentren reflejadas en el mismo, pueden quedar incluidas en el concepto de accidente laboral, según establece el artículo 84.2, apartado E, de la LGSS (Ley General de la Seguridad Social), pero no tendrán la consideración de enfermedad profesional (Valdueza, 2004; BOE, 1995; De la Vega, 2005; Jiménez et al, 2002).
3. Que proceda de la acción de sustancias o elementos que se indiquen para cada enfermedad (López et al, 2010), excluyendo de esta forma, enfermedades derivadas de la acción o el contacto con otras sustancias que, por distintos motivos, no se encuentren catalogadas en el cuadro de enfermedades profesionales (Herrero, 2012).

La identificación de enfermedad laboral no es sencilla, pese a la importancia tanto económica como social, así como a los esfuerzos de las diferentes agencias (OIT, OMS) (Moreno, 2008; Sáez, 2012) y la legislación existente al respecto (Álvarez, 1992). Por tanto, desde el punto de vista de la prevención de

riesgos laborales, es fundamental conocer los pasos necesarios para identificar la enfermedad laboral (Álvarez, 2002).

### 1.3.2. IDENTIFICACIÓN DE ENFERMEDAD LABORAL

Para catalogar como profesional una enfermedad, es imprescindible que existan unos elementos básicos que la diferencien de una enfermedad común (Salinas y Serafín, 2011), que son:

- *Agente*: debe existir un agente causal en el ambiente o bien, especiales condiciones de trabajo, potencialmente lesivos para la salud (Roma, 2010; Jagër et al, 2004). Pueden ser físicos, químicos, biológicos o generadores de sobrecarga física para el trabajador expuesto (Roma, 2010; Jagër et al, 2004; Salinas y Serafín, 2011).
- *Exposición*: es condición "*sine qua non*" demostrar que, como consecuencia del contacto entre el trabajador y el agente o particular condición de trabajo, se posibilita la gestación de un daño a la salud. Los criterios de esta demostración pueden ser (Valdúeza, 2004; De la Vega, 2005):
  - *Cualitativos*: consiste en establecer, de acuerdo a los conocimientos médicos vigentes, una lista taxativa de ocupaciones con riesgo de exposición, y la declaración del afectado o de sus representantes de estar desempeñando esa ocupación o haberlo hecho (De La Vega, 2005).
  - *Cuantitativos*: se refiere a las disposiciones existentes en cuanto a los valores límites o concentraciones máximas permisibles para cada uno de los agentes incorporados a la lista (San José et al, 2011). Este criterio es de suma importancia, ya que permite instrumentar programas de vigilancia, así como determinar niveles de tolerancia y



precisar los grupos de personas que deben ser objeto de esta monitorización. Los exámenes periódicos y las mediciones específicas del medio (López et al, 2010) se incorporan como los medios idóneos para la prevención. Por otro lado, debe existir una enfermedad o un daño a los organismos claramente delimitados en sus aspectos clínicos, de laboratorio (Perrazo, Alberto, Velasco y Nataly, 2014), de estudios por imágenes, terapéuticos y anatomopatológicos que provenga de la exposición del trabajador a los agentes o condiciones de exposición ya señalados (Cedeño y Belén, 2011).

- *Nexo de causalidad:* debe demostrarse con pruebas científicas (clínicas, experimentales o estadísticas), que existe un vínculo inexcusable entre la enfermedad y la presencia en el trabajo de los agentes o condiciones delineados precedentemente (De la Vega, 2005).
- *Inclusión en la lista oficial:* la restricción en el número de enfermedades profesionales de aquellas que cumplen con determinadas condiciones, garantiza el otorgamiento automático de las prestaciones para los que aparecen en la lista (Valdueza, 2004), disminuyendo la incidencia de litigios y facilitando el manejo médico administrativo de los casos (López et al, 2010).

Debido a que las condiciones laborales y los agentes nocivos constituyen variables, que se van modificando conforme evolucionan las circunstancias del mundo laboral, existe un Comité Consultivo Permanente que analiza si una nueva enfermedad merece o no su incorporación al listado (Cherry & McDonald, 2002; De la Vega, 2005; Salinas y Serafín, 2011).

## **1.4. CARACTERÍSTICAS Y DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA AUTOMOVILÍSTICA EN LA QUE SE HA REALIZADO EL ESTUDIO**

### *1.4.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS*

La empresa automovilística de la Comunidad Valenciana, es una de las principales empresas dentro del sector de la automoción, que ha fabricado a lo largo de su historia más de 250 millones de vehículos entre automóviles, tractores y camiones. Así, más de un millón de personas trabajan en la producción de vehículos, que se venden en más de 185 países de todo el mundo, a través de una red que sobrepasa los 14.000 puntos de venta ([Ford Motor Company, 2015](#)).

La presencia de esta empresa automovilística en España se remonta a 1907, año en el que se abrió en España una de las primeras agencias de ventas de la marca en Europa ([Ortiz-Villajos, 2010](#); [De la Vega, 2005](#)), y en mayo de 1919 se autorizó el establecimiento de una compañía en España, eligiéndose Cádiz por su puerto, su excelente localización geográfica y su potencial para obtener mano de obra. Sin embargo, no fue hasta Abril de 1973 ([Binda, 2005](#)), cuando se anunció públicamente la decisión de fabricar coches en España, y de esta manera, el 14 de Junio de 1973, la dirección de la compañía anuncia el emplazamiento elegido para la creación de la nueva planta en Almussafes (Valencia) ([Ford Motor Company, 2015](#); [De la Vega, 2005](#)).

### 1.4.2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA AUTOMOVILÍSTICA DE LA COMUNIDAD VALENCIANA

La empresa automovilística de la Comunidad Valenciana tiene una superficie de 2.734.620 metros cuadrados, de los que 550.000 pertenecen a edificios y plantas de trabajo. Hay cerca de 15.300 metros de carreteras y 12.400 metros de vía férrea en el interior de la empresa ([Ford Motor Company, 2015](#); [De la Vega, 2005](#)).

El proceso productivo lo conforman los siguientes sectores ([Hernando, 2013](#)):

- Almacenamiento de piezas de repuesto de ámbito nacional.
- Fabricación de motores.
- Fabricación de automóviles y sus componentes.

Con el fin de llevar a cabo estas actividades, la empresa se divide en seis grandes áreas ([Joseph, 2003](#); [Romera, 2012](#)):

- Vehicle Operations (V.O), que es el proceso de fabricación de los vehículos y comprende las Plantas de Prensas y Carrocerías (dividida en tres plantas independientes: Body 1, Body 2 y Body 3), Pintura y Montaje.
- Planta de Motores.
- Planta de Recambios.
- Planta Motriz.
- Planta Piloto.
- Departamentos de servicios, en los cuales están comprendidos las oficinas centrales, centro de capacitación, centro de formación, instalaciones deportivas y servicios auxiliares.

Actualmente, se cuenta con una plantilla de 9.342 trabajadores, distribuidos principalmente en tres turnos de trabajo. De los 9.342 trabajadores con los que cuenta esta empresa, 7.847 trabajadores son hombres (un 84% del total de los trabajadores) y 1.495 trabajadores son mujeres (un 16% del total de los

trabajadores). De los 9.342 trabajadores de los que dispone esta empresa actualmente, 6.850 de ellos pertenecen a la producción de vehículos, estando distribuidos por las áreas de trabajo de producción; los 2.482 trabajadores restantes pertenecen a oficinas, servicios de seguridad, bomberos, sanidad y personal auxiliar (no se dedican a la producción de vehículos). Los servicios de seguridad, bomberos y sanidad trabajan las 24 horas al día (Romera, 2012).

A pesar de que la Factoría trabaja en tres modelos básicos diferenciados, debido a las versiones, opciones y que la secuencia de fabricación no sigue series preestablecidas, se podrían fabricar de modo teórico hasta unos 5 millones de vehículos anuales, cada uno de ellos diferentes entre sí (Poveda, 2000). Por otro lado, la producción en esta empresa se realiza bajo pedido, en función de la demanda existente (Romera, 2012).

Los cambios de diseño que hay en los coches, influyen de manera decisiva en los métodos de trabajo empleados en cada puesto de trabajo, con lo que se modifican las condiciones ergonómicas de cada uno de ellos, así como los riesgos de accidente, los productos químicos empleados e incluso, las condiciones ambientales (Andres, Palmer y Bertolín, 2001).

Todo esto hace, que las condiciones de seguridad, higiene y ergonomía de los puestos de trabajo posean un carácter dinámico (De Prevención, 2005), ya que las técnicas empleadas para llevar a cabo la actualización de puestos están estrechamente relacionadas con la naturaleza del trabajo realizado (De Trabajo, 2006).

### *1.4.3. PLANTA DE MONTAJE*

La planta de montaje tiene una superficie de 89.000 m<sup>2</sup> y cuenta con 2.655 trabajadores repartidos en tres turnos de producción, además de un grupo para el mantenimiento de equipos e instalaciones (Hernando, 2013).

Esta planta se divide en tres áreas principales:

**1. Dos líneas de Tapicería (TRIM)**, donde se ensamblan las piezas y componentes del interior del vehículo y las carrocerías son transportadas por un sistema de patines (Vas, 2014).

**2. Una línea de Chasis** o montaje de elementos de tracción, donde se montan todos los componentes mecánicos y las carrocerías se transportan por un sistema de transporte aéreo (Soriano, 2014).

**3. Una zona de Inspección final**, donde lleva a cabo la adición de líquidos (refrigerante para el radiador, limpiaparabrisas y frenos) y aceite para la dirección asistida, así como la carga del gas para el aire acondicionado y de combustible (Binda, 2005). Posteriormente, se colocan las ruedas y un robot se encarga de posicionar la rueda trasera en su compartimento. Además, se monitoriza el funcionamiento de los sistemas eléctricos, se codifican las llaves y se coloca la bandeja trasera (Soriano, 2014).

**4. Una zona de Final OK**, donde se realizan los controles e inspecciones finales de calidad. Se trata de una zona preparada para la comprobación del módulo electrónico, que gestiona el funcionamiento del motor. En esta área, también existe una zona dotada de una iluminación “tipo cebra” que, al resaltar el contraste de la pintura, permite encontrar sus posibles defectos y se comprueba también el esfuerzo de cierre de puertas, portones y maleteros (Anero, 2012; Ford Motor Company, 2015; De la Vega, 2005).

Al final de la anterior línea de trabajo, se realiza el *ECOS*, que es la comprobación final de los sistemas eléctricos, cuya gestión pertenece al módulo electrónico, donde el operario comprueba en pantalla el perfecto funcionamiento de cada parámetro (Soriano & Enrique, 2014).

Tras esto, y ya en una sola línea, entran en un túnel en donde se realiza la prueba de estanqueidad del agua (Soriano & Enrique, 2014).

Seguidamente, los vehículos pasan por la llamada línea de aceptación final. Todas las unidades que avanzan por ella están totalmente terminadas, a excepción de pequeños detalles como el montaje de radios, CD's o la alfombra interior del portalón o maletero trasero (Vas, 2014). Finalmente, los

vehículos abandonan la planta de Montaje Final y pasan a una zona dependiente del departamento de Tráfico y Aduanas, estando listos para su distribución (Anero, 2012). La aplicación previa de una capa de cera y de unos protectores de plástico en techo y capó protegerán cada unidad hasta llegar a su destino final (Hernando, 2013).

Dado el volumen y peso de algunos subconjuntos y también los esfuerzos que implica su montaje en una determinada zona del vehículo, ha sido y sigue siendo constante la incorporación de *soluciones ergonómicas* a lo largo de las líneas de producción, para facilitar las condiciones de trabajo de cada operario (Andres et al, 2001a).

#### 1.4.4. PLANTA DE MOTORES

Desde Octubre del 2002 se fabrica únicamente la familia de motores de gasolina Duratec HE. La planta donde se fabrican los motores Duratec HE ocupa una superficie de 45.000 m<sup>2</sup>, lo que supone un 45% menos que la antigua planta HCS gracias a la tecnología de las nuevas instalaciones (Ortega, 1994).

La planta cuenta con una plantilla de 460 trabajadores, a los que se les requiere un nivel mínimo de formación de FP2 (Formación Profesional de 2º grado). Así, en la planta Duratec HE, las líneas de producción están atendidas directamente por técnicos en electrónica y mecánica (Ortega, 1994).

Esta planta, se encuentra dividida en dos zonas:

- *Mecanizado*: que incluye las líneas de bloques, culatas, cigüeñales, bielas y árbol de levas (Leiva, 2014).
- *Montaje*: donde se encuentran las líneas de bloques (larga y corta), culatas y Hot-test (Andres et al, 2001).

## LÍNEA DE MECANIZADO

Se reciben las piezas en bruto desde los proveedores, mecanizándolas para luego pasarlas a la zona de montaje (Navarro, 2014).

En esta zona se encuentra, entre otras, la *línea de volantes de inercia* que coloca la corona dentada alrededor del disco de inercia, en un horno de inducción a 350°C (Navarro, 2014).

En la línea de bloques, una brochadora vertical trabaja sobre las caras de la culata y del cárter. Al final de la línea, hay una lavadora que elimina los restos de viruta que hayan quedado en los conductos internos del bloque, así como máquinas que realizan un bruñido con puntas de diamante. Finalmente, se realiza una prueba en caliente del motor (Romera, 2012).

En las líneas de balancines y eje de balancines, tanto los balancines como las ocho zonas de ajuste de éstos al eje, se someten a un temple por inducción magnética, que les dota de una capa de alta dureza superficial de 1,5 mm de espesor. Por otro lado, el eje de balancines está sometido a tolerancias de 0,1 mm, lo que da una idea de la alta precisión en su fabricación (Poveda, 2000).

En la línea de cigüeñales existen dos robots encargados de alimentar la cadena de mecanizado, y otros tantos que se encargan de realizar el avellanado de los conductos internos de lubricación del cigüeñal (Romera, 2012).

La línea de árbol de levas es una de las más críticas en cuanto a nivel de acabado se refiere. Las piezas son tratadas con una serie de baños de fosfatación para su protección (Mora, 2014).

La línea de bielas está totalmente automatizada, fabricándose varios tipos distintos que se diferencian únicamente por la longitud del cuerpo de la biela (Mora, 2014).

El control de calidad está presente en todo el proceso y en todas las líneas que hemos comentado anteriormente. Hay laboratorios repartidos por cada una de las plantas de producción. Antes del control final, existen dos fases iniciales (Laguna, 2012):

- 1) *A pie de línea*: donde se chequean el 100 % de las operaciones realizadas.
- 2) *Los equipos de mejora*: son pequeños grupos de trabajo que aportan sugerencias.

En la *sala de metrología* se lleva a cabo el tercer control de calidad. Se realizan una serie de muestreos sobre piezas ya mecanizadas y seleccionadas al azar y se comprueba que sus dimensiones se encuentran dentro de las tolerancias que cada una tiene establecidas. Además, en los laboratorios químicos y metalúrgicos, se realiza un seguimiento de las partidas de piezas procedentes de los proveedores (Laguna, 2012).

### LÍNEA DE MONTAJE

En esta zona se montan los motores con las piezas anteriormente mecanizadas y las procedentes de proveedores ya terminadas (Vas y Isabel, 2014).

Los transportadores son los encargados de recoger el primer subconjunto del motor y llevarlo por las últimas líneas de montaje. Al llegar a esta línea, lo primero que se hace es montarles el volante de inercia, y luego, otra serie de elementos exteriores como las bujías, conectores, cables de bujías, sistema catalítico, filtro de aceite y, al final de la misma, todo el conjunto del carburador.

Posteriormente, todas las unidades pasan a una nave cerrada donde se realiza la prueba en caliente (Gandía, 2014).



En esta planta, se aplican medios de protección avanzada para extraer y recoger las virutas metálicas producidas en las operaciones de mecanizado, tanto para reciclarlas, como para volver a utilizar los líquidos de corte (Chafer, 2014). También se han tomado medidas especiales para evitar que el aceite penetre en las superficies del taller mecánico y para recoger cualquier posible derrame. Las superficies de cemento han sido tratadas para que resulten impermeables al aceite, y las galerías están formadas por tubos de acero inoxidable de doble pared empotrados en el suelo (Chafer, 2014).

Hay máquinas centrífugas en funcionamiento, encargadas de la eliminación y recogida del aceite de los distintos sistemas, siguiendo un proceso de microfiltrado, mientras que el material se transporta a una zona de preparación de virutas, donde se embala para ser enviado a las depuradoras de metal. El aceite de corte filtrado se enfría a continuación, y se devuelve a las líneas de mecanizado. El calor extraído por el refrigerador se recicla a través del sistema de servicio de la planta (Chafer, 2014).

#### *1.4.5. PLANTA DE PRENSAS*

La nave de prensas tiene una superficie de 42.000 m<sup>2</sup> y trabajan en ella 890 personas, estando unida internamente con la planta de carrocerías. El consumo anual de chapa es de unas 125.000 toneladas, con las cuales se pueden producir aproximadamente 50 millones de piezas (Romera, 2012).

Para elaborar todo este material, la planta está equipada con 12 líneas principales (10 completamente automatizadas). Hay un total de 58 prensas (tres de ellas son triaxiales), cuya capacidad de fuerza va desde las 400 a las 3.200 toneladas. Con 3.200 toneladas de fuerza, las prensas triaxiales, son la tecnología punta en la planta de prensas (Poveda, 2000).

A diferencia de las prensas tradicionales, que golpean en un determinado sentido, las triaxiales permiten fabricar la pieza completamente, sin tener que

pasar de una prensa a otra, ya que sus ejes se mueven en el sentido de las tres coordenadas que contienen todas las matrices necesarias para fabricar la pieza, sin necesidad de cambiar de prensa; en cambiar todo un grupo de matrices en las prensas triaxiales solo se tarda 10 minutos (Poveda, 2000).

Hay unas 500 matrices distintas en esta planta con su propia área de matricería. También hay una serie de grúas-puente, comandadas por control remoto, cuya función es el cambio de las matrices en el interior de las prensas cuando es necesario cambiar la pieza a fabricar (Laguna, 2012).

Un aspecto muy importante en esta planta en concreto, es la *seguridad de sus empleados* y las medidas para evitar todo tipo de accidentes; para ello, todas las prensas disponen en su cabecera de un *sistema de células fotoeléctricas* (De trabajo, 2006), que al detectar la presencia de algún objeto en la verticalidad de la prensa, ésta se bloquea. Además, en toda la planta es obligatorio el uso de guantes de protección y tapones para los oídos (De Prevención, 2005).

#### 1.4.6. PLANTA DE CARROCERÍAS

La planta de carrocerías tiene una superficie de 84.000 metros cuadrados y cuenta con 1.635 personas trabajando a tres turnos. La capacidad de producción es más de 1.600 unidades por día, que se distribuyen entre Ford Transit, Kuga, Mondeo, Galaxy y S-Max (Fernández, 2014).

Esta planta cuenta en total con 438 robots, existiendo una elevada automatización en la aplicación de puntos de soldadura; actualmente hay un parque cercano a 600 robots (Provecho, 2013).

Las unidades se dirigen hacia una zona llamada “*respot-body*” donde se siguen dando puntos de soldadura, sobre todo a los arcos y ventanas, dando la definitiva consistencia a la carrocería (Pardo, 2014).

Todas las carrocerías son posicionadas en unos patines, de diferente longitud para cada modelo, que permite la correcta identificación por parte de los robots.

A su vez, las puertas, portones y capots, discurren por un túnel aéreo hasta las líneas de montaje correspondientes (Provecho, 2013). El montaje de puertas, aletas laterales delanteras y bisagras, también se realiza mediante robots (Fernández, 2014).

Para finalizar, las carrocerías pasan por una estación destacadora de defectos por agua; y seguidamente llegan a una zona donde se secuencian según pedido y disponibilidades de la Factoría (Fernández, 2014).

#### *1.4.7. PLANTA DE PINTURA*

La planta de pintura ocupa una superficie de 30.000 m<sup>2</sup> y cuenta con 1.220 personas trabajando en ella en tres turnos de trabajo. Esta planta mantiene una alta calidad en la pintura, por lo que su acceso está restringido y presenta unas elevadas medidas de control; la presión interior está controlada, y dispone de un sistema de doble puerta para evitar la entrada de polvo o pequeñas partículas que puedan perjudicar el acabado (Romera, 2012).

Para entrar en la planta, las carrocerías descienden en un ascensor para sufrir dos procesos (González, 2014):

- ✓ Primero, un lavado y desengrasado con agua a 60°C (para eliminar los restos de grasa que puedan quedar de la Planta de Carrocerías).
- ✓ Segundo, un proceso de fosfatación de la chapa mediante la aspersion de una disolución de fosfato de zinc en el interior del túnel.

Seguidamente, las unidades llegan a una cabina elevada, en cuyo interior se sumergen en un baño de agua desmineralizada, pasando posteriormente a un

horno de secado, después del cual se introducen en una nueva piscina de 150.000 litros de pintura acrílica disuelta en agua (González, 2014).

Allí, mediante electrocatalforésis, pasados 2 minutos, se deposita una delgada película de unas 20 micras de pintura en toda la superficie (González, 2014).

Al salir del baño de electrocatalforésis, las carrocerías se someten a un nuevo proceso con agua desmineralizada, para eliminar las posibles impurezas que hayan podido quedar, pasando a un horno donde se endurece la capa de pintura a unos 180 °C (Provecho, 2013).

A continuación, se aplica manualmente sellador para la unión entre chapas, y con robots, policloruro de vinilo en el interior de los arcos de rueda y bajos del vehículo, quedando listos para aplicar las capas de pintura. Se pasa a un nuevo horno a unos 80 °C que endurece estos productos y constituye un precurado (Provecho, 2013).

Una vez en este punto, las carrocerías son sometidas a un repaso y lijado, para poder recibir electrostáticamente la capa de imprimación. Esta operación también se realiza en el interior de cabinas, con renovación continua de aire, que arrastra hacia una rejilla en el suelo las partículas que no han sido depositadas en la carrocería (González, 2014).

Posteriormente, las carrocerías pasan a un horno de secado a 180 °C, para recibir las capas de esmalte. Esto se realiza en cabinas electrostáticas, mediante pistolas manuales y automáticas, que pulverizan el esmalte (en dos capas) en partículas microscópicas que son atraídas por las carrocerías. Posteriormente se secan en hornos a 180 °C (González, 2014).

El paso entre imprimación y cabinas de esmalte se ha realizado a través de la llamada área blanca (cleanroom), que está libre de polvo y fibras. Esta zona es de acceso restringido y el aire está climatizado, filtrado y presurizado, pasando a continuación por las cabinas de pintura sólida y metalizada (González, 2014).

La planta dispone de tres túneles de pintura ([Romera, 2012](#)):

- Para colores sólidos.
- Para colores sólidos y metalizados.
- Un tercero para unidades que, por sus características especiales (organismos oficiales, flotas), deban llevar dos colores. Esas unidades retornan hasta este tercer túnel, donde se aplica el segundo color. Las unidades que deben ser repintadas también vuelven a este túnel.

Seguidamente, las unidades pasan a la sección de cera, donde ésta es aplicada en las zonas en que es posible la condensación de la humedad del ambiente que pudiera causar oxidación interna. A través de otro ascensor, las carrocerías pasan a la Planta de Montaje por un túnel aéreo ([Romera, 2012](#)).

No se hacen series de colores, todos los modelos van mezclados en la misma línea, pintándose en el momento según las especificaciones del cliente. Una vez identificado el modelo, en décimas de segundo, las puntas de las pistolas pulverizadoras son limpiadas con disolvente (eliminando los restos anteriores de pintura), aplicando luego el nuevo color ([Carrión, 2014](#)).

En el exterior de la planta, hay unas torres de refrigeración para mantener la temperatura constante en los circuitos de pinturas (evitando así la aparición de grumos que disminuyan la calidad del acabado), refrigerar las puntas de soldadura de los robots a través de circuitos hidráulicos y proporcionar aire acondicionado ([De Trabajo, 2006](#)).

El pintado de los parachoques se realiza en otro edificio, ya que, aunque el proceso es parecido, requiere de otras condiciones diferentes ([Provecho, 2013](#)).

## **1.5. JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO**

El riesgo laboral se define como la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado de su trabajo. La prevención de riesgos laborales trata de evitar estos daños derivados del puesto de trabajo. Para ello, es necesario realizar un análisis de los puestos de trabajo existentes y de los daños que podrían ocasionar éstos, e implantar un sistema de mejora de las condiciones laborales, con el fin de minimizar estos posibles daños.

Se ha realizado un estudio de investigación descriptivo, experimental y prospectivo, incluyendo como variable principal las epicondilitis derivadas del trabajo, y como variables secundarias, los puestos de trabajo, edad, sexo, severidad ergonómica, si han sido remitidos a la mutua, si los trabajadores han sido incluidos en el programa de Fisioterapia Pro-activa y efectividad de este programa, las rotaciones efectuadas y la efectividad de las mismas en los puestos de trabajo.

De todos los trabajadores de la empresa automovilística donde se realizó el estudio desde Enero a Diciembre del año 2015, seleccionamos a un total de 140 trabajadores que presentaron una epicondilitis relacionada con el puesto de trabajo desempeñado y fueron divididos en dos grupos: 70 de ellos fueron incluidos en el programa de Fisioterapia Pro-activa y los otros 70 constituyeron el grupo control. El plan de prevención que hemos implantado en este estudio de investigación ha estado principalmente, compuesto por ejercicios de calentamiento muscular y estiramientos previos, durante y después de la jornada laboral, que podrían hacer disminuir en gran medida las lesiones derivadas del puesto de trabajo.

Por tanto, una sensibilización, educación y aprendizaje por parte del trabajador sobre estas técnicas, así como determinadas medidas higiénico-posturales, probablemente disminuirían la prevalencia de daños, lesiones y secuelas en un elevado porcentaje. Sería necesario en ésta y otras empresas, diseñar programas de prevención para los trabajadores que enseñaran la importancia

de la prevención mediante la realización de ejercicio físico para la disminución de las lesiones.

Este programa es diferente respecto de los que se realizan convencionalmente, porque además de minimizar esta patología, lo que se pretende es prevenirla, para que con el tiempo se dé la mínima prevalencia posible de epicondilitis en la empresa automovilística de la Comunidad Valenciana.

Para comprobar la efectividad del programa diseñado, evaluamos a los pacientes con la escala visual de dolor (**Anexo 2**) y se les pasa una encuesta de satisfacción al mes de la inclusión en el programa de fisioterapia Pro-activa.

Este trabajo de investigación, por tanto, pretende modificar las condiciones de salud y la calidad de vida de los empleados afectados por epicondilitis de origen laboral de una fábrica de automóviles de la Comunidad Valenciana, mediante un plan de prevención, con el fin de disminuir las lesiones y aumentar el bienestar individual y social del trabajador.





# **HIPÓTESIS Y OBJETIVOS**



## **2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS**

### **2.1. HIPÓTESIS**

Un programa de Fisioterapia Pro-Activa podría prevenir y mejorar la evolución de las epicondilitis asociadas al puesto de trabajo y por tanto conseguiría disminuir los problemas físicos y/o lesiones de los trabajadores en una empresa automovilística de la Comunidad Valenciana.

### **2.2. OBJETIVOS**

El objetivo principal del presente estudio era, evaluar la evolución en términos de dolor o estado de la lesión y la influencia del sexo, edad o puesto de trabajo, etc., de las epicondilitis de origen laboral de los empleados de la fábrica de automóviles de la Comunidad Valenciana mediante la implantación de un programa de Fisioterapia Pro-activa para los trabajadores afectados por esta dolencia.

Para llevar a cabo dicho objetivo, se plantean los siguientes objetivos específicos:

- 1) Mejorar la evolución y el pronóstico de las epicondilitis de origen laboral de los empleados de la fábrica de automóviles de la Comunidad Valenciana mediante un programa de Fisioterapia Pro-activa.
- 2) Identificar los factores de riesgo y los factores antiergonómicos que presenta el puesto de trabajo de cada trabajador.

- 3) Valorar si las rotaciones que se efectúan en los puestos de trabajo de la empresa automovilística de la Comunidad Valenciana se realizan de una manera correcta y si estas son o no efectivas en la mejora de las epicondilitis.
- 4) Promover mejoras en la salud laboral mediante la enseñanza de los ejercicios y los estiramientos que deben realizar los trabajadores para evitar lesiones asociadas a su puesto de trabajo.
- 5) Intentar reducir el número de trabajadores manuales con restricciones médicas para el trabajo a causa de las epicondilitis.
- 6) Valorar, tras un periodo de aprendizaje, la realización correcta de los ejercicios y la efectividad de los mismos.
- 7) Valorar mediante una encuesta de percepción y satisfacción del programa de Fisioterapia Pro-activa al mes de la incorporación del trabajador a dicho programa.

# **MATERIAL Y MÉTODO**



## 3. MATERIAL Y MÉTODO

### 3.1. DISEÑO

El presente estudio sigue un diseño controlado, con una muestra basada en casos consecutivos. El estudio incluye dos grupos: un grupo experimental, sobre los que se aplicará el programa de Fisioterapia Pro-activa y un grupo control.

Las medidas de valoración de dolor en ambos grupos, se llevaron a cabo mediante una escala de valoración del dolor denominada escala visual de dolor. Las medidas se tomaron antes del inicio de la intervención y a los 30 días posteriores, tras los cuales, los sujetos fueron valorados nuevamente.

### 3.2. SUJETOS

Se seleccionaron de manera consecutiva, tras el diagnóstico de epicondilitis de origen laboral por el médico de empresa, a 140 sujetos de la empresa automovilística de la Comunidad Valenciana, desde Enero a Diciembre del año 2015. A todos los sujetos, se les citó para una primera entrevista, en la que tras comprobar que el trabajador cumplía los criterios de inclusión, se le invitó a participar en el estudio, y tras obtener el consentimiento informado (**Anexo 3**) y aplicar la escala visual de dolor, se distribuyó a cada trabajador secuencialmente en el grupo control y en el grupo experimental. Se solicitó además autorización para llevar a cabo este estudio al comité ético de la Universidad CEU Cardenal Herrera (**Anexo 4**). A los participantes que formaron parte del grupo experimental, se les enseñó los ejercicios del programa de Fisioterapia Pro-activa, y como los tenían que desarrollar. Al mes de la inclusión en el programa de Fisioterapia Pro-activa, se les citó nuevamente, para realizarles un seguimiento y poder valorar su evolución a través de una encuesta de satisfacción y de la escala visual de dolor. También

valoramos si se realizaban correctamente los ejercicios de Fisioterapia Proactiva que se les habían enseñado.

A los participantes del grupo control, también se les citó al mes de la primera entrevista, para valorar su evolución a través de la escala visual de dolor.

### **3.3. CRITERIOS DE INCLUSIÓN, EXCLUSIÓN, POBLACIÓN Y MUESTRA**

Los participantes en este estudio fueron sujetos trabajadores de la empresa automovilística de la Comunidad Valenciana, de la que se obtuvo la autorización para realizar el estudio, con la condición de que no apareciera ni el nombre ni el logo de la misma. Los sujetos participantes de la empresa automovilística de la Comunidad Valenciana fueron, tanto hombres como mujeres, que se encontraban registrados en el listado de enfermedades de origen laboral efectuado por el programa informático habilitado, siendo diagnosticados por el médico de empresa como “epicondilitis de origen laboral”, independientemente de la edad y del puesto de trabajo que se ocupe en la empresa.

Se excluyeron a aquellos sujetos cuyo diagnóstico médico no fuera epicondilitis de origen laboral.

De los 9.342 trabajadores con los que cuenta la empresa automovilística de la Comunidad Valenciana, 140 de ellos participaron en el estudio, siendo 118 hombres y 22 mujeres. Las edades estaban comprendidas entre los 22 y los 60 años.

Se habilitó un programa en el que la asistencia médica codificada con un “2” (Enfermedad Profesional), una “P” (Enfermedad Profesional emitida a la mutua) o una “O” (Enfermedad del Trabajo), se recogía en un listado actualizado diariamente. Este listado es el que ha sido utilizado para recoger la muestra del estudio.



El muestreo se basó en la selección de casos consecutivos, donde se eligió la muestra por criterios de intervalo temporal, desde el 1 de Enero del año 2015 hasta el 31 de Diciembre de este mismo año. Así, la muestra se recogió por el cribado del sistema informático de la empresa, durante el tiempo de realización del estudio, seleccionando todas las epicondilitis de origen laboral diagnosticadas por el médico de empresa, surgidas dentro del periodo establecido.

Se contactó con los 140 sujetos de manera progresiva, incluyendo casos nuevos durante el periodo de estudio, explicándoles el plan de trabajo de intervención, y tras comprobar los criterios de inclusión y exclusión y obtener su consentimiento a participar, se dividieron aleatoriamente en cada uno de los dos grupos del estudio.

La muestra final fue de 140 sujetos, puesto que el 100% de los/as trabajadores/as diagnosticados con lesiones de origen laboral denominadas como epicondilitis, aceptaron participar en el estudio.

### **3.4 VARIABLES**

Tras realizar un estudio de investigación prospectivo durante un año, desde Enero a Diciembre del año 2015, se analizaron las siguientes variables:

1. El dolor que presenta el trabajador antes de la intervención de nuestro programa y el dolor que presenta a los 30 días de estar en nuestro programa, medido por la escala visual de dolor.
2. Las epicondilitis asociadas a las áreas de la empresa automovilística de la Comunidad Valenciana y la relación existente entre éstas y los puestos de trabajo.
3. La edad del/la operario/a.
4. El sexo.
5. Las limitaciones prescritas por el médico de empresa.

6. El número de pacientes diagnosticados de epicondilitis laboral que han sido remitidos a la mutua.
7. La participación en el entrenamiento del programa de Fisioterapia Proactiva y el grado de beneficios de este programa.
8. La severidad ergonómica del puesto de trabajo.
9. El número de rotaciones que el trabajador efectúa a lo largo de la jornada laboral, analizando si estas son o no efectivas.

*3.4.1. EL DOLOR QUE PRESENTA EL TRABAJADOR ANTES DE LA INTERVENCIÓN DEL PROGRAMA Y EL DOLOR QUE PRESENTA A LOS 30 DÍAS DE ESTAR EN EL PROGRAMA, MEDIDO POR LA ESCALA VISUAL DE DOLOR.*

Las escalas de valoración de dolor, son métodos clásicos de medición de la intensidad del dolor, y con su empleo podemos llegar a cuantificar la percepción subjetiva del dolor por parte del paciente.

Consideraciones importantes a la hora de evaluar el dolor ([Puntillo, 1994](#)):

- a) Explicar al paciente y a su familia la utilidad de evaluar de forma continuada los síntomas que presenta (facilita la toma de decisiones terapéuticas y el control por parte del paciente).
- b) Determinar el estado cognitivo del paciente y su deseo/ capacidad para colaborar.
- c) Explicar los puntos de anclaje adecuando el lenguaje al estilo cultural del paciente.
- d) Dejar puntuar al paciente sin interferir ni juzgar.
- e) Una vez haya puntuado el paciente, validar la puntuación con el paciente

(saber si ha comprendido el instrumento y el significado de la puntuación).

f) Escala visual de dolor (**Anexo 2**).

La escala visual de dolor fue desarrollada en 1978 por W. W. Downie (Downie, 1978). Es el instrumento que más se utiliza en los estudios clínicos para evaluar la intensidad del dolor. La escala visual de dolor se presenta como una línea recta horizontal de 10 cm. (100mm.) delimitada en sus extremos por los siguientes descriptores orientados desde la izquierda “sin dolor” hacia la derecha “el peor dolor imaginable”. Se instruye al paciente que marque una línea para indicar la intensidad del dolor en el momento de la evaluación. La puntuación se mide desde el cero hasta la marca del paciente (Paul-Dauphin et al, 1999; Williamson & Hoggart, 2005).

Esta escala debe ser administrada en papel o electrónicamente. Se debe tener precaución cuando se fotocopia la escala, ya que esto puede dar lugar a cambios significativos en su longitud (Williamson & Hoggart, 2005).

Se puede utilizar en forma horizontal y vertical. La orientación gráfica de la escala visual de dolor puede hacer una diferencia en la distribución estadística de los datos obtenidos, ya que los datos obtenidos horizontal y verticalmente tienen una buena correlación pero el nivel de acuerdo entre las dos es bajo (Williamson & Hoggart, 2005).

Se trata de una escala fácil de usar, con un vocabulario y lenguaje simple. Diseñada para reflejar cambios en la intensidad, proporciona datos de forma continua. Dado que el dolor es subjetivo, la escala visual de dolor permite una determinación consistente de esa subjetividad (Epidemiol, 1999; Williamson & Hoggart, 2005).

Esta escala (escala visual de dolor) es la que probablemente haya sido objeto de más estudios y ha sido ampliamente validada en el seguimiento del dolor crónico (Jensen, McFarland, 1993).

La mayor limitación de la escala visual de dolor, es que precisa unos niveles adecuados de agudeza visual, función motora y habilidad cognitiva, para trasladar la sensación de dolor en una distancia medida en una regla (Puntillo, 1994).

En el estudio, utilizaremos esta escala en el momento en que los trabajadores aceptan participar en el estudio, y 30 días después de su inicio, para poder valorar el dolor que sufre el trabajador y la evolución de este.

#### *3.4.2. LAS EPICONDILITIS ASOCIADAS A LAS ÁREAS DE LA EMPRESA AUTOMOVILÍSTICA DE LA COMUNIDAD VALENCIANA Y LA RELACIÓN EXISTENTE ENTRE ÉSTAS Y LOS PUESTOS DE TRABAJO*

Valoraremos las epicondilitis de origen laboral que surgieron a lo largo del estudio en las distintas áreas de trabajo de la empresa automovilística de la Comunidad Valenciana y analizaremos la relación existente entre la lesión y los puestos de trabajo en los que se produjeron esta lesión, para intentar disminuir su aparición y mejorar las ya existentes, intentando así, que no se produzcan recaídas.

#### *3.4.3. LA EDAD DEL/LA OPERARIO/A*

En el estudio, observamos las edades de los trabajadores que son diagnosticados con una epicondilitis de origen laboral, dividiendo las edades en tres grupos.

Las edades en el estudio están comprendidas entre los 22 y los 60 años, y las hemos agrupado arbitrariamente en tres categorías:

- ✓ Grupo de edad hasta los 34 años.
- ✓ Grupo de edad entre 35 y 44 años.
- ✓ Grupo de edad de más de 45 años.

#### *3.4.4. EL SEXO DEL/LA OPERARIO*

En el estudio, diferenciamos si la persona afectada por epicondilitis de origen laboral es un hombre o una mujer, para así poder analizar esta variable y observar en cuál de los dos sexos se produce una mayor incidencia de esta lesión, teniendo en cuenta el número de trabajadores que hay de cada sexo.

#### *3.4.5. LAS LIMITACIONES PRESCRITAS POR EL MÉDICO DE EMPRESA*

En el estudio trabajamos con una tabla de limitaciones médicas que se utiliza en la empresa automovilística de la Comunidad Valenciana, de las veinte limitaciones médicas de la que consta la tabla, a los pacientes del estudio se les ha prescrito la limitación médica número 2, la limitación médica número 9 o ninguna limitación, siendo estas definidas como:

- ✓ Limitación médica número 2: No levantar más de 5 Kg o esfuerzos similares mantenidos.
- ✓ Limitación médica número 9: Puede usar un brazo completamente y el otro solo parcialmente.
- ✓ Ninguna limitación médica asociada.

#### *3.4.6. EL NÚMERO DE PACIENTES DIAGNOSTICADOS DE EPICONDILITIS LABORAL QUE HAN SIDO REMITIDOS A LA MUTUA*

Los trabajadores que han formado parte del estudio por ser diagnosticados de epicondilitis de origen laboral por el médico de empresa son remitidos a la mutua cuando, por los medios propios de la empresa, no ha podido ser resuelto el problema y necesitan una atención más especializada.

#### *3.4.7. LA PARTICIPACIÓN EN EL ENTRENAMIENTO DEL PROGRAMA DE FISIOTERAPIA PRO-ACTIVA Y EL GRADO DE BENEFICIOS DE ESTE PROGRAMA*

El 50% de los trabajadores que han sido incluidos en el estudio, pertenecen al grupo experimental, y son los trabajadores que participan en el programa de Fisioterapia Pro-activa que hemos diseñado para intentar disminuir al máximo la epicondilitis de origen laboral.

#### *3.4.8. LA SEVERIDAD ERGONÓMICA DEL PUESTO DE TRABAJO*

Se analizó la severidad ergonómica del puesto de trabajo mediante el método de evaluación ergonómica de Sue Rodgers ([Jagër et al, 2004](#); [De la Vega, 2005](#)), que clasifica esta severidad según la intensidad del esfuerzo que tiene

que realizar el operario en su puesto de trabajo, la duración del esfuerzo y el número de esfuerzos por minuto (Andres, Palmer y Bertolín, 2001).

De esta forma, este método clasifica la severidad ergonómica en cuatro tipos, que son (Jagër et al, 2004; De la Vega, 2005):

- Severidad ergonómica baja: se señala con color verde y puede ser de grado 1, 2 y 3.
- Severidad ergonómica moderada: se señala de color amarillo y puede ser de grado 4, 5 y 6.
- Severidad ergonómica alta: se señala de color rojo y puede ser de grado 7 y 8.
- Severidad ergonómica muy alta: también se señala de color rojo y puede ser de grado 9 y 10.

Por su parte, la intensidad del esfuerzo, la duración de éste y los esfuerzos que se realizan por minuto en el puesto de trabajo, se califican con valores del 1 al 3, como se indica en la Tabla 1.

**TABLA 1. CLASIFICACIÓN DE VARIABLES RELACIONADAS CON LA SEVERIDAD ERGONÓMICA SEGÚN EL MÉTODO SUZANNE RODGERS.**

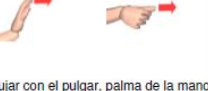

Valoración	Variables		
	Intensidad del esfuerzo	Duración del esfuerzo (segundos)	Esfuerzos por minuto (veces/min)
1	Ligero	< 6	< 1
2	Moderado	Entre 6-20	Entre 1-5
3	Pesado	≥ 20	Entre 5-15

Fuente: Clasificación y Análisis de Puestos de Trabajo atendiendo a la fatiga muscular en una línea de montaje de automóviles. V Congreso de Ingeniería de Organización Valladolid-Burgos, 4-5 Septiembre 2003 (Eastman Kodak Company et al, 1983).

La intensidad del esfuerzo, que se clasifica como ligero, moderado o pesado (Tabla 1) viene determinado por el análisis de trabajo según Suzanne Rodgers (Ilustración 1) ([Rodgers, 1991](#)).



**ILUSTRACIÓN 1. ANÁLISIS DEL PUESTO DE TRABAJO SEGÚN SUE RODGERS, DONDE SE RELACIONAN LOS MOVIMIENTOS Y EL TIPO DE INTENSIDAD DEL TRABAJO, SEGÚN SEA LIGERO, MODERADO O PESADO.**

Sue Rodgers Analisis puesto de Trabajo				
	INTENSIDAD DEL ESFUERZO (* ) (MAXIMA CONTRACCIÓN VOLUNTARIA)			
	1. Ligero <30% MCV (* )	2. Moderado 30% - 70% MCV		
GRUPOS MAYORES DE MÚSCULOS	Poca fuerza y postura moderada	Poca fuerza y postura forzada	Mucha fuerza y postura moderada	Mucha fuerza con postura forzada
ESPALDAS	 Inclinación lateral o doblamiento de menos de 20°, arqueado de las espaldas.	 Inclinación hacia delante, sin carga; Levantamiento moderado de pesos elevado cerca del cuerpo; trabajar por encima de la cabeza.		 Aplicar fuerza girando el tronco, mucha fuerza o carga inclinado mas de 20° ref; manipulación de cargas., alcance > de 75 cm hacia delante con una inclinación de mas de 60°.
CUELLO	 Movilidad de la cabeza * Rotación lateral parcial * Inclinación anterior o posterior	 * Rotación lateral completa * Inclinación anterior o posterior * Inclinación hacia delante > 20°		Cabeza estirada hacia delante / lateral o hacia atrás mas del 50% de tiempo ciclo
HOMBROS	 Brazos ligeramente separados del costado o extendidos con algún apoyo	 Brazos alejados del cuerpo, sin apoyo o por encima de la cabeza		Aplicar fuerza con los brazos extendidos por encima de los hombros o por encima de la cabeza 50% del tiempo ciclo
MANOS Y CODOS	 Empuñadura de herramienta cómodos, poca fuerza cargando junto al cuerpo	 Rotación de antebrazo con fuerza moderada, ángulo de muñeca moderado con flexión		Mucha fuerza aplicada con rotación, ángulos extremos de muñeca ; exceso de peso (> 5kg) con brazos extendidos.
MUÑECAS MANOS DEDOS	 Empujar con el pulgar, palma de la mano o los dedos con poca fuerza y postura moderada.	 Agarre con los dedos, brazos abiertos o cerrados, usando guantes con fuerza moderada		Agarre de pinzas, superficies resbaladizas, golpear con palma de la mano, empujar con el pulgar o los dedos con mucha fuerza. Ref:ECAR y standares de esfuerzo.
RODILLAS Y TOBILLOS	 Tirar/empujar, caminar o estar sin flexión o apoyo con poca fuerza y postura moderada	 Flexión hacia delante, apoyar sobre una mesa; peso en un lateral. Empujar/tirar con fuerza moderada o postura difícil, pivotar al aplicar fuerza. Arrodillarse con protecciones.		Aplicando mucha fuerza al empujar o tirar, agachado aplicando fuerza Ref: Tirar/empujar dynamic standard o standard de manipulación; Arrodillarse sin protecciones
TOBILLOS PIES DEDOS	 De pie o apoyando, peso sobre los dos pies y espacio adecuado entre pies.	 Flexión de tronco 90°; ejerciendo peso sobre una pierna y rotación de tronco; pivotar ejerciendo fuerza; subir obstaculo por encima de 15 cm.		Entrar en vehiculo; agacharse o sentarse sin asiento; arrodillarse en el interior del vehiculo.

Fuente: Clasificación y Análisis de Puestos de Trabajo atendiendo a la fatiga muscular en una línea de montaje de automóviles. V Congreso de Ingeniería de Organización Valladolid-Burgos, 4-5 Septiembre 2003 (Eastman Kodak Company et al., 1983).

### *3.4.9. EL NÚMERO DE ROTACIONES QUE EL TRABAJADOR EFECTÚA A LO LARGO DE LA JORNADA LABORAL, ANALIZANDO SI ESTAS SON O NO EFECTIVAS*

Según la severidad ergonómica relacionada con el puesto de trabajo, se deberían dar en este mismo puesto, un número de rotaciones durante la jornada laboral. Lo que pretendemos, es analizar si en el puesto de trabajo se efectúan rotaciones durante la jornada laboral, y si estas son o no efectivas, ya que la importancia de las rotaciones radica en que se deje descansar los grupos musculares utilizados para evitar sobrecargas y lesiones.

## **3.5. PROGRAMA DE FISIOTERAPIA PRO-ACTIVA: PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL**

El programa de Fisioterapia Pro-activa consiste, en la recomendación al trabajador de la realización de una serie de ejercicios con el fin de evitar futuras lesiones; se proponen diferentes ejercicios dentro de cada uno de los grupos musculares, aconsejando al trabajador que los realice antes, durante y después de la jornada laboral.

Valoramos la lesión del trabajador antes de la inclusión en el programa de Fisioterapia Pro-activa y a los 30 días de la permanencia en este, a través de la escala visual de dolor.

Con este programa, lo que queremos conseguir a largo plazo, es erradicar las epicondilitis de origen laboral de la empresa automovilística de la Comunidad Valenciana, o disminuir su incidencia.

Ante la imposibilidad de parar la cadena de los puestos de trabajo, por el coste económico tan elevado que supondría y poder enseñar a los trabajadores la realización de los ejercicios pertinentes antes de que ocurra la lesión, iniciamos el programa de Fisioterapia Pro-activa con la lesión ya instaurada, y les enseñamos los ejercicios apropiados para que, aparte de obtener una curación de la lesión, poder evitar recaídas o lesiones nuevas en el futuro.

El programa de Fisioterapia Pro-activa se llevó a cabo en las instalaciones de la empresa automovilística de la Comunidad Valenciana, y para cada operario que participa, el programa de Fisioterapia Pro-Activa consiste en:

1. Realizar una valoración del trabajador por el médico de empresa.
2. Medir el dolor que presentan los trabajadores del estudio a través de la escala visual de dolor.
3. Realizar un “checklist” de su puesto de trabajo, para poder identificar los factores de riesgo y los factores antiergonómicos que presenta dicho puesto de trabajo.
4. Aprendizaje de los ejercicios del programa de Fisioterapia Pro-activa más eficaces en relación con su patología (epicondilitis) y su puesto de trabajo.
5. Valoración del estado del paciente a los 30 días de la inclusión en el programa de Fisioterapia Pro-activa:
  - a. Comprobamos la correcta realización de los ejercicios enseñados.
  - b. Valoramos nuevamente al paciente a través de la escala visual de dolor.
  - c. Les invitamos a realizarla encuesta de satisfacción del programa.

En el estudio del puesto de trabajo, intentamos describir el estrés biomecánico que sufre el trabajador al realizar dicho puesto de trabajo y los factores antiergonómicos del mismo. Además, evaluamos si se cumplen las recomendaciones médicas que se le han pautado a cada trabajador, si hacen o

no rotaciones en el puesto de trabajo durante la jornada laboral y si estas son efectivas.

Todo ello, nos permite saber qué ejercicios de fisioterapia son adecuados y poder enseñárselos, con el fin de que los trabajadores los realicen antes, durante y después de la jornada laboral. Al mes de la inclusión en el programa, se les cita para pasarles la encuesta de satisfacción sobre el programa de fisioterapia Pro-activa, para poder evaluar el resultado de los ejercicios enseñados, y con ello conocer si han tenido una curación completa de su patología, si han notado mejoría o no, o si han vuelto a recaer.

### *3.5.1. CHECK LIST PUESTO DE TRABAJO DE FISIOTERAPIA PRO-ACTIVA*

En este CheckList (**Anexo 5**), de elaboración propia, hacemos una valoración objetiva del puesto de trabajo, respondiendo a unos ítems sobre el estrés biomecánico y sobre los factores antiergonómicos que sufre el trabajador, que nos dan una visión clara del puesto de trabajo.

### *3.5.2. ESTRÉS BIOMECÁNICO*

En la siguiente tabla (Tabla 2), podemos observar los tipos de movimientos biomecánicos realizados en los puestos de trabajo, que al cabo del tiempo, pueden producir patologías de origen laboral, que necesitarán un periodo de recolocación en otros puestos de trabajo para la recuperación de las lesiones producidas (Tabla 2), ya que la mayoría de estos movimientos biomecánicos influyen directamente en la aparición de epicondilitis.

**TABLA 2. ESTRÉS BIOMECÁNICOS**

	Estrés biomecánico
1	Repetitividad de movimientos
2	Esfuerzo estático elevado (sostener, empujar ...)
3	Esfuerzo dinámico elevado (Caminar, subir, bajar.)
4	Post. estrés.: Hiperextensión de muñeca
5	Post. estrés.: Hiper-flexión de muñeca
6	Post. estrés.: Desviación cubital
7	Post. estrés.: Desviación radial
8	Post. estrés.: Rotación del antebrazo
9	Post. estrés.: Esfuerzo mano brazo extendido
10	Post. estrés.: Esfuerzo mano brazo doblado codo
11	Post. estrés.: Codo levantado encima pecho
12	Post. estrés.: Alcanzar objetos por detrás persona
13	Post. estrés.: Brazos levantados sostenida/repetid
14	Post. estrés.: Cabeza inclinada adelante./atrás > 20°
15	Post. estrés.: Tronco inclinado adelante/atrás > 20°
16	Post. estrés.: Tronco lateralizado >20°
17	Post. estrés.: Girar tronco > 20°
18	Post. estrés.: Sentado largo tiempo sin respaldo
19	Estrés mecánico : Parte cuerpo contacto con cantos
20	Estrés térmico
21	Vibraciones
22	Ruido
23	Iluminación
24	Humedad

Fuente: [Ortiz-Villajos, 2010.](#)

### 3.5.3. FACTORES ANTIERGONÓMICOS

En la siguiente tabla (Tabla 3), podemos observar las circunstancias que se dan en los puestos de trabajo, que dificultan una dinámica óptima para realizar la jornada laboral, exponiendo los factores antiergonómicos que también pueden producir patologías de origen laboral, relacionadas directamente con

las epicondilitis, que necesitarán un periodo de recolocación en otros puestos de trabajo para que se produzca una recuperación de las lesiones (Tabla 3).

**TABLA 3. FACTORES ANTIERGONÓMICOS.**

Factores antiergonómicos	
1	Herramienta de pistola - plano horizontal
2	Herramienta recta para plano vertical
3	Plano de trabajo por encima de los hombros
4	Plano de trabajo con distancia de alcance excesiva
5	Herramientas pesadas manuales sin soporte
6	Mangos resbaladizos
7	Herramientas con alto par de apriete sin soporte
8	Herramientas motrices sostenidas a mano
9	Herramientas mal balanceadas
10	Herramientas manuales con rotación de brazo, antebrazo...
11	Mangos o agarraderas con cantos agudos
12	Mangos sin aislamiento (frio, calor)
13	Herramientas de impacto (martillo, cinceles ...)
14	Controles o volantes sujetos a vibración
15	Cargas pesadas / forma irregular difícil manejo
16	Agarraderas de cargas pequeñas para manos
17	Agarraderas de carros por encima de los hombros
18	Plano de trabajo por debajo de la altura nudillos
19	Plano trabajo & distribución obliga giros raquis
20	Plano trabajo & distribución obliga giros rodilla
21	Plano trabajo & distribución obliga giros hombros
22	Cargas voluminosas difíciles de manejar
23	Calor excesivo
24	Frio excesivo
25	Mala iluminación
26	Indicadores mal rotulados ( significación, tamaño)
27	Indicadores mal iluminados / poco visibles
28	Indicadores difícil acceso (postura. forzada. cuello)
29	Plano de trabajo brillante

Fuente: [Ortiz-Villajos, 2010.](#)

### 3.5.4. CÓDIGOS DE LIMITACIONES MÉDICAS

En la siguiente tabla (Tabla 4), se muestran las restricciones médicas que el médico de empresa puede pautar al trabajador, según la patología laboral presentada. Estas limitaciones médicas facilitan la recuperación del trabajador en un periodo de tiempo más temprano (Tabla 4).

TABLA 4. CÓDIGOS DE LIMITACIONES MÉDICAS.

	Códigos de limitaciones médicas.
1	Necesita un trabajo principalmente sentado.
2	No levantar más de 5 Kg o esfuerzos similares mantenidos.
3	No levantar más de 15 Kg o esfuerzos similares mantenidos.
4	Evitar la inclinación repetida por debajo de un banco de trabajo.
5	Puede realizar trabajo de pie, pero andando poco y evitando obstáculos.
6	No conducir vehículos, estar cerca de maquinaria en movimiento o trabajar en altura.
7	Evitar trabajos con riesgo de accidente para los ojos.
8	Requiere un trabajo donde solo se precise utilizar un brazo.
9	Puede usar un brazo completamente y el otro solo parcialmente.
10	Evitar ambiente con polvos, humos y vapores.
11	Necesita un trabajo limpio y seco.
12	Nivel sonoro aceptable: <85 dBA.
13	Otras restricciones: especificar.
14	Evitar movimientos forzados del cuello mantenidos o frecuentes.
15	Evitar trabajar con los brazos por encima de los hombros de forma habitual.
16	Evitar flexionar las piernas, arrodillarse o permanecer en cuclillas con frecuencia.
17	Evitar contacto repetido o mantenido con irritantes o alérgenos cutáneos.
18	Evitar trabajo que requiera buena agudeza visual.
19	Tiene que tener un turno fijo de trabajo.
20	No puede trabajar en turno de noche.

Fuente: [Ortiz-Villajos, 2010](#).

### *3.5.5. PROGRAMA DE EJERCICIOS DE FISIOTERAPIA PRO-ACTIVA PARA LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA AUTOMOVILÍSTICA DE LA COMUNIDAD VALENCIANA QUE SUFREN EPICONDILITIS DE ORIGEN LABORAL*

Este tipo de ejercicios se utilizan tanto para prevenir como para intervenir en las patologías laborales asociadas a los trabajadores, y se recomienda la realización de estas actividades antes, durante y después de la jornada laboral (García, Gadea, Sevilla, Genís y Ronda, 2009).

Podemos destacar los siguientes ejercicios de Fisioterapia Pro-activa relacionados con las epicondilitis (Jagër et al, 2004, De la Vega, 2005):

1. Estiramientos de brazos.
2. Estiramientos de manos y muñecas.

Una vez analizados los problemas más comunes que ocurren en la empresa, objeto de estudio de este proyecto, se propone unos ejercicios tanto de estiramientos como de fortalecimiento de los grupos musculares que más se trabajan en los distintos puestos de trabajo de la empresa, para favorecer y evitar las epicondilitis de origen laboral.

Con el fin de evitar futuras lesiones, se proponen diferentes ejercicios dentro de cada grupo muscular, aconsejando al trabajador que se realicen antes, durante y después de la jornada laboral.

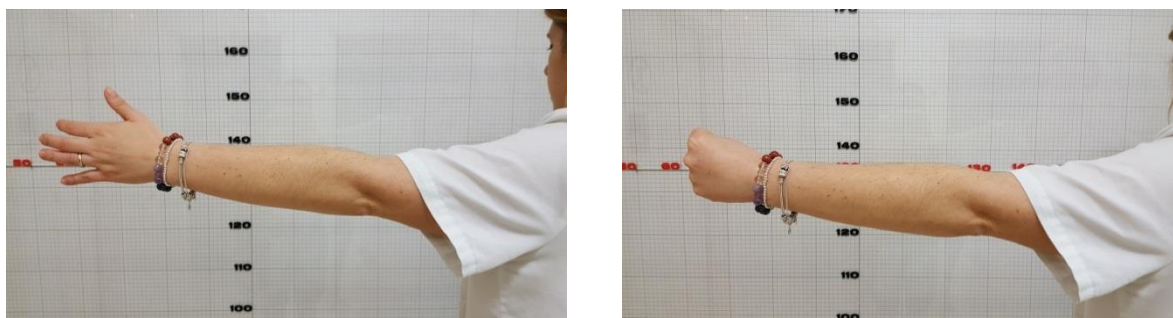
Con los estiramientos de brazos, se pretende prevenir las lesiones por las rotaciones, flexo-extensiones, sobrecargas y repetitividad de movimientos que se realizan en estos puestos de trabajo (González et al, 2004). Con estos estiramientos, intentamos ganar elasticidad muscular y al relajar la musculatura, evitar la sobrecarga de los mismos (Knapp, 1999).



Con los estiramientos de manos y muñecas, se pretende disminuir el riesgo de lesiones producidas como consecuencia de la repetitividad de los grupos musculares de los brazos y de las manos y de la fuerza que se ejerce con ellos en los distintos puestos de trabajo (Armstrong et al, 1987).

- **Ejercicio de empuñadura simple:**

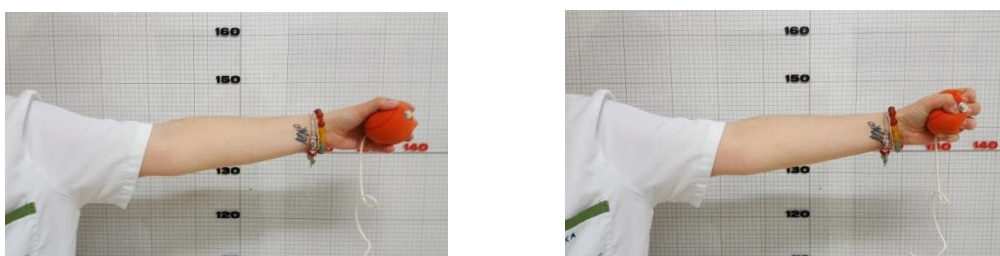
Ilustración 2A y 2B. Ejercicio de empuñadura simple.



Para la realización de este ejercicio, debemos apretar el puño cerrado con fuerza durante 5-7 segundos y relajar posteriormente el mismo tiempo. Se deben realizar 10 repeticiones de este ejercicio (Albacete et al, 2011).

- **Ejercicio de empuñadura contra resistencia:**

Ilustración 3A y 3B. Ejercicio de empuñadura contra resistencia.



En este ejercicio, debemos apretar la pelota, sujetándola firmemente en la palma de la mano con fuerza durante 3 segundos y relajar posteriormente el mismo tiempo. Se realizaran 10 repeticiones de este ejercicio (Albacete et al, 2011).

- **Ejercicio de extensión de muñeca activa:**

Ilustración 4A y 4B. Ejercicio de extensión de muñeca activa.



La realización correcta de este ejercicio, implica que se debe llevar la mano hacia arriba lentamente. Mantener la posición 5-10 segundos y volver a la posición inicial, realizando 5 repeticiones de este ejercicio ([Albacete et al, 2011](#)).

- **Ejercicio de flexión de muñeca activa:**

Ilustración 5A y 5B. Ejercicio de flexión de muñeca activa.



Para realizar correctamente el ejercicio de flexión de muñeca activa, debemos llevar la mano abajo lentamente. Mantener la posición 5-10 segundos y volver a la posición inicial. Se deben realizar 5 repeticiones de este ejercicio ([Walz et al, 2010](#)).

- **Ejercicio de desviación cubital activa:**

Ilustración 6A y 6B. Ejercicio de desviación cubital activa.



Para la realización de este ejercicio, debemos deslizar la mano desviándola hacia el meñique. Mantener la posición 5-10 segundos y volver a la posición inicial, realizando 5 repeticiones de este ejercicio (Walz et al, 2010).

- **Ejercicio de desviación radial activa:**

Ilustración 7A y 7B. Ejercicio de desviación radial activa.



En este ejercicio, debemos desplazar la mano desviándola hacia el pulgar. Mantener la posición 5- 10 segundos y volver a la posición inicial. Se realizaran 5 repeticiones de este ejercicio (Walz et al, 2010).

- **Ejercicio de pronación activa:**

Ilustración 8A y 8B. Ejercicio de pronación activa.



Para la correcta realización de este ejercicio, debemos rotar el antebrazo y la mano hacia abajo. Mantener la posición 5-10 segundos y volver a la posición inicial. Se deben realizar 5 repeticiones de este ejercicio (Walz et al, 2010).

- **Ejercicio de supinación activa:**

Ilustración 9A y 9B. Ejercicio de supinación activa.



La realización correcta de este ejercicio, implica que se debe rotar el antebrazo y la mano hacia arriba. Mantener la posición 5-10 segundos y volver a la posición inicial, realizando 5 repeticiones de este ejercicio (Walz et al, 2010).

- **Ejercicios excéntricos de los extensores de la muñeca:**

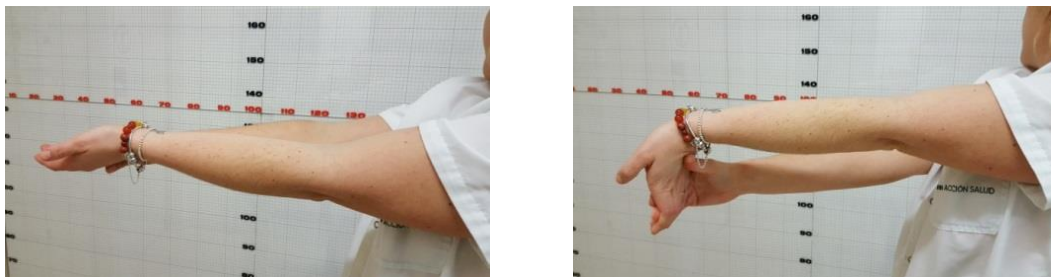
Ilustración 10A y 10B. Ejercicios excéntrico extensores de muñeca.



En este ejercicio, para su correcta realización, debemos llevar la muñeca lentamente hacia flexión dorsal contando hasta 6. Volver a la posición inicial con la ayuda de la otra mano. Se deben realizar 5 repeticiones de este ejercicio (Javed et al, 2015).

- **Estiramiento de los músculos epitrocleares:**

Ilustración 11A y 11B. Estiramiento de los músculos epitrocleares.

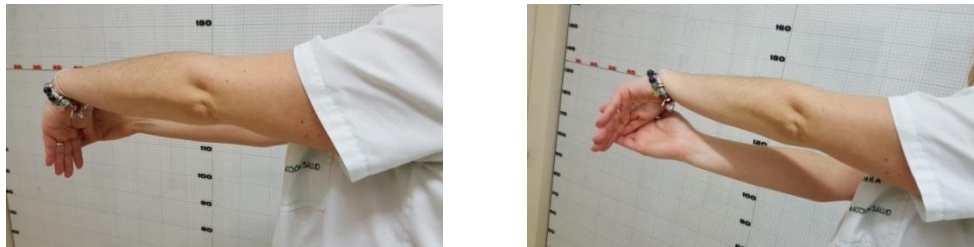


En este ejercicio, debemos empujar con la mano contralateral para aumentar al máximo la flexión hasta notar una sensación de tirantez o tensión. Mantener posición 30 segundos. Mantener la posición 30 segundos. Se deben realizar 3 repeticiones de este estiramiento (Walker, 2009).



- **Estiramiento de los músculos epicondíleos con desviación cubital:**

Ilustración 12A y 12B. Estiramiento de los músculos epicondíleos con desviación cubital.



Para la realización de este ejercicio, debemos empujar con la otra mano hasta la máxima flexión con desviación cubital y hasta notar sensación de tirantez o tensión. Mantener 30 segundos, realizando 3 repeticiones de este estiramiento (Waymel y Choque, 2007).

### 3.5.6. ENCUESTA DE SATISFACCIÓN

Realizamos la encuesta de satisfacción de elaboración propia, al mes del inicio de la inclusión del trabajador en el programa de Fisioterapia Pro-Activa, para poder conocer la evolución del paciente y poder valorar los siguientes aspectos: (**Anexo 6**).

- Cómo valoran los trabajadores que participan en el estudio las instrucciones y los ejercicios que les hemos recomendado.
- Saber si los trabajadores pertenecientes al estudio consideran positiva la explicación sobre la conveniencia de realizar los ejercicios recomendados.
- Saber si a los trabajadores que han sido incluidos en el estudio les resultan difíciles o complicados la realización de los ejercicios que les hemos recomendado.
- Conocer en qué momento del día o lugar realizan los ejercicios recomendados los trabajadores del estudio:
  - En casa.
  - Antes de empezar a trabajar.

- Durante el trabajo.
  - Después del trabajo.
  - No realiza los ejercicios.
- Saber cuánto tiempo emplean en realizar los ejercicios recomendados los trabajadores participantes del estudio.
  - Conocer si los ejercicios han sido de utilidad, sabiendo el grado de mejoría que poseen los trabajadores tras la realización de estos ejercicios.
  - Saber si los trabajadores que han participado en el estudio recomendarían la realización de los ejercicios al resto de sus compañeros de trabajo.
  - Conocer si nos han indicado alguna sugerencia para la mejora del programa.

### **3.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Para el procesamiento y tabulación de los datos, se ha utilizado el programa Microsoft® Excel, mientras que el análisis estadístico de los resultados obtenidos se ha realizado con el paquete estadístico SPSS v.17.0.

Para establecer las posibles diferencias entre las variables consideradas en este estudio, se ha procedido a realizar el análisis mediante tablas de contingencia, el test de la chi-cuadrado de Pearson, el test de Mann-Whitney o el test de Kruskal-Wallis, todos con un nivel de significación del 95%. La utilización de cada una de las pruebas estadísticas está definida en cada caso concreto por la naturaleza de las variables.





# **RESULTADOS**



## 4. RESULTADOS

Tras realizar un estudio prospectivo de Enero a Diciembre del año 2015, que coincide con la puesta en marcha del programa de Fisioterapia Pro-activa en la empresa automovilística de la Comunidad Valenciana, hemos realizado un análisis de todas las patologías denominadas “epicondilitis” asociadas a la empresa y la relación existente entre los puestos de trabajo, la edad, el sexo del trabajador, las rotaciones efectuadas durante la jornada laboral, observando si son efectivas o no y la severidad ergonómica de los puestos de trabajo. También hemos valorado el dolor que sufre el trabajador nada más entrar en nuestro estudio y a los 30 días de la inclusión en este, sea del grupo experimental o del grupo control.

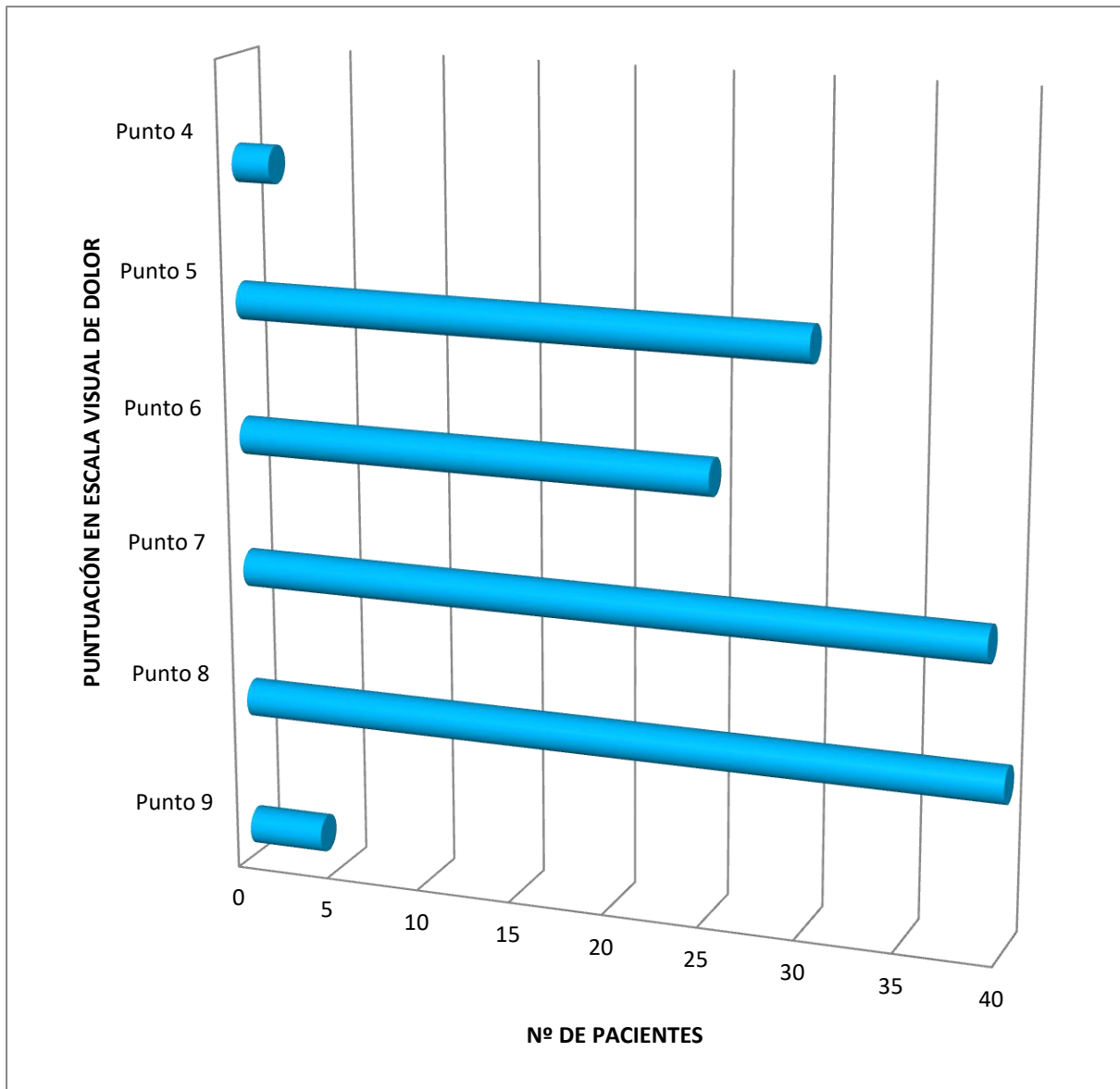
Dentro del estudio hemos encontrado 140 trabajadores diagnosticados de epicondilitis de origen laboral, de las cuales hay:

- Ciento catorce epicondilitis del miembro derecho.
- Veintiséis epicondilitis del miembro izquierdo.

### 4.1. VALORACIÓN DEL DOLOR CON LA ESCALA VISUAL DE DOLOR TRAS LA INCLUSIÓN EN EL ESTUDIO.

El dolor más frecuente que sufren los trabajadores valorados por la escala visual de dolor ([gráfica 1](#)), estando valorado el punto 0 como “no dolor” y el punto 10 como “el peor dolor imaginable”, es el punto 8, con 40 trabajadores incluidos en este punto, seguido del punto 7, con 39 trabajadores, seguido del punto 5 con 30 trabajadores; posteriormente, el punto 6, con 25 trabajadores, seguido del punto 9, en el cual hay 4 trabajadores; finalmente el punto 4, con 2 trabajadores.

Gráfica 1. EVALUACIÓN DEL DOLOR SEGÚN LAS PUNTUACIONES EN LA ESCALA VISUAL DE DOLOR, DE 0 (SIN DOLOR) A 10 (MÁXIMO DOLOR), CON TODOS LOS TRABAJADORES CON EPICONDILITIS DE ORIGEN LABORAL AL INICIO DEL ESTUDIO.

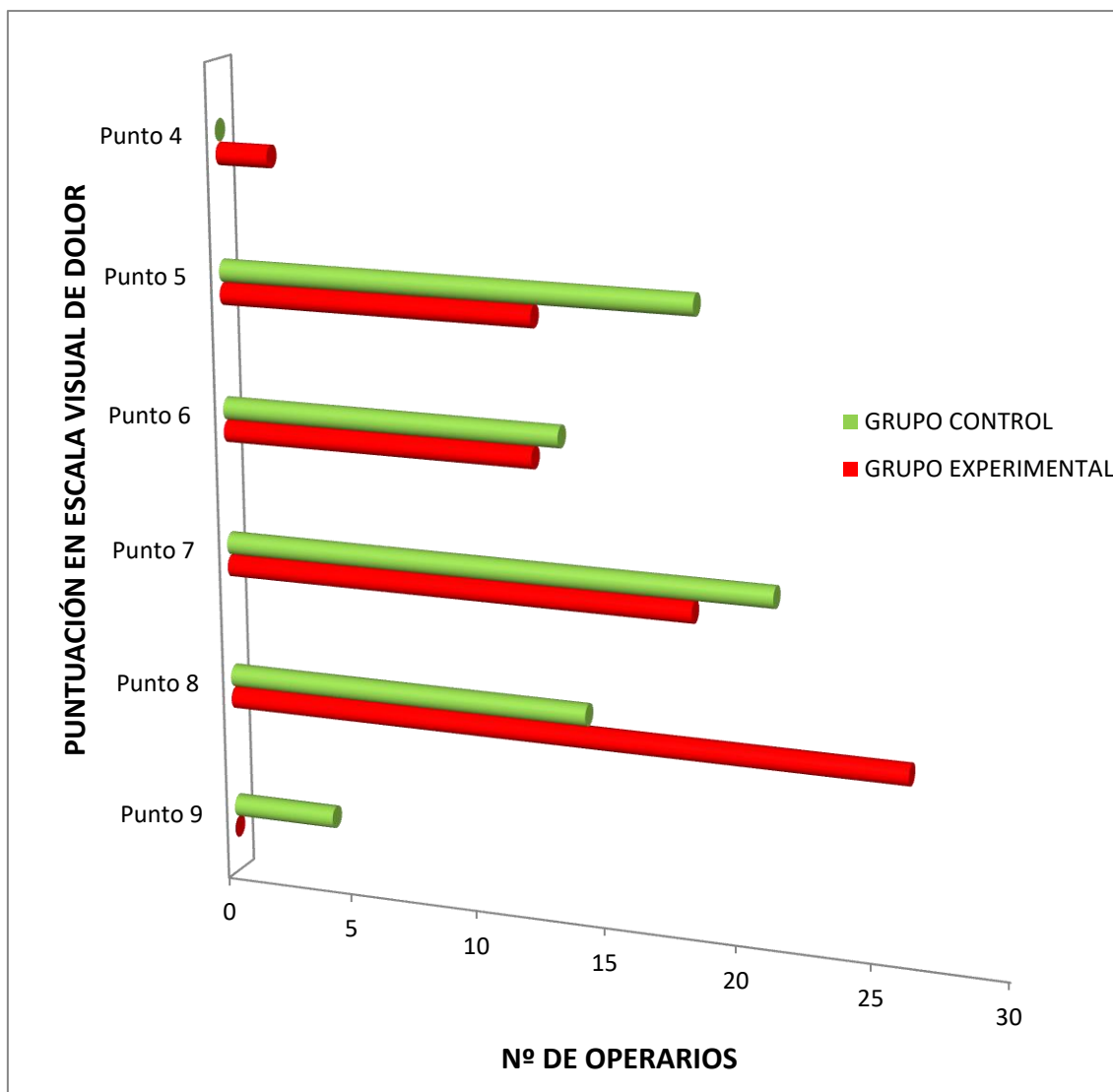


#### **4.2. VALORACIÓN DEL DOLOR CON LA ESCALA VISUAL DE DOLOR DEL GRUPO EXPERIMENTAL (INCLUIDOS EN EL PROGRAMA DE FISIOTERAPIA PRO-ACTIVA) Y DEL GRUPO CONTROL (NO INCLUIDOS EN EL PROGRAMA DE FISIOTERAPIA PRO-ACTIVA) ANTES DE LA INTERVENCIÓN**

El dolor más frecuente que sufren los trabajadores del grupo experimental valorados por la escala visual de dolor ([gráfica 2](#)) es, en primer lugar el punto 8, con 26 trabajadores incluidos en este punto, seguido por el punto 7, con 18 trabajadores incluidos; a continuación, los puntos 5 y 6, con 12 trabajadores cada uno; para finalizar, el punto 4 con 2 trabajadores (ya que el punto 9 no presenta a ningún trabajador).

El dolor más frecuente que sufren los trabajadores del grupo control valorados por la escala visual de dolor es, en primer lugar el punto 7, con 21 trabajadores incluidos en este punto, seguido por el punto 5, con 18 trabajadores incluidos; seguidamente, el punto 8, con 14 trabajadores incluidos en este punto; seguidamente, el punto 6, con 13 trabajadores; por último el punto 9, con 4 trabajadores (ya que el punto 4 no presenta a ningún trabajador) ([gráfica 2](#)).

Gráfica 2. COMPARACIÓN DEL DOLOR SEGÚN LAS PUNTUACIONES EN LA ESCALA VISUAL DE DOLOR, DE 0 (SIN DOLOR) A 10 (MÁXIMO DOLOR), DEL GRUPO CONTROL Y DEL GRUPO EXPERIMENTAL AL INICIO DEL ESTUDIO.



### 4.3. EDAD

Observando los resultados relacionados con la edad, la más frecuente relacionada en este estudio es la de 38 años, con diecinueve operarios en esa edad, seguida de la edad de 31 años que tiene quince operarios y después la edad de 39 años que tiene nueve operarios; posteriormente la edad de 23 y 35 años, que hay siete operarios en cada grupo de edad, seguidas de las edades

34, 36, 44 y 46 años, que hay seis operarios por cada grupo de edad; las edades de 27 y 32 años, tiene cinco operarios en cada grupo de edad; las edades de 25, 29, 33, 37 y 47 años tiene cuatro operarios en cada grupo de edad; seguidamente, las edades de 22, 30, 40, 41, 42 y 52 años tiene tres operarios por cada grupo de edad; las edades de 26, 49, 54, 55 y 57 años tiene dos operarios por cada grupo de edad; para finalizar, la edad de 60 años, con un operario en esa edad.

Aleatoriamente, dividimos las edades en tres grupos, para poder observarlas de una manera más objetiva y así poder sacar resultados más concretos:

- Grupo de edad hasta 34 años.
- Grupo de edad entre 35 y 44 años.
- Grupo de edad de más de 45 años.

Como podemos observar en la descripción detallada de la edad que hemos dado anteriormente:

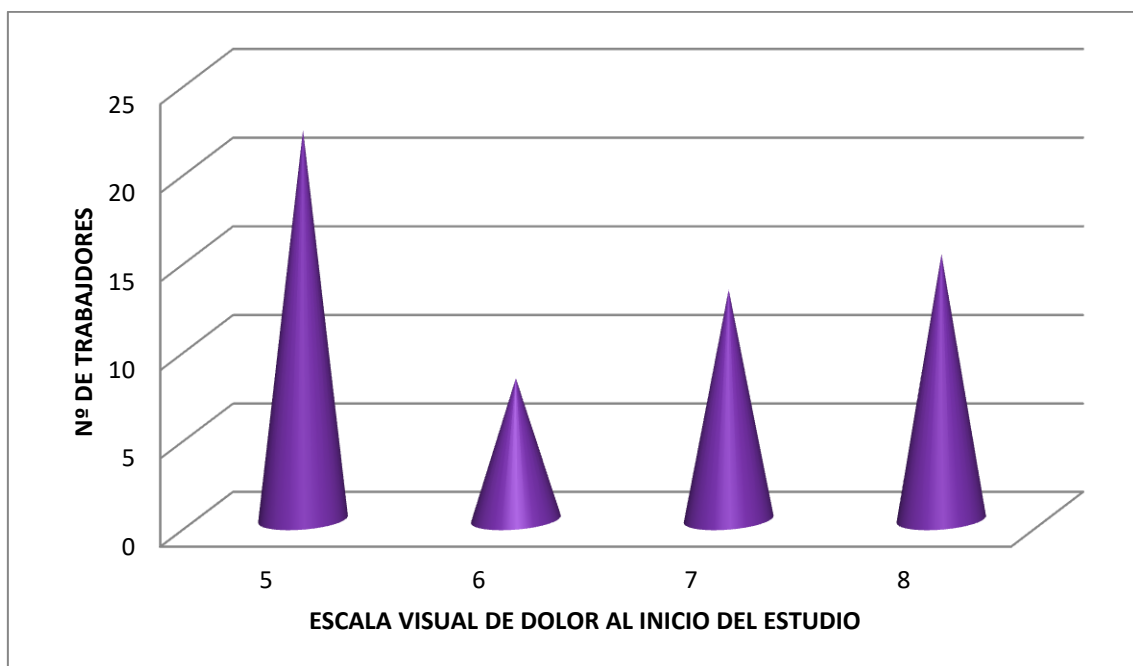
- Grupo de edad hasta 34 años: observamos que, 58 trabajadores de los 140 pertenecientes al estudio pertenecen a este grupo de edad.
- Grupo de edad entre 35 y 44 años: observamos que, 60 trabajadores de los 140 pertenecientes al estudio pertenecen a este grupo de edad.
- Grupo de edad de más de 45 años: observamos que, 22 trabajadores de los 140 pertenecientes al estudio pertenecen a este grupo de edad.

Podemos concluir, según el test de la chi-cuadrado de Pearson, que hay diferencias estadísticas significativas en relación con el grupo de edad y el estado de la patología asociada, ya que la probabilidad es menor de 0,05 ( $P= 0,004$ ), es decir, las diferencias que encontramos no son debidas al azar.

#### 4.3.1. RELACIÓN ENTRE LOS GRUPOS DE EDAD DE LOS TRABAJADORES DEL ESTUDIO Y DE LA ESCALA VISUAL DE DOLOR AL INICIO DE LA ENTRADA EN EL ESTUDIO

- Del grupo de edad de hasta 34 años, podemos observar que, al inicio del estudio, de los 58 trabajadores que pertenecen a ese grupo, en relación con la escala visual de dolor: (gráfica 3)
  - 22 trabajadores puntúan con un 5 su grado de dolor en la escala visual de dolor a la entrada en el estudio.
  - 8 trabajadores puntúan con un 6 su grado de dolor en la escala visual de dolor a la entrada en el estudio.
  - 13 trabajadores puntúan con un 7 su grado de dolor en la escala visual de dolor a la entrada en el estudio.
  - 15 trabajadores puntúan con un 8 su grado de dolor en la escala visual de dolor a la entrada en el estudio.

Gráfica 3. COMPARACIÓN ENTRE EL GRUPO DE EDAD HASTA 34 AÑOS Y LAS PUNTUACIONES EN LA ESCALA VISUAL DE DOLOR, DE 0 (SIN DOLOR) A 10 (MÁXIMO DOLOR), AL INICIO DEL ESTUDIO.





Si diferenciamos entre el grupo de edad hasta 34 años y las puntuaciones en la escala visual de dolor entre el grupo control (los pacientes que no han participado en el programa de Fisioterapia Pro-activa) y el grupo experimental (los pacientes que si han participado en el programa de Fisioterapia Pro-activa) al inicio del estudio, observamos: (Tabla 5)

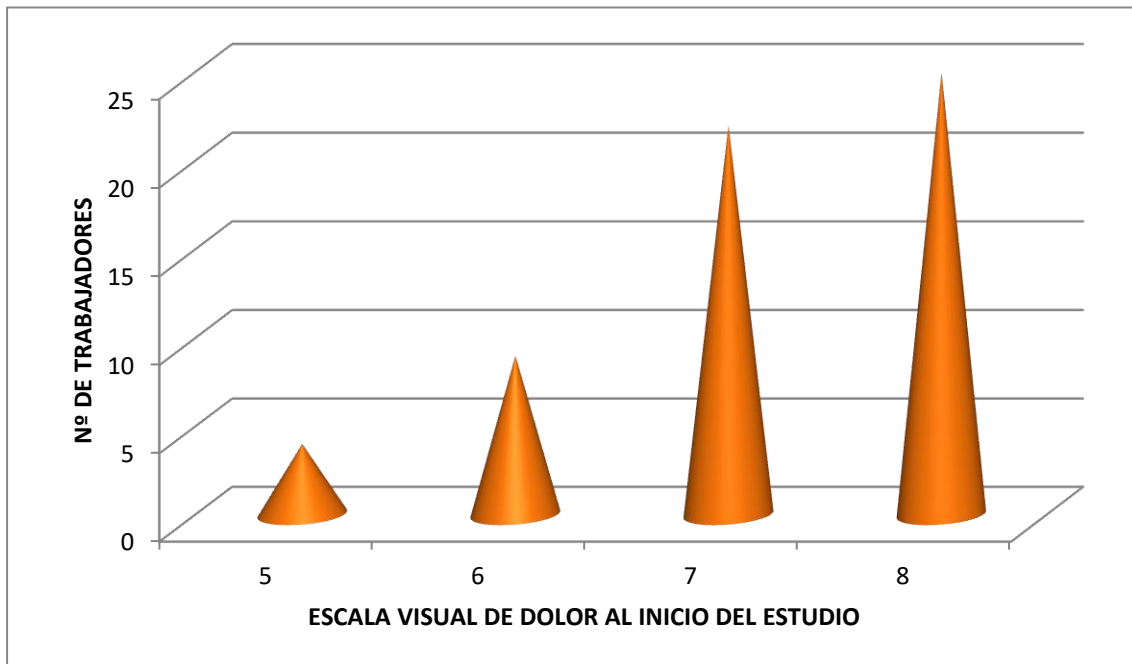
TABLA 5. COMPARACIÓN ENTRE EL GRUPO DE EDAD HASTA 34 AÑOS DEL GRUPO CONTROL Y DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y LAS PUNTUACIONES EN LA ESCALA VISUAL DE DOLOR, DE 0 (SIN DOLOR) A 10 (MÁXIMO DOLOR), AL INICIO DEL ESTUDIO.

	<b>GRUPO CONTROL</b>	<b>GRUPO EXPERIMENTAL</b>
ESCALA VISUAL DE DOLOR EN 5	<b>6</b>	<b>16</b>
ESCALA VISUAL DE DOLOR EN 6	<b>6</b>	<b>2</b>
ESCALA VISUAL DE DOLOR EN 7	<b>5</b>	<b>8</b>
ESCALA VISUAL DE DOLOR EN 8	<b>3</b>	<b>12</b>

- Del grupo de edad entre 35 y 44 años, podemos observar que, al inicio del estudio, de los 60 trabajadores que pertenecen a ese grupo, en relación con la escala visual de dolor: ([gráfica 4](#))
  - 4 trabajadores puntúan con un 5 su grado de dolor en la escala visual de dolor a la entrada en el estudio.
  - 9 trabajadores puntúan con un 6 su grado de dolor en la escala visual de dolor a la entrada en el estudio.
  - 22 trabajadores puntúan con un 7 su grado de dolor en la escala visual de dolor a la entrada en el estudio.

- 25 trabajadores puntúan con un 8 su grado de dolor en la escala visual de dolor a la entrada en el estudio.

Gráfica 4. COMPARACIÓN ENTRE EL GRUPO DE EDAD ENTRE 35 Y 44 AÑOS Y LAS PUNTUACIONES EN LA ESCALA VISUAL DE DOLOR, DE 0 (SIN DOLOR) A 10 (MÁXIMO DOLOR), AL INICIO DEL ESTUDIO.



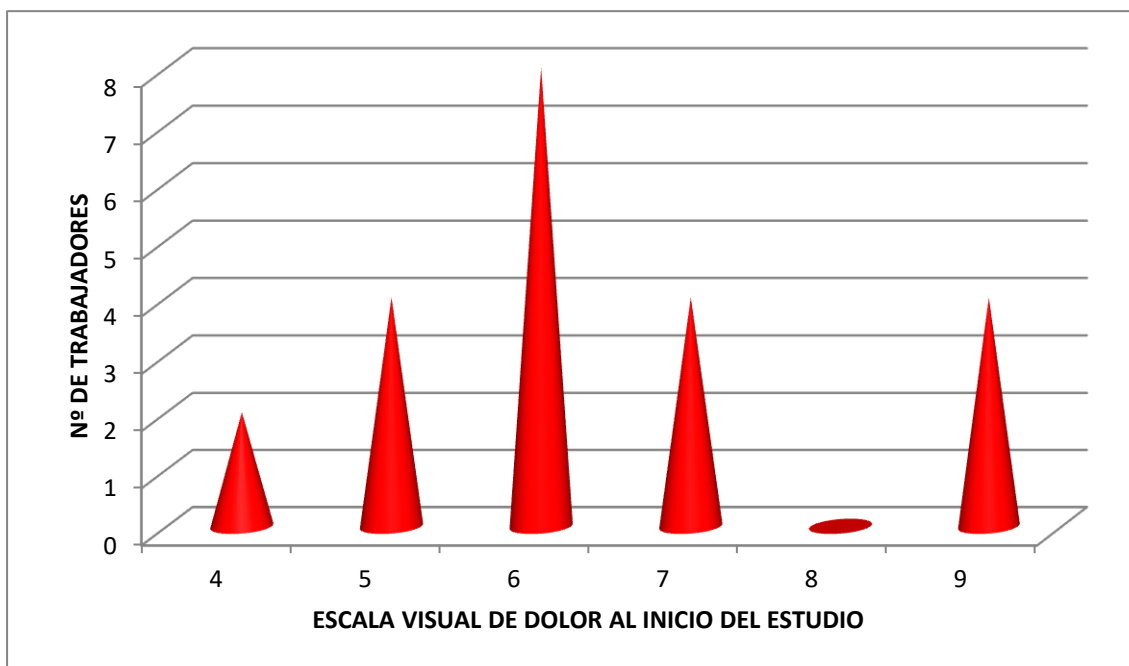
Si diferenciamos entre el grupo de edad entre 35 y 44 años y las puntuaciones en la escala visual de dolor entre el grupo control (los pacientes que no han participado en el programa de Fisioterapia Pro-activa) y el grupo experimental (los pacientes que si han participado en el programa de Fisioterapia Pro-activa) al inicio del estudio, observamos: (Tabla 6)

TABLA 6. COMPARACIÓN ENTRE EL GRUPO DE EDAD ENTRE 35 Y 44 AÑOS DEL GRUPO CONTROL Y DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y LAS PUNTUACIONES EN LA ESCALA VISUAL DE DOLOR, DE 0 (SIN DOLOR) A 10 (MÁXIMO DOLOR), AL INICIO DEL ESTUDIO.

	<b>GRUPO CONTROL</b>	<b>GRUPO EXPERIMENTAL</b>
ESCALA VISUAL DE DOLOR EN 5	<b>3</b>	<b>1</b>
ESCALA VISUAL DE DOLOR EN 6	<b>5</b>	<b>4</b>
ESCALA VISUAL DE DOLOR EN 7	<b>14</b>	<b>8</b>
ESCALA VISUAL DE DOLOR EN 8	<b>15</b>	<b>10</b>

- Del grupo de edad de más de 45 años, podemos observar que, al inicio del estudio, de los 22 trabajadores que pertenecen a ese grupo, en relación con la escala visual de dolor al inicio del estudio: ([gráfica 5](#))
  - 2 trabajadores puntúan con un 4 su grado de dolor en la escala visual de dolor a la entrada en el estudio.
  - 4 trabajadores puntúan con un 5 su grado de dolor en la escala visual de dolor a la entrada en el estudio.
  - 8 trabajadores puntúan con un 6 su grado de dolor en la escala visual de dolor a la entrada en el estudio.
  - 4 trabajadores puntúan con un 7 su grado de dolor en la escala visual de dolor a la entrada en el estudio.
  - Ningún trabajador puntúa con un 8 su grado de dolor en la escala visual de dolor a la entrada en el estudio.
  - 4 trabajadores puntúan con un 9 su grado de dolor en la escala visual de dolor a la entrada en el estudio.

Gráfica 5. COMPARACIÓN ENTRE EL GRUPO DE MÁS DE 45 AÑOS Y LAS PUNTUACIONES EN LA ESCALA VISUAL DE DOLOR, DE 0 (SIN DOLOR) A 10 (MÁXIMO DOLOR), AL INICIO DEL ESTUDIO.



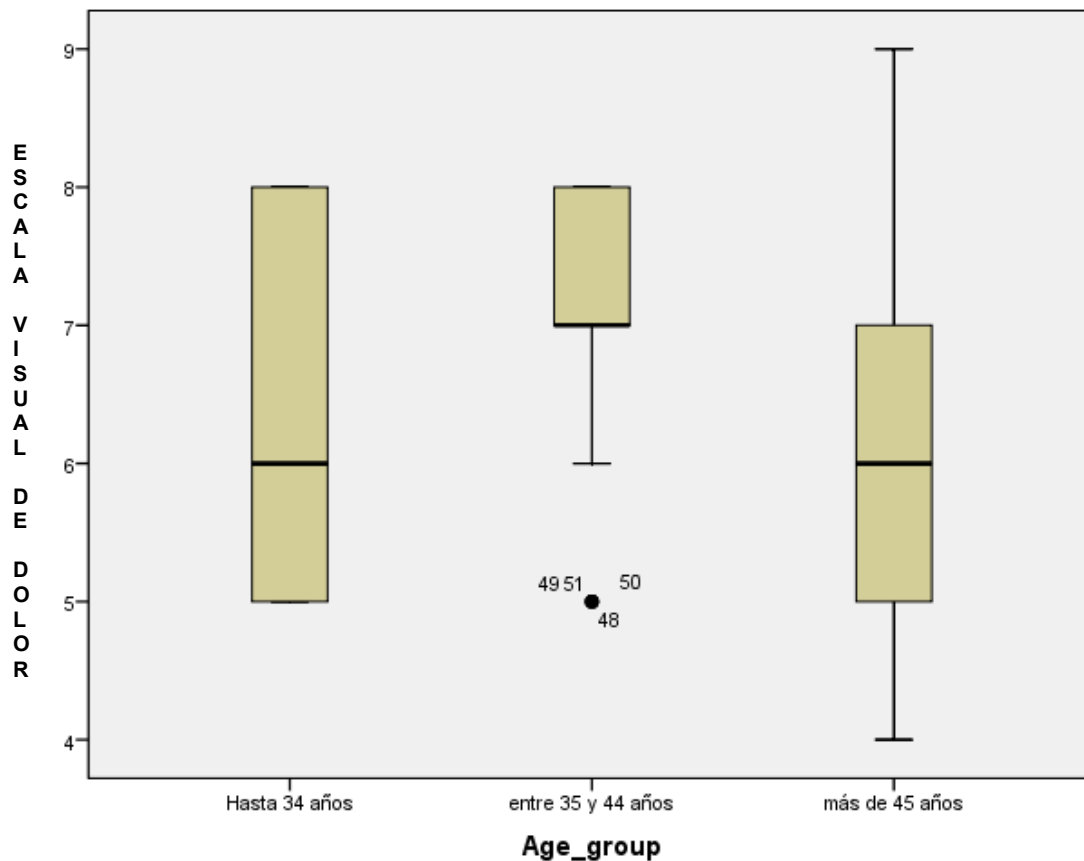
Si diferenciamos entre el grupo de edad de más de 45 años y las puntuaciones en la escala visual de dolor entre el grupo control (los pacientes que no han participado en el programa de Fisioterapia Pro-activa) y el grupo experimental (los pacientes que si han participado en el programa de Fisioterapia Pro-activa) al inicio del estudio, observamos: (Tabla 7)

TABLA 7. COMPARACIÓN ENTRE EL GRUPO DE EDAD DE MÁS DE 45 AÑOS DEL GRUPO CONTROL Y DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y LAS PUNTUACIONES EN LA ESCALA VISUAL DE DOLOR, DE 0 (SIN DOLOR) A 10 (MÁXIMO DOLOR), AL INICIO DEL ESTUDIO.

	<b>GRUPO CONTROL</b>	<b>GRUPO EXPERIMENTAL</b>
ESCALA VISUAL DE DOLOR EN 4	<b>1</b>	<b>1</b>
ESCALA VISUAL DE DOLOR EN 5	<b>3</b>	<b>1</b>
ESCALA VISUAL DE DOLOR EN 6	<b>5</b>	<b>3</b>
ESCALA VISUAL DE DOLOR EN 7	<b>1</b>	<b>3</b>
ESCALA VISUAL DE DOLOR EN 8	<b>0</b>	<b>0</b>
ESCALA VISUAL DE DOLOR EN 9	<b>3</b>	<b>1</b>

Como podemos observar en la gráfica 6, al inicio del estudio, en el grupo de edad de más de 45 años hay cuatro pacientes que reportan una escala visual de dolor de 5. El resto de pacientes están todos por encima de seis y la mediana es de 7 y un tercer cuartil de 8, es decir, que todos los pacientes están con una escala visual de dolor entre 6 y 8 excepto esos cuatro; en el grupo de edad entre 35 y 44 años, todos los pacientes están entre los puntos 7 y 8 de la escala visual de dolor, estando en el punto 7 la mediana; y en el grupo de edad de hasta 34 años, observamos que la escala visual de dolor está entre 5 y 8, siendo 6 la mediana.

Gráfica 6. COMPARACIÓN ENTRE LOS GRUPOS DE EDADES Y LAS PUNTUACIONES EN LA ESCALA VISUAL DE DOLOR, DE 0 (SIN DOLOR) A 10 (MÁXIMO DOLOR), AL INICIO DEL ESTUDIO.

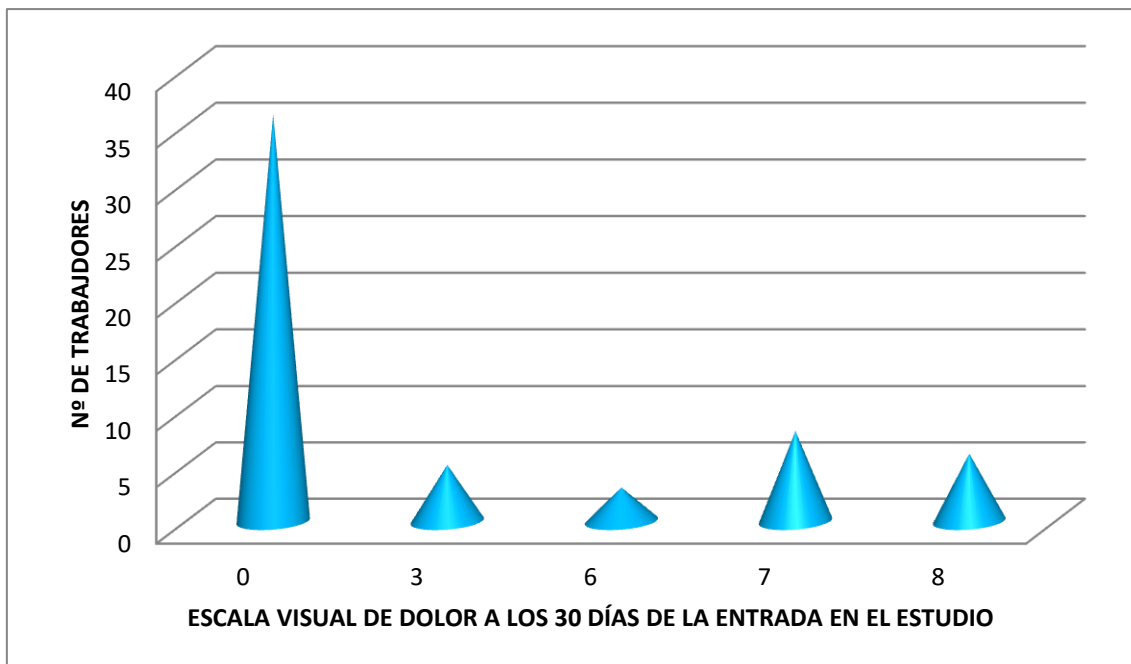


#### *4.3.2. RELACIÓN ENTRE LOS GRUPOS DE EDAD DE LOS TRABAJADORES DEL ESTUDIO Y LA ESCALA VISUAL DE DOLOR A LOS 30 DÍAS DE LA ENTRADA EN EL ESTUDIO*

- Del grupo de edad de hasta 34 años, podemos observar que de los 58 trabajadores que pertenecen a ese grupo, en relación con la escala visual de dolor a los 30 días de la entrada en el estudio: (gráfica 7)
  - 36 trabajadores puntúan con un 0 su grado de dolor en la escala visual de dolor a los 30 días de la entrada en el estudio.

- 5 trabajadores puntúan con un 3 su grado de dolor en la escala visual de dolor a los 30 días de la entrada en el estudio.
- 3 trabajadores puntúan con un 6 su grado de dolor en la escala visual de dolor a los 30 días de la entrada en el estudio.
- 8 trabajadores puntúan con un 7 su grado de dolor en la escala visual de dolor a los 30 días de la entrada en el estudio.
- 6 trabajadores puntúan con un 8 su grado de dolor en la escala visual de dolor a los 30 días de la entrada en el estudio.

Gráfica 7. COMPARACIÓN ENTRE EL GRUPO DE EDAD HASTA 34 AÑOS Y LAS PUNTUACIONES EN LA ESCALA VISUAL DE DOLOR, DE 0 (SIN DOLOR) A 10 (MÁXIMO DOLOR), A LOS 30 DÍAS DE LA ENTRADA EN EL ESTUDIO.



Si diferenciamos entre el grupo de edad hasta 34 años y las puntuaciones en la escala visual de dolor entre el grupo control (los pacientes que no han participado en el programa de Fisioterapia Pro-activa) y el grupo experimental (los pacientes que si han participado en el programa de Fisioterapia Pro-activa) a los 30 días de la entrada en el estudio, observamos: (Tabla 8)

TABLA 8. COMPARACIÓN ENTRE EL GRUPO DE EDAD HASTA 34 AÑOS DEL GRUPO CONTROL Y DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y LAS PUNTUACIONES EN LA ESCALA VISUAL DE DOLOR, DE 0 (SIN DOLOR) A 10 (MÁXIMO DOLOR), A LOS 30 DÍAS DE LA ENTRADA EN EL ESTUDIO.

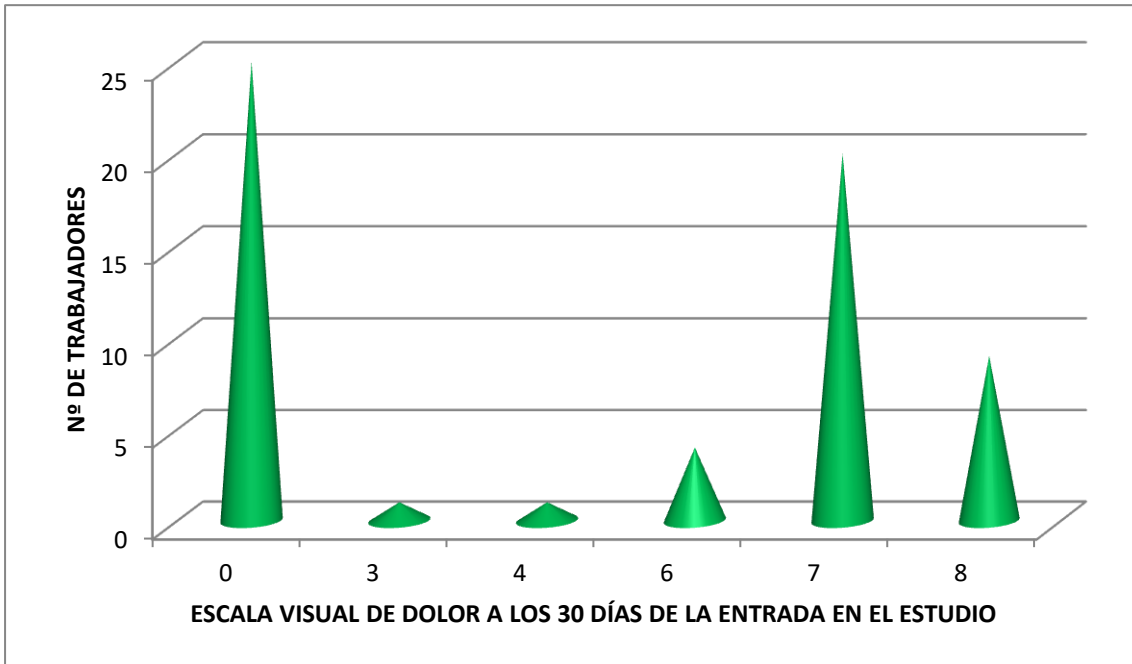
	<b>GRUPO CONTROL</b>	<b>GRUPO EXPERIMENTAL</b>
ESCALA VISUAL DE DOLOR EN 0	<b>14</b>	<b>22</b>
ESCALA VISUAL DE DOLOR EN 3	<b>1</b>	<b>4</b>
ESCALA VISUAL DE DOLOR EN 6	<b>1</b>	<b>2</b>
ESCALA VISUAL DE DOLOR EN 7	<b>3</b>	<b>5</b>
ESCALA VISUAL DE DOLOR EN 8	<b>1</b>	<b>5</b>

- Del grupo de edad entre 35 y 44 años, podemos observar que de los 60 trabajadores que pertenecen a ese grupo, en relación con la escala visual de dolor a los 30 días de la entrada en el estudio: (gráfica 8)
  - 25 trabajadores puntúan con un 0 su grado de dolor en la escala visual de dolor a los 30 días de la entrada en el estudio.
  - 1 trabajador puntúa con un 3 su grado de dolor en la escala visual de dolor a los 30 días de la entrada en el estudio.
  - 1 trabajador puntúa con un 4 su grado de dolor en la escala visual de dolor a los 30 días de la entrada en el estudio.
  - 4 trabajadores puntúan con un 6 su grado de dolor en la escala visual de dolor a los 30 días de la entrada en el estudio.
  - 20 trabajadores puntúan con un 7 su grado de dolor en la escala visual de dolor a los 30 días de la entrada en el estudio.



- 9 trabajadores puntúan con un 8 su grado de dolor en la escala visual de dolor a los 30 días de la entrada en el estudio.

Gráfica 8. COMPARACIÓN ENTRE EL GRUPO DE EDAD ENTRE 35 Y 44 AÑOS Y LAS PUNTUACIONES EN LA ESCALA VISUAL DE DOLOR, DE 0 (SIN DOLOR) A 10 (MÁXIMO DOLOR), A LOS 30 DÍAS DE LA ENTRADA EN EL ESTUDIO.



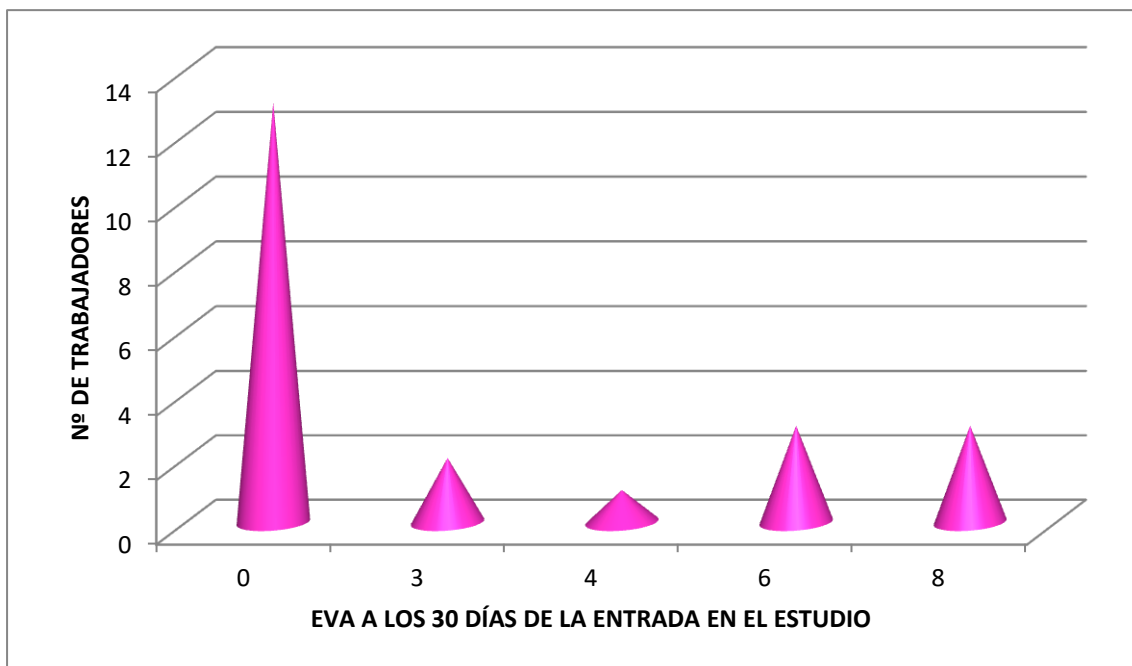
Si diferenciamos entre el grupo de edad entre 35 y 44 años y las puntuaciones en la escala visual de dolor entre el grupo control (los pacientes que no han participado en el programa de Fisioterapia Pro-activa) y el grupo experimental (los pacientes que si han participado en el programa de Fisioterapia Pro-activa) a los 30 días de la entrada en el estudio, observamos: (Tabla 9)

TABLA 9. COMPARACIÓN ENTRE EL GRUPO DE EDAD ENTRE 35 Y 44 AÑOS DEL GRUPO CONTROL Y DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y LAS PUNTUACIONES EN LA ESCALA VISUAL DE DOLOR, DE 0 (SIN DOLOR) A 10 (MÁXIMO DOLOR), A LOS 30 DÍAS DE LA ENTRADA EN EL ESTUDIO.

	<b>GRUPO CONTROL</b>	<b>GRUPO EXPERIMENTAL</b>
ESCALA VISUAL DE DOLOR EN 0	<b>10</b>	<b>15</b>
ESCALA VISUAL DE DOLOR EN 3	<b>0</b>	<b>1</b>
ESCALA VISUAL DE DOLOR EN 4	<b>0</b>	<b>1</b>
ESCALA VISUAL DE DOLOR EN 6	<b>2</b>	<b>2</b>
ESCALA VISUAL DE DOLOR EN 7	<b>17</b>	<b>3</b>
ESCALA VISUAL DE DOLOR EN 8	<b>8</b>	<b>1</b>

- Del grupo de edad de más de 45 años, podemos observar que de los 22 trabajadores que pertenecen a ese grupo, en relación con la escala visual de dolor a los 30 días de la entrada en el estudio: (gráfica 9)
  - 13 trabajadores puntúan con un 0 su grado de dolor en la escala visual de dolor a los 30 días de la entrada en el estudio.
  - 2 trabajadores puntúan con un 3 su grado de dolor en la escala visual de dolor a los 30 días de la entrada en el estudio.
  - 1 trabajador puntúa con un 4 su grado de dolor en la escala visual de dolor a los 30 días de la entrada en el estudio.
  - 3 trabajadores puntúan con un 6 su grado de dolor en la escala visual de dolor a los 30 días de la entrada en el estudio.
  - 3 trabajadores puntúan con un 8 su grado de dolor en a los 30 días de la entrada en el estudio.

Gráfica 9. COMPARACIÓN ENTRE EL GRUPO DE MÁS DE 45 AÑOS Y LAS PUNTUACIONES EN LA ESCALA VISUAL DE DOLOR, DE 0 (SIN DOLOR) A 10 (MÁXIMO DOLOR), A LOS 30 DÍAS DE LA ENTRADA EN EL ESTUDIO.



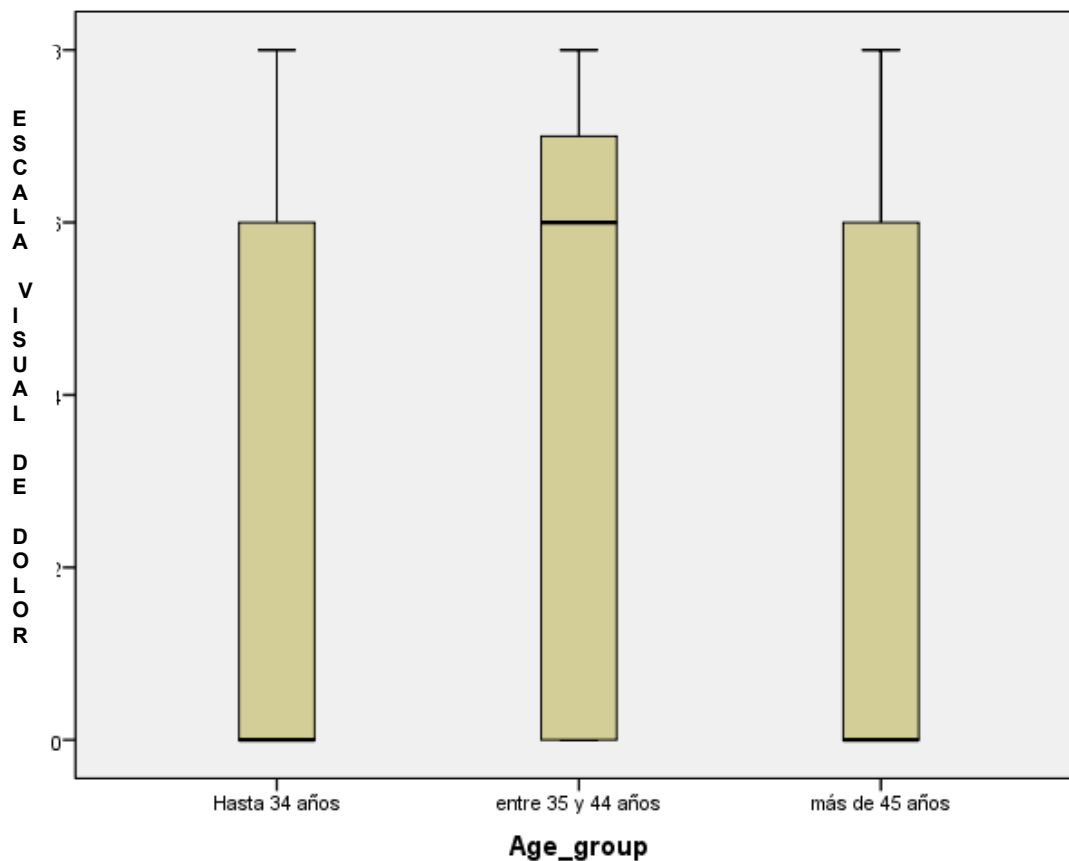
Si diferenciamos entre el grupo de edad de más de 45 años y las puntuaciones en la escala visual de dolor entre el grupo control (los pacientes que no han participado en el programa de Fisioterapia Pro-activa) y el grupo experimental (los pacientes que si han participado en el programa de Fisioterapia Pro-activa) a los 30 días de la entrada en el estudio, observamos: (Tabla 10)

TABLA 10. COMPARACIÓN ENTRE EL GRUPO DE EDAD DE MÁS DE 45 AÑOS DEL GRUPO CONTROL Y DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y LAS PUNTUACIONES EN LA ESCALA VISUAL DE DOLOR, DE 0 (SIN DOLOR) A 10 (MÁXIMO DOLOR), A LOS 30 DÍAS DE LA ENTRADA EN EL ESTUDIO.

	<b>GRUPO CONTROL</b>	<b>GRUPO EXPERIMENTAL</b>
ESCALA VISUAL DE DOLOR EN 0	<b>8</b>	<b>5</b>
ESCALA VISUAL DE DOLOR EN 3	<b>1</b>	<b>1</b>
ESCALA VISUAL DE DOLOR EN 4	<b>0</b>	<b>1</b>
ESCALA VISUAL DE DOLOR EN 6	<b>2</b>	<b>1</b>
ESCALA VISUAL DE DOLOR EN 8	<b>2</b>	<b>1</b>

Como podemos observar en la gráfica 10, a los 30 días de entrada en el estudio, en el grupo de más de 45 años, la escala visual de dolor se sitúa entre 0 y 6, estando en el punto 0 la mediana; en el grupo de edad entre 35 y 44 años, todos los pacientes están entre los puntos 0 y 7 de la escala visual de dolor, estando en el punto 6 la mediana; y en el grupo de edad de hasta 34 años, observamos que la escala visual de dolor está entre los puntos 0 y 6, estando en el punto 0 la mediana.

Gráfica 10. COMPARACIÓN ENTRE LOS GRUPOS DE EDADES Y LAS PUNTUACIONES EN LA ESCALA VISUAL DE DOLOR, DE 0 (SIN DOLOR) A 10 (MÁXIMO DOLOR), A LOS 30 DÍAS DE LA ENTRADA EN EL ESTUDIO.



*4.3.3. RELACIÓN ENTRE EL GRUPO DE EDAD DE LOS TRABAJADORES DEL ESTUDIO Y EL ESTADO DE LA LESIÓN QUE PRESENTA EL PACIENTE A LOS 30 DÍAS DE PARTICIPAR EN EL ESTUDIO*

- De los 140 trabajadores que participan en el estudio, 91 de ellos han notado mejoría del estado de su lesión a los 30 días de la inclusión en el estudio, observando que:

- El 48,4% de los trabajadores pertenecen al grupo de edad de hasta 34 años, siendo un total de 44 trabajadores pertenecientes a este grupo de edad.
  - El 31,9% de los trabajadores pertenecen al grupo de edad entre 35 y 44 años, siendo un total de 29 trabajadores pertenecientes a este grupo de edad.
  - El 19,8% de los trabajadores pertenecen al grupo de edad de más de 45 años, siendo un total de 18 trabajadores pertenecientes a este grupo de edad.
- De los 140 trabajadores que participan en el estudio, 34 de ellos no han notado mejoría del estado de su lesión a los 30 días de la inclusión en el estudio, observando que:
    - El 29,4% de los trabajadores pertenecen al grupo de edad de hasta 34 años, siendo un total de 10 trabajadores pertenecientes a este grupo de edad.
    - El 67,6% de los trabajadores pertenecen al grupo de edad entre 35 y 44 años, siendo un total de 23 trabajadores pertenecientes a este grupo de edad.
    - El 2,9% de los trabajadores pertenecen al grupo de edad de más de 45 años, siendo un total de 1 trabajador perteneciente a este grupo de edad.
- De los 140 trabajadores que participan en el estudio, 15 de ellos no han notado mejoría del estado de su lesión a los 30 días de la inclusión en el estudio y son remitidos a la mutua, observando que:
    - El 26,7% de los trabajadores pertenecen al grupo de edad de hasta 34 años, siendo un total de 4 trabajadores pertenecientes a este grupo de edad.

- El 53,3% de los trabajadores pertenecen al grupo de edad entre 35 y 44 años, siendo un total de 8 trabajadores pertenecientes a este grupo de edad.
- El 20% de los trabajadores pertenecen al grupo de edad de más de 45 años, siendo un total de 3 trabajadores pertenecientes a este grupo de edad.

Podemos concluir, según el test de la chi-cuadrado de Pearson, que hay diferencias significativas no debidas al azar en relación al grupo de edad de los trabajadores del estudio y al estado de la lesión que presenta el trabajador a los 30 días de su participación en el estudio, ya que la probabilidad es mayor de 0,05 ( $P=0,004$ ).

#### **4.4. SEXO**

En este estudio, hay un porcentaje de casos de epicondilitis de origen laboral mucho mayor en hombres, que se han dado 118 casos (84% de las epicondilitis de origen laboral de nuestro estudio) que en mujeres, que se han dado 22 casos (16% de las epicondilitis de origen laboral de nuestro estudio); pero si observamos el porcentaje de hombres y mujeres contratados en la empresa automovilística de la Comunidad Valenciana, vemos que es un porcentaje similar de hombres y mujeres lesionados con este tipo de patología, ya que la gran mayoría de personas contratadas por esta empresa, son hombres (un 90% aproximadamente y un 10% son mujeres, no pudiendo obtener el porcentaje exacto de estas cifras, ya que no nos ha sido posible contar con estos datos exactamente).

#### *4.4.1. RELACIÓN ENTRE EL SEXO DEL TRABAJADOR Y LOS RESULTADOS DE LA ESCALA VISUAL DE DOLOR AL ENTRAR EN EL ESTUDIO Y 30 DÍAS DESPUÉS DE PARTICIPAR EN EL ESTUDIO*

Según el test de la chi-cuadrado de Pearson, observamos que no hay diferencias significativas entre los hombres y las mujeres que participan en el estudio, o que las diferencias existentes son debidas al azar, ya que:

- La relación entre el sexo del trabajador y los resultados de la escala visual de dolor a la entrada en el estudio:  $P=0,460$
- La relación entre el sexo del trabajador y los resultados de la escala visual de dolor a los 30 días de la entrada en el estudio:  $P=0,454$

#### *4.4.2. RELACIÓN DE TRABAJADORES DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y DEL GRUPO ACTIVO Y EL SEXO DE CADA UNO*

- De los 118 hombres que han participado en el estudio, observamos que el 82,2% de ellos padece de una epicondilitis derecha y el 17,8% de una epicondilitis izquierda, de los cuales:
  - El 51,7% de los hombres no han participado en el programa de Fisioterapia Pro-activa (grupo control) y el 48,3% de ellos sí que han participado (grupo experimental).
    - De los que no han participado en el programa de Fisioterapia Pro-activa observamos que el 52,6% de ellos padecen de epicondilitis derecha y el 47,6% padecen una epicondilitis izquierda.



- De los que sí han participado en el programa de Fisioterapia Pro-activa observamos que el 47,4% de ellos padecen de epicondilitis derecha y el 52,4% padecen una epicondilitis izquierda.
- De las 22 mujeres que han participado en el estudio, observamos que el 73,3% de ellas padece de una epicondilitis derecha y el 22,7% de una epicondilitis izquierda, de las cuales:
  - El 40,9% de las mujeres no han participado en el programa de Fisioterapia Pro-activa (grupo control) y el 59,1% de ellas sí que han participado (grupo experimental).
    - De las que no han participado en el programa de Fisioterapia Pro-activa observamos que el 47,1% de ellas padecen de epicondilitis derecha y el 20% padecen una epicondilitis izquierda.
    - De las que sí han participado en el programa de Fisioterapia Pro-activa observamos que el 52,9% de ellos padecen de epicondilitis derecha y el 80% padecen una epicondilitis izquierda.

Podemos concluir, que el número de hombres en relación con el grupo al que pertenecen dentro del programa no presenta diferencias significativas o que estas son debidas al azar, ya que  $P=0,680$  ( $P>0,05$ ).

En relación al número de mujeres con el grupo al que pertenecen dentro del programa, podemos concluir que no presenta diferencias significativas o que estas son debidas al azar, ya que  $P=0,279$  ( $P>0,05$ ).

Como podemos observar, según el test de la chi-cuadrado de Pearson, todos los valores estadísticos son no significativos, por lo que podemos concluir, que el programa de Fisioterapia Pro-activa no ha tenido un efecto real y que las diferencias que encontramos en el estudio son debidas al azar.

#### **4.5. RELACIÓN DE LOS PUESTOS DE TRABAJO ANALIZADOS Y RELACIONADOS CON LA PATOLOGÍA LABORAL**

A continuación, mostramos algunos de los puestos de trabajo visitados dentro del programa de Fisioterapia Pro-activa y los esfuerzos y movimientos necesarios para la realización de la tarea asignada al puesto de trabajo, que nos han ayudado a decidir qué ejercicios de fisioterapia serían los adecuados para cada área.

La descripción de los puestos de trabajo ha sido extraída de las hojas QPS (Quality Process Sheet). Es un documento donde se relaciona paso a paso las operaciones individuales de cada puesto de trabajo; este documento emana del sistema corporativo FPS (Ford Production System), sistema generado por la Universidad de Michigan (USA) en 1955. En él se realiza un desglose por tareas de todo el proceso de trabajo realizado. Es un sistema que trata de comunicar todas las tareas y procesos industriales.

#### 4.5.1. PLANTA DE MONTAJE

##### PUESTO BISAGRAS DE ASIENTOS

Tras analizar este puesto de trabajo, hemos observado que en él, se produce un esfuerzo estático elevado, un esfuerzo de la mano con brazo extendido, un esfuerzo de la mano y el brazo con el codo doblado y el tronco se inclina hacia delante como mínimo 20° para poder efectuar el trabajo.

Los factores anti-ergonómicos que hemos detectado en este puesto son los de utilizar continuamente una herramienta de pistola en plano horizontal, utilizar herramientas pesadas manuales sin soporte, y que el plano de trabajo y la distribución de este, obliga a giros de raquis continuamente.

En este puesto de trabajo, se hace rotaciones cada pausa, por lo que las rotaciones son efectivas y observamos que se han dado las patologías de tres epicondilitis del brazo derecho y una del brazo izquierdo (Ilustración 13).

Ilustración 13. PUESTO DE BISAGRAS DE ASIENTOS.



## PUESTO OK LINE (AJUSTE DE PORTONES DELANTERO Y TRASERO)

Tras analizar este puesto de trabajo, hemos observado que en él, se produce una repetitividad de movimientos de manera continua, esfuerzo estático elevado empujando con los dedos de forma constante, esfuerzo dinámico elevado, ya que los trabajadores van andando detrás del coche mientras ponen las piezas, desviación cubital de la muñeca de manera constante, brazos elevados repetidamente y tronco inclinado hacia delante más de 20° para poder realizar el trabajo.

Los factores antiergonómicos que hemos detectado en este puesto son los de utilizar continuamente herramienta pesadas manuales sin soporte y herramientas de impacto (mazas,...). También cabe destacar, que el plano de trabajo se realiza por encima de los hombros, y que la distribución del trabajo obliga a giros de hombros (Ilustración 14).

Para poder realizar correctamente el trabajo, hay que dar mucho golpe, al igual que hay demasiada carga y empuje con las manos; también se realiza un gran número de movimientos repetitivos para apertura de las puertas.

En este puesto de trabajo, rotan cada dos horas entre la zona de portón delantero y trasero, por lo que las rotaciones no son efectivas, ya que los movimientos y posturas son muy similares durante toda la jornada laboral; observamos, que se han dado las patologías de cinco epicondilitis del brazo derecho.

Ilustración 14. PUESTO OK LINE (AJUSTE DE PORTONES DELANTERO Y TRASERO).



### PUESTO LINEA PUERTAS SISTEMA B ELEVA CRISTALES TRASEROS

Tras analizar este puesto de trabajo, hemos observado que en él, se produce repetitividad de movimientos, sobre todo con los dedos pulgares, rotación del antebrazo de manera continuada, esfuerzo de ambas manos con el brazo doblado por el codo, brazos levantados y empuje haciendo fuerza.

Sólo hemos detectado un factor antiergonómico en este puesto, y es el de la utilización de herramienta de pistola en plano horizontal.

En este puesto de trabajo, rotan cada dos horas por cuatro puestos de trabajo distintos, y las rotaciones son poco efectivas, porque dos rotaciones son con herramienta de pistola, por lo que los movimientos son muy similares en los distintos puestos de trabajo; hemos observado, que en este puesto de trabajo se han producido dos epicondilitis del brazo derecho y una del brazo izquierdo (Ilustración 15A y 15B).

Ilustración 15A-15B. PUESTO LÍNEA PUERTAS SISTEMA B ELEVA CRISTALES  
TRASEROS.



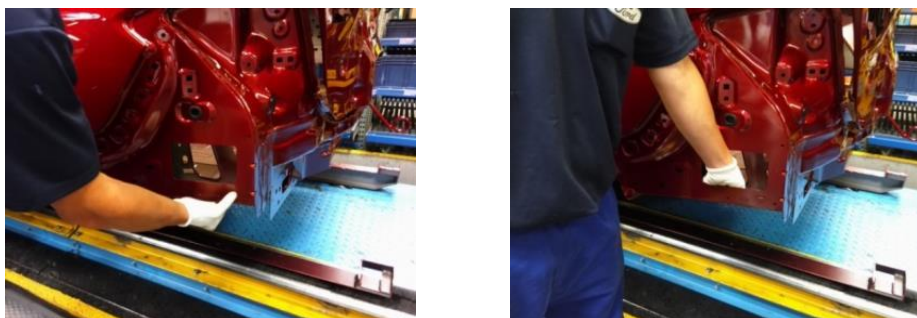
PUESTO KITTING (TRIM A)

Tras analizar este puesto de trabajo, hemos observado que en él, se produce repetitividad de movimientos de manera continua, esfuerzo estático elevado empujando, ya que clipan con los dedos continuamente, es decir, que hacen fuerza de manera continuada con los dedos de la mano, sobre todo con el dedo índice y el dedo pulgar (clipar: término utilizado por la empresa automovilística de la Comunidad Valenciana); esfuerzo dinámico elevado, ya que los trabajadores van andando detrás del coche mientras ponen las piezas, esfuerzo de la mano con brazo extendido, e inclinación del tronco hacia delante más de 20° para poder efectuar el trabajo.

Los factores antiergonómicos que hemos detectado en este puesto son los de utilizar herramientas pesadas manuales sin soporte y agarraderas de cargas pequeñas para manos.

En este puesto de trabajo hacen rotaciones cada dos horas por distintos puestos de trabajo, siendo estas efectivas, ya que trabajan distintos grupos musculares cada vez; hemos observado las patologías dedos epicondilitis del brazo derecho (Ilustración 16A y 16B).

Ilustración 16A y 16B. PUESTO KITTING (Trim A).



### PUESTO PUERTA CORREDERA ESTACIÓN B313

Tras analizar este puesto de trabajo, hemos observado que en él, se produce repetitividad de movimientos, esfuerzo estático elevado, teniendo que hacer fuerza de empuje de manera continua, esfuerzo dinámico elevado, ya que los trabajadores van caminando detrás del coche mientras colocan las piezas, desviación cubital de la muñeca de manera continua, esfuerzo de la mano con brazo doblado por el codo, tronco inclinado hacia delante y lateralizado más de 20° para poder efectuar el trabajo y vibraciones de herramientas continuamente.

Los factores antiergonómicos que hemos detectado en este puesto son los de la utilización de herramienta de pistola en plano horizontal, utilización de herramienta recta para plano vertical, utilización de herramientas pesadas manuales sin soporte y utilización de herramientas manuales con rotación del antebrazo; el plano de trabajo y la distribución de este, obliga a giros de raquis y de hombros.

En este puesto de trabajo se realizan rotaciones cada dos horas, las cuales no son efectivas, porque si no hay gente entrenada para la realización de algún puesto de trabajo de la línea, no rotan durante un largo periodo de tiempo (días, semanas o incluso meses); hemos observado, que se han dado las

patologías una epicondilitis del brazo derecho y dos del brazo izquierdo (Ilustración 17A y 17B).

Ilustración 17A-17B. PUESTO PUERTA CORREDERA ESTACIÓN B313.



### PUESTO BURLETES B 2.1

Tras analizar este puesto de trabajo, hemos observado que en él, se produce repetitividad de movimientos, esfuerzo estático elevado, sosteniendo y empujando las piezas, esfuerzo dinámico elevado, ya que los trabajadores van caminando detrás del coche mientras van montando las piezas y cabeza y tronco inclinado hacia delante más de 20° para poder realizar el trabajo.

Sólo hemos detectado un factor antiergonómico en este puesto, y es el de la utilización de herramienta recta en plano horizontal.

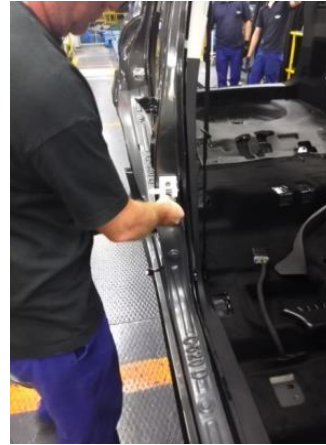
En este puesto de trabajo, se hace bastante fuerza palmar para poner el burlete en su sitio, lo que favorece considerablemente la aparición de epicondilitis (Ilustración 18A y 18B).

En este puesto de trabajo se realizan rotaciones cada dos horas, siendo estas poco efectivas, ya que los movimientos son muy similares en todos los puestos de trabajo, utilizando de manera continua durante la jornada laboral, los mismos grupos musculares; hemos observado, que en este puesto de trabajo



se han se ha dado las patologías de seis epicondilitis del brazo derecho y una del brazo izquierdo.

Ilustración 18A y 18B. PUESTO BURLETES B 2.1.



### PUESTO DESCARGA DE PEDALERAS

Tras analizar este puesto de trabajo, hemos observado que en él, se produce repetitividad de movimientos, esfuerzo dinámico elevado, ya que los trabajadores van caminando detrás del coche mientras trabajan sobre él, rotación del antebrazo de manera continuada, esfuerzo de la mano con el brazo doblado por el codo, brazos levantados sosteniendo piezas y repitiendo movimientos y tronco inclinado hacia delante más de 20°.

Los factores anti-ergonómicos que hemos detectado en este puesto son, la utilización de herramienta recta para plano vertical, cargas pesadas con difícil manejo y un plano de trabajo con distancia de alcance excesiva.

En este puesto de trabajo hay alcance de objetos lejos del cuerpo y luego elevación con fuerza de objetos con giro del antebrazo (Ilustración 19A y 19B).

En el Bracket del pilar B, se fuerza en rotación externa el antebrazo y el brazo, y se hace una rotación del hombro y del brazo izquierdo para clipar un cable.

Además, cuando cogen dos pedales a la vez, no pueden ayudarse con el otro brazo (pesan bastante y a veces es complicado sacarlos de su sitio).

En este puesto de trabajo no se efectúa ninguna rotación durante la jornada laboral; hemos observado, que en este puesto de trabajo se han dado las patologías de tres epicondilitis del brazo derecho y una del brazo izquierdo.

Ilustración 19A Y 19B. PUESTO DESCARGA DE PEDALERAS.



### PUESTO CONSOLAS Y PILARES TRIM A

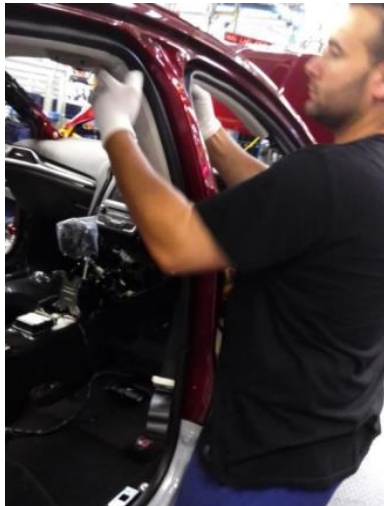
Tras analizar este puesto de trabajo, hemos observado que en él, se produce repetitividad de movimientos, esfuerzo estático elevado empujando continuamente con las manos, esfuerzo dinámico elevado, ya que los trabajadores van caminando detrás del coche mientras trabajan sobre él, hiperflexión de muñeca, rotación del antebrazo, esfuerzo de la mano con el codo doblado y tronco inclinado hacia delante más de 20°.

Los factores anti-ergonómicos que hemos detectado en este puesto son la utilización de herramientas de pistola en plano horizontal, la utilización de herramientas pesadas manuales sin soporte y la utilización de herramientas manuales con rotación del antebrazo.

En este puesto de trabajo se hacen rotaciones cada dos horas, aunque los trabajadores nos comentan, que desde el lanzamiento del modelo del coche mondeo, las rotaciones no son equitativas porque entraron trabajadores nuevos a trabajar, y estos no rotan por los puestos peores, que son pilares y consolas, ya que no están entrenados para ello por falta de tiempo (Ilustración 20A y 20B).

Hemos observado, que en este puesto de trabajo se ha dado la patología de una epicondilitis derecha.

Ilustración 20A Y 20B. PUESTO CONSOLAS Y PILARES TRIM A.



### PUESTO MOLDURA PUERTA (Chasis)

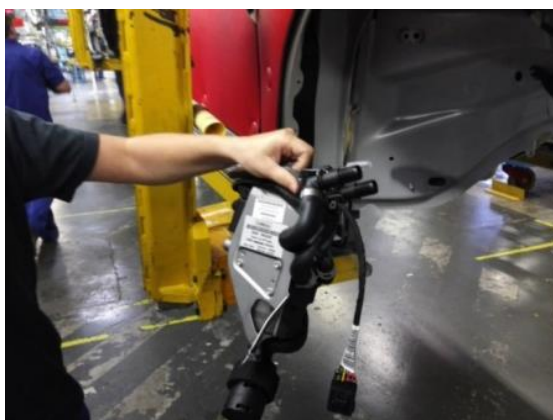
Tras analizar este puesto de trabajo, hemos observado que en él, se produce repetitividad de movimientos, esfuerzo estático elevado empujando, ya que empujan con las manos continuamente para meter las piezas en su lugar, esfuerzo dinámico elevado, ya que los trabajadores van caminando detrás del coche mientras trabajan sobre él, esfuerzo de la mano con el brazo doblado por el codo y tronco inclinado hacia atrás más de 20°C.

Los factores antiergonómicos que hemos detectado en este puesto son la utilización de herramientas de pistola para plano vertical y cargas pesadas con forma irregular de difícil manejo.

En este puesto de trabajo, cogen piezas pesadas (de unos 2-3 kilos aproximadamente) y las levantan con una mano desde la estantería, ya que por la disposición en la que está colocado el material, es necesario hacerlo con una mano hasta que la pieza queda fija (Ilustración 21).

En este puesto de trabajo no se hacen rotaciones durante la jornada laboral; hemos observado se ha dado la patología de dos epicondilitis del brazo derecho.

Ilustración 21. PUESTO MOLDURA PUERTA (Chasis).



### PUESTO DE COLUMNA DE SALPICADERO DE KUGA (INTERIORES)

Tras analizar este puesto de trabajo, hemos observado que en él, se produce repetitividad de movimientos durante la jornada laboral, esfuerzo estático elevado (en la primera parte sostiene con una mano y empuja con la otra y en la segunda parte, empuja hacia abajo con ambas manos), desviación radial de muñeca, esfuerzo de la mano y del brazo con el codo doblado y posición de trabajo con el tronco inclinado hacia delante más de 20°.

Los factores antiergonómicos que hemos detectado en este puesto son la utilización de herramienta de pistola en plano horizontal, utilización de herramienta recta para plano vertical, utilización de herramientas pesadas manuales sin soporte, utilización de herramientas manuales con rotación del brazo y del antebrazo.

En este puesto de trabajo hacen rotaciones cada hora por tres puestos de trabajo distintos (dos estaciones de cable y uno de columna). Las rotaciones no son nada efectivas, ya que los puestos de trabajo por los que rotan son muy similares entre sí, sobrecargando siempre los mismos grupos musculares.; hemos observado que se ha dado la patología de cuatro epicondilitis derechas.

#### PUESTO LINEA DE PUERTAS SISTEMA B, TRIÁNGULOS

Tras analizar este puesto de trabajo, hemos observado que en él, se produce repetitividad de movimientos, sobre todo con los dedos pulgares, rotación continua del antebrazo, esfuerzo de ambas manos por el brazo doblado por el codo, brazos levantados continuamente y empuje haciendo fuerza.

Sólo hemos detectado un factor antiergonómico en este puesto, y es el de la utilización de herramienta recta para plano vertical.

En este puesto de trabajo se hace bastante fuerza con la palma de las manos y los pulgares y clipan de forma continuada con los dedos gordos, lo que favorece a la aparición de epicondilitis.

Durante la jornada laboral, en este puesto de trabajo, se hacen rotaciones cada dos horas sobre cinco puestos de trabajo distintos, en los cuales no se repiten movimientos similares en los grupos musculares afectados, por lo que las rotaciones son efectivas (Ilustración 22A y 22B).

Hemos observado, que en este puesto de trabajo se ha producido la patología de dos epicondilitis del brazo derecho.

Ilustración 22A Y 22B. PUESTO LINEA DE PUERTAS SISTEMA B, TRIÁNGULOS.



### LINEA DE PUERTAS TRIM B

#### ➤ MOLDADURA INTERIOR

Tras analizar este puesto de trabajo, hemos observado que en él, se produce repetitividad de movimientos de manera continua y desviación radial de la muñeca (Ilustración 23).

No hemos observado ningún factor anti-ergonómico digno de mención.

En este puesto de trabajo se ha producido la patología de dos epicondilitis del brazo derecho.

Ilustración 23. MOLDURA INTERIOR.



➤ CRISTAL

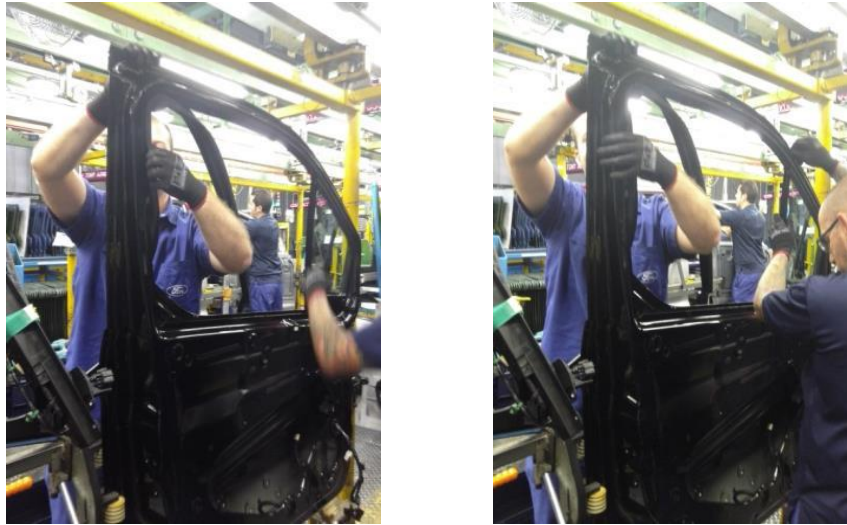
Tras analizar este puesto de trabajo, hemos observado que en él, se produce repetitividad de movimientos de manera continua, tienen que meter las gomas por las guías, forzando las muñecas en cada movimiento y los brazos están levantados sosteniendo y haciendo fuerza de manera repetitiva.

Los factores anti-ergonómicos que hemos detectado en este puesto son la utilización de herramienta de pistola en plano horizontal y la utilización de herramientas pesadas manuales sin soporte.

En este puesto de trabajo se ha producido la patología de tres epicondilitis del brazo derecho (Ilustración 24A y 24B).



Ilustración 24A Y 24B. PUESTO DE CRISTAL.



➤ GOMAS

Tras analizar este puesto de trabajo, hemos observado que en él, se produce repetitividad de movimientos de manera continua, efectuando la mayoría del trabajo con los dedos de las manos, esfuerzo de la mano con brazo extendido, hiper-flexión de muñeca e hiper-extensión de muñeca.

Los factores anti-ergonómicos que hemos detectado en este puesto son la utilización de herramienta de pistola en plano horizontal y la utilización de la herramienta recta plano vertical.

En este puesto de trabajo se ha producido la patología de dos epicondilitis del brazo derecho y una del brazo izquierdo (Ilustración 25A y 25B).



Ilustración 25A Y 25B. PUESTO DE GOMAS.



➤ KITTING B

Tras analizar este puesto de trabajo, hemos observado que en él, se produce repetitividad de movimientos de manera continuada, esfuerzo de la mano con el brazo doblado por el codo, hiper-extensión de muñeca, hiper-flexión de muñeca, esfuerzo de la mano con el brazo doblado por el codo.

El factor anti-ergonómico que hemos detectado, es la utilización de cargas pesadas de forma constante.

En este puesto de trabajo se ha producido la patología de dos epicondilitis del brazo derecho (Ilustración 26A y 26B).

Ilustración 26A Y 26B. KITTING B.



En esta línea de trabajo, los trabajadores rotan cada hora sobre diez puestos de trabajo distintos, cinco en lado izquierdo del coche y cinco en lado derecho y todos los puestos de trabajo son muy similares entre sí, por lo que las rotaciones son poco efectivas.

#### PUESTO DEPÓSITOS LINEA 01 (CHASIS)

Tras analizar este puesto de trabajo, hemos observado que en él, se produce repetitividad de movimientos, esfuerzo estático elevado, sosteniendo y empujando piezas de manera continua, hiperextensión de muñecas, hiperflexión de muñecas, rotación del antebrazo, brazos levantados sosteniendo pesos de manera repetida y tronco y cabeza inclinado hacia atrás para poder efectuar el trabajo.

Los factores antiergonómicos que hemos detectado en este puesto son la utilización de herramienta de pistola en plano horizontal, la utilización de la herramienta recta plano vertical, la utilización de herramientas pesadas manuales sin soporte y cargas pesadas con forma irregular y de difícil manejo.

En este puesto de trabajo tienen que poner placas y retenedores y se usa el manipulador; los trabajadores tienen que conectar las conexiones de la gasolina.

Las rotaciones se realizancada hora por cinco puestos de trabajo distintos, siendo las rotaciones poco efectivas, ya que los puestos de trabajo son todos

muy similares entre sí y sobrecargan de manera continua los mismos grupos musculares; observamos, que en este puesto se ha producido la patología de cuatro epicondilitis del brazo derecho y una del brazo izquierdo (Ilustración 27A y 27B).

Ilustración 27A Y 27B. PUESTO DEPÓSITOS LINEA 01 (CHASIS).



#### 4.5.2. PLANTA DE MOTORES

##### LINEA DE MONTAJE, EQUIPO 2

###### ➤ PUESTO OPERACIÓN 250 MONTAJE EQUIPO 2

Tras analizar este puesto de trabajo, hemos observado que en él, se produce hiper-extensión e hiper-flexión de las muñecas.

No hemos observado ningún factor anti-ergonómico digno de mención en este puesto y observamos que se ha detectado la patología de una epicondilitis derecha (Ilustración 28A y 28B).

Ilustración 28A Y 28B. PUESTO OPERACIÓN 250 MONTAJE EQUIPO 2.



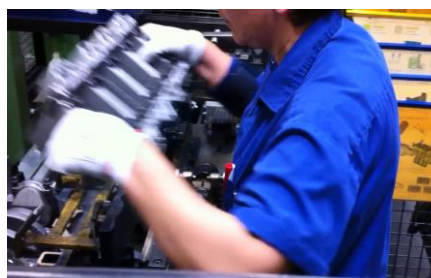
➤ PUESTO OPERACIÓN 310 MONTAJE EQUIPO 2

Tras analizar este puesto de trabajo, hemos observado que en él, se produce flexión dorsal de la muñeca para poder prensar la pieza, se mantiene un peso moderado en el aire en cada operación, agarre en pinza para montar casquillos en prensa pero sin peso ni fuerza, flexión de espalda para sacar la escalera de la parte inferior de la paleta con agarre regular.

No hemos observado ningún factor anti-ergonómico digno de mención en este puesto y hemos observado que se ha detectado la patología de una epicondilitis derecha (Ilustración 29A y 29B).

Las rotaciones efectuadas durante la jornada laboral sobre esta línea de trabajo, son cada dos horas, rotando por todos los puestos del equipo durante la jornada laboral, por lo que éstas son muy efectivas.

Ilustración 29A Y 29B. PUESTO OPERACIÓN 310 MONTAJE EQUIPO 2.



### 4.5.3. PLANTA DE PRENSAS

#### PUESTO CARRETILLERO OPERARIO MONTADOR PRENSAS (LÍNEA ESTAMPACIÓN)

Tras analizar este puesto de trabajo, hemos observado que en él, se produce repetitividad de movimientos de manera continua, esfuerzo estático elevado de empuje, esfuerzo dinámico elevado, ya que los trabajadores van caminando detrás del coche mientras trabajan sobre él, subiendo y bajando rampas y escaleras de manera continua para poder acceder a la zona de trabajo, hiper-extensión e hiper-flexión de muñeca, desviación cubital y radial de muñeca, rotaciones del antebrazo, esfuerzo de la mano con el brazo extendido, esfuerzo de la mano con el brazo doblado por el codo, brazos levantados sostenidos y repetidamente, tronco inclinado hacia delante y hacia detrás más de 20°C, tronco lateralizado más de 20°C y girar el tronco más de 20°C.

Los factores antiergonómicos que hemos detectado en este puesto son el plano de trabajo y la distribución del mismo, que obliga a giros de hombros de manera continua y cargas voluminosas difíciles de manejar durante la jornada laboral.

En este puesto de trabajo se realizan las rotaciones según la disponibilidad de trabajadores que hay en cada momento, por lo que las rotaciones son poco efectivas, ya que no se efectúan las rotaciones de una manera constante.; observamos que en este puesto de trabajo se ha detectado la patología de una epicondilitis izquierda.

#### PUESTO PRENSAS LINEA 108 PODUCCIÓN

Tras analizar este puesto de trabajo, hemos observado que en él, se produce repetitividad de movimientos de manera continuada durante la jornada laboral, desviación radial de la muñeca, rotación del antebrazo, esfuerzo de la mano

con el brazo doblado por el codo, tronco inclinado hacia delante más de 20° y ruido excesivo durante toda la jornada laboral.

Los factores anti-ergonómicos que hemos detectado en este puesto son el plano de trabajo con distancia de alcance excesiva y cargas pesadas con forma irregular de difícil manejo.

En este puesto de trabajo no se hacen rotaciones durante la jornada laboral y hemos observado que se ha producido la lesión de tres epicondilitis derechas (Ilustración 30A y 30B).

Ilustración 30A Y 30B. PUESTO PRENSAS LINEA 108 PODUCCIÓN.



#### PUESTO PRENSAS LINEA 104

Tras analizar este puesto de trabajo, hemos observado que en él, se produce repetitividad de movimientos de manera continua y ruido excesivo durante toda la jornada laboral.

El factor anti-ergonómico que hemos detectado, es la utilización de cargas pesadas de forma irregular de difícil manejo.

En este puesto de trabajo se ayuda continuamente a los montadores. La función principal de este puesto de trabajo es cambiar piezas.

En este puesto de trabajo no se realiza ningún tipo de rotación y se han dado las patologías de dos epicondilitis derechas.

#### PUESTO PRENSAS LINEA 105

Tras analizar este puesto de trabajo, hemos observado que en él, se produce repetitividad de movimientos continuamente y ruido excesivo durante toda la jornada laboral.

El factor antiergonómico que hemos detectado, es la utilización de cargas pesadas de forma irregular de difícil manejo.

No se realizan rotaciones en este puesto de trabajo y hemos observado la lesión de una epicondilitis de ambos codos.

#### *4.5.4. PLANTA DE CARROCERIAS*

##### PUESTO LATERALES DERECHOS (Body 3)

Tras analizar este puesto de trabajo, hemos observado que en él, se produce rotación del antebrazo, brazos levantados repetidamente, tronco inclinado hacia delante más de 20°; en el puesto 7F3, los paneles están volteados y sugerimos una propuesta de mejora para ayudar a los trabajadores; en el puesto 7F5, el tronco está inclinado de manera continua y hay alcance excesivo para poder coger las piezas necesarias (Ilustración 31A y 31B).



No hemos observado ningún factor anti-ergonómico digno de mención en este puesto.

En este puesto de trabajo, se hacen rotaciones cada dos horas y son efectivas, ya que rotan sobre puestos de trabajo en los que se utilizan distintos grupos musculares para no sobrecargarlos; hemos observado que se ha dado la patología de cuatro epicondilitis del brazo derecho y una del brazo izquierdo.

Ilustración 31A Y 31B. PUESTO LATERALES DERECHO (Body 3).



### PUESTO ALETAS (HANGKING) Y BISAGRAS CAPOT (Body 3)

Tras analizar este puesto de trabajo, hemos observado que en él, se produce repetitividad de movimientos de forma continuada durante la jornada laboral, esfuerzo estático elevado, sosteniendo y empujando la pieza cada vez y rotación del antebrazo de manera continuada.

Los factores anti-ergonómicos que hemos detectado en este puesto son la utilización de herramienta de pistola en plano horizontal y vertical, y la utilización de herramientas pesadas manuales sin soporte.

En este puesto de trabajo hacen rotaciones cada día y ruedan entre ocho operarios. Las rotaciones son efectivas, ya que en cada puesto de trabajo se



trabajan distintos grupos musculares. Al estar muy alejados unos puestos de otros, no se pueden efectuar rotaciones durante la jornada laboral, ya que se perdería mucho tiempo en los desplazamientos; observamos que se ha dado la patología de una epicondilitis derecha (Ilustración 32A – 32C).

Ilustración 32A – 32C. PUESTO ALETAS (HANGKING) Y VISAGRAS CAPOT (Body 3).



### PUESTO ENGATILLADO DE BODY 3, PUERTAS LATERALES IZQUIERDAS

Tras analizar este puesto de trabajo, hemos observado que en él, se produce rotación del antebrazo continuamente, codo levantado por encima del pecho para poder efectuar el trabajo y tronco inclinado hacia delante más de 20°.

No hemos observado ningún factor anti-ergonómico digno de mención en este puesto de trabajo.

En este puesto de trabajo se rota cada hora por siete puestos de trabajo distintos, de los cuales, tres de ellos son iguales pero parte delantera y parte trasera. Estas rotaciones son poco efectivas, ya que se rota sobre puestos de trabajo muy similares entre sí, en los que se trabajan prácticamente los mismos grupos musculares.

El resto de los puestos de trabajo de esta línea son iguales pero en la parte trasera del coche (Ilustración 33A y 33B).

Hemos observado, que se ha dado la patología de tres epicondilitis del brazo derecho.

Ilustración 33A Y 33B. PUESTO ENGATILLADO DE BODY 3, PUERTAS LATERALES IZQUIERDAS.



PUESTO FPA Columna Y08 (Body 3)

Tras analizar este puesto de trabajo, hemos observado que en él, se produce esfuerzo estático elevado, teniendo que sostener la pieza cada vez, esfuerzo dinámico elevado, ya que los trabajadores van caminando detrás del coche mientras trabajan sobre él, desviación cubital de muñeca, dando golpes con el martillo de manera continua durante la jornada laboral, desviación radial de muñeca y brazos levantados sostenidos, de manera repetitiva, para sujetar el portón y el capó.

Los factores antiergonómicos que hemos detectado en este puesto son la utilización de herramienta de pistola en plano vertical y la utilización de cargas voluminosas difíciles de manejar.

El puesto de trabajo de ajustar capó y portón se hace entre dos operarios. Todo el puesto de FPA es de ajustes. Se hacen rotaciones diarias por tres puestos de trabajo distintos (cada día cambian de puesto de trabajo), por lo que las rotaciones son poco efectivas, ya que durante toda la jornada laboral se sobrecargan los mismos grupos musculares. Hemos observado que se ha dado

la patología de una epicondilitis del brazo derecho y una del brazo izquierdo (Ilustración 34A y 34B).

Ilustración 34A Y 34B. PUESTO FPA Columna Y08 (Body 3).



#### *4.5.5. PLANTA DE PINTURAS*

##### PUESTO DE TRABAJO DE PULIDO

Tras analizar este puesto de trabajo, hemos observado que en él, se produce repetitividad de movimientos de manera continua durante la jornada laboral, esfuerzo dinámico elevado, ya que los trabajadores van caminando detrás del coche mientras trabajan sobre él, tronco inclinada hacia delante más de 20°C, brazos levantados continuamente para sostener y aguantar el maletero y vibraciones al pulir con la máquina.

Los factores antiergonómicos que hemos detectado en este puesto son la utilización de la herramienta recta para plano vertical, la utilización de la herramienta de pistola para plano horizontal y la utilización de herramientas manuales con rotación del antebrazo.

En este puesto de trabajo se hacen rotaciones cada dos horas por cuatro puestos de trabajo distintos, siendo estas efectivas, ya que en cada puesto de trabajo se trabajan zonas musculares distintas, permitiendo el reposo necesario de cada grupo muscular; observamos que se ha dado la patología de tres

epicondilitis del brazo derecho y una del brazo izquierdo (Ilustración 35A y 35B).

Ilustración 35A Y 35B. PUESTO DE TRABAJO DE PULIDO.



### PUESTO DE TRABAJO DE REPARACIÓN

Tras analizar este puesto de trabajo, hemos observado que en él, se produce un esfuerzo dinámico elevado, ya que se pasan toda la jornada laboral caminando y subiendo rampas.

Los factores antiergonómicos que hemos detectado en este puesto son la utilización de la herramienta de pistola en plano horizontal, la utilización de la herramienta recta para plano vertical, la utilización de herramientas con alto par de aprietes sin soporte y la utilización de cargas pesadas de forma irregular de difícil manejo.

En este puesto de trabajo se hacen rotaciones diarias sobre la misma línea de reparación. Las rotaciones son poco efectivas, ya que se debería rotar durante la jornada laboral. Hemos observado, que se ha dado la patología de una epicondilitis del brazo derecho (Ilustración 36).

Ilustración 36. PUESTO DE TRABAJO DE REPARACIÓN.



### PUESTO DE TRABAJO LACA I

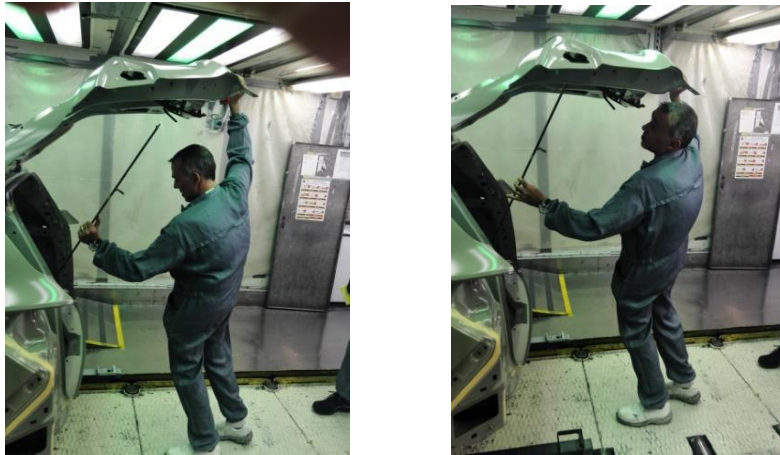
Tras analizar este puesto de trabajo, hemos observado que en él, se produce repetitividad de movimientos de manera continua durante la jornada laboral, esfuerzo estático elevado, sosteniendo piezas y esfuerzo dinámico elevado, ya que los trabajadores van caminando detrás del coche mientras trabajan sobre él y esfuerzo de la mano con el brazo extendido.

Los factores anti-ergonómicos que hemos detectado en este puesto son que el plano de trabajo y la distribución obliga a giro de raquis y de los hombros.

Durante la jornada laboral, en este puesto de trabajo tienen que levantar portones continuamente; con la mano izquierda, realizan de forma continuada movimientos circulares y con la mano derecha pulen (Ilustración 37A Y 37B).

En ese puesto de trabajo se hacen rotaciones una vez a la semana por nueve puestos de trabajo. Las rotaciones no son efectivas, ya que están muy alargadas en el tiempo y los puestos de trabajo son muy similares entre sí; observamos que se ha dado la patología de una epicondilitis del brazo izquierdo.

Ilustración 37A Y 37B. PUESTO DE TRABAJO LACA I.



### PUESTO DE TRABAJO SELLADO A

Tras analizar este puesto de trabajo, hemos observado que en él, se produce esfuerzo dinámico elevado, sosteniendo y empujando la pieza cada vez, esfuerzo de la mano con el brazo extendido e inclinación de la cabeza hacia delante más de 20°.

El factor antiérgonómico que hemos detectado en este puesto, es que el plano de trabajo está por encima de los hombros y con una distancia de alcance excesiva.

En este puesto de trabajo se realizan rotaciones cada dos horas por cuatro puestos de trabajo distintos. Las rotaciones son efectivas, ya que en cada rotación se sobrecarga un grupo de trabajo distinto; observamos, que en este puesto se ha dado la patología de una epicondilitis del brazo derecho (Ilustración 38A y 38B).



Ilustración 38A Y 38B. PUESTO DE TRABAJO SELLADO A.



#### **4.6. PORCENTAJE DE EPICONDILITIS DE ORIGEN LABORAL EN RELACIÓN CON LOS PUESTOS Y LAS ÁREAS DE TRABAJO**

Si relacionamos el número total de epicondilitis de nuestro estudio con el número total de trabajadores de producción de la empresa automovilística de la Comunidad Valenciana, observamos que el 2% de los trabajadores de producción de nuestra empresa padecen esta patología de origen laboral.

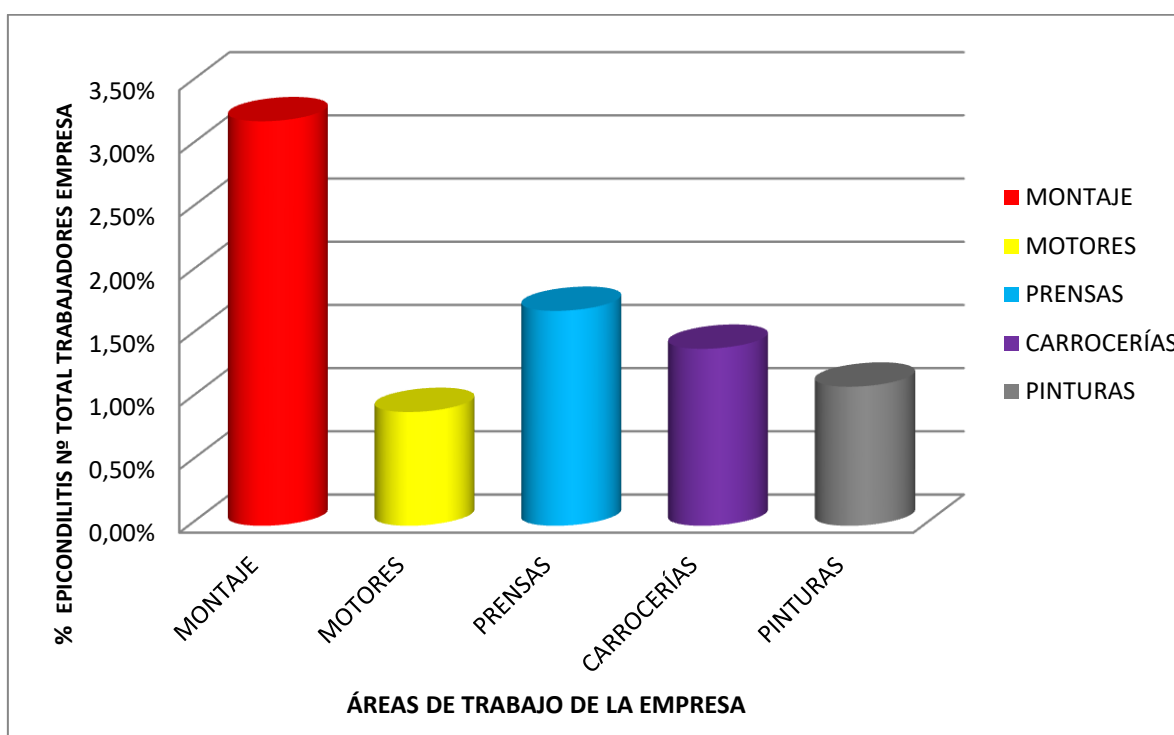
Tal y como observamos en la gráfica 11, si relacionamos el porcentaje de trabajadores del que dispone cada área, con el número de epicondilitis de origen laboral que se han producido en dichas áreas en el periodo de nuestro estudio, observamos:

- En el área de Montaje, que consta de 2.655 trabajadores, se han producido en nuestro periodo de estudio 85 epicondilitis, que quiere decir que el 3,2% de la población de montaje ha sufrido una epicondilitis de origen laboral durante el año 2015.
- En el área de Motores, que consta de 460 trabajadores, se han producido en nuestro periodo de estudio 4 epicondilitis, que quiere decir

que el 0,86% de la población de motores ha sufrido una epicondilitis de origen laboral durante el año 2015.

- En el área de Prensas, que consta de 890 trabajadores, se han producido en nuestro periodo de estudio 15 epicondilitis, que quiere decir que el 1,7% de la población de prensas ha sufrido una epicondilitis de origen laboral durante el año 2015.
- En el área de Carrocerías, que consta de 1.635 trabajadores, se han producido en nuestro periodo de estudio 23 epicondilitis, que quiere decir que el 1,4% de la población de carrocerías ha sufrido una epicondilitis de origen laboral durante el año 2015.
- En el área de Pinturas, que consta de 1.220 trabajadores, se han producido en nuestro periodo de estudio 13 epicondilitis, que quiere decir que el 1,1% de la población de montaje ha sufrido una epicondilitis de origen laboral durante el año 2015.

Gráfica 11. PORCENTAJE DE TRABAJADORES CON EPICONDILITIS DE ORIGEN LABORAL EN CADA ÁREA DE TRABAJO DE LA EMPRESA AUTOMOVILÍSTICA DE LA COMUNIDAD VALENCIANA SEGÚN N° TOTAL DE TRABAJADORES.





Tal y como observamos en la gráfica 12, el área de trabajo más afectada en este estudio, por la patología de epicondilitis de origen laboral, es el área de Montaje, que tiene a ochenta y cinco operarios afectados con la patología de epicondilitis de origen laboral.

La distribución de los puestos de trabajo dentro del área de Montaje es:

- Nueve casos en el puesto de trabajo Bisagras de asientos.
- Siete casos en el puesto de trabajo OK Line (ajustes de portones delanteros y traseros).
- Cinco casos en el puesto de trabajo Línea de puertas sistema B eleva cristales traseros.
- Tres casos en el puesto de trabajo Kitting (Trim A).
- Cinco casos en el puesto de trabajo Puerta corredera estación B313.
- Doce casos en el puesto de trabajo Burletes B 2.1.
- Seis casos en el puesto de trabajo Descarga de pedaleras.
- Dos casos en el puesto de trabajo de Consolas y Pilares Trim A.
- Tres casos en el puesto de trabajo Moldura de puerta (Chasis).
- Siete casos en el puesto de trabajo Salpicadero de Kuga (interiores).
- Tres casos en el puesto de trabajo Línea de puertas sistema B, Triángulos.
- Catorce casos en la Línea de puertas Trim B, en los siguientes puestos de trabajo:
  - Cinco casos en el puesto de trabajo Moldura de interiores.
  - Cuatro casos en el puesto de trabajo de Cristal.
  - Tres casos en el puesto de trabajo de Gomas.
  - Dos casos en el puesto de trabajo Kitting B.

- Nueve casos en el puesto de trabajo de Depósitos línea 01.

La segunda área de trabajo más afectada en este estudio, por la patología de epicondilitis de origen laboral, es el área de Carrocerías, con veintitrés operarios afectados con este tipo de patología, aunque debemos de tener en cuenta, que proporcionalmente en relación a la patología y al puesto de trabajo, es el área de Prensas quien tiene una mayor afectación de operarios con epicondilitis.

La distribución de los puestos de trabajo dentro del área de Carrocerías es (gráfica 12):

- Once casos en el puesto de trabajo Laterales derechos (body 3).
- Seis casos en Engatillado body 3, puertas laterales izquierdas.
- Cinco casos en FPA Columna Y08 (body 3).
- Un caso en el puesto de trabajo Aletas (Hangking) y bisagras capot (body 3).

La tercera área de trabajo más afectada en este estudio, por la patología de epicondilitis de origen laboral, es el área de Prensas, con quince operarios afectados con este tipo de patología. La distribución de los puestos de trabajo dentro del área de Prensas es (gráfica 12):

- Un caso en el puesto de trabajo Carretillero montador de prensas, en Línea de estampación.
- Seis casos en el puesto de trabajo de la Línea 108 de producción.
- Cuatro casos en el puesto de trabajo de la Línea 104.
- Cuatro casos en el puesto de trabajo de la Línea 105.

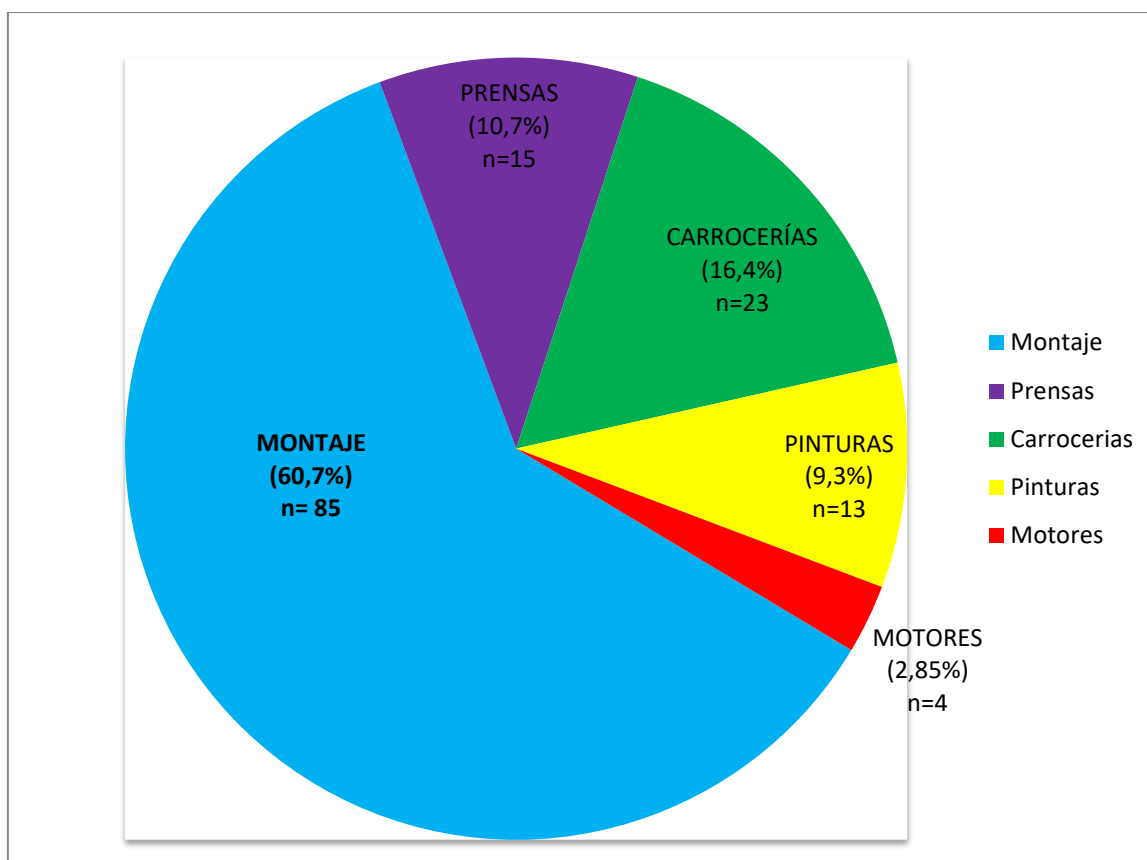
La cuarta área de trabajo más afectada en este estudio, por la patología de epicondilitis de origen laboral, es el área de Pinturas, con trece operarios afectados con este tipo de patología. La distribución de los puestos de trabajo dentro del área de Pinturas es (gráfica 12):

- Ocho casos en el puesto de trabajo de Pulido.
- Tres casos en el puesto de trabajo de Reparación.
- Un caso en el puesto de trabajo de Laca I.
- Un caso en el puesto de trabajo de Sellado A.

La quinta y última área afectada en este estudio, por la patología de epicondilitis de origen laboral es el área de Motores, con cuatro operarios afectados con algún tipo de patología laboral. La distribución de los puestos de trabajo dentro del área de Motores es (gráfica 12):

- Tres casos en el puesto de trabajo de Operación 250 de Montaje equipo 2.
- Un caso en el puesto de trabajo de Operación 310 de Montaje equipo 2.

Gráfica 12. PORCENTAJE DE DISTRIBUCIÓN DE LOS 140 TRABAJADORES CON EPICONDILITIS DE ORIGEN LABORAL SEGÚN LAS ÁREAS DE TABAJO DE LA EMPRESA.



#### **4.7. LIMITACIONES MÉDICAS ASOCIADAS AL TRABAJADOR**

De los 140 trabajadores que participan en el estudio, observamos que la limitación médica más asociada a los trabajadores diagnosticados de epicondilitis de origen laboral, es la limitación 9, con 112 trabajadores, la cual quiere decir que “puede usar un brazo completamente y el otro solo parcialmente” durante la jornada laboral.

Veintiuno de los trabajadores del estudio, han precisado de la limitación médica 2, que quiere decir que “no debe levantar más de 5 Kg o esfuerzos similares mantenidos” durante la jornada laboral. Concretamente, todos los trabajadores

a los que se les ha asociado la limitación médica 2, también se les ha asociado la limitación médica 9.

Veintiocho de los operarios del estudio, no han precisado de ninguna limitación médica a consecuencia de la patología laboral relacionada con nuestro estudio.

#### 4.7.1 RELACIÓN DE LAS LIMITACIONES MÉDICAS DE CADA TRABAJADOR ASOCIADAS A LAS ÁREAS DE TRABAJO.

Si relacionamos las limitaciones médicas mencionadas anteriormente con las áreas de trabajo a la que pertenece cada trabajador, observamos (Tabla 11):

TABLA 11. LIMITACIONES MÉDICAS ASOCIADAS A CADA TRABAJADOR DEL ESTUDIO SEGÚN EL ÁREA DE TRABAJO A LA QUE PERTENECEN, SIENDO LA LIMITACIÓN 9: “PUEDE USAR UN BRAZO COMPLETAMENTE Y EL OTRO SOLO PARCIALMENTE DURANTE LA JORNADA LABORAL” Y LA LIMITACIÓN 2: “NO DEBE LEVANTAR MÁS DE 5KG O ESFUERZOS SIMILIARES MANTENIDOS DURANTE LA JORNADA LABORAL”.

<b>ÁREAS DE TRABAJO</b>	<b>LIMITACIÓN MÉDICA Nº 9</b>	<b>LIMITACIÓN MÉDICA Nº 2</b>	<b>NO LIMITACIÓN</b>	<b>TOTAL</b>
ÁREA MONTAJE	78 TRABAJADORES	15 TRABAJADORES	7 TRABAJADORES	85
ÁREA MOTORES			4 TRABAJADORES	4
ÁREA PRENSAS	10 TRABAJADORES	3 TRABAJADORES	5 TRABAJADORES	15
ÁREA CARROCE RÍAS	18 TRABAJADORES	2 TRABAJADORES	5 TRABAJADORES	23
ÁREA PINTURAS	6 TRABAJADORES	1 TRABAJADOR	7 TRABAJADORES	13

#### 4.7.2 PORCENTAJE DE TRABAJADORES QUE SE LES ASOCIAN LAS LIMITACIONES MÉDICAS NÚMERO 2 Y NÚMERO 9

De los trabajadores del estudio a los que se les ha asociado algún tipo de limitación, observamos:

- Limitación número 9: el 20% de los trabajadores del estudio no presentan esta limitación y el 80% de ellos sí que la presenta, es decir, a 28 de los 140 trabajadores del estudio no se les asocia este tipo de limitación y a 112 de los 140 trabajadores del estudio sí que se les asocia.
  
- Limitación número 2: el 85,7% de los trabajadores del estudio no presentan esta limitación y el 14,3% de ellos sí que la presenta, es decir, a 120 de los 140 trabajadores del estudio no se les asocia este tipo de limitación y a 20 de los 140 trabajadores del estudio sí que se les asocia.

Según el test de Mann-Whitney, podemos concluir:

- Si relacionamos la limitación médica número 2 asociada al trabajador con estar incluido o no en el grupo de Fisioterapia Pro-activa, observamos que la probabilidad es mayor de 0,05 ( $P=0,630$ ), es decir, las diferencias estadísticas encontradas no son significativas o son debidas al azar.
  
- Si relacionamos la limitación médica número 9 asociada al trabajador con estar incluido o no en el grupo de Fisioterapia Pro-activa, observamos que la probabilidad es mayor de 0,05 ( $P=0,400$ ), es decir, las diferencias estadísticas encontradas no son significativas o son debidas al azar.

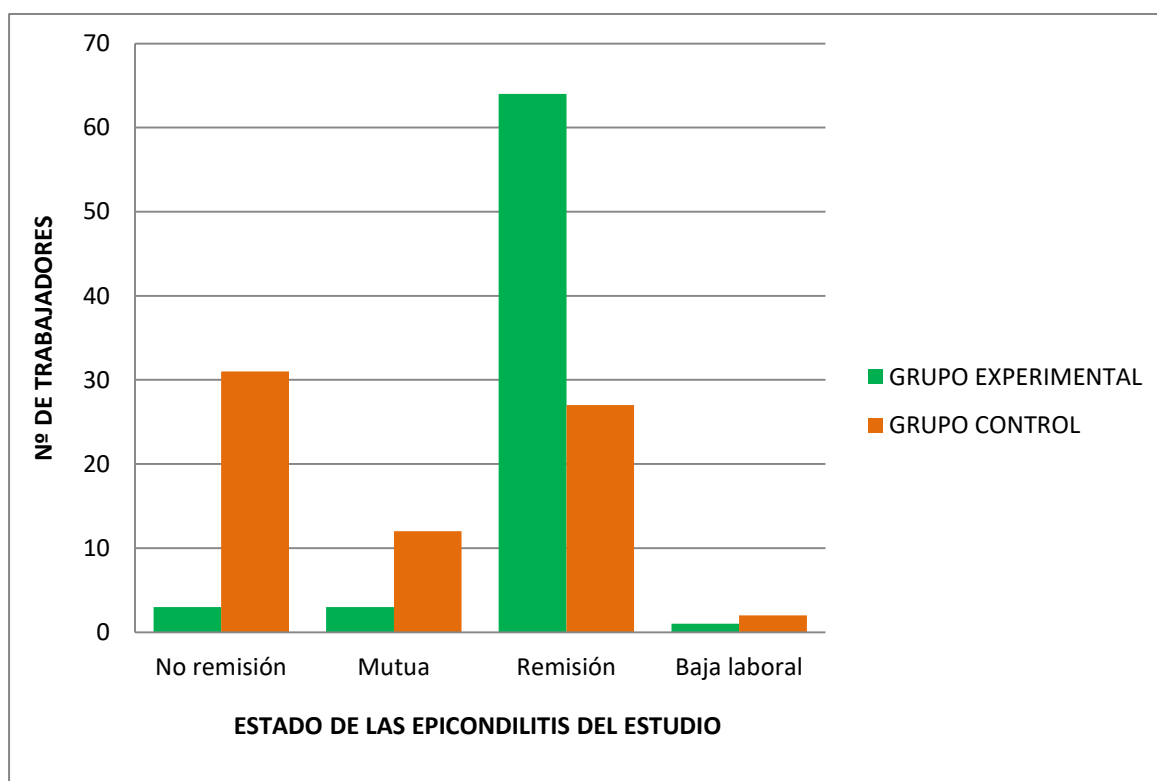
- Si relacionamos la ausencia de limitaciones asociadas al trabajador con estar incluido o no en el grupo de Fisioterapia Pro-activa, observamos que la probabilidad es menor de 0,05 ( $P=0,041$ ), es decir, las diferencias estadísticas encontradas son significativas o no son debidas al azar.

#### **4.8 ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE EL GRUPO ACTIVO Y EL GRUPO CONTROL AL MES DE LA INCLUSIÓN EN EL ESTUDIO**

Tal y como observamos en la gráfica 13, vemos que de los operarios que han participado y han sido incluidos en el programa de fisioterapia Pro-activa (grupo experimental), 64 se han recuperado completamente de su patología de epicondilitis de origen laboral sin necesidad de acudir a la mutua; tres de ellos no han notado prácticamente ningún tipo de mejoría con la inclusión en el programa de fisioterapia pro-activa y continúan siendo atendidos por el médico de empresa y tres de ellos han sido remitido a la mutua, causando uno de ellos baja laboral (gráfica 13).

De los operarios que han participado en el estudio y no han sido incluidos en el programa de fisioterapia Pro-activa (Grupo Control), veintisiete de ellos se han recuperado completamente de su patología de origen laboral sin necesidad de acudir a la mutua; doce de ellos no mejoran y son remitidos a la mutua, y dos de ellos causan baja laboral; los treinta y uno restantes no mejoran y siguen en control por el médico de empresa (gráfica 13).

Gráfica 13. ESTUDIO COMPARATIVO DE RESULTADOS ENTRE EL GRUPO CONTROL Y EL GRUPO EXPERIMENTAL DEL ESTUDIO AL MES DE LA INCLUSIÓN EN EL ESTUDIO.



Al observar el estudio comparativo de los resultados del grupo experimental y grupo control del estudio, podemos decir que: (Tabla 12)

- El porcentaje de bajas laborales causadas por epicondilitis de origen laboral en el periodo de nuestro estudio es de 1,4% en el grupo activo y de un 2,9% del grupo control.
- El porcentaje de pacientes que han tenido una remisión completa de su patología, ha sido de un 91,4% en el grupo activo y de un 37,1% en el grupo control.
- El porcentaje de pacientes derivados a la mutua, ha sido de un 4,2% en el grupo activo y de un 17,1% en el grupo control.
- El porcentaje de pacientes que no han tenido una remisión de la patología ha sido, de un 8,6% en el grupo activo y de un 61,4% en el grupo control.



TABLA 12. PORCENTAJE DE LOS RESULTADOS ENTRE GRUPO CONTROL Y GRUPO ACTIVO.

	BAJA LABORAL	REMISIÓN	MUTUA	NO REMISIÓN
GRUPO ACTIVO	<b>1,4%</b>	<b>91,4%</b>	<b>4,3%</b>	<b>8,6%</b>
GRUPO CONTROL	<b>2,9%</b>	<b>37,1%</b>	<b>17,1%</b>	<b>61,4%</b>

#### *4.8.1. PORCENTAJE DEL ESTADO DE LA EPICONDILITIS DE ORIGEN LABORAL A LOS 30 DÍAS DE LA ENTRADA EN EL ESTUDIO*

De los trabajadores que han participado en el estudio, a los 30 días de la entrada en este, en el estado de su lesión podemos observar:

- El 65% de los trabajadores que han participado en el estudio han notado mejoría en su patología, es decir, 91 trabajadores.
- El 24,3% de los trabajadores que han participado en el estudio no han notado mejoría en su patología, es decir, 34 trabajadores.
- El 10,7% de los trabajadores que han participado en el estudio no han notado mejoría en su patología y han sido derivados a la mutua, es decir, 15 trabajadores.

Podemos concluir, según el test de Mann-Whitney, que no hay diferencias estadísticas significativas en la mejoría de su patología entre los trabajadores que han participado en el programa de Fisioterapia Pro-activa y los que no, o que las diferencias existentes son debidas al azar, puesto que la probabilidad es mayor de 0,05 ( $P=0,316$ ).

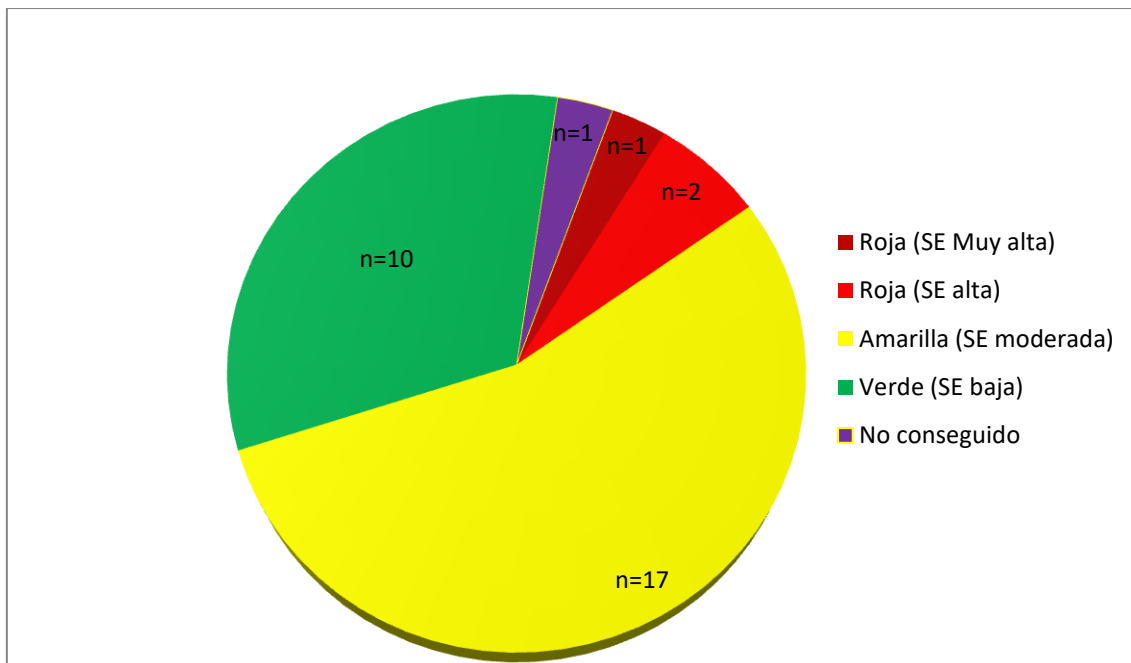
#### *4.8.2. RELACIÓN DE LOS TRABAJADORES QUE PADECEN EPICONDILITIS DE ORIGEN LABORAL CON LOS TRABAJADORES QUE HAN PARTICIPADO EN EL PROGRAMA DE FISIOTERAPIA PRO-ACTIVA Y LOS QUE NO HAN PARTICIPADO EN DICHO PROGRAMA*

Como podemos observar, según el test de Kruskal-Wallis, en el estudio estadístico realizado, vemos que no existe una diferencia estadística significativa entre los trabajadores que han formado parte del grupo control (no han participado en el programa de Fisioterapia Pro-activa) y los trabajadores del grupo experimental (si han participado en el programa de Fisioterapia Pro-activa), puesto que  $P=0,386$ , lo que quiere decir, que no existen diferencias significativas entre ambos grupos, o que las diferencias que existen son debidas al azar.

#### **4.9. SEVERIDAD ERGONÓMICA**

Tras analizar la severidad ergonómica de los 30 puestos de trabajo ([gráfica 14](#)) de los individuos afectados por la patología de epicondilitis de origen laboral, por el método de evaluación ergonómica Sue Rodgers ([Rodgers Sh, 1991](#)), se observó que la mayor parte de los puestos de trabajo que presentaban los trabajadores este tipo de patología, se situaban en las severidades ergonómicas moderada, color amarillo, con diecisiete casos en total. Seguidamente, se presentan los puestos de trabajo con una severidad ergonómica baja, color verde, con diez casos; los puestos de trabajo con una severidad ergonómica alta, color rojo, son dos, siendo uno de ellos de severidad ergonómica muy alta. En un caso, no hemos podido tener acceso a esta información.

Gráfica 14. CLASIFICACIÓN DE LA SEVERIDAD ERGONÓMICA DE LOS PUESTOS DE TRABAJO DE LOS INDIVIDUOS AFECTADOS POR EPICONDILITIS DE ORIGEN LABORAL DEL ESTUDIO SEGÚN LA CLASIFICACIÓN DE SUE RODGERS, LA CUAL SE DIVIDE EN SEVERIDAD ERGONÓMICA ALTA, SEVERIDAD ERGONÓMICA MODERADA Y SEVERIDAD ERGONÓMICA BAJA.



Tras analizar la severidad ergonómica de los puestos de trabajo que han sido incluidos en el estudio, observamos los porcentajes de las severidades ergonómicas que hemos analizado:

- La severidad ergonómica moderada (amarilla), con la que cuentan 17 puestos de trabajo de nuestro estudio, equivale a un 56,66% del total de las severidades ergonómicas que analizamos.
- La severidad ergonómica baja (verde), con la que cuentan 10 puestos de trabajo de nuestro estudio, equivale a un 33,33% del total de las severidades ergonómicas que analizamos.
- La severidad ergonómica alta (roja), con la que cuentan 2 puestos de trabajo de nuestro estudio, equivale a un 6,66% del total de las

severidades ergonómicas que analizamos, teniendo uno de estos puestos de trabajo una severidad ergonómica muy alta (3,33% del total).

Tras haber analizado la severidad ergonómica de los 30 puestos de trabajo de nuestro estudio y sus porcentajes, los observamos según las áreas de trabajo (Tabla 13):

TABLA 13. CLASIFICACIÓN DE LA SEVERIDAD ERGONÓMICA DE LAS ÁREAS DE TRABAJO DE LOS INDIVIDUOS AFECTADOS POR EPICONDILITIS DE ORIGEN LABORAL DEL ESTUDIO SEGÚN LA CLASIFICACIÓN DE SUE RODGERS, LA CUAL SE DIVIDE EN SEVERIDAD ERGONÓMICA ALTA, SEVERIDAD ERGONÓMICA MODERADA Y SEVERIDAD ERGONÓMICA BAJA.

<b>ÁREAS DE TRABAJO</b>	<b>S.E. ALTA (ROJA)</b>	<b>S.E. MODERADA (AMARILLA)</b>	<b>S.E. BAJA (VERDE)</b>	<b>NO SE DISPONE S.E.</b>	<b>TOTAL P.T.</b>
ÁREA MONTAJE	<b>2</b> P.T.	<b>10</b> P.T.	<b>3</b> P.T.	<b>1</b> P.T.	<b>16</b> (53,33%)
ÁREA MOTORES			<b>2</b> P.T.		<b>2</b> (6,66%)
ÁREA PRENSAS		<b>3</b> P.T.	<b>1</b> P.T.		<b>4</b> (13,33%)
ÁREA CARROCERÍAS		<b>3</b> P.T.	<b>1</b> P.T.		<b>4</b> (13,33%)
ÁREA PINTURAS		<b>1</b> P.T.	<b>3</b> P.T.		<b>4</b> (13,33%)

Podemos concluir, que si relacionamos los diferentes tipos de severidades ergonómicas que nos podemos encontrar en los distintos puestos de trabajo estudiados, según el test de Mann-Whitney, observamos que la probabilidad es mayor de 0,05 ( $P=0,275$ ), es decir, las diferencias estadísticas encontradas no son significativas o son debidas al azar.

#### **4.10. ROTACIONES**

La severidad ergonómica del puesto de trabajo, determina las rotaciones en esta empresa. Este método es un procedimiento mediante el cual, cada

operario cambia a un puesto de trabajo distinto utilizando grupos musculares diferentes durante su jornada laboral.

Aplicando este método de rotaciones, se pretende disminuir el riesgo de lesión muscular, aumentar la circulación sanguínea, eliminar las lesiones causadas por movimientos repetitivos y reducir la duración, frecuencia, fuerza y severidad de los puestos de dichos puestos (García et al, 2009; Minaya et al, 2008). En estas rotaciones, además de la severidad ergonómica, se tienen en cuenta otros factores de tipo material, como la cantidad de personal disponible, la disponibilidad de este personal y la polivalencia del mismo.

Dada la importancia de dichas rotaciones para evitar lesiones, en este estudio se han analizado las rotaciones que se realizan en cada uno de los puestos de trabajo, determinando si son o no efectivas y habiendo muchos puestos en los que no se realiza ninguna rotación, observando que:

- Ciento diecisiete de los ciento cuarenta trabajadores que participan en nuestro estudio, realizan rotaciones durante su jornada laboral.
- Veintitrés de ellos no realiza ningún tipo de rotación.

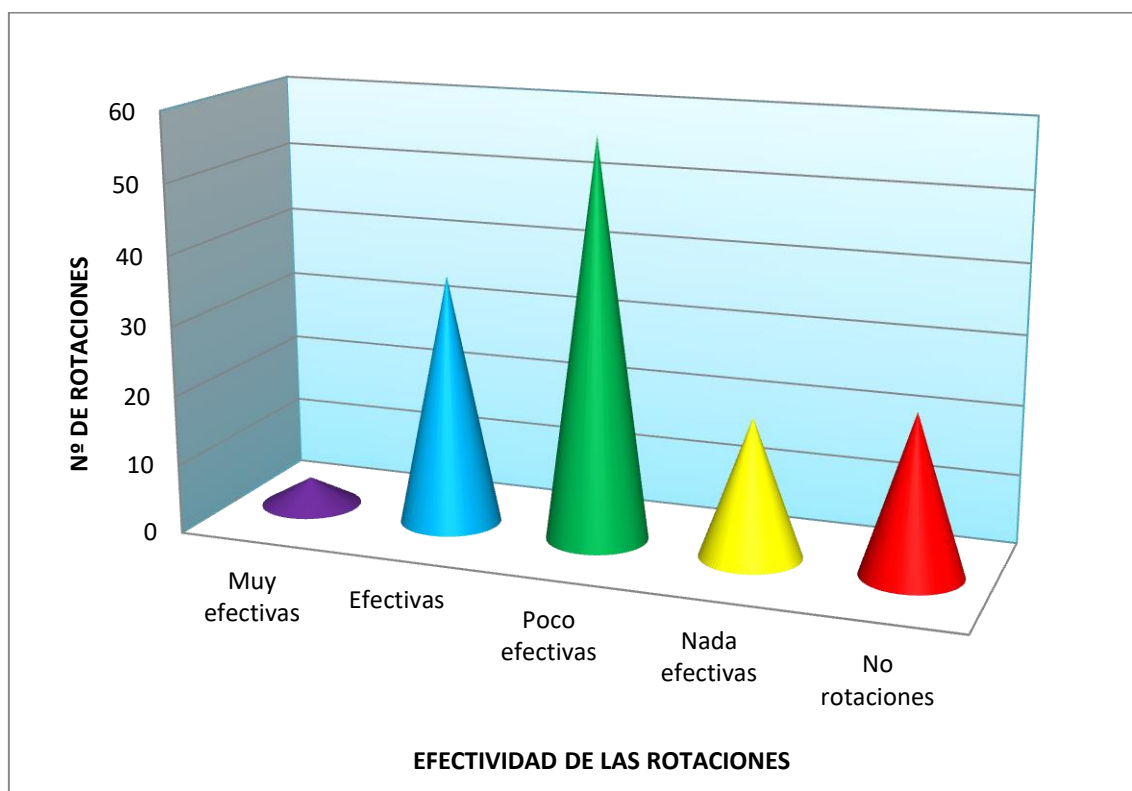
#### *4.10.1 EFECTIVIDAD DE LAS ROTACIONES*

Del número de rotaciones que se han observado anteriormente, podemos extraer el grado de efectividad de este tipo de rotaciones realizadas durante la jornada laboral.

Como se puede observar en la gráfica 15, las rotaciones se dividen en cinco niveles de efectividad, los cuales son: muy efectivas, efectivas, poco efectivas, nada efectivas y no se realiza ninguna rotación. Así, destaca el nivel de rotaciones “poco efectivas”, con cincuenta y siete casos de los ciento cuarenta

que presenta nuestro estudio. A continuación, destaca el nivel de rotaciones “efectivas”, con treinta y seis casos, seguidas del nivel de rotaciones nada efectivas, con veinte casos, seguidas por el caso de que “no se realizan rotaciones” en el puesto de trabajo, con veintitrés casos en total, y por último, las rotaciones “muy efectivas”, con cuatro casos en total, de los ciento cuarenta casos de nuestro estudio (gráfica15).

Gráfica 15. EFECTIVIDAD DE LAS ROTACIONES DE LOS TRABAJADORES DEL ESTUDIO DURANTE LA JORNADA LABORAL.



Tal y como se contempla en la tabla 14, el porcentaje de la efectividad de las rotaciones que se realizan en los puestos de trabajo del estudio es el siguiente:

- Las rotaciones muy efectivas equivalen al 2,9% del total de las rotaciones del estudio.
- Las rotaciones efectivas equivalen al 25,7% del total de las rotaciones del estudio.

- Las rotaciones poco efectivas equivalen al 40,7% del total de las rotaciones del estudio.
- Las rotaciones nada efectivas equivalen al 14,3% del total de las rotaciones del estudio.
- El 16,4% del total de trabajadores del estudio no realiza rotaciones.

**TABLA 14. PORCENTAJE DE LA EFECTIVIDAD DE LAS ROTACIONES REALIZADAS EN LOS PUESTOS DE TRABAJO DEL ESTUDIO.**

<b>MUY EFECTIVAS</b>	<b>EFECTIVAS</b>	<b>POCO EFECTIVAS</b>	<b>NADA EFECTIVAS</b>	<b>NO ROTACIONES</b>
<b>2,85%</b>	<b>25,71%</b>	<b>40,71%</b>	<b>14,28%</b>	<b>16,42%</b>

Si analizamos la efectividad de las rotaciones de los trabajadores pertenecientes al estudio en relación a los 30 puestos de trabajo que hemos analizado en el estudio y las áreas correspondientes, observamos ([gráfica 16](#)):

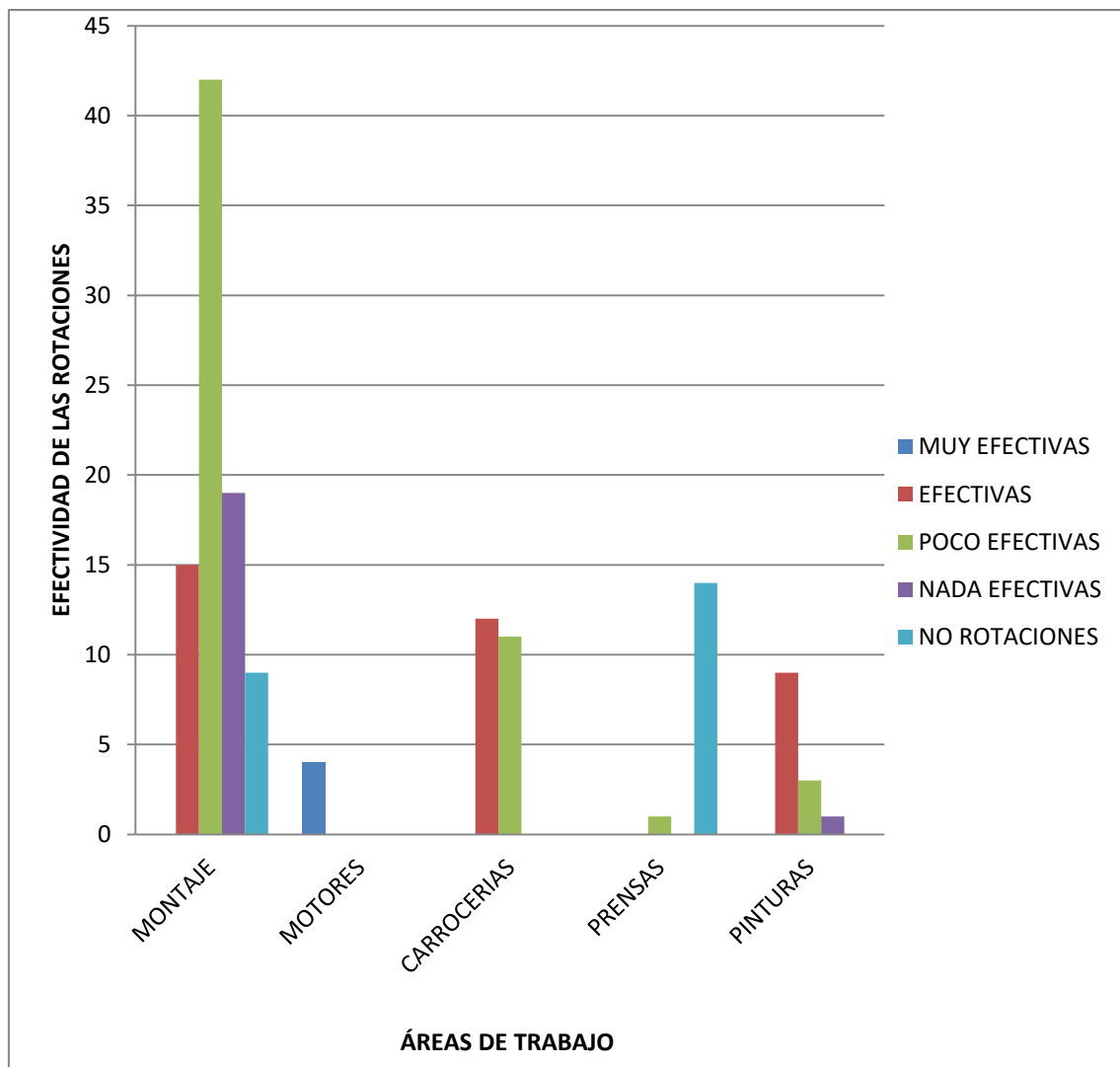
- En el área de Montaje disponemos de 16 puestos de trabajo que han formado parte de nuestro estudio, con 85 trabajadores afectados por epicondilitis de origen laboral, en los cuales hay:
  - 3 puestos de trabajo con rotaciones efectivas, los cuales disponen de un total de 15 trabajadores afectados por epicondilitis de origen laboral.
  - 8 puestos de trabajo con rotaciones poco efectivas, los cuales disponen de un total de 42 trabajadores afectados por epicondilitis de origen laboral.
  - 3 puestos de trabajo con rotaciones nada efectivas, los cuales disponen de un total de 19 trabajadores afectados por epicondilitis de origen laboral.

- 2 puestos de trabajo en los que no se efectúan rotaciones, los cuales disponen de un total de 9 trabajadores afectados por epicondilitis de origen laboral.
- En el área de Motores disponemos de 2 puestos de trabajo que han formado parte del estudio, con 4 trabajadores afectados por epicondilitis de origen laboral, los cuales efectúan rotaciones muy efectivas.
- En el área de Carrocerías disponemos de 4 puestos de trabajo que han formado parte del estudio, con 23 trabajadores afectados por epicondilitis de origen laboral, en los cuales hay:
  - 2 puestos de trabajo con rotaciones efectivas, los cuales disponen de un total de 12 trabajadores afectados por epicondilitis de origen laboral.
  - 2 puestos de trabajo con rotaciones poco efectivas, los cuales disponen de un total de 11 trabajadores afectados por epicondilitis de origen laboral.
- En el área de Prensas disponemos de 4 puestos de trabajo que han formado parte del estudio, con 15 trabajadores afectados por epicondilitis de origen laboral, en los cuales hay:
  - 1 puesto de trabajo con rotaciones poco efectivas, los cuales disponen de un trabajador afectado por epicondilitis de origen laboral.
  - 3 puestos de trabajo en los que no se efectúan rotaciones, los cuales disponen de un total de 14 trabajadores afectados por epicondilitis de origen laboral.
- En el área de Pinturas disponemos de 4 puestos de trabajo que han formado parte del estudio, con 13 trabajadores afectados por epicondilitis de origen laboral, en los cuales hay:



- 2 puestos de trabajo con rotaciones efectivas, los cuales disponen de 9 trabajadores afectados por epicondilitis de origen laboral.
- 1 puesto de trabajo con rotaciones poco efectivas, el cual dispone de un total de 3 trabajadores afectados por epicondilitis de origen laboral.
- 1 puesto de trabajo con rotaciones nada efectivas, el cual dispone de un total de 1 trabajador afectado por epicondilitis de origen laboral.

Gráfica 16. EFECTIVIDAD DE LAS ROTACIONES EFECTUADAS POR LOS TRABAJADORES DEL ESTUDIO SEGÚN LAS ÁREAS DE TRABAJO.



Si analizamos la efectividad de las rotaciones que presentan los puestos de trabajo del estudio durante la jornada laboral, observamos:

- El 35% de las rotaciones que se efectúan en los puestos de trabajo durante la jornada laboral son efectivas.
- El 18,8% de las rotaciones que se efectúan en los puestos de trabajo durante la jornada laboral no son efectivas.
- El 46,2% de las rotaciones que se efectúan en los puestos de trabajo durante la jornada laboral son poco efectivas.

#### **4.11. ENCUESTAS DE SATISFACCIÓN**

De los 70 pacientes incluidos en el programa de Fisioterapia Pro-activa (grupo experimental), todos ellos han cumplimentado la encuesta de satisfacción al mes de la inclusión en el programa.

Sesenta y cuatro se han recuperado completamente de su patología de epicondilitis de origen laboral sin necesidad de acudir a la mutua; tres de ellos no han notado prácticamente ningún tipo de mejoría con la inclusión en el programa de fisioterapia pro-activa y continúan siendo atendidos por el médico de empresa y tres de ellos han sido remitido a la mutua, causando uno de ellos baja laboral. El 100% de los pacientes incluidos en el programa de Fisioterapia Pro-activa están satisfechos o muy satisfechos con dicho programa.

De los 70 trabajadores que han sido incluidos en el programa de Fisioterapia Pro-activa y han rellenado la encuesta, observamos:

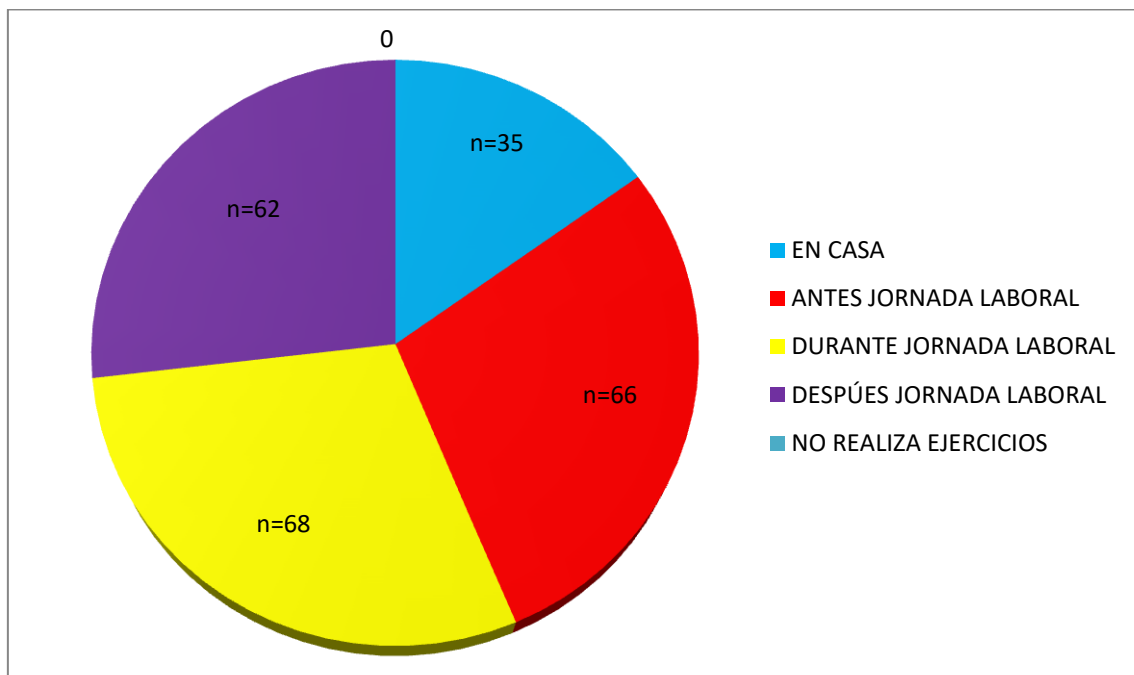
- El 100% de los trabajadores ve muy conveniente la realización de los ejercicios antes, durante y después de la jornada laboral.

- El 100% de los trabajadores no ve ninguna dificultad o complicación en la realización de los ejercicios propuestos en el programa de Fisioterapia Pro-activa.
- El 100% de los trabajadores recomendaría la utilización del programa de Fisioterapia Pro-activa al resto de sus compañeros.
- En la respuesta de duración de los ejercicios del programa de Fisioterapia Pro-activa, observamos:
  - Ningún paciente tarda menos de 2 minutos en realizar los ejercicios del programa de Fisioterapia Pro-activa.
  - 64 de los 70 pacientes tardan entre 2 y 5 minutos en realizar los ejercicios del programa de Fisioterapia Pro-activa, lo que equivale a un 91,4% de los trabajadores.
  - 6 de los 70 pacientes tardan de 5 minutos en realizar los ejercicios del programa de Fisioterapia Pro-activa, lo que equivale a un 8,9% de los trabajadores.
- En la pregunta del momento del día en que se realizan los ejercicios, observamos (gráfica 17):
  - En casa realizan los ejercicios 35 trabajadores de los 70 que pertenecen al grupo experimental de nuestro estudio, por lo que exactamente un 50% de nuestros trabajadores realizan los ejercicios del programa de Fisioterapia Pro-activa en casa.
  - Antes de empezar la jornada laboral, 66 trabajadores de los 70 que pertenecen al grupo experimental de nuestro estudio realizan los ejercicios, por lo que un 94,2% de nuestros trabajadores realizan los ejercicios del programa de Fisioterapia Pro-activa antes de empezar la jornada laboral.
  - Durante la jornada laboral, 68 trabajadores de los 70 que pertenecen al grupo experimental de nuestro estudio realizan los ejercicios, por lo que un 97,1% de nuestros trabajadores realizan

los ejercicios del programa de Fisioterapia Pro-activa durante la jornada laboral.

- Después de finalizar la jornada laboral, 62 trabajadores de los 70 que pertenecen al grupo experimental de nuestro estudio realizan los ejercicios, por lo que un 88,6% de nuestros trabajadores realizan los ejercicios del programa de Fisioterapia Pro-activa una vez finalizada la jornada laboral.
- Ningún trabajador perteneciente al grupo experimental dice no haber realizado los ejercicios propuestos en el programa de Fisioterapia Pro-activa.

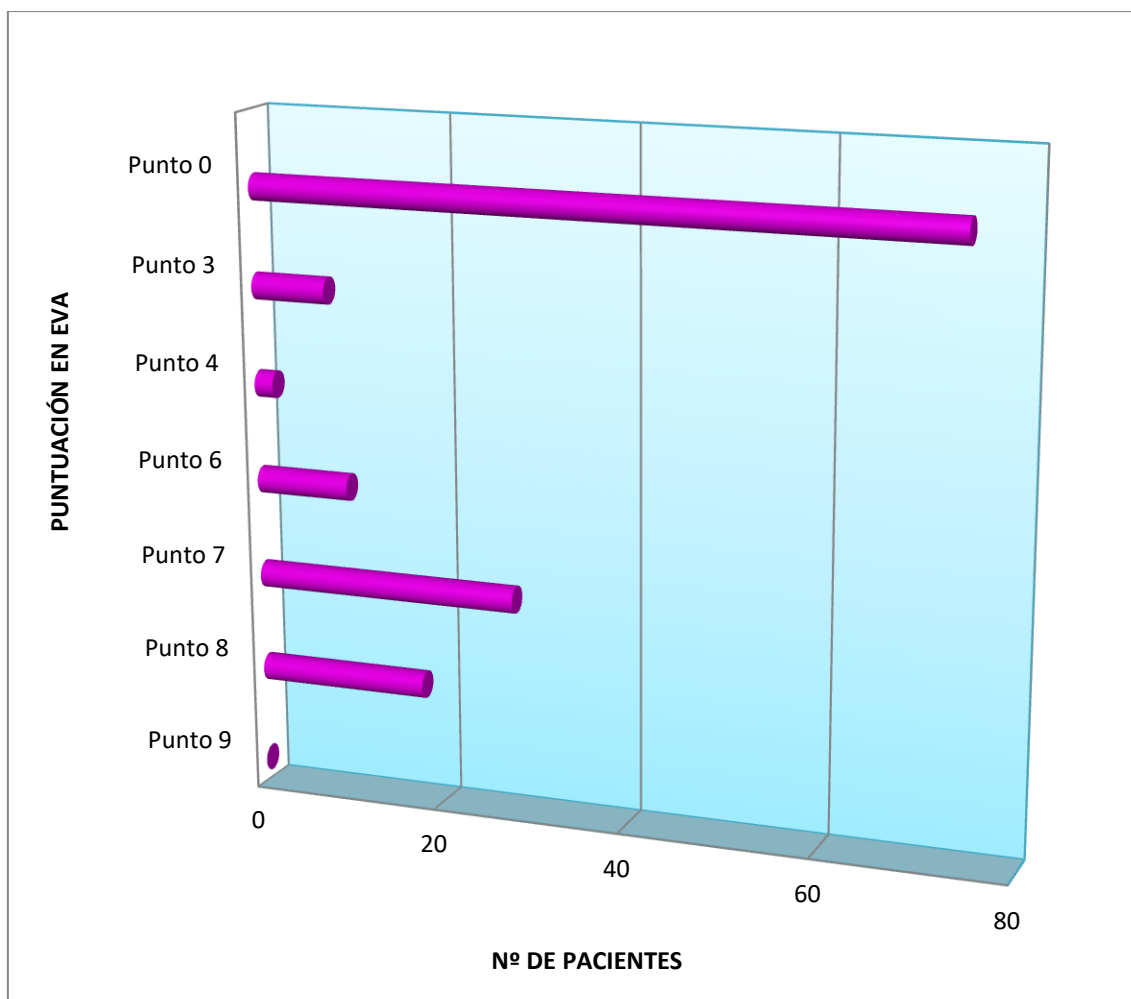
Gráfica 17. MOMENTO DEL DÍA EN EL QUE LOS TRABAJADORES DEL GRUPO EXPERIMENTAL REALIZAN LOS EJERCICIOS DEL PROGRAMA DE FISIOTERAPIA PRO-ACTIVA.



#### **4.12. VALORACIÓN DEL DOLOR CON LA ESCALA VISUAL DE DOLOR AL MES DE LA INCLUSIÓN EN EL ESTUDIO**

Como podemos observar en la gráfica 18, el dolor más frecuente que sufren los trabajadores valorados por la escala visual de dolor, después de un mes de la inclusión en nuestro programa, es el punto 0, con 74 trabajadores incluidos en este punto, seguido del punto 7, con 28 trabajadores; a continuación, el punto 8 con 18 trabajadores; posteriormente, el punto 6, con 10 trabajadores, seguido del punto 3, en el cual hay 8 trabajadores; finalmente el punto 4, con 2 trabajadores, por lo que podemos observar que ha habido una mejoría importante respecto a la valoración anterior ([gráfica 18](#)).

Gráfica 18. EVALUACIÓN DEL DOLOR SEGÚN LAS PUNTUACIONES EN LA ESCALA VISUAL DE DOLOR, DE 0 (SIN DOLOR) A 10 (MÁXIMO DOLOR), AL MES DE LA INCLUSIÓN EN EL ESTUDIO.



Según el test de Mann-Whitney, podemos concluir que no hay diferencias estadísticas significativas en relación a la escala visual de dolor al mes de la inclusión en el estudio entre el grupo control y el grupo activo, ya que la probabilidad es mayor de 0,05 ( $P=0,183$ ), o que las diferencias encontradas son debidas al azar.

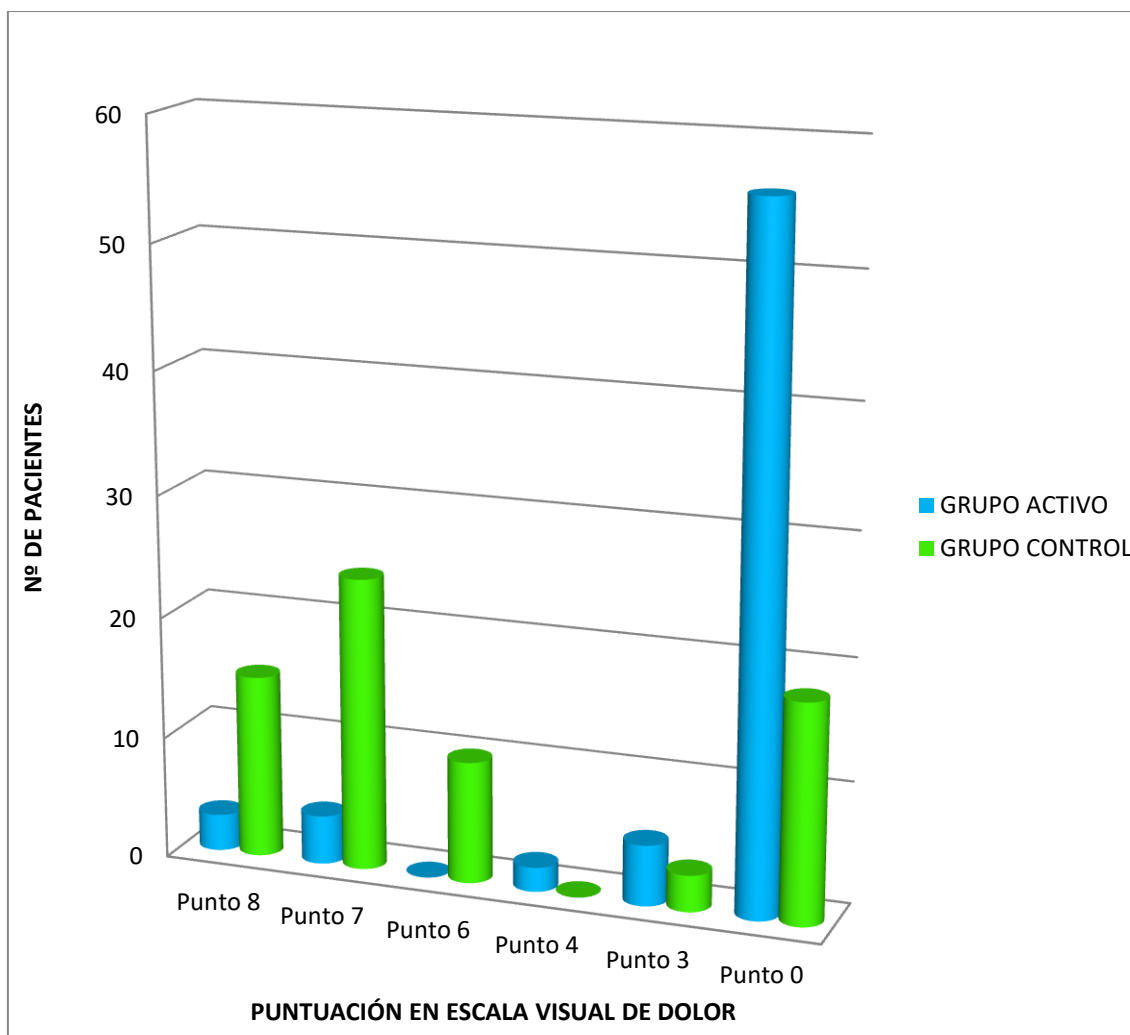
#### **4.13. VALORACIÓN DEL DOLOR CON LA ESCALA VISUAL DE DOLOR DEL GRUPO EXPERIMENTAL (INCLUIDOS EN EL PROGRAMA DE FISIOTERAPIA PRO-ACTIVA) Y DEL GRUPO CONTROL AL MES DE LA INCLUSIÓN EN EL ESTUDIO**

Como podemos observar en la gráfica 19, el dolor más frecuente que sufren los trabajadores del grupo experimental, valorados por la escala visual de dolor al mes de la inclusión en el Programa de Fisioterapia Pro-activa es, en primer lugar el punto 0, con cincuenta y seis trabajadores incluidos en este punto, seguido por el punto 3, con cinco trabajadores incluidos; a continuación, el punto 7, con cuatro trabajadores incluidos; para finalizar, el punto 4, con tres trabajadores incluidos, seguido por el punto 8, con dos trabajadores cada uno, por lo que podemos observar que ha habido una mejoría muy importante respecto a la valoración anterior ([gráfica 19](#)).

El dolor más frecuente que sufren los trabajadores del grupo control, valorados por la escala visual de dolor al mes de la inclusión en nuestro estudio es, en primer lugar el punto 7, con veinticuatro trabajadores incluidos en este punto, seguido por el punto 0, con dieciocho trabajadores incluidos; seguidamente, el punto 8, con quince trabajadores incluidos, seguido del punto 6, con diez trabajadores incluidos; por último el punto 3, con tres trabajadores en este punto ([gráfica 19](#)).

Al comparar las valoraciones del dolor con la escala visual de dolor de los dos grupos de nuestro estudio, observamos una mejoría muy elevada del grupo activo en comparación con el grupo control, entendiéndose que el programa de Fisioterapia Pro-activa es eficiente en con respecto a las epicondilitis de origen laboral.

Gráfica 19. COMPARACIÓN DEL DOLOR SEGÚN LAS PUNTUACIONES EN LA ESCALA VISUAL DE DOLOR, DE 0 (SIN DOLOR) A 10 (MÁXIMO DOLOR), DEL GRUPO CONTROL Y DEL GRUPO EXPERIMENTAL AL MES DE LA INCLUSIÓN EN EL ESTUDIO.



#### *4.13.1. RELACIÓN ENTRE LOS RESULTADOS DE LA ESCALA VISUAL DE DOLOR A LOS 30 DÍAS DE ENTRAR EN EL ESTUDIO Y EL GRUPO CONTROL Y EL GRUPO EXPERIMENTAL*

Según el test de la chi-cuadrado de Pearson, si relacionamos los resultados obtenidos de la escala visual de dolor a los 30 días de la entrada en el estudio de los trabajadores con los trabajadores que pertenecen al grupo control y los trabajadores que pertenecen al grupo experimental, podemos decir que no existen diferencias estadísticas significativas entre ambos grupo o que las diferencias existentes son debidas al azar, ya que  $P > 0,05$  ( $P = 0,183$ ).



#### **4.14. EPICONDILITIS DEL BRAZO DERECHO O DEL BRAZO IZQUIERDO SEGÚN LAS ÁREAS DE TRABAJO DE LA EMPRESA AUTOMOVILÍSTICA DE LA COMUNIDAD VALENCIANA**

- El 100% de las epicondilitis de origen laboral asociadas al área de trabajo de Carrocerías son del brazo derecho y equivalen a un 16,4% del total de las epicondilitis de origen laboral de la empresa automovilística de la Comunidad Valenciana.
- El 100% de las epicondilitis de origen laboral asociadas al área de trabajo de Montaje son del brazo derecho y equivalen a un 60,7% del total de las epicondilitis de origen laboral de la empresa automovilística de la Comunidad Valenciana.
- El 100% de las epicondilitis de origen laboral asociadas al área de trabajo de Motores son del brazo izquierdo y equivalen a un 2,9% del total de las epicondilitis de origen laboral de la empresa automovilística de la Comunidad Valenciana.
- El 100% de las epicondilitis de origen laboral asociadas al área de trabajo de Pinturas son del brazo izquierdo y equivalen a un 9,3% del total de las epicondilitis de origen laboral de la empresa automovilística de la Comunidad Valenciana.
- El 40% de las epicondilitis de origen laboral asociadas al área de trabajo de Prensas son del brazo derecho y el 60% del brazo izquierdo y equivalen a un 6,4% del total de las epicondilitis de origen laboral de la empresa automovilística de la Comunidad Valenciana.

Según el test de la chi-cuadrado de Pearson, hay diferencias significativas en relación al brazo afectado y el área de trabajo, ya que la probabilidad es menor de 0,05 ( $P < 0,001$ ), es decir, las diferencias no son debidas al azar.

#### *4.14.1. EPICONDILITIS DEL BRAZO DERECHO O DEL BRAZO IZQUIERDO SEGÚN EL SEXO DE LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA AUTOMOVILÍSTICA DE LA COMUNIDAD VALENCIANA*

- De los hombres que participan en el estudio, el 82,2% padecen de epicondilitis de origen laboral del brazo derecho y el 17,8% del brazo izquierdo, formando los hombres el 84,3% del total de los trabajadores.
- De las mujeres que participan en el estudio, el 77,3% padecen de epicondilitis de origen laboral del brazo derecho y el 22,7% del brazo izquierdo, formando las mujeres el 15,7% del total de los trabajadores.

Según el test de Kruskal-.Wallis, podemos concluir, que hay no hay diferencias estadísticas significativas, ya que las diferencias que aparecen en relación al brazo afectado y al sexo del trabajador son debidas al azar, ya que la probabilidad es mayor de 0,05 ( $P = 0,560$ ).

#### *4.13.2. EPICONDILITIS DEL BRAZO DERECHO O DEL BRAZO IZQUIERDO SEGÚN EL ESTADO DE LA LESIÓN QUE PRESENTA EL PACIENTE A LOS 30 DÍAS DE PARTICIPAR EN EL ESTUDIO*

- De los pacientes que presentan mejoría del estado de su lesión a los 30 días de la participación en el estudio, observamos que el 79,1% de ellos presenta una epicondilitis del brazo derecho y el 20,9% del brazo izquierdo, siendo estos, el 65% del total de los trabajadores pertenecientes al estudio.
- De los pacientes que no presentan mejoría del estado de su lesión a los 30 días de la participación en el estudio, observamos que el 91,2% de ellos presenta una epicondilitis del brazo derecho y el 8,8% del brazo izquierdo, siendo estos, el 24,3% del total de los trabajadores pertenecientes al estudio.
- De los pacientes que no presentan mejoría del estado de su lesión a los 30 días de la participación en el estudio y son remitidos a la mutua, observamos que el 73,3% de ellos presenta una epicondilitis del brazo derecho y el 26,7% del brazo izquierdo, siendo estos, el 10,7% del total de los trabajadores pertenecientes al estudio.

Según el test de Kruskal-Wallis, podemos concluir, que no hay diferencias significativas o que las diferencias que hay son debidas al azar en relación al brazo afectado y al estado de la lesión que presenta el trabajador a los 30 días de su participación en el estudio, ya que la probabilidad es mayor de 0,05 ( $P=0,212$ ).



# **DISCUSIÓN**



## 5. DISCUSIÓN

El objetivo del presente estudio ha sido evaluar la efectividad del programa de Fisioterapia Pro-activa instaurado en la empresa automovilística de la Comunidad Valenciana. El programa de Fisioterapia Pro-activa se diseñó tras observar el ámbito laboral donde se efectúa la jornada de trabajo, recomendando realizar los ejercicios antes, durante y después del horario laboral, para su mayor efectividad, con el fin de evitar las lesiones y mejorar la salud laboral del trabajador.

Se decidió intervenir sobre dicha patología puesto que como ya mencionan algunos autores como el Dr. Navarro Navarro, el Dr. J. Ojeda Castellano, el Dr. J. Sánchez Díaz y el Dr. G. Robaina Jiménez, la epicondilitis es una enfermedad que afecta mayoritariamente a los trabajadores que realizan esfuerzos con las manos, de edades comprendidas entre 30 y 50 años. Tras analizar los puestos de trabajo, también observamos que todos los trabajadores que padecen de epicondilitis laboral en la empresa automovilística de la Comunidad Valenciana, realizan esfuerzos con las manos y la mayoría de ellos está comprendida en esas edades (Navarro et al, 2001).

Además, estamos de acuerdo con otros autores con que la pronación y supinación repetitiva, o la tracción frecuente frente a la resistencia en el ámbito laboral, son los factores causales más importantes (Chard et al, 1994).

Así, nos surgieron diferentes resultados tras intervenir con el programa de Fisioterapia Pro-activa:

- Como la mayoría de estas actividades profesionales están relacionadas con esfuerzos físicos, da la impresión de que el sector mayoritariamente afectado sea el masculino, sin embargo no se demuestra la existencia de un claro predominio del varón, ya que, tal y como observamos en nuestro estudio, prácticamente los dos sexos se afectan por igual, coincidiendo así con el autor Rodas (Rodas et al, 2002). También lo

indica el estudio realizado por Arbeláez y colaboradores ([Arbelaez et al, 2015](#))

- De los operarios que han participado en nuestro estudio y han sido incluidos en el programa de fisioterapia Pro-activa (Grupo Activo), 34 de ellos se han recuperado completamente de su patología de epicondilitis de origen laboral, siendo esto un 85% de curación; de los operarios que no han sido incluidos en el programa de Fisioterapia Pro-activa (Grupo Control), 13 de ellos se han recuperado completamente de su patología de origen laboral, siendo esto un 32,5% de curación. Si lo comparamos con otros estudios, como por ejemplo el “estudio de las epicondilitis” de los autores Dr. Navarro Navarro, el Dr. J. Ojeda Castellano, el Dr. J. Sánchez Díaz y el Dr. G. Robaina Jiménez ([Navarro et al, 2001](#)) observamos que en su estudio, solo con medidas higiénicas y antiinflamatorios, han obtenido un 35,29% de curación. Otro estudio denominado “Algunas consideraciones de la epicondilitis en el ámbito laboral” ([Carmine et al, 2002](#)), destaca el porcentaje de lesiones en el ámbito laboral y la curación de la epicondilitis con infiltraciones, pero no el resultado de curación en concreto. También cabe destacar el estudio de Tamba Marik et al, de 23 sujetos, en el cual se observó el beneficio de las inyecciones de corticoides versus ejercicios excéntricos, terapia manual de energía oscilante (TMEO) y acupuntura para el tratamiento a corto plazo de la epicondilitis ([Marik et al, 2008](#)).
- Con los estiramientos de brazos y muñecas que proponemos, lo que queremos es evitar futuras lesiones al trabajador, al igual que mencionan en sus estudios González Montesinos ([González et al, 2004](#)), Knapp ([Knapp, 1999](#)) y Armstrong et al ([Armstrong et al, 1987](#)).
- De los estudios que nos hemos apoyado para realizar nuestro estudio, nos gustaría destacar el ensayo clínico de Pienemäki et al ([Pienemäki et al, 1996](#)), en el cual compararon a un grupo de 20 pacientes que realizaron un programa de ejercicios de fortalecimiento muscular durante 6 a 8 semanas con 19 pacientes a los que se les aplicó ultrasonidos,



observándose una mejoría significativa en el grupo que realizó el programa de ejercicios activos. En el estudio de Svernlöv y Adolfsson, en 2001 ([Svernlöv & Adolfsson, 2001](#)) comparan un programa de ejercicios excéntricos (con aumento de la longitud del músculo durante la contracción) con otro programa de estiramiento basado en técnicas de contracción-relajación; el 86% de los pacientes mejoraron, pero el 71% de los que realizaron ejercicios excéntricos se consideraban completamente recuperados frente a sólo el 39% del grupo que realizó ejercicios de estiramientos. A diferencia de nuestro estudio, nosotros hemos implantado un programa con diferentes tipos de estiramientos y de ejercicios de fortalecimiento, ya que pensamos que era lo más apropiado para el tipo de trabajo que se realiza en la empresa automovilística de la Comunidad Valenciana. En este mismo año (2001) Newcomer et al realizan un estudio en el que instruyeron a todos los pacientes de un grupo a llevar a cabo un sencillo programa de cuatro ejercicios con bandas elásticas, y al otro grupo se le infiltraba con corticoides, y el resultado fue que no se observó beneficio adicional en ningún grupo; nosotros, en nuestro estudio instruimos a los pacientes a realizar los ejercicios sin banda elástica para favorecer su realización en el puesto de trabajo ([Newcomer et al, 2001](#)). También nos gustaría destacar el estudio realizado por Martínez-Silvestrini et al ([Martínez-Silvestrini et al, 2005](#)), en el que compararon tres grupos: ejercicios de estiramientos aislados, ejercicios de estiramiento y fortalecimiento excéntrico y ejercicios de estiramientos combinados con fortalecimiento concéntrico, sin observar diferencias entre ellos; resaltamos que en nuestro estudio hemos realizado el programa de Fisioterapia Pro-activa mezclando los ejercicios y estiramientos que creíamos más convenientes, sin diferenciarlos entre ellos. Por último, nos gustaría mencionar el estudio de Stasinopoulos et al del año 2010 ([Stasinopoulos et al, 2010](#)), en el que distribuye a 70 pacientes en dos grupos para realizar ejercicios de estiramientos y de fortalecimiento excéntrico, pero con diferente nivel de supervisión; ambos grupos mejoraron significativamente, pero el grupo que tuvo más supervisión fue también

el que obtuvo mejores resultados. Por eso, en nuestro estudio, les enseñamos primero a realizar los ejercicios de nuestro programa y posteriormente los volvemos a citar para ver el estado de la lesión y comprobar la correcta realización de los ejercicios.

Tras analizar los resultados de nuestro estudio, las propuestas de mejora sobre la prevención de lesiones que aparecen derivadas sobre los puestos de trabajo son:

- En primer lugar, cada operario que desempeñe una posición o puesto de trabajo que, por alguno de los parámetros ergonómicos así lo recomiende, debería rotar de puesto de trabajo a uno en el que no se dieran ni los movimientos ni las repeticiones del suyo original, un mínimo de cuatro veces por jornada laboral, pudiendo ser más en función de la calificación ergonómica, para así evitar la sobrecarga muscular de los mismos grupos musculares y las consecuencias de ello a medio y largo plazo.
- Por otra parte, sería aconsejable la existencia de un grupo de personal polivalente suficiente para facilitar las mencionadas rotaciones, así como un grupo de puestos de trabajo perfectamente definidos donde poder realizar las rotaciones según las sobrecargas o zonas musculares afectadas y, de este modo, poder optimizar la función muscular minimizando e, incluso eliminando en muchos casos, las consecuencias para los empleados.
- Desarrollar e impartir cursos y sesiones formativas/informativas a todos los trabajadores de la empresa automovilística de la Comunidad Valenciana de los beneficios de la realización de estiramientos (stretching) diariamente. Además, sería interesante generar pequeñas guías plastificadas, para repartir entre el personal, que les permitieran recordar las mejores prácticas para prevenir las lesiones tanto dentro del ámbito laboral como en el ámbito personal/particular.

- Establecer diariamente y para los puestos identificados como de "riesgo" un período diario de 5 minutos antes de comenzar el turno para la realización de los pertinentes ejercicios y estiramientos.
- Implantar un Plan de Prevención de lesiones, como ya se realizó en el estudio de Cortés y Díaz (Cortés y Díaz, 2007) para los puestos de trabajos con necesidades específicas, que consistirá en un programa de fisioterapia con una serie de ejercicios, que ya se propusieron por diferentes autores, para movilizar y estirar las partes anatómicas del cuerpo que pueden ser afectadas, y así prevenir las lesiones osteo-musculares (Cortés y Díaz, 2007; Querubi et al, 2015).
- Aumentar el Programa de Fisioterapia Pro-activa a todas las lesiones derivadas de los puestos de trabajo y para todos los trabajadores de la empresa automovilística de la Comunidad Valenciana.

Podemos comentar que en las bibliografías revisadas sobre el tema de epicondilitis, se describen diferentes modalidades de tratamiento, así como su eficacia, pero no existen casi investigaciones clínicas publicadas en relación a implantar un programa de Fisioterapia Pro-activa similar al de nuestro estudio.

Con el presente estudio se demuestra, que el programa de Fisioterapia Pro-activa no ha tenido un efecto real en la mejoría de las epicondilitis de origen laboral de la empresa automovilística de la Comunidad Valenciana, ya que los valores estadísticos no son significativos y las diferencias que encontramos en el estudio son debidas al azar.

En los resultados descriptivos observamos, que la mayoría de los trabajadores que han sido incluidos en el programa de Fisioterapia Pro-activa, han notado una mejoría importante en su lesión, por lo que podemos concluir, que las diferencias que observamos al respecto en los resultados descriptivos podrían estar producidas, al menos parcialmente, al Efecto Hawthorne, que atribuye los resultados que hemos obtenido, a que los trabajadores están siendo

observados y no como respuesta al programa de Fisioterapia Pro-activa (McCarney et al, 2007).

El Efecto Hawthorne es un fenómeno que se observa claramente en muchos experimentos de investigación de las ciencias sociales; es una forma de reactividad psicológica, por la que los sujetos de un experimento muestran una modificación en algún aspecto de su conducta como consecuencia del hecho de saber que están siendo estudiados, y no en respuesta a ningún tipo de manipulación contemplada en el estudio experimental (McCarney et al, 2007; Kohli et al, 2009); el nombre no surge del apellido de un investigador sino que se trata del lugar en donde se percibió por primera vez el efecto (Mayo, 1949). En 1955, el investigador Henry A. Landsberger realizó un estudio y análisis de los datos de los experimentos llevados a cabo entre 1924 y 1932 por Elton Mayo en la fábrica Hawthorne Works, cerca de Chicago. La empresa había encargado unos estudios para determinar si el nivel de luz dentro de su edificio afectaba la productividad de los trabajadores (Mayo, 1949; Shayer, 1992). Mayo descubrió que el nivel de luz no afectaba la productividad, ya que los trabajadores aumentaban su productividad aunque la cantidad de luz pasara de un nivel bajo a uno más alto o viceversa (Mayo, 1949). Se dio cuenta, de que este efecto se producía cuando una variable era manipulada y declaró que ocurría debido a que los trabajadores cambiaban automáticamente su comportamiento. Aumentaban su producción simplemente porque eran conscientes de que estaban bajo observación (Mayo, 1949; Levitt & List, 2011).

La conclusión lógica fue, que los trabajadores se sintieron importantes por ser seleccionados y, como resultado, aumentaron la productividad. Ser seleccionado fue el elemento que determinó el aumento de la productividad, no los cambios en los niveles de iluminación u otros factores con los que habían experimentado (Bowey, 1997; Mayo, 1949).

La propuesta que se deriva de esta investigación, es realizar un estudio retrospectivo sobre la evolución de las patologías de origen laboral desde el inicio del programa hasta cinco años después, para poder evaluar si se detecta

una disminución de las patologías denominadas epicondilitis de origen laboral debido al cumplimiento del programa de Fisioterapia Pro-activa, ya que se presupone, que dentro de cinco años, un gran porcentaje de los trabajadores de la empresa automovilística de la Comunidad Valenciana, participarán en este programa y adquirirán los conocimientos necesarios para poder realizar los ejercicios adecuados a su puesto de trabajo.

Otra propuesta derivada de esta investigación sería, la inclusión en el programa de Fisioterapia Pro-activa, a todos los operarios que cursen con cualquier patología de origen laboral, para así captar a la mayoría de trabajadores posibles y poder enseñarles la importancia y los beneficios de realizar estiramientos y ejercicios antes, durante y después de la jornada laboral, o un estudio a largo plazo, en el que se plantee la Fisioterapia Pro-activa a una parte de los trabajadores en los que exista un riesgo de desarrollo de epicondilitis o de cualquier patología de origen laboral y realizar un seguimiento de los mismos durante un periodo de tiempo más prolongado.

## **5.1. LIMITACIONES DEL ESTUDIO**

Este tipo de estudio permite evaluar la eficacia de una medida; sin embargo, no se pueden realizar comparaciones con estudios similares puesto que con aquellos, se utilizan diferentes metodologías y estudian diferentes parámetros. Sería por tanto conveniente, realizar más estudios para poder atribuir los resultados a la intervención.

El estudio no es aleatorio ni doble ciego, que sería lo ideal, por las propias limitaciones que posee la empresa donde se realiza el estudio, ya que solo existe un fisioterapeuta para la selección y tratamiento de los participantes del estudio.

Como el paciente conoce el grupo en el que ha sido incluido (grupo control o grupo experimental), puede derivar en sesgos en los resultados.

Otro sesgo sería la selección de los pacientes, ya que solo hemos podido seleccionar a los pacientes con epicondilitis que han acudido por voluntad propia al médico de la empresa.

Podríamos tener un sesgo de información, ya que puede que el paciente nos haya dicho que ha realizado los ejercicios y no los haya realizado, ya que nosotros les hemos enseñado la realización de los ejercicios del programa de Fisioterapia Pro-activa y hemos valorado con posterioridad que se realizaran estos de una manera correcta, pero no hemos estado con el paciente diariamente cuando ha realizado los ejercicios.

**CONCLUSIONES**





## 6. CONCLUSIONES

1ª. Tras una intervención en la empresa automovilística de la Comunidad Valenciana sobre las epicondilitis de origen laboral, se ha observado un beneficio, detectando una mejora física de los trabajadores que seguían el programa de Fisioterapia Pro-activa.

2ª. No se ha podido determinar fehacientemente que la mejora física observada sea consecuencia del programa de Fisioterapia Pro-activa, por lo que podría ser que los beneficios estén derivados simplemente de la mera participación de los trabajadores en este estudio (Efecto Hawthorne).

3ª. La evaluación de los puestos de trabajo en relación a los factores anti-ergonómicos ha permitido valorar las rotaciones que se efectúan en cada puesto de trabajo y la efectividad de las mismas.

4ª. Con una mayor y mejor información y asesoramiento de los ejercicios previos más beneficiosos según el puesto de trabajo que posea cada trabajador, podrían evitarse lesiones y patologías de origen laboral (en definitiva, riesgos laborales).

5ª. Los individuos necesitan un mayor conocimiento de la importancia que tiene el calentamiento muscular y los estiramientos previos al movimiento, para así poder evitar daños físicos tanto temporales, a corto plazo, como aquellos que aparecen a medio y largo plazo, como consecuencia de la falta de realización de estos calentamientos y estiramientos, debido a que el trabajo realizado en la empresa automovilística de la Comunidad Valenciana requiere de un gran esfuerzo físico, incluyendo una gran repetitividad de movimientos y una sobrecarga importante de determinados grupos musculares.

6ª. La encuesta de satisfacción realizada a los trabajadores del grupo de Fisioterapia Pro-activa (experimental), revela que el 100% de ellos están

satisfechos o muy satisfechos con la intervención y que la mayoría de ellos (91,4%) ha notado una mejoría importante en la evolución de su lesión.

# **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**



## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abú Shams, K. *et al.* (2005). Registro de enfermedades respiratorias de origen laboral en Navarra. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 28, 135-143.
- Albacete-García, C. *et al.* (2011). Terapia manual en la epicondilitis: una revisión sistemática de ensayos clínicos. *Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología*, 14(1), 20-24.
- Alegría, C. A. G. (2012). Evaluación de riesgos psicosociales en el trabajo. *Anales de derecho*, (30), 254-296.
- Alter, J. (1998). *Los estiramientos. Desarrollo de ejercicios*. Barcelona. Ed. Paidotribo.
- Álvarez Basso, C. (1992). Análisis comparativo sobre legislación laboral: Documento de discusión. *Documento de Trabajo*, (5), 1-26.
- Álvarez, R. C. (junio, 2002). Concepto de riesgos psicosociales. Ponencia presentada en la Jornada de Actualización de Los riesgos psicosociales y su prevención: Mobbing, estrés y otros problemas. Madrid, España.
- American College of Radiology (2015). *ACR Appropriateness Criteria® chronic elbow pain*. National Guideline Clearinghouse. Washington. DC: ACR
- Andres, C., Palmer, M. E., & Bertolín, J. J. G. (junio, 2001). *Aplicación de metodologías de evaluación ergonómica de puestos de trabajo en la planta de carrocerías de Ford España SA*. Trabajo presentado en el IV Congreso de Ingeniería de Organización, España. Sevilla.
- Armstrong, T. J. *et al.* (1987). Ergonomics considerations in hand and wrist tendinitis. *The Journal of Hand Surgery*, 12(5), 830-837.
- Assendelft, W. J., Hay, E. M., Adshead, R., & Bouter, L. M. (1996). Corticosteroid injections for lateral epicondylitis: a systematic overview. *Br J Gen Pract*, 46(405), 209-216.
- Baechle, T. R., & Earle, R. W. (2007). *Principios del entrenamiento de la fuerza y del acondicionamiento físico*. Madrid. Ed. Médica Panamericana.
- Baker Ch Jr (2000). Arthroscopic classification and treatment of lateral epicondylitis: Two-year clinical results. *J Shoulder Elbow Surg*, 475-82.

- Balada Ortega, T. (1994). El rediseño de procesos en el contexto de la contabilidad de gestión: Prácticas y experiencias en Ford España S.A. En AECA (Ed.) *Elementos de contabilidad de gestión* (pp. 285–326). Madrid: Pirámide.
- Betancur, L. M. (2015). *Revisión de la vigencia de los conceptos contenidos en la guía de atención integral basada en la evidencia gatiso, para la epicondilitis del codo 2007–2013* (Trabajo de Grado). Facultad de Medicina, Universidad de Medellín.
- Binda, V. (2005). Entre el Estado y las multinacionales: la empresa industrial española en los años de integración a la Comunidad Económica Europea. *Revista de Historia Industrial*, (28), 117-154.
- Bivic, J. L. (2001). *Stretchic postural: métodos y beneficios*. Zaragoza. Ed. Inde.
- Bowey, D. A. (2010, 19 de Octubre). Motivation at Work: A Key Issue in Remuneration. *Marked by teachers*, pp. 1-10.
- Cabrera Torres M.I, Marquez Valdez M.A, Navarro Navarro R, & Jimenez Diaz (junio, 2012) J.F. *Epicondilitis: codo de golfista y codista*. Trabajo presentado en las XXVI Jornadas Canarias de Traumatología y Cirugía Ortopédica, Canarias, España.
- Caracuel, M. R. A., & Fernández, M. G. (1999). La seguridad social en España. *Revista andaluza de relaciones laborales*, 7, 285-289.
- Castillo, J., Cubillos, Á., Orozco, A., & Valencia, J. (2007). El análisis ergonómico y las lesiones de espalda en sistemas de producción flexible. *Revista Ciencias de la Salud*, 5 (3), 43-57.
- Chafer Dolz, B. (2014). *Estudio, análisis e implementación de mejoras en el sistema de llenado de líquidos en la planta de montaje Ford Valencia* (Tesis Doctoral). Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.
- Chard, M. D., et al. (1994). Rotator cuff degeneration and lateral epicondylitis: a comparative histological study. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 53(1), 30-34.
- Cherry, N. M., & McDonald, J. C. (2001). The incidence of work-related disease reported by occupational physicians. *Occupational Medicine*, 52(7), 407-411.

- Comisiones Obreras Castilla la Mancha. (2012). *Garantías del reconocimiento de una enfermedad como profesional*. Castilla-La-Mancha. Ed. CCOO de Castilla-la-Mancha.
- Cortés, J. M. & Díaz, J. M. C. (2007). *Técnicas de prevención de riesgos laborales: seguridad e higiene del trabajo*. Madrid. Ed. Tebar.
- De La Vega Bustillos, M.C E. (2005). *Listas de verificación, métodos y modelos matemáticos para evaluación ergonómica de ambientes de trabajo*. Instituto Tecnológico de Hermosillo.
- Downie, W. W., et al. (1978). Studies with pain rating scales. *Annals of the rheumatic diseases*, 37(4), 378-381.
- Eastman Kodak Company, Human Factors Section, Eastman Kodak Company, & Ergonomics Group. (1983). *Ergonomic design for people at work: a source book for human factors practitioners in industry including safety, design, and industrial engineers, medical, industrial hygiene, and industrial relations personnel, and management*. New York. Ed. John Wiley.
- Faro, F., & Wolf, J. M. (2007). Lateral epicondylitis: review and current concepts. *The Journal of hand surgery*, 32(8), 1271-1279.
- Field, L. D., & Savoie, F. H. (1998). Common elbow injuries in sport. *Sports medicine*, 26(3), 193-205.
- Ford Motor Company. (2015). *Nuestra compañía*. Recuperado de <http://http://www.ford.es/AcercadeFord/NuestraCompania>
- Frances, F. (2007). Lateral Epicondylitis: Review and Current Concepts. *The Journal of Hand Surgery*, 32, 1271–1279.
- Gabel, G. T. (1999). Acute and chronic tendinopathies at the elbow. *Curr Op Rheumatology*, 11(2), 138-143.
- Gandía Micó, (2014). *Diseño de un sistema de transporte de piezas para la planta de motores Ford en Almussafes* (Tesis Doctoral). Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.
- García, A. M., et al. (2009). Ergonomía participativa: empoderamiento de los trabajadores para la prevención de trastornos musculoesqueléticos. *Revista Española de Salud Pública*, 83 (4), 509-518.

- Genaidy, A. M., *et al.* (1992). Physical training: a tool for increasing work tolerance limits of employees engaged in manual handling tasks. *Ergonomics*, 35(9), 1081-1102.
- Goleman, D. (1986, 13 de Mayo). Relaxation: Surprising benefits detected . *The New York Times*, pp. 20-22.
- Gómez–Conesa, A. (2002). Diseño del puesto de trabajo. *Fisioterapia*, 24(1), 15-22.
- Gómez, M. G. & López, R. C. (2008). Las enfermedades profesionales declaradas en España en los últimos 18 años. *La Mutua*, 19, 19-44.
- González, A. & Amigo, I. (2000). Efectos inmediatos del entrenamiento en relajación muscular progresiva sobre índices cardiovasculares. *Psicothema*, 12(1), 25-32.
- González, A. C. (2000). La evaluación de riesgos laborales. *Mapfre seguridad*, 20(79), 3–20.
- González García, F. (2014). *Proceso de pintura en la industria de la automoción* (Trabajo de Fin de Master). Universidad de Valladolid, Valladolid.
- González Montesinos, J. L., *et al.* (2004). El dolor de espalda y los desequilibrios musculares. *Rev Int Med C Act Fís Deporte*, 4 (13), 18-34
- Guerrero Pupo, J. C., Sánchez Fernández, O. A., & Cañedo Andalia, R. (2004). Vigilancia de la salud del trabajador: un componente de la gerencia de las instituciones de la información. *ACIMED*, 12(6), 1-1.
- Guillén Fonseca, M. (2006). Ergonomía y la relación con los factores de riesgo en salud ocupacional. *Revista cubana de enfermería*, 22(4), 520-521.
- Hernando Sánchez, S. (2013). *Sistema de ayuda en la gestión del departamento de mantenimiento. Planta de montaje de la Ford (Almussafes)* (Tesis Doctoral). Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.
- Herrero, M. T. V., *et al.* 2012). El concepto de daño laboral en España y su comparativo internacional: revisión legislativa Española, Hispano-Americana y Europea. *Revista CES Salud Pública*, 3(1), 73-93.
- Hidalgo, A., & Alcides, L. (2013). *Evaluación de riesgo de trabajo y propuesta de técnicas en seguridad y salud ocupacional en la industria metal-mecánica Metalcar C.A.* (Tesis Doctoral). Universidad de Guayaquil, Guayaquil (Ecuador).
- Jäger, P. D. I. M., *et al.*(2004). *Prevención de trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo.* Dortmund (Alemania). Ed. OMS.



- Javed, M., Mustafa, S., Boyle, S., & Scott, F. (2015). Elbow pain: a guide to assessment and management in primary care. *Br J Gen Pract*, 65 (640), 610-612.
- Jensen MP., McFarland CA (1993). Increasing the reliability and validity of pain intensity measurement in chronic pain patients. *Pain* 55(2), 195-203.
- Jiménez Buñuales, M. <sup>a</sup>. T., González Diego, P., & Martín Moreno, J. M. <sup>a</sup>. (2002). La clasificación internacional del funcionamiento de la discapacidad y de la salud (CIF). *Revista Española de Salud Pública*, 76(4), 271-279.
- Joseph, B. S. (2003). Corporate ergonomics programme at Ford Motor Company. *Applied Ergonomics*, 34(1), 23-28.
- Jouven cel, M.R (1994). Ergonomía básica aplicada a la medicina del trabajo. Madrid. Ed. Diaz de Santos.
- Jr, V. O., Bm, J., & Rh, W. (1995). The effect of pain reduction on perceived tension and EMG-recorded trapezius muscle activity in workers with shoulder and neck pain. *ScandJ of Rehab Med*, 27(4), 243-252.
- Jurado, J. A. G. (2004). La actividad física orientada a la promoción de la salud. *Escuela abierta: revista de Investigación Educativa*, (7), 73-96.
- Karime Rodas, A. *et al* (2002). Algunas consideraciones acerca de las epicondilitis en el ámbito laboral. En Directrices para la Decisión Clínica en Enfermedades Profesionales. DDC-TME-04. Ministerio de Empleo y Seguridad Social. Gobierno de España.
- Knapp, C. (1999). *El dolor de espalda: Prevención y tratamiento*. Madrid. Ed. Díaz de Santos.
- Kohli, E., *et al.* (2009). Variability in the Hawthorne effect with regard to hand hygiene performance in high-and low-performing inpatient care units. *Inf Cont & Hosp Epid*, 30(3), 222-225.
- Laguna Hernández, J. (2012). *Gestión de la información y digitalización de procesos en la Oficina de Calidad-Ford VO Valencia* (Trabajo Fin de Carrera). Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.
- Lehrer, P. M., Woolfolk, R. L., & Sime, W. E. (2007). *Principles and Practice of Stress Management*. New York. Ed. Guilford Press.

- Leiva Guijarro, J. (2014). *Identificación y resolución de las averías más repetitivas de la línea de montaje en la planta de motores de Ford España*. (Trabajo Fin de Grado). Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.
- Levitt, S. D., & List, J. A. (2011). Was there really a Hawthorne effect at the Hawthorne plant? An analysis of the original illumination experiments. *Am Econ J: Applied Economics*, 3(1), 224-238
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. Boletín Oficial del Estado, núm. 269, de 10 de Noviembre de 1995, pp. 32590 a 32611. <http://www.boe.es/boe/dias/1995/11/10/pdfs/A32590-32611.pdf>
  - Ley Orgánica De Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo. (2005). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, núm. 38236, de 26 de Julio, pp. 340523 a 340546. [http://www.inpsasel.gob.ve/moo\\_doc/lopcymat.pdf](http://www.inpsasel.gob.ve/moo_doc/lopcymat.pdf)
- Lezaun, M. (2005). Legislación sobre enfermedades profesionales respiratorias. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 28, 123-134.
- López Romero, A., León Vázquez, F., & Holgado Catalán, M. <sup>a</sup>. S. (2010). Enfermedad profesional y médicos de familia. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 56(219), 109-113.
- Marik T., Valdes K (2008). Clinical Commentary in Response to: The Effects of oscillating- energy manual therapy on lateral epicondylitis: A randomize, placebo-controlled, and Doubleblinded study. *J Hand Ther*, 10.
  - Martín Fernández, M. D. C. (2014). *Optimización de los procesos de tqm (total quality management ) realizados en línea en la planta de carrocerías de Ford España s.l. Rebalanceo y equilibrado de puestos* (Tesis Doctoral). Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.
- Mayo, E. (1949). Hawthorne and the western electric company. *The Social Problems of an Industrial Civilization*, 161-184.
- Mazzucchelli R E; Quirós J D; Zarco P M (2001). Urgencias del aparato locomotor (II): dolor en partes blandas. *Medicine*, 8:1832-9.
- McAtee, R. E., & Charland, J. (2000). *Estiramientos facilitados. Los estiramientos de FNP con y sin asistencia*. Madrid. Ed. Paidotribo.
- McCarney, R., Warner, J., Iliffe, S., Van Haselen, R., Griffin, M., & Fisher, P. (2007). The Hawthorne Effect: a randomised, controlled trial. *BMC medical research methodology*, 7(1), 1.

- Montero-Marín, J., *et al.* (2013). Efectividad de un programa de estiramientos sobre los niveles de ansiedad de los trabajadores de una plataforma logística: un estudio controlado aleatorizado. *Atención Primaria*45(7), 45-46.
- Mora Anchel, J. V. (2014). *Optimización del flujo y disminución del desperdicio en la línea de mecanizado del árbol de levas en la planta de motores Ford España* (Tesis Doctoral). Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.
- Moreno, G. A. (2008). La definición de salud de la Organización Mundial de la Salud y la interdisciplinariedad. *Sapiens. Rev Univ Invest*, 9(1), 93.
- Navarro Navarro, O. (2014). *Implantación de un sistema de trazabilidad en las líneas de mecanizado de árbol de levas y bloques, en la planta de Ford de Almussafes* (Tesis Doctoral). Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.
- Navarro Navarro, R., Ojeda Castellano, J., Sanchez Díaz, J., Robaina Jimenez, G. (junio, 2001). *Estudio de la Epicondilitis*. Ponencia presentada en la XV Jornada de Traumatología y Cirugía Ortopédica, Canarias, España.
- Newcomer, K. L. *et al.* (2001). Corticosteroid injection in early treatment of lateral epicondylitis. *Clin J Sport Med*, 11(4), 214-222.
- Olarte Serna F, Aristizabal Giraldo H, Botero Betancur M. (2003). *Ortopedia y Traumatología*. Medellín. Ed. Universidad de Antioquia.
- OMS (2009). Documentos básicos.
- Ortiz-Villajos, J. M. (2010). An Introduction to the History of the Automotive Components Industry in Spain. *Inv Hist Econ*6(16), 135-172.
- Pardo Gomez, M. (2014). *Estudio y eliminación de las proyecciones de soldadura en la planta de carrocerías de la factoría Ford España S.A.* (Tesis Doctoral). Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.
- Paredes, M.B. (2011). *Diagnóstico de riesgos laborales que puedan provocar enfermedades laborales, con la finalidad de estructurar un plan de prevención en los trabajadores de la Gerencia de Refinación de la EP-PETROECUADOR en la ciudad de Quito* (Trabajo de Grado). Universidad Central de Ecuador, Quito.
- Parra, M. (Ed.) (2003). *Conceptos básicos en salud laboral*. Santiago de Chile: Oficina Internacional del Trabajo.

- Paul-Dauphin, A., Guillemin, F., Virion, J. M., & Briançon, S. (1999). Bias and precision in visual analogue scales: a randomized controlled trial. *Am J Epidem*, 150(10), 1117-1127.
- Payne, R. A. (2005). *Técnicas de relajación*. Madrid. Ed. Paidotribo.
- Peraza Morelles, R., Hernández Barrios, D., Gil García, V. & Garrido Pérez, R. (2011). Eficacia de la terapia neural en el tratamiento de pacientes con epicondilitis humeral. *Revista Archivo Médico de Camagüey*, 15(2), 271-283.
- Perrazo, D. M.(2014). *Gestión Técnica de Seguridad y Salud para la minimización de los accidentes y enfermedades en la empresa Implastic S.A.* (Tesis Doctoral). Universidad Técnica de Ambato, Ambato.
- Pienimäki T., Tarvainen T., Siira P., Vanharanta H (1996). Progressive Strengthening and Stretching Exercises and Ultrasound for Chronic Lateral Epicondylitis. *Physiotherapy* 83, 522-31.
- Poveda, J. I. P. (2000). La productividad en la industria española de fabricación de automóviles: su trayectoria entre 1989 y 1999. *Economía industrial*, 332, 43-60.
- Prentice W.E., Davis M. (2001). Rehabilitation of knee. En: Prentice W. E., Voight M. I. (Eds.). *Techniques in musculoskeletal rehabilitation* (pp. 286-288). New York: McGraw-Hill.
- Provecho González, M. (2013). *Análisis y mejora de la aplicación de sellado en el alojamiento de la guía de la puerta trasera durante el lanzamiento del CMAX.* (Tesis Doctoral). Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.
- Puntillo K.A (1994). Dimensions of procedural pain and its analgesic management in critically ill surgical patients. *Am J Care*; 3, 116-22.
- Querubin, T., Hernando, L., Sánchez Rivera, R. I.& Tolosa Cubillos, J. M. (2015). *Guía para implementación de un sistema de gestión fundamentado en la norma OHSAS 18001 a la empresa de educación y emergencias EYES. SAS.*
- Real Decreto 1299/2006, de 10 de Noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro. Boletín Oficial del Estado, núm. 302, de 19 de Diciembre de 2006, pp. <https://www.boe.es/buscar/pdf/2006/BOE-A-2006-22169-consolidado.pdf>

- Rodgers, S. H. (1991). A functional job analysis technique. *OccupMed*, 7(4), 679-711.
- Roel-Valdés, J., Arizo-Luque, V., & Ronda-Pérez, E. (2006). Epidemiología del síndrome del túnel carpiano de origen laboral en la provincia de Alicante: 1996-2004. *Revista española de salud pública*, 80(4), 395–409.
- Roma Romo, F. (2010). *Bases científicas para el diseño de un programa de ejercicios para el dolor cervical*. Madrid: Sermef.
- Romera, J. M. (2012). *Ford en España (1920-1939). Panorama de aspectos históricos, automovilísticos, empresariales y contables*. (Tesis Doctoral). Universidad de Valladolid, Valladolid.
- Romero, B., Silva, D. A., & Fernández, R. (1998). Salud laboral y fisioterapia preventiva en el dolor de espalda. *Revista Iberoamericana de Fisiología y Kinestesiología*, 1(3), 151–63.
- Rotés Ouerol J (1983). *Reumatología clínica*. Barcelona: Grao.
- Ruiz, D. M. C. (2011). Epicondilitis lateral: conceptos de actualidad. Revisión de tema. *Revista Med*, 19(1), 74-81.
- Ruiz-Frutos, C., García, A. M., Delclós, J., & Benavides, F. G. (2007). Salud laboral: conceptos y técnicas para la prevención de riesgos laborales. *Revista Española de Salud Pública*, 81(3).
- Sáez Subirán, Y. (2012). *El (in) cumplimiento de la regularización en materia de prevención en las empresas españolas: un análisis empírico*.(Tesis Doctoral). Universidad de Navarra, Navarra.
- Salinas, Q., & Serafín, Á. (2011). *Necesidad de reformar el artículo 119 de la Ley Orgánica del Servicio Público, relacionadas con las Enfermedades Profesionales*.(Tesis Doctoral). Universidad Nacional de Loja, Loja.
- San José, M. R., et al. (2011). Del trabajo. *Med Segur Trab*, 57(222).
- Serra Bayona, J. et al. (2006). *La responsabilidad social corporativa: Protección de trabajadores sensibles a determinados riesgos*. Madrid. Ed. Asepeyo.
- Shayer, M. (1992). Problems and issues in intervention studies. *Neo-Piagetian theories of cognitive development: Implications and applications for education* 107-121.

- Smidt, N., Van Der Windt, D. A., Assendelft, W. J., Devillé, W. L., Korthals-de Bos, I. B., & Bouter, L. M. (2002). Corticosteroid injections, physiotherapy, or a wait-and-see policy for lateral epicondylitis: a randomised controlled trial. *The Lancet*, 359(9307), 657-662.
- Soriano, D., & Enrique, J. (2014). *Estudio de aprovechamiento energético en el laboratorio de evaluación de calidad perteneciente a la planta de motores de Ford España, S.A.*(Tesis Doctoral). Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.
- Soriano, F., & Josefa, M. (2014). *Análisis y mejora en la organización y entrenamiento de los operarios en la línea de chasis para el lanzamiento del nuevo modelo Ford Focus C307 en la planta de montaje de Ford España S.A.* (Almussafes, Valencia 2005). (Tesis Doctoral). Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.
- Stasinopoulos D., Stasinopoulos K., Stasinopoulos I., Manias P (2010). Comparison of effects of a home exercise program and supervised exercise programme for the management of lateral elbow tendinopathy. *Br J Sport Med*, 44(8), 579-83.
- Svernlöv, B., & Adolfsson, L. (2006). Outcome of release of the lateral extensor muscle origin for epicondylitis. *Scand J Plastic Reconst Surg Hand Surg*, 40(3), 161-165.
- Torres, R., & Pereira, A. P. V. (2010). *Ergonomía y Fisioterapia Laboral: Una experiencia innovadora en el Uruguay*. Trabajo presentado en el XV Congreso Latinoamericano de Fisioterapia y Kinesiología, Uruguay.
- Valdueza Blanco, M. (2004). *Convention concerning Benefits in the Case of Employment Injury* (Entrada en vigor: 28 julio 1967). Ginebra, 48ª reunión CIT.
- Vas, A. D. (2014). *Mejora de los procesos en las líneas de Trim A de la planta de montaje de Ford España S.A.*(Trabajo de Fin de Grado). Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.
- Veterans Affairs Canada (2002). *Entitlement Eligibility Guidelines: Chronic epicondylitis*. Canada. Ed. Veterans.
- Vicenzino, B. (2003). Lateral epicondylalgia: a musculoskeletal physiotherapy perspective. *Manual Therapy*, 8(2), 66-79.
- Walker, B. (2009). Anatomía & Estiramientos. En *Guía de estiramientos- Descripción anatómica* (pp. 122-130). Madrid: Paidotribo.

- Walz, D. M., Newman, J. S., Konin, G. P., & Ross, G. (2010). Epicondylitis: Pathogenesis, Imaging, and Treatment 1. *Radiographics*, 30(1), 167-184.
- Waugh E. J. *et al.* (2004). Factor associated with prognosis of lateral epicondylitis after 8 weeks of physical therapy. *Arch Phys Med Rehabil*, 85, 308-18.
- Waymel, T.& Choque, J. (2007). *Doscientos cincuenta ejercicios de estiramiento y tonificación muscular*. Madrid. Ed. Paidotribo.
- Williamson, A.& Hoggart, B. (2005). Pain: a review of three commonly used pain rating scales. *J Clin Nurs*, 14(7), 798-804.
- Zamudio-Muñoz LA., Urbiola-Verdejo M., & Sánchez-Vizcaíno PM (2011). Factores sociodemográficos y laborales asociados con epicondilitis lateral del codo. *Rev Méd Inst Mex Seg Social*, 49 (1), 59-64.
- Zingas, C., Failla, J. M., & Van Holsbeeck, M. (1998). Injection accuracy and clinical relief of de Quervain's tendinitis. *J Hand Surgery*, 23(1), 89-96.





**ANEXOS**



## 8. ANEXOS

### ANEXO 1. CUADRO DE ENFERMEDADES PROFESIONALES

#### **Parte I: Lista de enfermedades profesionales<sup>1</sup> (revisada en 2010)**

- 1. Enfermedades profesionales causadas por la exposición a agentes que resulte de las actividades laborales**
  - 1.1. Enfermedades causadas por agentes químicos*
    - 1.1.1. Enfermedades causadas por berilio o sus compuestos
    - 1.1.2. Enfermedades causadas por cadmio o sus compuestos
    - 1.1.3. Enfermedades causadas por fósforo o sus compuestos
    - 1.1.4. Enfermedades causadas por cromo o sus compuestos
    - 1.1.5. Enfermedades causadas por manganeso o sus compuestos
    - 1.1.6. Enfermedades causadas por arsénico o sus compuestos
    - 1.1.7. Enfermedades causadas por mercurio o sus compuestos
    - 1.1.8. Enfermedades causadas por plomo o sus compuestos
    - 1.1.9. Enfermedades causadas por flúor o sus compuestos
    - 1.1.10. Enfermedades causadas por disulfuro de carbono
    - 1.1.11. Enfermedades causadas por los derivados halogenados de los hidrocarburos alifáticos o aromáticos
    - 1.1.12. Enfermedades causadas por benceno o sus homólogos
    - 1.1.13. Enfermedades causadas por los derivados nitrados y amínicos del benceno o de sus homólogos
    - 1.1.14. Enfermedades causadas por nitroglicerina u otros ésteres del ácido nítrico
    - 1.1.15. Enfermedades causadas por alcoholes, glicoles o cetonas
    - 1.1.16. Enfermedades causadas por sustancias asfixiantes como monóxido de carbono, sulfuro de hidrógeno, cianuro de hidrógeno o sus derivados
    - 1.1.17. Enfermedades causadas por acrilonitrilo
    - 1.1.18. Enfermedades causadas por óxidos de nitrógeno
    - 1.1.19. Enfermedades causadas por vanadio o sus compuestos
    - 1.1.20. Enfermedades causadas por antimonio o sus compuestos
    - 1.1.21. Enfermedades causadas por hexano
    - 1.1.22. Enfermedades causadas por ácidos minerales
    - 1.1.23. Enfermedades causadas por agentes farmacéuticos
    - 1.1.24. Enfermedades causadas por níquel o sus compuestos

---

<sup>1</sup> Cuando se aplique esta lista habrá que tener en cuenta, según proceda, el grado y el tipo de exposición, así como el trabajo o la ocupación que implique un riesgo de exposición específico.

- 1.1.25. Enfermedades causadas por talio o sus compuestos
  - 1.1.26. Enfermedades causadas por osmio o sus compuestos
  - 1.1.27. Enfermedades causadas por selenio o sus compuestos
  - 1.1.28. Enfermedades causadas por cobre o sus compuestos
  - 1.1.29. Enfermedades causadas por platino o sus compuestos
  - 1.1.30. Enfermedades causadas por estaño o sus compuestos
  - 1.1.31. Enfermedades causadas por zinc o sus compuestos
  - 1.1.32. Enfermedades causadas por fosgeno
  - 1.1.33. Enfermedades causadas por sustancias irritantes de la córnea como benzoquinona
  - 1.1.34. Enfermedades causadas por amoniaco
  - 1.1.35. Enfermedades causadas por isocianatos
  - 1.1.36. Enfermedades causadas por plaguicidas
  - 1.1.37. Enfermedades causadas por óxidos de azufre
  - 1.1.38. Enfermedades causadas por disolventes orgánicos
  - 1.1.39. Enfermedades causadas por látex o productos que contienen látex
  - 1.1.40. Enfermedades causadas por cloro
  - 1.1.41. Enfermedades causadas por otros agentes químicos en el trabajo no mencionados en los puntos anteriores cuando se haya establecido, científicamente o por métodos adecuados a las condiciones y la práctica nacionales, un vínculo directo entre la exposición a dichos agentes químicos que resulte de las actividades laborales y la(s) enfermedad(es) contraída(s) por el trabajador
- 1.2. Enfermedades causadas por agentes físicos*
- 1.2.1. Deterioro de la audición causada por ruido
  - 1.2.2. Enfermedades causadas por vibraciones (trastornos de músculos, tendones, huesos, articulaciones, vasos sanguíneos periféricos o nervios periféricos)
  - 1.2.3. Enfermedades causadas por aire comprimido o descomprimido
  - 1.2.4. Enfermedades causadas por radiaciones ionizantes
  - 1.2.5. Enfermedades causadas por radiaciones ópticas (ultravioleta, de luz visible, infrarroja), incluido el láser
  - 1.2.6. Enfermedades causadas por exposición a temperaturas extremas
  - 1.2.7. Enfermedades causadas por otros agentes físicos en el trabajo no mencionados en los puntos anteriores cuando se haya establecido, científicamente o por métodos adecuados a las condiciones y la práctica nacionales, un vínculo directo entre la exposición a dichos agentes físicos que resulte de las actividades laborales y la(s) enfermedad(es) contraída(s) por el trabajador
- 1.3. Agentes biológicos y enfermedades infecciosas o parasitarias*
- 1.3.1. Brucelosis
  - 1.3.2. Virus de la hepatitis

- 1.3.3. Virus de la inmunodeficiencia humana (VIH)
- 1.3.4. Tétanos
- 1.3.5. Tuberculosis
- 1.3.6. Síndromes tóxicos o inflamatorios asociados con contaminantes bacterianos o fúngicos
- 1.3.7. Ántrax
- 1.3.8. Leptospirosis
- 1.3.9. Enfermedades causadas por otros agentes biológicos en el trabajo no mencionados en los puntos anteriores cuando se haya establecido, científicamente o por métodos adecuados a las condiciones y la práctica nacionales, un vínculo directo entre la exposición a dichos agentes biológicos que resulte de las actividades laborales y la(s) enfermedad(es) contraída(s) por el trabajador

## **2. Enfermedades profesionales según el órgano o sistema afectado**

### *2.1. Enfermedades del sistema respiratorio*

- 2.1.1. Neumoconiosis causadas por polvo mineral fibrogénico (silicosis, antracosilicosis, asbestosis)
- 2.1.2. Silicotuberculosis
- 2.1.3. Neumoconiosis causadas por polvo mineral no fibrogénico
- 2.1.4. Siderosis
- 2.1.5. Enfermedades broncopulmonares causadas por polvo de metales duros
- 2.1.6. Enfermedades broncopulmonares causadas por polvo de algodón (bisinosis), de lino, de cáñamo, de sisal o de caña de azúcar (bagazosis)
- 2.1.7. Asma causada por agentes sensibilizantes o irritantes reconocidos e inherentes al proceso de trabajo
- 2.1.8. Alveolitis alérgica extrínseca causada por inhalación de polvos orgánicos o de aerosoles contaminados por microbios que resulte de las actividades laborales
- 2.1.9. Enfermedades pulmonares obstructivas crónicas causadas por inhalación de polvo de carbón, polvo de canteras de piedra, polvo de madera, polvo de cereales y del trabajo agrícola, polvo de locales para animales, polvo de textiles, y polvo de papel que resulte de las actividades laborales
- 2.1.10. Enfermedades pulmonares causadas por aluminio
- 2.1.11. Trastornos de las vías respiratorias superiores causados por agentes sensibilizantes o irritantes reconocidos e inherentes al proceso de trabajo
- 2.1.12. Otras enfermedades del sistema respiratorio no mencionadas en los puntos anteriores cuando se haya establecido, científicamente o por métodos adecuados a las condiciones y la práctica nacionales, un vínculo directo entre la exposición a factores de riesgo que resulte de las actividades laborales y la(s) enfermedad(es) contraída(s) por el trabajador



2.2. *Enfermedades de la piel*

- 2.2.1. Dermatitis alérgica de contacto y urticaria de contacto causadas por otros alérgenos reconocidos, no mencionados en los puntos anteriores, que resulten de las actividades laborales
- 2.2.2. Dermatitis irritante de contacto causada por otros agentes irritantes reconocidos, no mencionados en los puntos anteriores, que resulten de las actividades laborales
- 2.2.3. Vitiligo causado por otros agentes reconocidos, no mencionados en los puntos anteriores, que resulten de las actividades laborales
- 2.2.4. Otras enfermedades de la piel causadas por agentes físicos, químicos o biológicos en el trabajo no incluidos en otros puntos cuando se haya establecido, científicamente o por métodos adecuados a las condiciones y la práctica nacionales, un vínculo directo entre la exposición a factores de riesgo que resulte de las actividades laborales y la(s) enfermedad(es) de la piel contraída(s) por el trabajador

2.3. *Enfermedades del sistema osteomuscular*

- 2.3.1. Tenosinovitis de la estiloides radial debida a movimientos repetitivos, esfuerzos intensos y posturas extremas de la muñeca
- 2.3.2. Tenosinovitis crónica de la mano y la muñeca debida a movimientos repetitivos, esfuerzos intensos y posturas extremas de la muñeca
- 2.3.3. Bursitis del olécranon debida a presión prolongada en la región del codo
- 2.3.4. Bursitis prerrotuliana debida a estancia prolongada en posición de rodillas
- 2.3.5. Epicondilitis debida a trabajo intenso y repetitivo
- 2.3.6. Lesiones de menisco consecutivas a períodos prolongados de trabajo en posición de rodillas o en cuclillas
- 2.3.7. Síndrome del túnel carpiano debido a períodos prolongados de trabajo intenso y repetitivo, trabajo que entrañe vibraciones, posturas extremas de la muñeca, o una combinación de estos tres factores
- 2.3.8. Otros trastornos del sistema osteomuscular no mencionados en los puntos anteriores cuando se haya establecido, científicamente o por métodos adecuados a las condiciones y la práctica nacionales, un vínculo directo entre la exposición a factores de riesgo que resulte de las actividades laborales y el(los) trastorno(s) del sistema osteomuscular contraído(s) por el trabajador

2.4. *Trastornos mentales y del comportamiento*

- 2.4.1. Trastorno de estrés postraumático
- 2.4.2. Otros trastornos mentales o del comportamiento no mencionados en el punto anterior cuando se haya establecido, científicamente o por métodos adecuados a las condiciones y la práctica nacionales, un vínculo directo entre la exposición a factores de riesgo que resulte de las actividades laborales y el(los) trastorno(s) mentales o del comportamiento contraído(s) por el trabajador

### **3. Cáncer profesional**

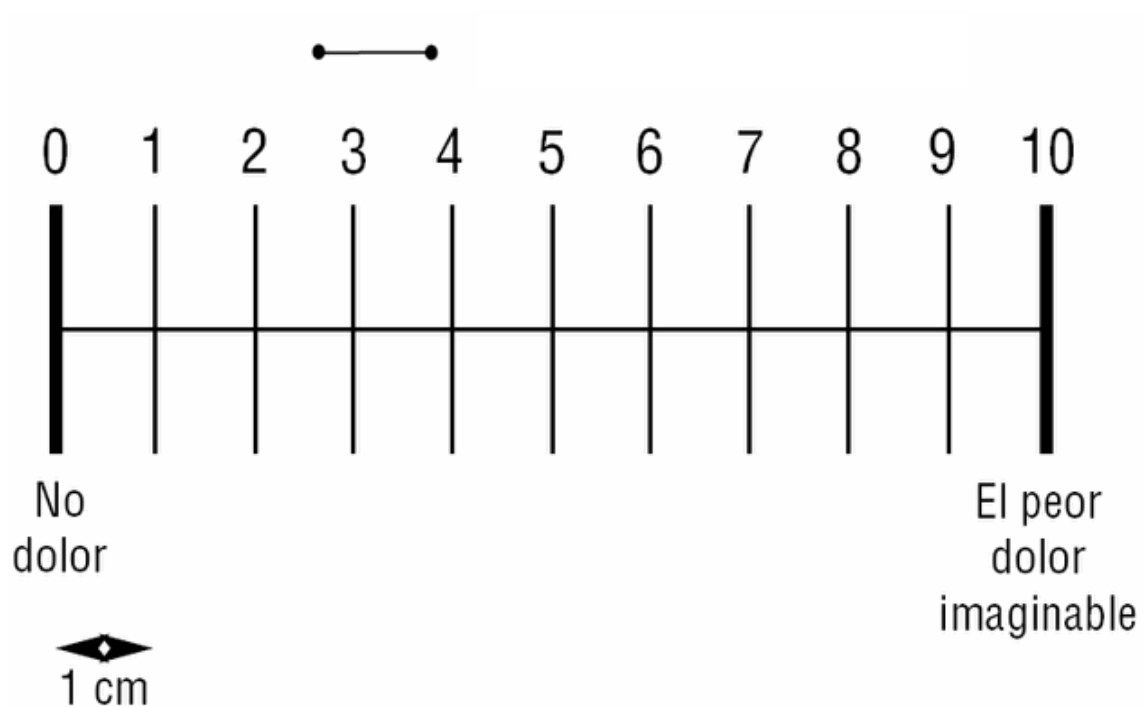
#### *3.1. Cáncer causado por los agentes siguientes*

- 3.1.1. Amianto o asbesto
- 3.1.2. Bencidina y sus sales
- 3.1.3. Éter bis-clorometílico
- 3.1.4. Compuestos de cromo VI
- 3.1.5. Alquitranes de hulla, brea de carbón u hollín
- 3.1.6. Beta-naftilamina
- 3.1.7. Cloruro de vinilo
- 3.1.8. Benceno
- 3.1.9. Derivados nitrados y amínicos tóxicos del benceno o de sus homólogos
- 3.1.10. Radiaciones ionizantes
- 3.1.11. Alquitrán, brea, betún, aceite mineral, antraceno, o los compuestos, productos o residuos de estas sustancias
- 3.1.12. Emisiones de hornos de coque
- 3.1.13. Compuestos de níquel
- 3.1.14. Polvo de madera
- 3.1.15. Arsénico y sus compuestos
- 3.1.16. Berilio y sus compuestos
- 3.1.17. Cadmio y sus compuestos
- 3.1.18. Erionita
- 3.1.19. Óxido de etileno
- 3.1.20. Virus de la hepatitis B (VHB) y virus de la hepatitis C (VHC)
- 3.1.21. Cáncer causado por otros agentes en el trabajo no mencionados en los puntos anteriores cuando se haya establecido, científicamente o por métodos adecuados a las condiciones y la práctica nacionales, un vínculo directo entre la exposición a dichos agentes que resulte de las actividades laborales y el cáncer contraído por el trabajador

### **4. Otras enfermedades**

- 4.1. Nistagmo de los mineros
- 4.2. Otras enfermedades específicas causadas por ocupaciones o procesos no mencionados en esta lista cuando se haya establecido, científicamente o por métodos adecuados a las condiciones y la práctica nacionales, un vínculo directo entre la exposición que resulte de las actividades laborales y la(s) enfermedad(es) contraída(s) por el trabajador

## ANEXO 2. ESCALA VISUAL DE DOLOR





## ANEXO 3. CONSENTIMIENTO INFORMADO

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Estimado (a)

Sr(a) \_\_\_\_\_

Usted ha sido invitado/ a participar en el estudio titulado **“EFECTOS DE UN PROGRAMA DE FISIOTERAPIA PRO-ACTIVA SOBRE EPICONDILITIS LABORALES”**, dirigido por la DUE/Fisioterapeuta Francisca Heredia Calzada.

El objetivo de esta investigación es disminuir la aparición de epicondilitis de origen laboral en la empresa Ford España S.L.

Usted ha sido invitado/a a participar en el estudio por tener una epicondilitis de origen laboral diagnosticada por el médico de empresa.

Su participación es totalmente voluntaria y puede tomarse el tiempo que requiera para decidir participar. Durante todo el estudio, el personal que desarrolla el proyecto, está a su disposición para aclarar cualquier duda o inquietud que usted tenga. Aunque haya decidido participar, usted puede retirarse del estudio en cualquier momento, sin explicación. Su atención médica presente y futura no cambiará de ninguna manera si usted decide no participar.

**La participación consistirá en** una revisión del estado de su patología al inicio de la entrada en el programa de Fisioterapia Pro-activa y otra a los 30 días de permanecer en el programa. El procedimiento se realizará durante el año 2015 en la misma empresa.

La participación en esta actividad es voluntaria y no involucra ningún daño o peligro para su salud física o mental. Usted puede negarse a participar en

cualquier momento del estudio sin que deba dar razones para ello, ni recibir ningún tipo de sanción.

Los datos obtenidos serán de carácter confidencial, se guardará el anonimato y la identidad de los mismos estará disponible sólo para el personal del proyecto. Los datos estarán a cargo del investigador responsable y del equipo de investigación de este estudio para el posterior desarrollo de informes y publicaciones dentro de revistas científicas.

Si Usted no desea participar no implicará sanción. Usted tiene el derecho a negarse a responder a preguntas concretas, también puede optar por retirarse de este estudio en cualquier momento y la información que hemos recogido será descartada del estudio y eliminada.

Agradezco desde ya su colaboración, y le saludo cordialmente.

## ACTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo

.....  
....., acepto participar voluntaria y anónimamente participar en el estudio titulado **“EFECTOS DE UN PROGRAMA DE FISIOTERAPIA PRO-ACTIVA SOBRE EPICONDILITIS LABORALES”**, dirigido por la DUE/Fisioterapeuta Francisca Heredia Calzada.

Declaro haber sido informado/a de los objetivos y procedimientos del estudio y del tipo de participación.

Declaro haber sido informado/a que mi participación no involucra ningún daño o peligro para su salud física o mental, que es voluntaria y que puedo negarme a participar o dejar de participar en cualquier momento sin dar explicaciones o recibir sanción alguna.

Declaro saber que la información entregada será **confidencial y anónima**. Entiendo que la información será analizada por los investigadores en forma grupal y que no se podrán identificar las respuestas y opiniones de cada participante de modo

Declaro saber que la información que se obtenga será guardada por el investigador responsable y será utilizada sólo para este estudio.

Este documento se firma en dos ejemplares, quedando uno en poder de cada una de las partes.

\_\_\_\_\_

Nombre Participante

\_\_\_\_\_

Nombre Investigador

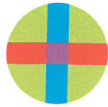
\_\_\_\_\_

Firma

\_\_\_\_\_

Firma

# ANEXO 4. AUTORIZACIÓN DEL COMITÉ ÉTICO UNIVERSIDAD CEU CARDENAL HERRERA



**CEU**  
*Universidad  
Cardenal Herrera*

*Vicerrectorado de Investigación*

La COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y ÉTICA de la Universidad CEU Cardenal Herrera,  
con domicilio en el Edificio Seminario, s/n, 46113 – Moncada (Valencia)

## INFORMA

La viabilidad del Proyecto de Investigación cuyo título es “Efectos de un programa de Fisioterapia pro-activa sobre epicondilitis laborales”, (Autorización nº CEI16/030) siendo el Investigador Principal la Dra. Dña. M<sup>a</sup> Loreto Peyró Gregori, del Departamento de Enfermería.

Y para que conste donde convenga y proceda, y a petición del interesado, expido la presente, en Moncada a 14 de diciembre de dos mil dieciséis.

Fdo.: Ignacio Pérez Roger  
Presidente de la Comisión de Investigación y Ética CEU-UCH.

# ANEXO 5. CHECK LIST PUESTO DE TRABAJO DE FISIOTERAPIA PRO-ACTIVA



## CHECK LIST PUESTO DE TRABAJO FISIOTERAPIA PRO ACTIVA

Nombre empleado: \_\_\_\_\_

Número empleado: \_\_\_\_\_ c.c. \_\_\_\_\_ Turno: \_\_\_\_\_

Puesto trabajo: \_\_\_\_\_

Supervisor: \_\_\_\_\_

Estrés biomecánico: \_\_\_\_\_

Factores anti ergonómicos: \_\_\_\_\_

Fecha 1ª asistencia: \_\_\_\_\_ Accidente laboral  Enf. profesional

Lesiones: \_\_\_\_\_

Recomendaciones médicas: Domicilio SI  NO  Días: \_\_\_\_\_

Códigos: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ En p. trabajo: SI  NO  Días: \_\_\_\_\_

Baja laboral: SI  NO  \_\_\_\_\_

¿Se cumplen las recomendaciones en el puesto de trabajo? SI  NO

En caso negativo, ¿por qué? Fecha visita p. trabajo: \_\_\_\_\_

¿El p.t. está incluido en proceso de rotaciones? SI  NO

Observaciones: \_\_\_\_\_

¿Precisa fisioterapia-proactiva?  SI  NO

## ANEXO 6. ENCUESTA DE SATISFACCIÓN PROGRAMA FISIOTERAPIA PRO- ACTIVA



### ENCUESTA SATISFACCION

### FISIOTERAPIA PROACTIVA

1. ¿Cómo valoraría las instrucciones y ejercicios que le hemos recomendado?

- Muy Satisfactorias
- Satisfactorias
- Poco satisfactorias
- Insatisfactorias
- No sabe / No contesta

2. ¿Considera positiva la explicación sobre la conveniencia de realizar los ejercicios recomendados?

SI  NO

3. ¿Le resultan difíciles o complicados dichos ejercicios?

SI  NO

4. ¿En qué momento del día o lugar realiza los ejercicios?

- En casa
  - Antes de empezar a trabajar
  - Durante el trabajo
  - Después del trabajo
  - No hago los ejercicios
- 

5. ¿Cuánto tiempo se toma en realizar los ejercicios?

Menos 2 minutos  Ente 2 – 5 minutos  Más de 5 minutos  No los realizo

6. ¿Ha encontrado mejoría tras la realización de estos ejercicios?

SI  NO

7. ¿Recomendaría estos ejercicios a sus compañeros de trabajo?

SI  NO

Si tiene usted alguna sugerencia, por favor indíquenosla.

Muchas gracias. Sus respuestas nos ayudaran a mejorar.

---