

Santos Caudevilla Polo

Análisis de la capacidad predictora de la prueba de provocación y alivio y la prueba de Slump sobre el efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisiario terapéutico de la rama medial en pacientes con dolor lumbar crónico de origen cigapofisario

Departamento  
Fisiatría y Enfermería

Director/es  
ESTEBANEZ DE MIGUEL, ELENA

<http://zaguan.unizar.es/collection/Tesis>



Reconocimiento – NoComercial – SinObraDerivada (by-nc-nd): No se permite un uso comercial de la obra original ni la generación de obras derivadas.

© Universidad de Zaragoza  
Servicio de Publicaciones

ISSN 2254-7606



**Universidad**  
Zaragoza

Tesis Doctoral

ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD PREDICTORA DE LA PRUEBA  
DE PROVOCACIÓN Y ALIVIO Y LA PRUEBA DE SLUMP  
SOBRE EL EFECTO A LARGO PLAZO DE UN BLOQUEO  
CIGAPOFISIARIO TERAPÉUTICO DE LA RAMA MEDIAL EN  
PACIENTES CON DOLOR LUMBAR CRÓNICO DE ORIGEN  
CIGAPOFISIARIO

Autor

Santos Caudevilla Polo

Director/es

ESTEBANEZ DE MIGUEL, ELENA

**UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA**

Fisiatría y Enfermería

2018



# Tesis Doctoral

## Análisis de la capacidad predictora de la prueba de provocación y alivio y la prueba de Slump sobre el efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con dolor lumbar crónico de origen cigapofisario



**Universidad**  
Zaragoza

1542

Santos Caudevilla Polo  
Departamento de Fisiatría y Enfermería  
Universidad de Zaragoza  
Zaragoza, 2018









## **Tesis Doctoral**

**Análisis de la capacidad predictora de la prueba de provocación y alivio y la prueba de Slump sobre el efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con dolor lumbar crónico de origen cigapofisario**

Santos Caudevilla Polo  
Departamento de Fisiatría y Enfermería  
Universidad de Zaragoza  
Zaragoza, 2018



**UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA**

**Facultad de Ciencias de la Salud  
Departamento de Fisiatría y Enfermería**

**Análisis de la capacidad predictora de la prueba de provocación y alivio y  
la prueba de Slump sobre el efecto a largo plazo de un bloqueo  
cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con dolor lumbar  
crónico de origen cigapofisario**

**Memoria presentada por Santos Caudevilla Polo, para optar al grado de Doctor,  
realizada bajo la dirección de la Doctora Profa. D<sup>a</sup> Elena Estébanez de Miguel**

**Zaragoza, 2018**



# Índice

|   |    |
|---|----|
| <b>1. <u>Marco teórico</u></b> .....  | 17 |
| 1.1. Introducción.....  | 19 |
| 1.1.1. El problema de investigación.....  | 21 |
| 1.1.2. Justificación del estudio.....   | 23 |
| 1.2. El contexto teórico conceptual.....  | 27 |
| 1.2.1. El dolor lumbar crónico de origen cigapofisario.....   | 27 |
| 1.2.2. La articulación cigapofisaria.....   | 30 |
| 1.2.3. Comportamiento mecánico de las articulaciones cigapofisarias..   | 33 |
| 1.2.4. Procesos patomecánicos asociados a la degeneración articular.  | 35 |
| 1.2.5. Causas del dolor lumbar crónico de origen cigapofisario.....   | 37 |
| 1.2.6. Diagnóstico del dolor lumbar crónico de origen cigapofisario.....  | 40 |
| 1.2.7. Intervenciones terapéuticas para el dolor lumbar crónico de origen<br>cigapofisario.....   | 41 |
| 1.2.8. Factores predictores o de pronóstico del efecto de la intervención<br>mediante bloqueos cigapofisarios en el DLCOC.....  | 43 |
| 1.2.8.1. Factores demográficos.....   | 44 |
| 1.2.8.2. Factores clínicos.....   | 46 |
| 1.2.8.2.1. Factores de la historia clínica.....   | 46 |
| 1.2.8.2.2. Factores del examen físico.....  | 48 |
| 1.2.8.2.2.1. Examen neurológico y palpación.....  | 49 |
| 1.2.8.2.2.2. La valoración del movimiento lumbar activo.  | 49 |
| 1.3. El problema de investigación.....  | 54 |
| 1.3.1. Criterios para la mejora de los modelos predictores del efecto de<br>un bloqueo cigapofisario en pacientes con DLCOC: análisis<br>multifactorial y valoración del movimiento lumbar..... | 54 |
| 1.3.2. Procedimientos de valoración manual como factores predictores<br>del efecto de un bloqueo cigapofisario de la rama medial en<br>pacientes con DLCOC.....                                 | 55 |

|  |           |
|--|-----------|
| 1.3.2.1. Pruebas de provocación segmentaria pasiva de la columna lumbar..... | 56        |
| 1.3.2.2. Prueba neurodinámica de Slump.....                                  | 59        |
| <b>2. <u>Hipótesis y Objetivos</u>.....</b>                                  | <b>63</b> |
| 2.1. Hipótesis.....  | 65        |
| 2.2. Objetivos.....  | 66        |
| 2.2.1. Objetivo general.....   | 66        |
| 2.2.2. Objetivos específicos.....  | 66        |
| <b>3. <u>Material y métodos</u>.....</b>                                     | <b>69</b> |
| 3.1. Tipo de estudio.....  | 71        |
| 3.2. Variables de estudio.....   | 72        |
| 3.2.1. Variable dependiente.....   | 72        |
| 3.2.2. Variables predictoras/variables independientes.....                   | 74        |
| 3.2.2.1. Variables principales del estudio.....                              | 75        |
| 3.2.2.2. Variables de control de los modelos.....                            | 77        |
| 3.2.2.3. Variables secundarias.....  | 78        |
| 3.3. Reclutamiento y selección de la muestra.....                            | 89        |
| 3.4. Aspectos éticos.....  | 92        |
| 3.5. Protocolo de actuación.....   | 93        |
| 3.6. Técnicas e instrumentos de recogida de datos.....                       | 96        |
| 3.6.1. Sistema de registro de la historia clínica.....                       | 96        |
| 3.6.1.1. Datos de filiación.....   | 96        |
| 3.6.1.2. Historial médico.....   | 97        |
| 3.6.1.3. Síntomas.....   | 98        |
| 3.6.2. Escala visual analógica.....  | 99        |
| 3.6.3. Prueba de provocación y alivio.....                                   | 99        |
| 3.6.4. Prueba de Slump.....  | 106       |
| 3.6.5. Amplitud de movimiento.....   | 108       |
| 3.6.6. Palpación lumbar.....   | 111       |
| 3.6.7. Umbral doloroso a la presión.....                                     | 112       |

|   |            |
|---|------------|
| 3.6.8. Índice de discapacidad de Oswestry.....  | 113        |
| 3.6.9. Escala Hospital de ansiedad y depresión.....   | 115        |
| 3.7. Método estadístico.....  | 116        |
| 3.7.1. Análisis descriptivo.....  | 116        |
| 3.7.2. Análisis de factores predictores.....  | 117        |
| 3.7.2.1. Análisis de regresión logística univariante.....   | 117        |
| 3.1.1.1. Análisis de regresión logística multivariante.....   | 117        |
| 3.1.1.1. Análisis de árbol de decisión CHAID (Chi-squared<br>Automatic Interaction Detection).....              | 120        |
| 3.1.1.1. Comparación entre modelos de predicción<br>multivariante.....  | 121        |
| <b>4. Resultados.....</b>   | <b>123</b> |
| 4.1. Muestra del estudio.....   | 125        |
| 4.2. Análisis descriptivo.....  | 127        |
| 4.2.1. Análisis descriptivo de la muestra antes del bloqueo cigapofisario<br>terapéutico de la rama medial..... | 127        |
| 4.2.1.1. Datos demográficos.....  | 127        |
| 4.2.1.2. Datos clínicos.....  | 132        |
| 4.2.1.2.1. Características de los síntomas.....   | 132        |
| 4.2.1.2.2. Antecedentes.....  | 136        |
| 4.2.1.2.3. Examen fisioterápico.....  | 139        |
| 4.2.1.2.3.1. Amplitud de movimiento activo lumbar<br>asintomático.....  | 139        |
| 4.2.1.2.3.2. Patrón de movimiento activo sintomático...   | 143        |
| 4.2.1.2.3.3. Prueba de provocación y alivio.....  | 144        |
| 4.2.1.2.3.4. Palpación y UDP.....   | 147        |
| 4.2.1.2.3.5. Prueba neurodinámica de Slump.....   | 149        |
| 4.2.1.2.4. Capacidad funcional.....   | 151        |
| 4.2.1.2.5. Estado psicológico.....  | 152        |
| 4.2.2. Análisis descriptivo inmediato tras el bloqueo cigapofisario<br>terapéutico de la rama medial.....       | 154        |

|   |     |
|---|-----|
| 4.2.2.1. Nivel, lado y número de segmentos lumbares bloqueados.....   | 154 |
| 4.2.2.2. Alivio del dolor a la hora del bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial.....  | 156 |
| 4.2.3. Análisis descriptivo al mes del bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial.....   | 158 |
| 4.2.3.1. Alivio del dolor al mes del bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial.....   | 158 |
| 4.2.3.2. Capacidad funcional al mes del bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial.....  | 159 |
| 4.2.4. Análisis descriptivo a los seis meses del bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial.....   | 161 |
| 4.3. Identificación de factores predictores mediante regresión logística....  | 162 |
| 4.3.1. Análisis de regresión logística univariante.....   | 162 |
| 4.3.1.1. Análisis de regresión logística univariante de las variables independientes registradas antes del bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial.....                           | 162 |
| 4.3.1.2. Análisis de regresión logística univariante de las variables independientes registradas a la hora del bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial.....                       | 165 |
| 4.3.1.3. Análisis de regresión logística univariante de las variables independientes registradas al mes del bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial.....                          | 165 |
| 4.3.2. Análisis de regresión logística multivariante.....   | 166 |
| 4.3.2.1. Análisis de regresión logística multivariante con variables independientes registradas antes del bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial.....                            | 167 |
| 4.3.2.2. Análisis de regresión logística multivariante con variables independientes registradas antes y una hora después del bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial.....         | 169 |
| 4.3.2.3. Análisis de regresión logística multivariante con variables independientes registradas antes, una hora después y al mes del bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial..... | 172 |



|  |     |
|--|-----|
| 4.3.3. Análisis de árbol de decisión CHAID.....  | 175 |
| 4.3.3.1. Modelo de árbol de decisión CHAID con variables independientes registradas antes del bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial.....                         | 175 |
| 4.3.3.2. Modelo árbol de decisión CHAID con variables independientes registradas antes y una hora después del bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial.....         | 178 |
| 4.3.3.3. Modelo árbol de decisión CHAID con variables independientes registradas antes, una hora después y al mes del bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial..... | 181 |
| 4.3.4. Comparación de modelos del análisis de regresión logística multivariante y del análisis del árbol de decisión CHAID.....  | 185 |

## **5. Discusión.....187**

|  |     |
|--|-----|
| 5.1. Características de toda la muestra en la fase previa al bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial.....  | 189 |
| 5.2. Factores predictores del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC.....   | 199 |
| 5.2.1. Factor predictor prueba de provocación y alivio, del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC.....   | 200 |
| 5.2.2. Factor predictor prueba de Slump, del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC.....  | 207 |
| 5.2.2.1. Factor predictor prueba de Slump, del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC. Primer criterio de clasificación: provocación del dolor del paciente y mecanismo de diferenciación estructural positivo..... | 207 |

|  |     |
|--|-----|
| 5.2.2.2. Factor predictor prueba de Slump, del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC. Segundo criterio de clasificación: rango de movimiento pasivo máximo ..... | 209 |
| 5.2.3. Factor predictor palpación manual dolorosa del espacio interespinoso, del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC.....                                      | 213 |
| 5.2.4. Factor predictor consumo de opioides potentes, del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC.....   | 217 |
| 5.2.5. Factor predictor alivio del dolor, del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC.....   | 219 |
| 5.2.6. Factor predictor capacidad funcional IDO, del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC.....  | 222 |
| 5.3. Los modelos de predicción del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC.....  | 223 |
| 5.3.1. Los modelos de predicción del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC, elaborados en la fase previa a la intervención.....                                  | 223 |
| 5.3.2. Los modelos de predicción del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC, elaborados en la fase inmediata tras la intervención.....                            | 226 |
| 5.3.3. Los modelos de predicción del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC, elaborados en la fase de control al mes de la intervención.....                      | 227 |

|   |     |
|---|-----|
| 5.3.4. La capacidad de clasificación global de los modelos de predicción del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC..... | 229 |
| 5.3.5. La capacidad discriminativa de los modelos de predicción del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC.....          | 233 |
| 5.4. Implicaciones clínicas.....  | 235 |
| 5.5. Limitaciones del estudio.....  | 239 |
| 5.6. Prospectiva de nuestro estudio.....  | 240 |
| <b>6. <u>Conclusiones</u></b> .....   | 241 |
| <b>7. <u>Bibliografía</u></b> .....   | 245 |
| <b>8. <u>Anexos</u></b> .....   | 273 |
| Anexo I.- Documento de información.....   | 276 |
| Anexo II.- Documento de consentimiento informado.....   | 279 |
| Anexo III.- Hoja de registro.....   | 280 |



## **MARCO TEÓRICO**





## **1. Marco teórico**

### **1.1. Introducción**

El dolor lumbar de origen cigapofisario es una de las causas más frecuentes de dolor lumbar crónico (Boswell et al., 2015; Boswell, Colson, Sehgal, Dunbar, & Epter, 2007), que genera un gran impacto sobre las personas que lo padecen, provocando discapacidad y un deterioro de su calidad de vida (Vos et al., 2016).

El dolor lumbar crónico de origen cigapofisario (DLCOC) es un dolor provocado por un estrés mecánico repetitivo y acumulado sobre las articulaciones cigapofisarias lumbares o por la degeneración asociada a la artrosis de las mismas (Cavanaugh, Ozaktay, Yamashita, & King, 1996; Gellhorn, Katz, & Suri, 2012; Manchikanti, Hirsch, Falco, & Boswell, 2016). Las articulaciones cigapofisarias están inervadas por la rama medial, originada en el ramo primario dorsal (N Bogduk, Wilson, & Tynan, 1982). Tienen una función importante en la transmisión de la carga y en el control del movimiento de la columna lumbar (Adams & Hutton, 1980; Panjabi, Goel, & Takata, 1982).

El DLCOC se localiza principalmente en la columna lumbar de forma unilateral o bilateral, aunque también puede dar un patrón de dolor referido hacia los glúteos y hacia la extremidad inferior. Rara vez, el dolor desciende por debajo de la rodilla («Classification of Chronic Pain, Second Edition (Revised) IASP», 2011). El dolor es de carácter nociceptivo, suele ser persistente y se asocia frecuentemente con limitaciones del movimiento lumbar, principalmente hacia la extensión, pero también hacia la flexión o la rotación (Civelek et al., 2012). Debido a la variabilidad de los signos clínicos y los síntomas no existe un criterio patognomónico para establecer el diagnóstico del DLCOC (Steven P Cohen & Raja, 2007). Por ello, su diagnóstico se lleva a cabo descartando otras causas de dolor lumbar y con bloqueos cigapofisarios diagnósticos controlados (Boswell et al., 2015).



La primera opción de tratamiento para el DLCOC es mediante modalidades conservadoras, principalmente fisioterapia y medicación. Si éstas no consiguen aliviar los síntomas del paciente, se prescriben las modalidades anestésicas invasivas locales. Pueden realizarse bloqueos anestésicos intraarticulares o bloqueos nerviosos de la rama medial. La técnica más utilizada, por sus buenos resultados y por su menor complejidad técnica, es el bloqueo cigapofisario de la rama medial, utilizando anestésicos locales, combinando o no esteroides (Han, Park, Cho, & Park, 2017). El objetivo principal de estos bloqueos anestésicos es la interrupción de los estímulos nociceptivos aferentes y evitar además la sensibilización periférica que causa el DLCOC (Cavanaugh, Lu, Chen, & Kallakuri, 2006; Cavanaugh et al., 1996). Esta intervención anestésica local permite reducir los síntomas y favorecer una adecuada función de los pacientes con DLCOC. Los criterios clínicos que se utilizan para determinar el éxito de las intervenciones son: la reducción del dolor y la mejora de la capacidad funcional, a medio y largo plazo. El criterio clínico de éxito más utilizado, es una reducción del dolor >50% respecto al valor de inicio, con una duración  $\geq 6$  meses (Manchikanti et al., 2015).

El tratamiento del DLCOC, con un bloqueo cigapofisario de la rama medial, tiene un cierto riesgo para el paciente, tiene un alto coste y genera una gran presión asistencial. Por todo ello, se debe seleccionar a los pacientes más idóneos para recibir este tipo de intervención. Para seleccionar a estos pacientes se han realizado estudios de predicción clínica. Estos estudios, analizan las características clínicas de los pacientes e identifican, mediante factores predictores, a los que se van a beneficiar de la intervención y/o a los que no. Se han estudiado factores demográficos como: el sexo, la edad, el índice de masa corporal (IMC), la duración y modo de inicio de los síntomas, la cirugía previa, el consumo de tabaco, el estado civil y la situación laboral. Se han analizado factores de la historia clínica como: la intensidad del dolor, su localización, el consumo de medicación, las pruebas complementarias de imagen de la columna lumbar, el estado psicológico, la capacidad funcional y el número de segmentos bloqueados. Y también se han estudiado factores del examen físico como: el examen neurológico, la palpación y la valoración de los movimientos lumbares sintomáticos. Aunque estos factores han mostrado cierta capacidad predictora del éxito o del fracaso de la intervención de bloqueo

de la rama medial en pacientes con DLCOC (Maas et al., 2017), la evidencia no ha encontrado ningún factor o combinación de factores que de forma conclusiva sirvan para establecer el pronóstico de la intervención (Civelek et al., 2012; Han et al., 2017; Pneumaticos, Chatziioannou, Hipp, Moore, & Esses, 2006; Wasan et al., 2009).

### **1.1.1. El problema de investigación**

Para identificar factores predictores del efecto de un bloqueo cigapofisario en la intervención del DLCOC, se han utilizado principalmente datos demográficos y de la historia clínica. En menor medida se ha hecho con datos sobre el examen físico del paciente (Steven P Cohen & Raja, 2007), pero sólo para estudiar su efecto inmediato (1-2 horas) (L Manchikanti, Pampati, Fellows, & Baha, 2000). Además la mayoría de los estudios han realizado un análisis de cada uno de los datos por separado, sin considerar la relación que puede haber entre las variables para predecir el efecto de la intervención (L Manchikanti et al., 2000).

Las pruebas de examen físico más estudiadas para predecir el efecto inmediato de un bloqueo cigapofisario de la rama medial en pacientes con DLCOC han sido la prueba de extensión-rotación y la reproducción de síntomas durante la realización de movimientos activos lumbares (flexión, extensión, movimientos combinados) (Laslett, McDonald, Aprill, Tropp, & Oberg, 2006; L Manchikanti et al., 2000; M. Revel et al., 1998; M. E. Revel et al., 1992; Schwarzer et al., 1994; Schwarzer, Wang, Bogduk, McNaught, & Laurent, 1995) A pesar de que estas pruebas han demostrado tener una mayor capacidad predictora que los datos demográficos o de la historia clínica (Han et al., 2017; Maas et al., 2017), su utilidad clínica es limitada (Maas et al., 2017; L Manchikanti et al., 2000). Esta limitación podría ser explicada tal y como señalan diversos autores (S P Cohen et al., 2007; Fredericson et al., 2001; Kulig et al., 2007; Lund, Nydegger, Schlenzka, & Oxland, 2002; L Manchikanti et al., 2000; Zhong et al., 2015), porque este tipo de maniobras estresan de forma simultánea varios segmentos vertebrales.

Las pruebas de provocación segmentaria pasiva utilizadas en fisioterapia, combinan la valoración del movimiento junto con la provocación específica del dolor en los diferentes niveles vertebrales (Evjenth & Gloeck, 1997; Jull, Bogduk, & Marsland, 1988; Kaltenborn & Evjenth, 2004) Estas pruebas han demostrado tener capacidad diagnóstica en pacientes con dolor cervical crónico de origen cigapofisario (Jull et al., 1988) y en pacientes con dolor lumbar inespecífico (Kulig et al., 2007). Además, los resultados de las pruebas de provocación segmentaria pasiva en la región cervical son útiles para identificar a los pacientes idóneos para un bloqueo cigapofisario en esta región (G. M. Schneider et al., 2014). Un tipo de prueba de provocación segmentaria pasiva es la prueba de provocación y alivio (Evjenth & Gloeck, 1997). Estas pruebas se realizan en la posición sintomática del paciente y tratan de identificar el nivel vertebral que provoca el dolor a través de movimientos segmentarios pasivos que realiza manualmente el fisioterapeuta. Durante el procedimiento se aplican fuerzas mecánicas en el sentido del movimiento que provocan o alivian los síntomas en un solo segmento vertebral, mientras se estabilizan los segmentos vertebrales adyacentes. La reproducción o el alivio de los síntomas del paciente durante la aplicación de la fuerza, permite identificar el segmento vertebral que provoca la clínica del paciente, al estresar las estructuras de un único segmento vertebral.

Las pruebas de tensión neural también han sido estudiadas como posibles factores predictores de éxito/fracaso de una intervención de bloqueo cigapofisario de la rama medial en pacientes con DLCOC. Laslett et al. (2006) observaron la capacidad de la prueba de elevación de la pierna recta para predecir los efectos inmediatos de un bloqueo cigapofisario de la rama medial en pacientes con DLCOC, al demostrar que el dolor de origen cigapofisario es más frecuente en sujetos con dolor lumbar en los que la prueba es negativa. Sin embargo, diversos autores (Johnson & Chiarello, 1997; Majlesi, Togay, Ünalán, & Toprak, 2008; Shacklock et al., 2016) han señalado que en la prueba de elevación de la pierna recta es difícil hacer una diferenciación entre estructuras neurales y no neurales. Las pruebas fisioterápicas de neurodinámica clínica son más válidas que las pruebas de tensión neural tipo elevación de la pierna recta o prueba de Lasègue al incluir la maniobra de

diferenciación estructural. Esta maniobra permite evaluar las estructuras neurales de una región sin mover el tejido musculoesquelético de la misma región (Shacklock et al., 2016).

A pesar de que las pruebas de provocación segmentaria pasiva de provocación y alivio y las pruebas neurodinámicas han demostrado tener una mayor validez diagnóstica (Majlesi et al., 2008; G. M. Schneider et al., 2014) que las pruebas de movimiento vertebral y las pruebas de tensión neural, no han sido estudiadas como posibles factores predictores del efecto inmediato o a largo plazo de una intervención de bloqueo cigapofisario de la rama medial en pacientes con DLCOC.

### **1.1.2. Justificación del estudio**

Los pacientes con dolor lumbar crónico son remitidos a las unidades especializadas en el tratamiento del dolor para establecer el diagnóstico del síndrome de DLCOC, y evaluar la idoneidad de éstos, para ser intervenidos con un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial. En Estados Unidos entre el 2000 y el 2014, ha aumentado la demanda un 313%, siendo la tasa de incremento anual de un 10,7% (Laxmaiah Manchikanti, Pampati, & Hirsch, 2016). Esto supone una gran presión asistencial, largas listas de espera y un aumento de los costes en los sistemas nacionales de salud. El incremento en la presión asistencial es todavía mayor si se considera a los pacientes que han tenido una respuesta negativa a los bloqueos diagnósticos y terapéuticos (G. M. Schneider, Jull, Thomas, & Salo, 2012).

Además de la presión asistencial y económica del tratamiento anestésico invasivo del DLCOC, hay que considerar que los bloqueos cigapofisarios de la rama medial, no están exentos de riesgos para los pacientes (Steven P. Cohen et al., 2010). Aunque no se han descrito un número importante de

complicaciones, sería necesario contar con métodos de cribado de pacientes, a través de factores clínicos, que pudieran identificar a aquellos que se beneficiarían de estos bloqueos, permitiendo establecer modelos de predicción del efecto de la intervención. Así se podrían evitar pruebas complementarias de confirmación, la realización de intervenciones invasivas, la exposición de los pacientes a riesgos innecesarios y los altos costes sanitarios que conllevan. Los modelos de predicción del efecto de la intervención permitirían evitar técnicas de bloqueo invasivas para establecer el diagnóstico (efecto inmediato) y predecir el efecto de las terapéuticas (efecto a largo plazo). Se han realizado un mayor número de estudios sobre la predicción inmediata que a largo plazo, aunque no se ha identificado ningún factor, ni combinación de factores que tenga una suficiente capacidad predictora (Maas et al., 2017). La evidencia sobre factores predictores del efecto de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC es muy limitada (Civelek et al., 2012; Han et al., 2017; Pneumaticos et al., 2006; Wasan et al., 2009), a pesar de ser una intervención con un buen nivel de evidencia para el alivio del dolor de los pacientes a largo plazo (Manchikanti et al., 2015).

Para construir modelos de predicción del efecto de un tratamiento anestésico invasivo para el DLCOC, se suelen registrar diversos datos clínicos de los pacientes: demográficos, los de la historia clínica y las pruebas del examen físico. Pero las pruebas del examen físico para la valoración de la columna lumbar, utilizadas en el DLCOC, se han mostrado poco precisas. Éstas, además de las articulaciones cigapofisarias, provocan otras estructuras y lo hacen además en múltiples niveles vertebrales (L Manchikanti et al., 2000).

Existen diversas pruebas de valoración manual segmentaria que comúnmente utilizan los fisioterapeutas para la valoración de disfunciones de la columna lumbar. A pesar de que éstas muestran una mayor precisión en el análisis segmentario y estructural de la disfunción (Kulig, Landel, & Powers, 2004), no han sido utilizadas para valorar a pacientes con DLCOC. Sin embargo, las pruebas de valoración manual segmentaria, sí que han sido utilizadas en la valoración de pacientes con dolor cervical crónico, en la selección de los más idóneos para recibir un bloqueo cigapofisario diagnóstico de la rama medial. Estas pruebas han permitido establecer reglas de predicción

clínica, para observar el efecto inmediato de esta intervención en pacientes con dolor cervical crónico (G. M. Schneider et al., 2014). Así, la incorporación de los fisioterapeutas al proceso de valoración de los pacientes con DLCOC, podría ser útil para mejorar la precisión de las pruebas del examen físico, y para observar si el uso de estas pruebas aumenta la capacidad predictora de los modelos de pronóstico del efecto de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC.

Para reducir la presión asistencial y para mejorar la práctica clínica en los pacientes con DLCOC sería necesario contar con factores predictores de las diferentes fases de control de los pacientes en el proceso de intervención. En el seguimiento de un paciente con DLCOC, para observar el efecto de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, se suelen realizar diversas fases de control (Neira & Ortega, 2009; Palanca Sánchez & Grupo de Expertos Unidad de tratamiento del dolor, 2011)(Manchikanti et al., 2001). Las fases de control son: la inmediata (1-2 horas) y a corto plazo ( $\leq 3$  meses). En ellas, se valora la intensidad del dolor del paciente y su capacidad funcional (Manchikanti et al., 2015), y si el paciente no tiene un efecto adecuado, se puede proponer otro tipo de intervención. Existe cierta evidencia sobre factores predictores previos a la intervención del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial (Civelek et al., 2012; Han et al., 2017; Pneumaticos et al., 2006; Wasan et al., 2009). Sin embargo, los datos del paciente, que corresponden a la fase de control inmediata y a corto plazo, no han sido estudiados. Así, en la elaboración de modelos de predicción del efecto de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC, sería recomendable contar con factores clínicos correspondientes a estas dos fases de control, para predecir su efecto a largo plazo. Con estos factores predictores se podría tomar decisiones clínicas más precisas y se evitaría prolongar las fases de control de las intervenciones que no son eficaces.

Todos estos aspectos, han motivado la realización del presente estudio, con el objetivo de analizar la capacidad predictora de la prueba de provocación y alivio de los segmentos lumbares y de la prueba de Slump, por separado y en combinación con otros factores clínicos, del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC, y para observar si estas pruebas incrementan la capacidad predictora de los modelos de pronóstico del efecto a largo plazo de esta intervención.

## **1.2. El contexto teórico conceptual**

### **1.2.1. El dolor lumbar crónico de origen cigapofisario**

El dolor crónico se identifica como aquel que persiste más allá del tiempo normal de curación, y que por lo tanto, carece de la función de protección aguda de la nocicepción fisiológica («Classification of Chronic Pain, Second Edition (Revised) IASP», 2011; Treede et al., 2015; Verhaak, Kerssens, Dekker, Sorbi, & Bensing, 1998). Por lo general, el dolor se considera como crónico cuando se prolonga o se repite más de 3-6 meses (Merskey & Bogduk, 1994).

Una de las localizaciones más común de dolor crónico, es la columna lumbar (Maas et al., 2017; Manchikanti et al., 2016). De hecho, el dolor lumbar crónico junto con el cervical, fueron la causa principal de discapacidad en la mayoría de los países del mundo en 2015 (Vos et al., 2016). La prevalencia mundial del dolor lumbar crónico aumenta linealmente desde la tercera década de la vida hasta los 60 años, siendo mayor en mujeres que en hombres. Por grupos de edad, la prevalencia es de un 4,2% en sujetos de 24 a 39 años, y de un 19,6% en el rango de edad de 20 a 59 años (Meucci, Fassa, & Faria, 2015).

En España, la prevalencia de dolor lumbar crónico es de un 21,8% (Valero de Bernabé Calle, 2015). Y en los últimos años sigue aumentando, según la Encuesta Europea de Salud para España de 2009 y la Encuesta Nacional Española de Salud de 2011 (Palacios-Ceña et al., 2015). El dolor lumbar crónico en España, es más frecuente en mujeres que en hombres (64,82% y 35,17% respectivamente), y también aumenta con la edad. Los individuos mayores de 55 años, tienen 1,45 veces más riesgo de padecerlo que los individuos más jóvenes. Además, el dolor lumbar crónico tiene un fuerte impacto sobre la calidad de vida, de forma que los pacientes que sufren esta dolencia tienen 1,76 veces más riesgo de percibir su salud como regular, mala o muy mala (Valero de Bernabé Calle, 2015). El dolor lumbar crónico es una de las principales razones de consulta en los servicios sanitarios de la población y genera unos altos costes de tratamiento, que provocan a su vez un gran



impacto en los sistemas sanitarios y económicos nacionales (Maas et al., 2017; Manchikanti et al., 2016; Meucci et al., 2015; Valero de Bernabé Calle, 2015).

En las últimas décadas, diversas estructuras de la columna lumbar han sido identificadas como posibles causas de dolor lumbar crónico. Se han descrito las siguientes: discos intervertebrales, articulaciones cigapofisarias, cuerpos vertebrales, articulaciones sacroilíacas, duramadre de la raíz nerviosa, ligamentos, músculos y la fascia (N Bogduk, 2005; Boswell et al., 2015; DePalma, Ketchum, & Saullo, 2012; Falco et al., 2012; Kuslich, Ulstrom, & Michael, 1991; Maas et al., 2017; Manchikanti et al., 2016). De todas ellas, las articulaciones cigapofisarias son, junto con los discos intervertebrales, las que más frecuentemente provocan dolor lumbar crónico. Ha sido confirmado mediante estudios de neuroanatomía, de neurofisiología y biomecánicos, junto con el uso de bloqueos nerviosos diagnósticos controlados (N Bogduk, 2005; Manchikanti et al., 2016). Aunque puede haber afecciones de carácter agudo, la mayoría de los síndromes de dolor lumbar con origen en las articulaciones cigapofisarias, son de carácter crónico (Steven P Cohen & Raja, 2007).

Se define el dolor de las articulaciones cigapofisarias, como el dolor originado en cualquiera de las estructuras de las facetas articulares, incluyendo la cápsula articular, la membrana sinovial, el cartílago hialino, y las estructuras óseas (Steven P Cohen & Raja, 2007).

Goldthwait (2011) realizó la primera descripción del dolor lumbar con origen en las articulaciones cigapofisarias. Pero el término “síndrome facetario” fue acuñado por Chormley en 1933, para hacer referencia al dolor lumbo-sacro, con o sin ciática originado en las articulaciones cigapofisarias (Ghormley, 1933). En la bibliografía se han utilizado indistintamente varias denominaciones para hacer referencia a este síndrome: dolor facetario, dolor cigapofisario, dolor lumbar de origen facetario, dolor de las articulaciones cigapofisarias lumbares, dolor de las facetas articulares lumbares, síndrome facetario, síndrome cigapofisario (Steven P Cohen & Raja, 2007; Manchikanti et al., 2015) y dolor lumbar crónico de origen facetario (Tomé-Bermejo, Barriga-Martín, Madruga-Sanz, & Moreno-Pérez, 2010). De aquí en adelante lo denominaremos dolor lumbar crónico de origen cigapofisario (DLCOC).

A pesar de la falta de unanimidad de la denominación de este síndrome, ha sido descrito y reconocido internacionalmente como una categoría diagnóstica. La Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP) en su Clasificación del Dolor Crónico, define la categoría diagnóstica “dolor de las articulaciones cigapofisarias lumbares”, como un dolor de la columna lumbar, con o sin dolor referido hacia la extremidad inferior, que tiene origen en una o más articulaciones cigapofisarias lumbares. Esta categoría está incluida en la sección de síndromes de dolor de la columna y radicular, de la región lumbar, sacra y coccígea («Classification of Chronic Pain, Second Edition (Revised) IASP», 2011). El ICD-11, reconoce el DLCOC como parte del dolor crónico musculoesquelético (Treede et al., 2015). El colegio Americano de Médicos y de la Sociedad Americana del Dolor para el diagnóstico y tratamiento del dolor lumbar, en su guía de práctica clínica, incluye el DLCOC en la categoría de dolor lumbar asociado con otra causa vertebral específica (Chou et al., 2007).

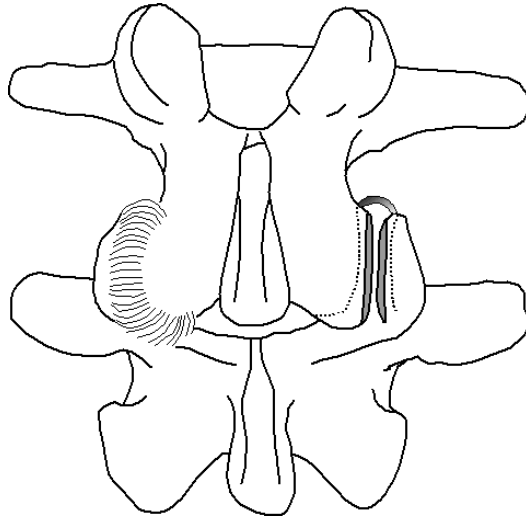
La prevalencia del DLCOC en pacientes con dolor lumbar crónico, varía del 16% al 41% (Boswell et al., 2015; Steven P Cohen & Raja, 2015; Manchikanti et al., 2015), de modo que las articulaciones cigapofisarias, son una fuente muy común de dolor lumbar crónico (Boswell, Colson, et al., 2007). No existe ningún factor demográfico que se asocie a la prevalencia del DLCOC, pero se ha identificado una cierta relación con la edad y con haber recibido cirugía lumbar previa. Con respecto a la edad, no hay una correlación clara con la prevalencia, pero es más frecuente en grupos de edad avanzada. Para el rango de 51-60 años, es del 44% (Manchikanti, Manchikanti, Cash, Singh, & Giordano, 2008). Tampoco está relacionada la prevalencia con el dolor lumbar recurrente tras intervenciones quirúrgicas lumbares, pero el 16% de los que las han recibido, desarrollan un DLCOC (Laxmaiah Manchikanti, Manchukonda, Pampati, Damron, & McManus, 2007).

### **1.2.2. La articulación cigapofisaria**

La articulación cigapofisaria es una articulación sinovial compuesta por la apófisis articular inferior de la vértebra superior y la apófisis articular superior de la vértebra inferior (Schünke, Schulte, Schumacher, Voll, & Wesker, 2014). Las articulaciones cigapofisarias son el componente posterior de la unidad funcional formada por dos vértebras consecutivas (Kapandji, 2007). La denominación de las articulaciones cigapofisarias varía en los textos científicos, utilizándose términos como: articulaciones facetarias, articulaciones interapofisarias, facetas articulares o articulaciones intervertebrales posteriores. Sin embargo, la denominación de articulaciones cigapofisarias es la más correcta (Comité Federal sobre Terminología Anatómica., 2001). El término cigapofisario deriva del griego. La palabra “cigos” significa yunque o puente y “apófisis” significa saliente. Así que haría referencia a un “puente entre salientes” (Nikolai. Bogduk, 2012).

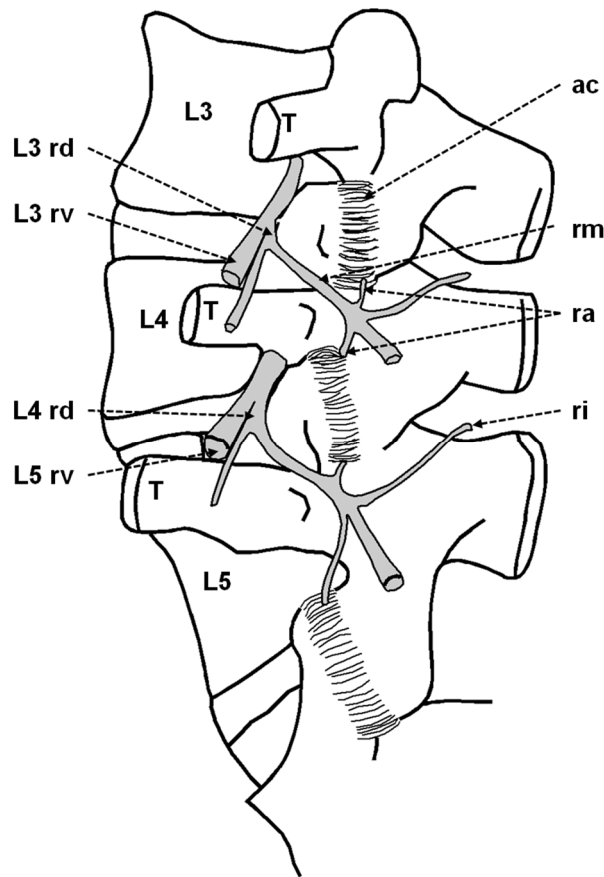
Al ser una articulación sinovial verdadera, cada una tiene un espacio articular capaz de albergar de 1 a 1,5 ml de líquido sinovial, tiene membrana sinovial, cartílago hialino articular y una cápsula fibrosa (Steven P Cohen & Raja, 2007). Esta articulación también tiene un meniscoide fibroadiposo intraarticular (Engel & Bogduk, 1982; Tischer, Aktas, Milz, & Putz, 2006), cuya función está relacionada con el aumento de la superficie de contacto entre las superficies articulares (Gellhorn et al., 2012). Este meniscoide también puede limitar la amplitud de movimiento articular si queda atrapado entre las superficies articulares (Jones et al., 1989; Saravanakumar & Harvey, 2008).

La cápsula articular tiene una morfología fibrosa, con un grosor aproximado de 1 mm. Está compuesta de tejido colagenoso, y se dispone de forma transversa, de modo que proporciona una resistencia máxima a la flexión, aunque también se tensa en el límite de todos los movimientos vertebrales. Sirve para limitar la amplitud de movimiento, y puede soportar una tensión que alcanza el doble del peso del sujeto (Cyron & Hutton, 1981). La zona posterior de la cápsula es la más gruesa y está reforzada por fibras del músculo multífido (Nikolai. Bogduk, 2012; Manchikanti et al., 2015) (figura 1).



**Figura 1.** Esquema de las articulaciones cigapofisarias lumbares. En la articulación cigapofisaria izquierda se representa la cápsula articular y en la de la derecha el espacio articular. Adaptado de Bogduk (2005).

Las articulaciones cigapofisarias están ricamente inervadas (N Bogduk et al., 1982; Boswell, Colson, et al., 2007; Masini, Paiva, & Araújo, 2005; Steinke et al., 2009; Zhou, Schneck, & Shao, 2012). Cada articulación cigapofisaria recibe una inervación de dos ramas mediales. Estas ramas mediales se originan en el ramo primario dorsal del mismo nivel, y un nivel por encima de la articulación cigapofisaria (figura 2).



**Figura 2.** Esquema de la inervación de las articulaciones cigapofisarias lumbares. Adaptado de Bogduk (2005). rd, ramo dorsal; rm, ramo ventral; ac, articulación cigapofisaria; rm, rama medial; ra, rama articular; ri, rama interespinosa.

La inervación de las articulaciones cigapofisarias es segmentaria, pero hay modelos animales que describen además una no segmentaria, que explicaría los patrones de dolor referido que pueden provocar estas articulaciones hacia las extremidades inferiores (Suseki et al., 1997). La única estructura articular inervada por la rama medial es la cápsula articular (Suseki et al., 1997) y sus anejos, los pliegues sinoviales y los meniscoides (Beaman, Graziano, Glover, Wojtys, & Chang, 1993). Además de la cápsula articular, la rama medial inerva al músculo multifido, al ligamento interespinoso y al periostio del arco neural (Steven P Cohen & Raja, 2007). Pero no lo hace, ni al cartílago articular ni al hueso de las superficies articulares (Suseki et al., 1997). Las estructuras inervadas por la rama medial muestran tres tipos de terminaciones nerviosas: terminaciones nerviosas libres, no encapsuladas complejas y terminaciones encapsuladas, estando éstas relacionadas con la

nocicepción y la detección de diversos estímulos mecánicos y térmicos (Beaman et al., 1993).

### **1.2.3. Comportamiento mecánico de las articulaciones cigapofisarias**

La unidad funcional básica de la columna lumbar está formada por una articulación intervertebral anterior y dos articulaciones cigapofisarias posteriores. Entre ellas existe una gran interrelación estructural y funcional, de modo que cualquier alteración que se produzca en una de ellas, repercute en toda la unidad funcional (Kapandji, 2007).

Las articulaciones cigapofisarias tienen principalmente dos funciones mecánicas: una de transmisión de cargas y otra de control del movimiento.

**Transmisión de cargas.** Aunque la transmisión de las cargas la realiza principalmente la articulación intervertebral anterior a través del disco, las articulaciones cigapofisarias también soportan y facilitan la transmisión de las cargas en toda la columna. Las articulaciones cigapofisarias lumbares reciben entre el 3 y el 25% de la fuerza compresiva axial de la columna vertebral. Sin embargo, este porcentaje de carga varía según el nivel vertebral lumbar, la posición en la que se encuentre la columna lumbar y el estado degenerativo que presente.

Respecto al nivel segmentario vertebral, el porcentaje de carga que soportan las facetas articulares, es mayor en L3-L4, L4-L5 y L5-S1 que en L1-L2 y L2-L3. Por lo tanto, las articulaciones cigapofisarias medias y bajas son las que más carga reciben o soportan (Adams & Hutton, 1980). En bipedestación, con la columna lumbar en cierta lordosis, el porcentaje de carga es cercano al máximo. Sin embargo, cuando se produce una marcada reducción de la lordosis en sedestación, la carga es prácticamente nula, soportando el disco intervertebral la totalidad de la carga (Adams & Hutton, 1980). Por lo tanto, el porcentaje de carga de las articulaciones cigapofisarias es mayor en los movimientos de extensión y menor en los de flexión (Lorenz, Patwardhan, & Vanderby, 1983). Con signos degenerativos de artrosis cigapofisaria o si hay una alteración discal, el porcentaje de carga que soportan pasa del 3-25%, que

se produce en condiciones normales, hasta el 47%. En estas situaciones, las articulaciones cigapofisarias pasan a ser unas estructuras muy importantes en el soporte de cargas (Yang & King, 1984).

**Control del movimiento.** Las articulaciones cigapofisarias guían y controlan el movimiento vertebral en todos los planos, y también ayudan a mantener la estabilidad de la columna (Steven P Cohen & Raja, 2007; Jaumard, Welch, & Winkelstein, 2011). Uno de los factores principales en el control del movimiento de la columna, es la orientación de las articulaciones cigapofisarias (Steven P Cohen & Raja, 2007). Las articulaciones cigapofisarias lumbares altas (T12-L2) tienen una orientación más cercana al plano medio del cuerpo vertebral, más sagital (forman un ángulo respecto al plano sagital de 26°–34°), mientras que las articulaciones cigapofisarias lumbares bajas, tienden a estar más orientadas en el plano frontal (40°–56°, nuevamente respecto al plano sagital) (Masharawi et al., 2004; Panjabi et al., 1993). Así, las facetas articulares orientadas en el plano sagital, permiten más movimiento de flexo-extensión, pero menos de rotación, y en las facetas orientadas más en el plano frontal, sería a la inversa. La orientación de las facetas articulares va cambiando a lo largo de la vida, y en edades más avanzadas, las articulaciones cigapofisarias se van disponiendo, aún más, en el plano sagital (Steven P Cohen & Raja, 2007), lo que facilita una mayor movilidad anteroposterior vertebral (Gao et al., 2012; Toyone et al., 2009).

Otro elemento importante en el control del movimiento intervertebral junto con la orientación facetaria, es el complejo ligamentoso. Teniendo en cuenta el comportamiento fisiológico de los ligamentos lumbares, y concretamente los de las articulaciones cigapofisarias, éstos permiten un movimiento intervertebral sin apenas resistencia cuando los ligamentos están sin tensión. Sin embargo, ofrecen gran resistencia en posiciones alejadas de ésta, sobre todo en los límites articulares (tanto en planos puros como en combinaciones de movimientos). Esto definiría una zona donde la resistencia al movimiento es mínima, que se denomina zona neutra. La amplitud de la zona neutra se incrementa cuando hay distensión ligamentosa o degeneración articular, estando ambas situaciones relacionadas (Panjabi et al., 1982).

#### **1.2.4. Procesos patomecánicos asociados a la degeneración articular**

Alteraciones estructurales o funcionales en los elementos articulares de la columna lumbar determinan procesos patomecánicos, que favorecen la degeneración articular y el dolor lumbar crónico.

Al soportar las articulaciones cigapofisarias lumbares un importante estrés mecánico, se desencadena en ellas una serie de cascadas de adaptación físicas y químicas. Estas respuestas fisiológicas se producen a varias escalas, que van desde el nivel macroscópico de los tejidos, a los niveles celular y molecular, a través de diversos mecanismos de mecanotransducción. Este proceso de adaptación también favorece y/o acelera la disfunción y la degeneración (Jaumard et al., 2011).

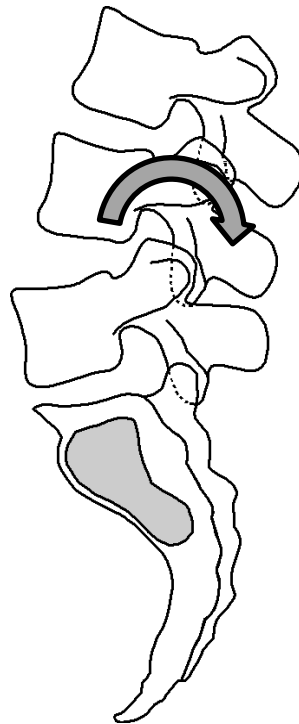
A continuación se describen los procesos patomecánicos que favorecen la degeneración de las articulaciones cigapofisarias lumbares: incrementos de la carga, transmisión patológica de la carga y carga asociada a un exceso de movimiento segmentario.

**Incremento de la carga.** Tal y como se ha descrito, las articulaciones cigapofisarias lumbares soportan parte de la carga total que recibe la columna vertebral. Un aumento de la carga total, también incrementará la carga parcial sobre éstas, favoreciendo así su degeneración (Boswell, Colson, et al., 2007). Como los segmentos más caudales reciben más carga, un incremento de ésta, aumenta proporcionalmente la carga sobre los segmentos L4-L5 y L5-S1, siendo estos segmentos los que están más relacionados con los procesos degenerativos (Kalichman & Hunter, 2007). Aunque en condiciones normales las cargas que reciben las articulaciones cigapofisarias no sean muy altas, éstas sufren grandes picos de presión intraarticular, ya que el área de contacto articular puede ser muy pequeña. Esto todavía es mucho más marcado durante los movimientos de extensión lumbar. Estos picos de presión intraarticular generan unas fuerzas compresivas sobre el cartílago que provocan su



destrucción y favorecen a su vez los procesos degenerativos (Lorenz et al., 1983).

**Transmisión patológica de la carga.** Con una carga cigapofisaria importante, las facetas articulares inferiores de la vértebra superior, contactan con la parte superior del istmo de la vertebra inferior, actuando como pivote, para que toda la vértebra superior rote hacia atrás (figura 3). Esto produce un gran pico de presión intraarticular (Lorenz et al., 1983), y una gran distensión ligamentosa, sobre todo de la cápsula articular, que se asocia con el dolor lumbar (Cavanaugh et al., 1996; Yang & King, 1984). Además, pequeñas variaciones en el incremento de la carga producen grandes deformaciones en la cápsula, debido al gran brazo de palanca que se produce con este nuevo eje de rotación (Yang & King, 1984). Este proceso es más acusado cuando existen signos degenerativos de artrosis, ya que los ligamentos estarían previamente sobre-estirados (Panjabi et al., 1982).



**Figura 3.** Esquema de la transmisión patológica de la carga localizada en las articulaciones cigapofisarias del segmento L4-L5.

**Carga asociada a un exceso de movimiento segmentario.** Las facetas articulares junto con las estructuras ligamentosas, controlan las fuerzas

de cizalla anteroposterior y lateral (Lorenz et al., 1983). Si por movimientos repetidos, traumatismos o inflamación, éstas se distienden, los movimientos intervertebrales aumentan y a su vez provocan mayor estrés articular favoreciendo la degeneración (Manchikanti et al., 2015). Este hecho todavía es más marcado si previamente la articulación ha sufrido procesos de degeneración, ya que los ligamentos estarían previamente distendidos (Panjabi et al., 1982). También en el movimiento intervertebral influye el estado del disco, de modo que afecciones que modifiquen su estructura también determinan una mayor carga sobre las articulaciones cigapofisarias, una mayor distensión ligamentosa y un aumento de los movimientos intervertebrales, favoreciendo así la degeneración articular (Kalichman & Hunter, 2007).

#### **1.2.5. Causas del dolor lumbar crónico de origen cigapofisario**

El dolor nociceptivo de origen cigapofisario se puede explicar a través de dos mecanismos: por procesos patomecánicos en articulaciones no degeneradas o por la fisiopatología del dolor en la artrosis cigapofisaria.

**Procesos patomecánicos en articulaciones no degeneradas.** La estructura articular que principalmente desencadena el dolor nociceptivo de origen cigapofisario, es la cápsula articular (Steven P Cohen & Raja, 2007; Manchikanti et al., 2015), pero también otras estructuras anejas a ésta como los pliegues sinoviales (Boswell, Colson, et al., 2007; Manchikanti et al., 2015) y los meniscoides articulares (Engel & Bogduk, 1982; Jones et al., 1989; Schulte, Filler, Struwe, Liem, & Bullmann, 2010).

Los estímulos que desencadenan un dolor nociceptivo en estas estructuras articulares, pueden ser mecánicos y/o químicos. Se pueden producir diversos estímulos mecánicos como: tensión, deformación, compresión y distensión por hinchazón. Y, desde el punto de vista químico, a través de los mediadores inflamatorios (Cavanaugh et al., 1996; Steven P Cohen & Raja, 2007; Manchikanti et al., 2015). Todos estos estímulos, activan las diversas terminaciones nerviosas identificadas en la cápsula articular (Beaman et al., 1993; Boswell, Colson, et al., 2007; Cavanaugh et al., 1996;

Manchikanti et al., 2016) y a las neuronas sensitivas de diámetro pequeño y de alto umbral, que la inervan (Cavanaugh et al., 2006).

**Procesos fisiopatológicos del dolor en la artrosis.** En la artrosis cigapofisaria, el origen del dolor nociceptivo se produce, principalmente por dos situaciones: por el estiramiento de la cápsula articular y/o la estimulación del hueso subcondral a la carga.

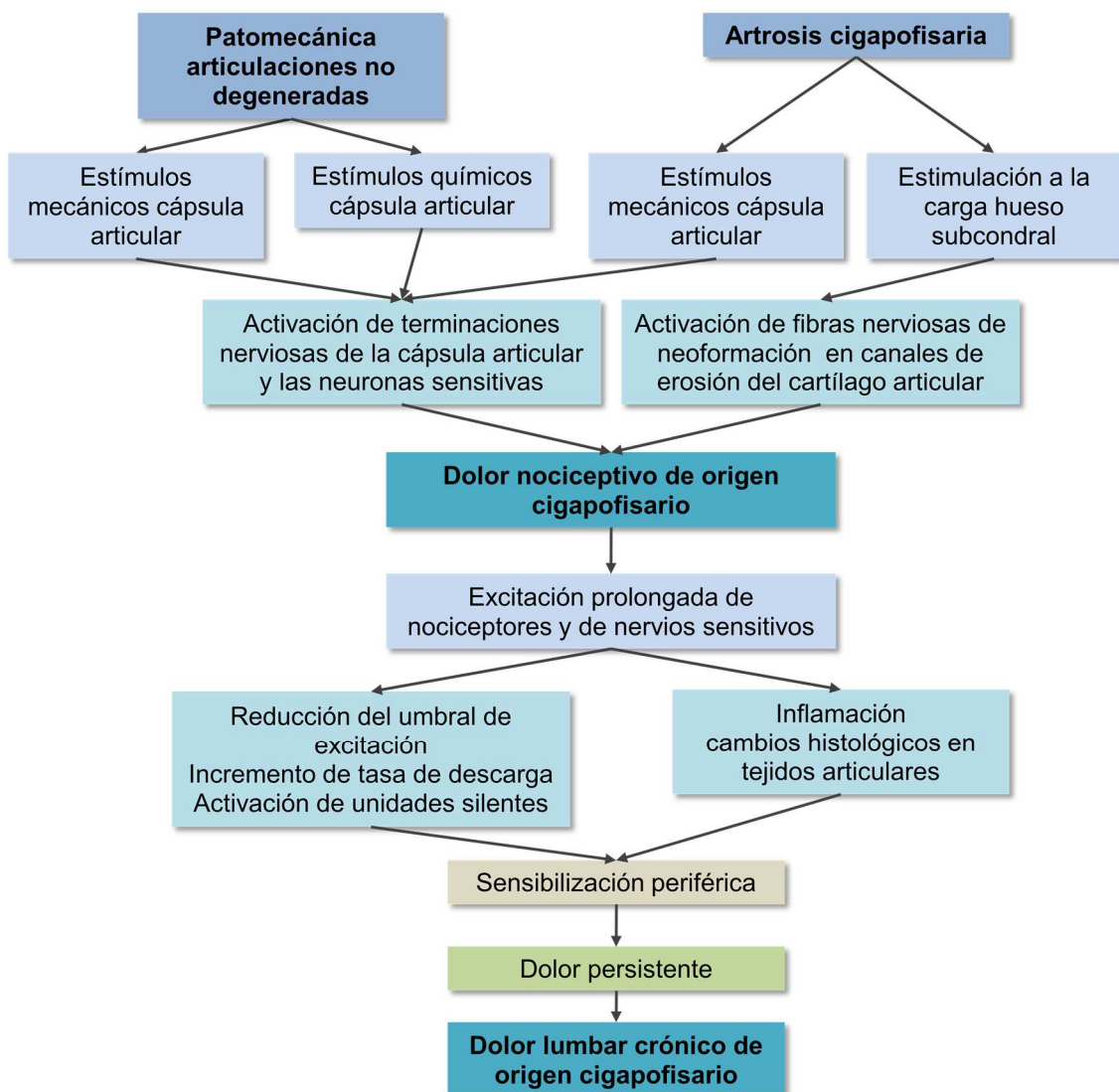
El estiramiento de la cápsula articular se puede producir por los procesos patomecánicos ya descritos, que favorecen la degeneración articular: incremento de la carga en la articulación, transmisión patológica de la carga y exceso de movimiento segmentario. Pero también se pueden producir por la estimulación directa de un osteofito de una articulación hipertrofiada. Del mismo modo que en una articulación no degenerada, el dolor nociceptivo se produciría por activación de los receptores capsulares y las neuronas sensitivas que la inervan.

El otro mecanismo de activación nociceptiva de la articulación cigapofisaria degenerada, sería por la estimulación del hueso subcondral a la carga. La degeneración de la artrosis provoca principalmente una afectación en el cartílago articular, produciéndose en él canales de erosión que alcanzan el hueso subcondral. Y en este hueso subcondral se genera neoformación de fibras nerviosas inmunoreactivas a la sustancia P y al péptido relacionado con el gen de la calcitonina (Beaman et al., 1993; Cavanaugh et al., 1996). Estas terminaciones nerviosas se activarían por estimulación mecánica a la carga y/o por liberación de mediadores de la inflamación.

La irritación de estas estructuras articulares, por estímulos mecánicos y/o inflamatorios, tanto en articulaciones normales como en las degeneradas, explicaría el dolor de carácter nociceptivo (Cavanaugh et al., 1996; Manchikanti et al., 2016). Si éstos estímulos se mantienen en el tiempo, pueden desencadenar un dolor persistente (Cavanaugh et al., 2006). Esta excitación prolongada de los nociceptores y de los nervios sensitivos, favorece los procesos de sensibilización periférica que provocan un DLCOC.

Esta sensibilización periférica, se produce tanto en las terminaciones nerviosas nociceptivas, como en las propioceptivas, reduciéndose su umbral de

excitación mecánica, incrementando su tasa de descarga y activando receptores silentes (Cavanaugh et al., 1996). También el dolor persistente se produce por un incremento de la tasa de descarga de las neuronas sensitivas, por activación de unidades silentes o por lesiones axonales ante deformaciones importantes de la cápsula articular (Cavanaugh et al., 2006). Además, la inflamación también favorecería esta sensibilización periférica desencadenando cambios histológicos en los tejidos articulares, como son la vasodilatación, el edema y la infiltración de leucocitos (Cavanaugh et al., 2006). La figura 4 muestra los mecanismos fisiopatológicos que causan el DLCOC.



**Figura 4.** Diagrama de los diferentes mecanismos fisiopatológicos que causan el DLCOC.

### **1.2.6. Diagnóstico del dolor lumbar crónico de origen cigapofisario**

En la práctica clínica habitual, la historia clínica y la exploración física son los procedimientos utilizados para establecer el diagnóstico de DLCOC, aunque su precisión diagnóstica no es concluyente (Boswell et al., 2015; Steven P Cohen & Raja, 2007; Hancock et al., 2007; Maas et al., 2017; Manchikanti et al., 2016; Sehgal, Dunbar, Shah, & Colson, 2007; Stuber, Lerede, Kristmanson, Sajko, & Bruno, 2014). La historia clínica y la exploración física se utilizarían para establecer una sospecha, y como medio para decidir si se realizan más pruebas complementarias que permitan un diagnóstico más preciso (Maas et al., 2017). Las pruebas complementarias que se suelen utilizar son: pruebas de imagen (radiografía, tomografía axial computarizada o resonancia magnética) y bloqueos diagnósticos con infiltrados de anestésicos locales (inyecciones intraarticulares o bloqueos de la rama medial).

La evidencia de las pruebas de imagen para el diagnóstico de DLCOC es controvertida (Boswell et al., 2015; Maas et al., 2017; Manchikanti et al., 2016). La correlación de las pruebas de imagen con la clínica es escasa, siendo en ocasiones estas pruebas positivas en pacientes asintomáticos y en los de mayor edad (Tomé-Bermejo et al., 2010). Por ello, no se recomienda el uso rutinario de las pruebas radiológicas de imagen para el diagnóstico del DLCOC (Steven P Cohen & Raja, 2007).

La prueba más utilizada para el diagnóstico de DLCOC, es el bloqueo de la rama medial con anestésicos locales guiado con fluoroscopia. Aunque no es considerado como “gold standard”, hasta ahora es la mejor prueba disponible (Steven P. Cohen et al., 2010; Maas et al., 2017; Manchikanti et al., 2016). También se realizan bloqueos intraarticulares, con unos resultados similares al bloqueo de la rama medial, pero son más difíciles de realizar por la complejidad técnica que supone acceder al espacio intraarticular (Steven P Cohen & Raja, 2007).

Los bloqueos diagnósticos tienen una alta tasa de falsos positivos, que varía de un 25% a un 44% (Boswell et al., 2015; Manchikanti et al., 2015). Existen diversas explicaciones para una tasa tan alta: la utilización de sedación

general durante el procedimiento del bloqueo diagnóstico, el uso libre de anestésico local de superficie (tendría un efecto sobre la musculatura), el efecto placebo y la difusión a otros tejidos del anestésico (Steven P Cohen & Raja, 2007; Tomé-Bermejo et al., 2010). También se producen falsos negativos. Dentro de las posibles explicaciones propuestas, se podrían nombrar las siguientes: la incapacidad de los pacientes para discernir las variaciones del dolor con el bloqueos, por variaciones diurnas de los síntomas en los pacientes, porque no se accede correctamente a bloquear el nervio durante la técnica de bloqueo (deficiencias técnicas) o por una inervación aberrante de las articulaciones (Steven P. Cohen et al., 2010). Normalmente, para evitar tanto los falsos positivos como los negativos, se suelen hacer bloqueos controlados. En éstos se varía el anestésico local (uno de mayor duración que otro), para observar si realmente el efecto anestésico coincide con la duración del compuesto infiltrado. Desde el punto de vista coste-beneficio no se recomienda el uso de los bloqueos controlados en la práctica clínica habitual (Steven P. Cohen et al., 2010; Steven P Cohen & Raja, 2007). Sin embargo, para la realización de tratamientos invasivos, como es la denervación por radiofrecuencia, la evidencia y las guías clínicas recomiendan la realización de un bloqueo controlado previo (N. Bogduk, 1997; Nikolai Bogduk, Dreyfuss, & Govind, 2009; Manchikanti et al., 2015, 2016; Sehgal et al., 2007).

En la actualidad, el mejor modo para llegar al diagnóstico de DLCOC es combinar los hallazgos encontrados en la anamnesis, la exploración física, las pruebas de imagen y los bloqueos diagnósticos (Tomé-Bermejo et al., 2010). Sin embargo, sería recomendable identificar algún factor de la historia clínica y del examen físico que evitara la realización de pruebas invasivas para el diagnóstico de DLCOC (Maas et al., 2017).

### **1.2.7. Intervenciones terapéuticas para el dolor lumbar crónico de origen cigapofisario**

Las modalidades terapéuticas utilizadas para el tratamiento del DLCOC se dividen en tres: las conservadoras, las intervencionistas o invasivas y las

quirúrgicas. Las dos primeras se utilizan con mayor frecuencia, y la quirúrgica de forma ocasional. Además, para las intervenciones quirúrgicas no hay evidencia científica que apoye su uso (Steven P Cohen & Raja, 2007).

**Las modalidades conservadoras** incluyen: tratamiento farmacológico, fisioterapia y rehabilitación biopsicosocial (Manchikanti et al., 2016). Dentro de las técnicas de fisioterapia estarían las modalidades clásicas y la terapia manual. También se ha estudiado el uso de otras técnicas fisioterápicas más utilizadas para la patología tendinosa, como son las ondas de choque, demostrando una cierta eficacia para el tratamiento del DLCOC (Nedelka, Nedelka, Schlenker, Hankins, & Mazanec, 2014). Las modalidades conservadoras podrían tener una cierta utilidad terapéutica, pero no se han realizado ensayos clínicos aleatorizados y controlados para evidenciar su efecto.

Hay tres tipos de **intervenciones anestésicas invasivas** para el DLCOC: las inyecciones intraarticulares, el bloqueo nervioso de la rama medial, y las técnicas de denervación (neurotomía por radiofrecuencia, soluciones neurolíticas y crioneurolysis) (Han et al., 2017; Lee, Chung, & Kim, 2017; Manchikanti et al., 2016; Wolter, Deininger, Hubbe, Mohadjer, & Knoeller, 2011). Todas estas intervenciones se suelen controlar con fluoroscopia, tomografía computarizada o con ecografía (Han et al., 2017), aunque principalmente se utiliza la fluoroscopia.

Las inyecciones intraarticulares de bajo volumen se utilizan más para el diagnóstico, y rara vez para el tratamiento. Tal y como se ha comentado, se debe a la alta complejidad técnica que supone acceder al espacio intraarticular.

El estándar de tratamiento actual para el DLCOC, es el bloqueo de la rama medial con anestésicos locales, en combinación o no, con esteroides. Y tras haber realizado varios, y cuando dejan de ser eficaces, se utiliza la neurotomía con radiofrecuencia.

Tal y como se ha descrito, el bloqueo de la rama medial también se utiliza como prueba diagnóstica, si bien un bloqueo terapéutico no difiere ni en la técnica ni en el compuesto anestésico de un bloqueo diagnóstico (Laxmaiah Manchikanti, Singh, Falco, Cash, & Pampati, 2010). Los bloqueos

cigapofisarios de la rama medial tienen un coste-beneficio mayor que la denervación con radiofrecuencia (100\$ VS 700\$ respectivamente y en Turquía) (Civelek et al., 2012) .Y si se repiten varios bloqueos, el coste-beneficio de un bloqueo terapéutico de la rama medial, con o sin esteroides, en Estados Unidos es de 3.461\$ para conseguir 1 año de mejora en la calidad de vida (L Manchikanti et al., 2001).

La evidencia del éxito para los bloqueos nerviosos de las articulaciones cigapofisarias lumbares a largo plazo (6 meses o más) es de Nivel II. Para la neurotomía por radiofrecuencia el nivel de evidencia de su eficacia también es Nivel II. Sin embargo, para los infiltrados intraarticulares es Nivel III (Manchikanti et al., 2015). Por lo tanto, el bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, ha demostrado un buen nivel de evidencia en su eficacia a largo plazo, siendo además la mejor técnica invasiva respecto a su coste-beneficio en el tratamiento del DLCOC.

#### **1.2.8. Factores predictores o de pronóstico del efecto de la intervención mediante bloqueos cigapofisarios en el DLCOC**

Muchos estudios tratan de identificar a los pacientes que más se van a beneficiar de un tipo intervención, sobre todo cuando ésta presenta riesgos o tiene un alto coste. Para esto se suele controlar a un grupo de pacientes que van a recibir dicha intervención, y teniendo en cuenta el resultado de la misma, se clasifican en dos grupos, los que han tenido éxito y los que no. Así, se analizan los datos clínicos de cada uno de ellos y se identifican las variables que los caracterizan y que los diferencia entre sí. De este modo se pueden establecer factores predictores de éxito o fracaso de la intervención. Los datos clínicos que se utilizan en el análisis, son principalmente los registrados antes de la intervención, pero también durante el seguimiento de los pacientes.

Un factor predictor o de pronóstico es una variable independiente que tiene la capacidad de pronosticar una variable respuesta. Un factor predictor sería un dato clínico del paciente, registrado antes de recibir una intervención o durante su seguimiento, que puede pronosticar el éxito o el fracaso de una



intervención. Primero se analiza cada factor por separado, posteriormente se hace combinándolos entre sí, y una vez identificados, se pueden elaborar modelos de predicción clínica.

La variable respuesta es el éxito o fracaso de una intervención, y se define mediante criterios clínicos precisos antes de comenzar el estudio.

Para determinar si un bloqueo de las articulaciones cigapofisarias ha tenido éxito se utilizan diversos criterios. El más utilizado es la reducción de la intensidad del dolor. La reducción clínicamente relevante se establece en dos niveles: > 20% o >50%, aunque el criterio de una reducción de la intensidad del dolor >50% es el más utilizado. También se utilizan criterios de mejora en la capacidad funcional, aunque se utilizan en menor medida, y si se hace, lo es en combinación con el anterior (Manchikanti et al., 2015).

Se han estudiado diversos datos de los pacientes (datos demográficos, de la anamnesis y del examen físico) para identificar factores predictores del éxito o el fracaso de un bloqueo cigapofisario (rama medial e intraarticulares) en la intervención del DLCOC. El estudio de factores predictores se ha realizado para pronosticar el efecto inmediato (objetivo diagnóstico) y el de medio-largo plazo (objetivo terapéutico) de esta intervención. A continuación se describen los factores predictores estudiados para determinar el efecto diagnóstico o terapéutico de un bloqueo de la rama medial en pacientes con DLCOC

#### **1.2.8.1. Factores demográficos**

Los principales factores demográficos estudiados en relación con el DLCOC son: la edad, el sexo, el IMC y la duración del dolor.

Aunque la mayoría de los estudios no han mostrado una asociación entre el sexo, la edad, el IMC o la duración de los síntomas, con el DLCOC, se considera que hay que controlar estas variables en los estudios de predicción clínica para observar su efecto de confusión o interacción sobre otras variables (DePalma et al., 2012; Han et al., 2017; Helbig & Lee, 1988a; Laslett, McDonald, Aprill, Tropp, & Oberg, 2006; Manchikanti, Manchikanti, et al., 2008;

Pneumaticos et al., 2006; M. Revel et al., 1998; Schwarzer et al., 1995; Wasan et al., 2009; Young, Aprill, & Laslett, 2003).

**Edad.** La edad no es un factor predictor en el tratamiento del DLCOC con bloqueos cigapofisarios de la rama medial (Civelek et al., 2012; Han et al., 2017; Pneumaticos et al., 2006; Wasan et al., 2009). Sin embargo, se recomienda en el análisis de factores predictores controlar a los grupos de edad avanzada. Tener una edad >65 años se ha identificado como un factor predictor del éxito inmediato de un bloqueo cigapofisario, para establecer el diagnóstico de DLCOC (DePalma, Ketchum, & Saullo, 2011; M. Revel et al., 1998). Para esta edad, la artrosis cigapofisaria es más prevalente, y ésta es una causa muy común de DLCOC. La prevalencia de la artrosis cigapofisaria es de 36% para los sujetos <45 años, para el rango de edad 45–64 años, es de un 67% y para el grupo de  $\geq 65$  años de un 89% (Gellhorn, Katz, & Suri, 2013).

**Sexo.** Aunque DePalma et al. (2012) identificaron que el DLCOC está más asociado con las mujeres. El sexo no es un factor pronóstico en las intervenciones del DLCOC mediante bloqueos cigapofisarios, ni de forma inmediata (Helbig & Lee, 1988a; Laslett, McDonald, Aprill, Tropp, & Oberg, 2006; Laslett, Oberg, Aprill, & McDonald, 2004; M. Revel et al., 1998; Schwarzer et al., 1994; Young et al., 2003), ni a largo plazo (Civelek et al., 2012; Han et al., 2017; Pneumaticos et al., 2006; Wasan et al., 2009).

**IMC.** El DLCOC no está relacionado con el IMC, ni para los estudios sobre bloqueos diagnósticos (L Manchikanti et al., 2000; M. Revel et al., 1998) ni terapéuticos (Han et al., 2017; Helbig & Lee, 1988a). Sin embargo, se recomienda controlar este factor, ya que el 25,11% de los individuos con dolor lumbar crónico, son obesos y tienen 1,62 veces más riesgo padecer lumbalgia crónica (Valero de Bernabé Calle, 2015).

**Duración del dolor.** A pesar de que la cronificación de los síntomas de un paciente con dolor lumbar, suele estar asociado a un peor pronóstico en el tratamiento (Durand, Girodon, & Debais, 2015; Palacios-Ceña et al., 2015),

tener una larga duración del dolor no es predictor del efecto de un bloqueo cigapofisario lumbar, ni de forma inmediata ni a largo plazo. Sin embargo, es un factor que se suele controlar en los estudios de predicción clínica, por su posible efecto de confusión y por la interacción que puede producir sobre otros factores (DePalma et al., 2012; Han et al., 2017; Laslett, McDonald, Aprill, Tropp, & Oberg, 2006; L Manchikanti et al., 2001, 2000; Laxmaiah Manchikanti et al., 2010; Pneumaticos et al., 2006; M. Revel et al., 1998; Schwarzer et al., 1995; Wasan et al., 2009; Young et al., 2003).

**Consumo de tabaco, estado civil, situación laboral.** Otras variables demográficas como el consumo de tabaco (Laslett, McDonald, Aprill, Tropp, & Oberg, 2006; Wasan et al., 2009), el estado civil (Wasan et al., 2009) y la situación laboral (Laslett, McDonald, Aprill, Tropp, & Oberg, 2006; Laxmaiah Manchikanti et al., 2010; M. E. Revel et al., 1992; Wasan et al., 2009) tampoco han sido identificadas como factores de pronóstico de la respuesta en el alivio inmediato, ni a largo plazo, de un bloqueo cigapofisario de la rama medial en el DLCOC.

#### **1.2.8.2. Factores clínicos**

A continuación se describen los factores de la historia clínica y del examen físico que se han estudiado para predecir el efecto inmediato y a medio-largo plazo, de un bloqueo cigapofisario en pacientes con DLCOC.

##### **1.2.8.2.1. Factores de la historia clínica**

**Modo de inicio.** Se ha evaluado la capacidad predictora del factor causa de inicio de los síntomas del paciente con DLCOC, para predecir el efecto de un bloqueo cigapofisario diagnóstico (Laslett, McDonald, Aprill, Tropp, & Oberg, 2006; Laslett et al., 2004; L Manchikanti et al., 2000; Schwarzer et al., 1994; Young et al., 2003), y según la evidencia, existe una cierta asociación entre el origen traumático y el DLCOC (Maas et al., 2017). De modo, que un inicio

traumático podría ser el desencadenante de un dolor cigapofisario agudo, que posteriormente evolucionaría hacia un dolor crónico. Por el contrario, un inicio de los síntomas asociado al trabajo se relaciona negativamente con el DLCOC (L Manchikanti et al., 2000).

**Cirugía lumbar previa.** El haber recibido una cirugía lumbar previa no es un factor predictor del efecto inmediato o a medio plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico en pacientes con DLCOC (Laslett, McDonald, Aprill, Tropp, & Oberg, 2006; Laslett et al., 2004; M. E. Revel et al., 1992; Wasan et al., 2009).

**Dolor.** Los pacientes con DLCOC tienen como síntoma principal el dolor, y éste se valora a través de su intensidad. Pero la intensidad del dolor no predice el resultado inmediato de un bloqueo cigapofisario lumbar (Laslett, McDonald, Aprill, Tropp, & Oberg, 2006; Laslett et al., 2004; M. Revel et al., 1998; M. E. Revel et al., 1992; Schwarzer et al., 1995) ni a largo plazo (Han et al., 2017; Wasan et al., 2009).

Otra característica importante del dolor es su localización. La localización principal del dolor de origen cigapofisario es la región lumbar. Con menor frecuencia pueden tener también un patrón de dolor referido hacia la zona glútea, inguinal y zona posterior del muslo (Fukui et al., 1997) y rara vez por debajo de la rodilla (Helbig & Lee, 1988a). Sin embargo, la localización del dolor no es un factor predictor ni de forma inmediata, ni a largo plazo de un bloqueo cigapofisario lumbar (Schwarzer et al., 1994; Wasan et al., 2009; Young et al., 2003). Únicamente para DePalma, Ketchum y Saullo (2011) la localización del dolor tiene capacidad predictora.

**Medicación.** Ni la cantidad de fármacos que toman los pacientes, ni su tipología, son predictores del efecto inmediato (M. E. Revel et al., 1992), ni a largo plazo de un bloqueo cigapofisario de la rama medial, en pacientes con DLCOC (Han et al., 2017; Pneumaticos et al., 2006; Wasan et al., 2009).

**Pruebas complementarias.** Se ha estudiado ampliamente el uso de las pruebas complementarias de imagen en el diagnóstico del DLCOC, pero éstas

no se asocian al éxito inmediato de un bloqueo cigapofisario diagnóstico (Steven P Cohen & Raja, 2007).

También se ha analizado la utilidad de las pruebas complementarias de imagen para predecir el éxito de un bloqueo terapéutico. Se ha observado que una scintigrafía ósea positiva es un factor predictor de éxito a medio plazo (tres meses) en el bloqueo terapéutico de las articulaciones cigapofisarias (Pneumaticos et al., 2006). Por otro lado, también se ha evidenciado como factor predictor de un bloqueo terapéutico la identificación de anomalías estructurales de las articulaciones cigapofisarias en la resonancia nuclear magnética (Stojanovic et al., 2010).

**Estado psicológico.** La ansiedad y la depresión tienen un efecto predictor negativo en el tratamiento de pacientes con dolor lumbar crónico (Wasan et al., 2015). Aunque se ha observado que el estado emocional de pacientes con DLCOC mejora tras el tratamiento con un bloqueo de la rama medial (L Manchikanti et al., 2001), la comorbilidad psiquiátrica disminuye el efecto de las intervenciones anestésicas de los pacientes con un DLCOC (Wasan et al., 2009).

**Número de segmentos bloqueados.** Ni el número, ni el nivel, ni el lado de los segmentos bloqueados, han sido identificados como factores predictores del éxito en el alivio inmediato de un bloqueo diagnóstico (M. Revel et al., 1998), ni terapéutico (Han et al., 2017).

#### **1.2.8.2.2. Factores del examen físico**

Las pruebas del examen físico más comúnmente utilizadas para valorar a un paciente con DLCOC y descartar otras categorías diagnósticas, suelen ser la valoración del movimiento lumbar sintomático, la palpación y las del examen neurológico.

#### 1.2.8.2.2.1. Examen neurológico y palpación

**Examen neurológico.** El DLCOC no está relacionado con una lesión que afecta al sistema somatosensorial («Classification of Chronic Pain, Second Edition (Revised) IASP», 2011), pero en la práctica clínica habitual se suelen realizar pruebas del examen neurológico en pacientes con DLCOC para determinar su diagnóstico (Steven P Cohen & Raja, 2007). Las más utilizadas son las pruebas neurológicas clásicas, a través de la valoración de la sensibilidad superficial, la función contráctil y los reflejos (L Manchikanti et al., 2000), el fenómeno de centralización del dolor (Maas et al., 2017; Young et al., 2003) y la prueba de elevación de la pierna recta (L Manchikanti et al., 2000). Tener hallazgos clínicos positivos en el examen neurológico, con cualquiera de las pruebas, se asocia negativamente con el alivio inmediato de un bloqueo cigapofisario diagnóstico.

**Palpación.** La palpación es una de las pruebas del examen físico que se realiza de forma rutinaria en pacientes en los cuales se quiere establecer un diagnóstico de DLCOC. Se define como positiva cuando duele a la palpación en la región paravertebral suprayacente a las articulaciones cigapofisarias (Helbig & Lee, 1988b; Laslett, McDonald, Aprill, Tropp, & Öberg, 2006). Sin embargo, la palpación dolorosa de un segmento vertebral lumbar no es un factor asociado al alivio inmediato de un bloqueo cigapofisario (L Manchikanti et al., 2000).

#### 1.2.8.2.2.2. La valoración del movimiento lumbar activo

La provocación, la modificación o el alivio de los síntomas mediante movimientos activos de la columna lumbar, constituyen una parte importante del examen de los pacientes con DLCOC. Se ha analizado la capacidad predictora de la respuesta inmediata a un bloqueo cigapofisario de la rama medial en pacientes con DLCOC, mediante los siguientes movimientos

lumbares: extensión lumbar, flexión lumbar, movimientos combinados de flexión y movimientos combinados de extensión.

**Extensión lumbar.** Las articulaciones cigapofisarias soportan parte de la carga total que recibe la columna lumbar, y fisiológicamente reciben más carga con el movimiento de extensión lumbar (Lorenz et al., 1983). Por ello, se ha evaluado si existe una asociación entre los movimientos de extensión activos sintomáticos y el DLCOC. Los resultados han demostrado que la extensión lumbar que reproduce el dolor del paciente, no se asocia al DLCOC (Schwarzer et al., 1994, 1995), ni como único factor ni en combinación con otros. De hecho, según los criterios descritos por Revel et al. (1992), para establecer el diagnóstico de DLCOC, el paciente no debía tener un dolor exacerbado a la extensión lumbar activa en carga.

**Flexión lumbar.** Se ha estudiado también, si la flexión lumbar activa en carga se asocia con el DLCOC. Excepto en un estudio (Fairbank, Park, McCall, & O'Brien, 1981), no se ha conseguido establecer una asociación entre la flexión lumbar activa en carga y el DLCOC (L Manchikanti et al., 2000; Schwarzer et al., 1994, 1995). Para Revel et al. (1992 y 1998) si el dolor se asocia a la flexión lumbar, no es diagnosticado como un DLCOC. Por lo tanto, el DLCOC no se asocia a un patrón de flexión lumbar sintomático.

**Movimientos combinados de flexión.** El DLCOC no se asocia a ningún movimiento lumbar activo sintomático, realizado de forma combinada y en carga, de flexión, inclinación y rotación lumbar (L Manchikanti et al., 2000; Schwarzer et al., 1994). Aunque las articulaciones cigapofisarias tienen una función de control del movimiento lumbar (Steven P Cohen & Raja, 2007; Jaumard et al., 2011), no hay ningún patrón de movimiento específico de flexión que provoque a los pacientes con DLCOC.

**Movimientos combinados de extensión.** Una de las pruebas que más se ha utilizado en el ámbito clínico para establecer el diagnóstico de DLCOC es la prueba de extensión-rotación. Consiste en la realización de una extensión

lumbar con una rotación combinada hacia un lado asistida manualmente, para observar si desencadena los síntomas lumbares del paciente. Se puede realizar en la región cervical, en la dorsal y en la lumbar. Esta prueba también se denomina de “carga facetaria” o prueba de Kemp (Stuber et al., 2014). La extensión-rotación, teóricamente, permite provocar más específicamente los síntomas al incrementar el estrés mecánico de compresión en la articulación cigapofisaria hacia la que se realiza la rotación (Stuber et al., 2014).

Se han realizado diversos estudios que tratan de asociar el DLCOC con la prueba de extensión-rotación, con objetivo diagnóstico.

Los primeros estudios evidenciaron una asociación entre una respuesta positiva a un bloqueo diagnóstico intraarticular simple y la prueba de extensión-rotación positiva. Así, esta prueba servía para establecer un diagnóstico de DLCOC (Helbig & Lee, 1988a; Jackson, Jacobs, & Montesano, 1988). Sin embargo, en estudios posteriores, realizados también con bloqueos intraarticulares simples (M. E. Revel et al., 1992) y con control del placebo (M. Revel et al., 1998), se observó todo lo contrario. Los pacientes que tenían un DLCOC eran aquellos en los que una prueba de extensión-rotación lumbar no exacerbaba su dolor. Así que, como factor predictor negativo, la prueba de extensión-rotación mostraba una utilidad diagnóstica limitada (Helbig & Lee, 1988a; Jackson et al., 1988).

Tampoco se ha conseguido evidenciar que la prueba de extensión-rotación provoque las articulaciones cigapofisarias en pacientes con DLCOC (L Manchikanti et al., 2000; Schwarzer et al., 1994). De hecho, en el estudio de Schwarzer et al. (1994) el dolor a la “carga facetaria” era el que menos estaba correlacionado con el DLCOC de una lista de 16 variables clínicas.(L Manchikanti et al., 2000; Schwarzer et al., 1994).

Stuber et al. (2014), en una revisión sistemática realizada sobre esta prueba, determinó que su precisión diagnóstica era pobre. Por lo tanto no se recomienda su uso como única prueba para el diagnóstico de DLCOC, aunque sí se observa que en combinación con otras variables podría utilizarse en la elaboración de reglas de predicción clínica con uso diagnóstico (Laslett, McDonald, Aprill, Tropp, & Oberg, 2006).



A continuación se muestran en tres tablas los factores no predictores (tabla 1), los predictores del fracaso (tabla 2), y el predictor de éxito (tabla 3) del efecto de un bloqueo cigapofisario en la intervención de pacientes con DLCOC. En cada tabla se muestra cada factor predictor del efecto a corto y a medio-largo plazo de esta intervención, con la evidencia más relevante.

**Tabla 1.** Factores no predictores del efecto de un bloqueo cigapofisario en pacientes con DLCOC.

| Clasificación del factor               | Factor                            | Inmediato   | Medio-largo plazo            |
|--|-----------------------------------|---|------------------------------|
| <b>Factores demográficos</b>           | Edad                              | (L Manchikanti et al., 2000)                      | (Han et al., 2017)           |
|  | Sexo                              | (Laslett, McDonald, Aprill, Tropp, & Oberg, 2006) | (Han et al., 2017)           |
|  | IMC                               | (L Manchikanti et al., 2000)                      | (Han et al., 2017)           |
|  | Duración del dolor                | (DePalma et al., 2012)                            | (Han et al., 2017)           |
|  | Consumo de tabaco                 | (Laslett, McDonald, Aprill, Tropp, & Oberg, 2006) | (Wasan et al., 2009)         |
|  | Estado civil                      | No estudiado                                      | (Wasan et al., 2009)         |
|  | Situación laboral                 | (Laslett, McDonald, Aprill, Tropp, & Oberg, 2006) | (Wasan et al., 2009)         |
| <b>Factores de la historia clínica</b> | Cirugía lumbar previa             | (Laslett, McDonald, Aprill, Tropp, & Oberg, 2006) | (Wasan et al., 2009)         |
|  | Intensidad del dolor              | (Laslett, McDonald, Aprill, Tropp, & Oberg, 2006) | (Han et al., 2017)           |
|  | Localización del dolor            | (Young et al., 2003)                              | (Wasan et al., 2009)         |
|  | Medicación                        | (M. E. Revel et al., 1992)                        | (Han et al., 2017)           |
|  | Pruebas complementarias           | (Steven P Cohen & Raja, 2007)                     |                              |
|  | Número de segmentos bloqueados    | (M. Revel et al., 1998)                           | (Han et al., 2017)           |
|  | <b>Factores del examen físico</b> | Palpación   | (L Manchikanti et al., 2000) |
| Flexión lumbar combinada sintomática   |                                   | (L Manchikanti et al., 2000)                      | No estudiado                 |

**Tabla 2.** Factores predictores del fracaso de un bloqueo cigapofisario en pacientes con DLCOC.

| Clasificación del factor        | Factor   | Inmediato   | Medio-largo plazo    |
|---------------------------------|--|---|----------------------|
| Factores de la historia clínica | Modo de inicio asociado al trabajo                     | (L Manchikanti et al., 2000)                      | No estudiado         |
|                                 | Estado psicológico                                     | No estudiado                                      | (Wasan et al., 2009) |
| Factores del examen físico      | Examen neurológico                                     | (Maas et al., 2017)(L Manchikanti et al., 2000)   | No estudiado         |
|                                 | Extensión lumbar sintomática                           | (M. E. Revel et al., 1992)                        | No estudiado         |
|                                 | Flexión lumbar sintomática                             | (M. E. Revel et al., 1992)                        | No estudiado         |
|                                 | Movimiento combinado de extensión-rotación sintomático | (Laslett, McDonald, Aprill, Tropp, & Oberg, 2006) | No estudiado         |

**Tabla 3.** Factor predictor del éxito de un bloqueo cigapofisario en pacientes con DLCOC.

| Clasificación del factor        | Factor                    | Inmediato                  | Medio-largo plazo          |
|---------------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Factores demográficos           | Edad>65                   | (M. E. Revel et al., 1992) | No estudiado               |
| Factores de la historia clínica | Modo de inicio traumático | (Maas et al., 2017)        | No estudiado               |
|                                 | Scintigrafía ósea         | No estudiado               | (Pneumaticos et al., 2006) |

### **1.3. El problema de investigación**

#### **1.3.1. Criterios para la mejora de los modelos predictores del efecto de un bloqueo cigapofisario en pacientes con DLCOC: análisis multifactorial y valoración del movimiento lumbar**

Se ha estudiado el efecto de factores demográficos, de la anamnesis y del examen físico en el éxito o fracaso de un bloqueo cigapofisario en pacientes con DLCOC. Todos estos factores han sido analizados, en la mayoría de los casos, de forma aislada, sin considerar la interacción que puedan tener entre sí, y sin controlar los fenómenos de confusión que pueda haber entre los factores y el efecto de la intervención. Este tipo de análisis hace que se establezcan relaciones sesgadas entre los factores identificados y el efecto de la intervención (Haskins, Rivett, & Osmotherly, 2012), lo que determina que ninguno de los factores tenga suficiente capacidad predictora (Steven P Cohen & Raja, 2007). Por ello, se recomienda realizar análisis multifactoriales para incrementar la capacidad predictora de los modelos (M, Revel et al., 1998).

Otra forma de aumentar la capacidad predictora de los modelos relacionados con el efecto terapéutico de un bloqueo cigapofisario de la rama medial en pacientes con DLCOC, es mediante la consideración de factores relacionados con la provocación de los síntomas a través del movimiento lumbar. Concretamente, Maas et al. (2017) cifraron este aumento en un 30% y Laslett, McDonald, Aprill, Tropp y Oberg (2006) demostraron que al añadir las pruebas de extensión-rotación y el fenómeno de centralización a otros factores clínicos, incrementaba cinco veces la capacidad de pronóstico de los modelos de predicción del efecto inmediato de bloqueos cigapofisarios en pacientes con DLCOC. Por ello, Han et al (2017) concluyeron que considerar únicamente factores demográficos (sexo, la edad, duración del dolor) y clínicos (método de bloqueo, número de infiltrados y el consumo de analgésicos), tiene poca

utilidad para establecer modelos de predicción clínica del efecto de una intervención mediante bloqueos cigapofisarios en pacientes con DLCOC.

A pesar de haberse demostrado que los modelos multifactoriales que incluyen factores relacionados con la modificación de los síntomas mediante movimientos en la región lumbar tienen una mayor capacidad predictora, no se han propuesto modelos de predicción del efecto a largo plazo en la intervención del DLCOC atendiendo a estas consideraciones (Civelek et al., 2012; Han et al., 2017; Pneumaticos et al., 2006; Wasan et al., 2009).

### **1.3.2. Procedimientos de valoración manual como factores predictores del efecto de un bloqueo cigapofisario de la rama medial en pacientes con DLCOC**

Las pruebas de provocación de síntomas a través del movimiento de la región lumbar (flexión, extensión, extensión–rotación y el fenómeno de, centralización) que han demostrado capacidad predictora en los modelos del efecto de un bloqueo cigapofisario de la rama medial en pacientes con DLCOC, son pruebas de valoración a través de movimientos globales activos que resultan poco específicas. Estas pruebas evalúan el comportamiento mecánico de las articulaciones cigapofisarias y el posible origen neural de los síntomas a través de movimientos activos poco selectivos y específicos que provocan cambios mecánicos en varios niveles vertebrales y en múltiples tejidos de forma simultánea (Maas et al., 2017; L Manchikanti et al., 2000). Se cree que la utilización de pruebas más específicas y precisas en el examen de pacientes con DLCOC, podría aumentar considerablemente la capacidad predictora de los modelos de pronóstico del efecto inmediato de los bloqueos cigapofisarios de la rama medial (Steven P Cohen et al., 2014).

En fisioterapia, además de la valoración global activa del movimiento de la columna lumbar se realizan pruebas de valoración del movimiento segmentario pasivo mediante empujes manuales específicos en el segmento vertebral a valorar (Kaltenborn & Evjenth, 2004). La aplicación de fuerzas

mecánicas manuales en un único segmento vertebral en diferentes direcciones de movimiento, permite hacer una valoración segmentaria más específica mediante la provocación de los síntomas del paciente durante el movimiento. Por ello, Jull et al. (1988) recomiendan las pruebas de provocación segmentaria pasiva para valorar el comportamiento mecánico de las articulaciones cigapofisarias.

Además, en fisioterapia, para evaluar el origen neural de los síntomas de los pacientes con dolor lumbar, se realizan pruebas de tensión neural (pruebas neurodinámicas) que incluyen el mecanismo de diferenciación estructural. Este mecanismo permite una valoración específica del tejido neural al realizar un movimiento que modifica la puesta en tensión del tejido nervioso sin cambiar la posición de la región donde se localizan los síntomas durante la prueba. Este mecanismo ayuda a diferenciar entre un origen neural o musculoesquelético de los síntomas. Este mecanismo, que permite ser más específico en la valoración de las estructuras neurales, no se incluye la pruebas de evaluación del tejido neural (la elevación de la pierna recta o prueba de Lasègue) considerada como factor predictor del efecto terapéutico de un bloqueo cigapofisario en pacientes con DLCOC (L Manchikanti et al., 2000). Creemos que la realización de pruebas de tensión neural que incluyan este mecanismo, podría aumentar la capacidad predictora de dichas pruebas en los modelos multifactoriales de efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario de la rama medial en pacientes con DLCOC. Concretamente la prueba de Slump sería la más indicada para este tipo de pacientes (Shacklock et al., 2016).

#### **1.3.2.1. Pruebas de provocación segmentaria pasiva de la columna lumbar.**

Las maniobras pasivas que utilizan el movimiento angular lumbar para provocar las articulaciones cigapofisarias, son poco específicas para los diferentes segmentos lumbares, ya que se realizan de forma global en toda la columna lumbar (L Manchikanti et al., 2000). El estrés mecánico provocado

durante las maniobras se transmite a lo largo de todos los segmentos lumbares, pero también dorsales e incluso sacroilíacos (Fredericson et al., 2001; Kulig et al., 2007; Lund et al., 2002; Zhong et al., 2015); con lo que cualquier afección de la columna lumbar, o en regiones adyacentes, podría desencadenar los síntomas del paciente.

Las pruebas manuales pasivas segmentarias valoran el movimiento de la columna por niveles vertebrales. Estas permiten identificar disfunciones vertebrales específicas, que no son detectables por otras pruebas clínicas (Hicks, Fritz, Delitto, & Mishock, 2003; Jull et al., 1988; Kaltenborn & Evjenth, 2004). Las pruebas manuales segmentarias valoran pasivamente la columna, y principalmente lo hacen en estructuras no contráctiles, como son el disco intervertebral, los ligamentos vertebrales y la cápsula articular y el cartílago de las articulaciones cigapofisarias (Powers, Kulig, Harrison, & Bergman, 2003).

Junto con otras variables clínicas, las pruebas manuales segmentarias pasivas se han utilizado satisfactoriamente para predecir el efecto inmediato de bloqueos anestésicos cigapofisarios en la región cervical. Así, con estas pruebas se han elaborado guías de decisión clínica para identificar a los pacientes con dolor cervical crónico más idóneos para recibir un bloqueo cigapofisario diagnóstico (G. M. Schneider et al., 2014). Estas pruebas son útiles para valorar a pacientes con dolor cervical crónico de origen cigapofisario, pero no ha sido evaluada su capacidad predictora del efecto de bloqueos cigapofisarios en pacientes con DLCOC.

Las pruebas manuales segmentarias pasivas en la columna se dividen en cuatro tipos: las que evalúan el movimiento intervertebral angular, las que valoran el movimiento lineal o translatorio, las que a través de movimientos segmentarios tratan de provocar los síntomas del paciente y las que lo hacen de forma combinada (Beneck, Kulig, Landel, & Powers, 2005; Hicks et al., 2003; Jull et al., 1988; Kaltenborn & Evjenth, 2004; Kulig et al., 2004; Phillips & Twomey, 1996; Powers et al., 2003; G. M. Schneider et al., 2014; M. Schneider et al., 2008). Para establecer un diagnóstico de disfunción vertebral segmentaria, es necesario identificar una alteración del movimiento vertebral, angular y/o lineal, y que además ésta provoque el dolor del paciente (Jull, Treleaven, & Versace, 1994). Sin embargo, es difícil establecer un criterio

preciso en la definición de la alteración del movimiento segmentario, que permita un acuerdo entre diferentes evaluadores (Binkley, Stratford, & Gill, 1995; Landel, Kulig, Fredericson, Li, & Powers, 2008). Es por ello, que las pruebas manuales segmentarias pasivas de provocación de los síntomas, son las más recomendadas para identificar una disfunción segmentaria y para precisar su nivel, independientemente de las alteraciones del movimiento que provoquen (M. Schneider et al., 2008).

La prueba manual segmentaria pasiva de provocación de los síntomas que más se utiliza en la valoración de la columna lumbar, es la de presión manual postero-anterior realizada en decúbito prono. Esta prueba trata de identificar el nivel de disfunción vertebral lumbar a través de movimientos vertebrales específicos pasivos provocados manualmente. Durante la prueba se aplica una fuerza manual en dirección postero-anterior en los diferentes niveles vertebrales, hasta que se reproduce el dolor del paciente y se identifica el segmento vertebral responsable de la disfunción. Esta prueba permite establecer el diagnóstico de disfunción vertebral segmentaria. Sin embargo, se ha observado en resonancia nuclear magnética, que esta prueba produce un movimiento selectivo en el segmento sobre el que se realiza la fuerza, pero también provoca movimiento en los segmentos adyacentes. Además, la fuerza postero-anterior produce un movimiento de extensión lumbar (Kulig et al., 2004; Powers et al., 2003), que no siempre coincide con el movimiento que provoca los síntomas del paciente. Por todo esto, a pesar de incrementar la precisión en el examen físico (Landel et al., 2008), resulta una prueba poco precisa para identificar una disfunción segmentaria lumbar.

Para mejorar la precisión en el diagnóstico de una disfunción segmentaria vertebral se ha descrito la prueba de provocación y alivio (Evjenth & Gloeck, 1997). Esta prueba se realiza a través de movilizaciones manuales pasivas específicas de cada segmento vertebral, en la posición de la columna lumbar en la que se provoca el dolor del paciente. Las movilizaciones se pueden realizar en el plano sagital u horizontal, y permiten establecer una relación entre el movimiento global de la columna que provoca el dolor del paciente, y el movimiento segmentario que lo reproduce o lo alivia. Así,

permiten identificar con mayor precisión los segmentos vertebrales lumbares sintomáticos respecto a otros que no lo son.

Paatelma et al. (2009) demostraron la utilidad diagnóstica de la prueba de provocación y alivio para la identificación de pacientes con dolor lumbar crónico. Sin embargo no hay estudios que relacionen la prueba de valoración segmentaria de provocación de alivio con el DLCOC, o que hayan mostrado la capacidad predictora de esta prueba en el efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario de la rama medial en pacientes con DLCOC.

### **1.3.2.2. Prueba neurodinámica de Slump**

Las pruebas de tensión neural se utilizan para determinar si hay una afección de carácter neural. Estas pruebas provocan tensión en las estructuras neurales, y tratan de evaluar su mecanosensibilidad. La prueba consiste en una serie de movimientos pasivos, realizados en distintas articulaciones de las extremidades, que provocan tensión sobre las estructuras neurales. Si éstas reproducen el dolor del paciente, se consideran como positivas, y permiten identificar un dolor de características neuropáticas (Shacklock, 2005).

Para realizar un diagnóstico diferencial de un dolor de características neuropáticas en el dolor lumbar, la prueba más utilizada es la elevación de la pierna recta o también denominada como prueba de Lasègue (Al Nezari, Schneiders, & Hendrick, 2013; Scaia, Baxter, & Cook, 2012; van der Windt et al., 2010). Con el paciente en decúbito supino, y sin mover la columna, se eleva la pierna pasivamente con la rodilla extendida, hasta que aparezcan los síntomas que impidan continuar. Este movimiento provoca tensión sobre la raíz de L5 y S1, si el paciente no alcanza una amplitud de 70° de flexión de cadera y es diferente con respecto a la otra extremidad, se considera como positivo (Majlesi et al., 2008).

La prueba de elevación de la pierna recta se suele utilizar para realizar el diagnóstico diferencial de una afección discal en pacientes con DLCOC (Laslett, McDonald, Aprill, Tropp, & Oberg, 2006; Manchikanti et al., 2009; Pampati, Cash, & Manchikanti, 2009; Schwarzer et al., 1995; van der Windt



et al., 2010). Se ha observado que pacientes con DLCOC con un hallazgo positivo en esta prueba tienen un efecto negativo en el alivio inmediato de su dolor con un bloqueo cigapofisario. La prueba de la elevación de la pierna recta es considerada como un factor predictor de fracaso de esta intervención (L Manchikanti et al., 2000), lo que permite identificar a pacientes con un predominio de dolor de origen neural frente a un dolor nociceptivo de origen cigapofisario. Pero esta prueba es poco precisa para las estructuras neurales, ya que además de las neurales, también pone a tensión estructuras musculoesqueléticas, durante la elevación de la pierna recta se transmite estrés mecánico a otras estructuras, entre otras: articulaciones lumbares, articulaciones sacroilíacas y músculos isquiocrurales, que también pueden reproducir el dolor del paciente.

Para hacer una prueba más específica, se diseñó la prueba neurodinámica de Slump. Esta es una variante de la elevación de la pierna recta (Herrington, Bendix, Cornwell, Fielden, & Hankey, 2008; Shacklock et al., 2016; Trainor & Pinnington, 2011; Walsh, Flatley, Johnston, & Bennett, 2007). Del mismo modo que la prueba de elevación de la pierna recta, la prueba de Slump provoca tensión sobre el tejido neural con un movimiento de la extremidad inferior. Sin embargo, la prueba de Slump añade tensión sobre todas las raíces nerviosas lumbares e incluye el mecanismo de diferenciación estructural. Para incrementar esta tensión se realiza en sedestación, con flexión de la columna, cervical, torácica y lumbar. La diferenciación estructural sirve para establecer un diagnóstico diferencial entre el dolor de origen musculoesquelético con uno de origen neural. Se realiza con un movimiento articular a distancia de la región donde se refiere el dolor, y principalmente se utiliza la columna cervical. Este movimiento genera un diferencial de tensión en el tejido neural, sin modificar la tensión sobre el tejido músculo-esquelético relacionado con el área del dolor. Si el movimiento cervical modifica los síntomas relevantes del paciente, la prueba se considera positiva y se clasifica el dolor del paciente, como un dolor de origen neural.

Esta prueba es preferible a la elevación de la pierna recta, por diversos motivos:

- La prueba de Slump provoca tensión en todas las raíces nerviosas lumbares, además de L5 y S1 (Majlesi et al., 2008).
- La prueba de Slump es más sensible que la elevación de la pierna recta, de modo que sirve de forma más adecuada para descartar a pacientes que puedan tener una patología radicular por compromiso discal (Majlesi et al., 2008).
- El mecanismo de diferenciación estructural aumenta la fiabilidad de la prueba (Walsh & Hall, 2009a).
- La posición de Slump provoca un efecto mayor en la reducción de la amplitud de movimiento tanto en la extremidad sintomática como en la asintomática, que la prueba de elevación de la pierna recta (Walsh & Hall, 2009a).

Aunque esta prueba es mucho más específica y precisa que la elevación de la pierna recta, no se ha utilizado en la valoración de pacientes con DLCOC. Tampoco se ha analizado su capacidad para predecir el efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario de la rama medial en el tratamiento de pacientes con DLCOC.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, creemos que en el análisis de factores predictores del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC, podría ser útil incorporar los procedimientos fisioterápicos de valoración manual segmentaria pasiva de la columna lumbar (prueba de provocación y alivio) y de neurodinámica clínica (prueba de Slump).



## **HIPÓTESIS Y OBJETIVOS**



## **2.1. Hipótesis**

El test de provocación y alivio de los segmentos lumbares y el test de Slump predicen el efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, en pacientes con dolor lumbar crónico de origen cigapofisario.

El test de provocación y alivio de los segmentos lumbares y el test de Slump, utilizados como factores predictores, incrementan la capacidad de los modelos de pronóstico para predecir el efecto a largo plazo, de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, en pacientes con dolor lumbar crónico de origen cigapofisario.

## **2.2. Objetivos**

### **2.2.1. Objetivo general**

Analizar la capacidad predictora del prueba de provocación y alivio de los segmentos lumbares y del test de Slump, en los modelos de pronóstico del efecto en la disminución del dolor a los seis meses, de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, en pacientes con dolor lumbar crónico de origen cigapofisario.

### **2.2.2. Objetivos específicos**

- Describir las características clínicas relacionadas con el dolor lumbar crónico de origen cigapofisario en los pacientes objeto de este estudio.
- Identificar los factores clínicos, que de forma individual, predicen el efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, en pacientes con dolor lumbar crónico de origen cigapofisario.
- Analizar los factores clínicos previos a la intervención, que de forma combinada, predicen el efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, en pacientes con dolor lumbar crónico de origen cigapofisario.
- Analizar los factores clínicos previos a la intervención, junto con los inmediatos tras la misma, que de forma combinada, predicen el efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, en pacientes con dolor lumbar crónico de origen cigapofisario.

- Analizar los factores clínicos previos a la intervención, junto con los inmediatos tras la misma y los registrados al mes, que de forma combinada, predicen el efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, en pacientes con dolor lumbar crónico de origen cigapofisario.
- Analizar la utilidad del test de provocación y alivio de los segmentos lumbares y del test de Slump para incrementar la capacidad de predicción de los modelos de pronóstico del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, en pacientes con dolor lumbar crónico de origen cigapofisario.





# **MATERIAL Y MÉTODOS**



### **3. Material y métodos**

#### **3.1. Tipo de estudio**

Se diseñó un estudio observacional prospectivo de cohortes, para la elaboración de modelos de predicción de la respuesta a un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial controlado con fluoroscopia, mediante datos demográficos, de la historia clínica y del examen físico en pacientes con DLCOC.

Este estudio se ha basado en los diseños llevados a cabo por otros autores, en los que de igual modo, se pretende establecer modelos de predicción del efecto de una intervención anestésica local invasiva para el dolor lumbar crónico (Boxem et al., 2016; S P Cohen et al., 2007; Han et al., 2017; Pneumaticos et al., 2006; Wasan et al., 2009).

El estudio se llevó a cabo en la clínica del dolor del Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa de Zaragoza (España), siguiendo el protocolo de intervención establecido para los pacientes con DLCOC.

Durante el periodo de observación de la cohorte se han realizado las siguientes fases de control de los pacientes:

- Fase previa a la intervención. En la que se obtenían datos demográficos, clínicos y de los procedimientos fisioterápicos de valoración manual neuro-músculo-esqueléticos de los pacientes.
- Fase inmediata tras la intervención (1 hora). En la que se obtenían datos sobre las características de la intervención (nivel y lado) y sobre el alivio inmediato del dolor de los pacientes.
- Fase de control al mes de la intervención. Se obtenía información sobre el alivio del dolor y la capacidad funcional de los pacientes.
- Fase de control a los seis meses. En la que se obtenía la información sobre el alivio del dolor de los pacientes para determinar el éxito o fracaso de la intervención.

## **3.2. Variables de estudio**

### **3.2.1. Variable dependiente**

La variable dependiente es el resultado (éxito o fracaso) a largo plazo (6 meses) de una única sesión de bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial controlado con fluoroscopia, en pacientes con DLCOC. Se estableció como criterio de éxito una reducción del dolor del paciente  $>50\%$  respecto al valor del inicio, y de fracaso, una reducción del dolor del paciente  $\leq 50\%$  respecto al valor del inicio (Manchikanti et al., 2015).

A todos los pacientes se les realizó un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, con control de fluoroscopia, siguiendo las recomendaciones internacionales sobre los procedimientos de infiltración de la columna (N. Bogduk, 1997). Se llevó a cabo de forma ambulatoria, en una sala estéril de la clínica del dolor del Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa. En primer lugar, se monitorizaban las constantes vitales del paciente y se le tomaba una vía intravenosa. Se colocaba al paciente en decúbito prono, con un apoyo en la zona abdominal para reducir la lordosis lumbar, y se esterilizaba la piel del dorso de la región lumbar (figura 5).



**Figura 5.** Posición del paciente para el bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial.

A continuación se tomaba la imagen de los segmentos vertebrales a bloquear hasta visualizar el signo del “perro escocés” o de “perrito de la chapelle” .El infiltrado de la rama medial de L1-L4 se realizaba en el punto medio de la unión entre la apófisis articular superior y la apófisis transversa, llegando al contacto óseo, justo donde es accesible la rama medial (figura 6).



**Figura 6.** Visión de fluoroscopia de la zona de infiltrado en L4 y L5 en el bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial.

Para L5 se identificaba el punto de infiltración inmediatamente por debajo de la unión del ala sacra con la apófisis articular del sacro (Pauza, 2009). En cada nivel se inyectó 0,5 ml al 0,25% de bupivacaína y triamcinolona (40 mg en total para todos los niveles). Los bloqueos se realizaron en un lado, si el paciente tenía dolor unilateral, y si era en los dos, bilateralmente. Se realizaron los bloqueos en los niveles que previamente el médico especialista en anestesiología y reanimación había preestablecido clínicamente. Los bloqueos de las articulaciones cigapofisarias se realizaron con un mínimo de dos ramas mediales por cada articulación. El bloqueo era realizado por un médico especialista en anestesiología y reanimación con más de 10 años de experiencia con la técnica empleada. Después del bloqueo, el paciente era trasladado a una sala de recuperación, donde se controlaban sus constantes vitales durante dos horas. Una vez finalizado este periodo, y si el paciente no había presentado ninguna complicación, era dado de alta. Cada paciente mantenía sus pautas terapéuticas respecto al consumo de medicación.

### **3.2.2. Variables predictoras/variables independientes**

Se ha analizado la capacidad predictora de diversas variables independientes, para la elaboración de modelos que pronostiquen el efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC. Se han considerado como posibles variables predictoras o variables independientes, en la elaboración de estos modelos, tres tipos de variables: las variables principales de nuestro estudio, las variables de control de los modelos y las variables secundarias.

### **3.2.2.1. Variables principales del estudio**

Los resultados de las pruebas de provocación y alivio vertebral segmentaria y de la prueba de Slump fueron consideradas las principales variables de estudio. Ambas pruebas forman parte de los procedimientos fisioterápicos de valoración manual para evaluar las estructuras neuro-músculo-esqueléticas. La prueba de provocación y alivio vertebral segmentaria, sirve para identificar el nivel segmentario lumbar que es doloroso en los pacientes con DLCOC. Se consideró como variable independiente o predictora el resultado (positivo o negativo) de la prueba de provocación y alivio en los segmentos de L1 a L5 y a los movimientos de flexión y extensión. La prueba de Slump, sirve para identificar a pacientes que tienen un dolor lumbar crónico de origen neural. Se consideró como variable independiente o predictora el resultado de la prueba (positivo o negativo) y la amplitud de extensión pasiva de rodilla alcanzada en la prueba de Slump.

Las dos variables fueron registradas antes de la intervención de bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial (fase previa a la intervención).

Las categorías y los instrumentos de medida/registro de las principales variables de estudio se presentan en la tabla 4.



**Tabla 4.** Variables principales del estudio.

| Tipo de variable                                   | Variable   | Valor/Clasificación/categoría | Instrumento de registro/medición |
|--|--|-------------------------------|----------------------------------|
| <b>Prueba de provocación y alivio a la flexión</b> | L1-L2 flexión  | positivo-negativo             | Valoración manual                |
|  | L2-L3 flexión  | positivo-negativo             | Valoración manual                |
|  | L3-L4 flexión  | positivo-negativo             | Valoración manual                |
|  | L4-L5 flexión  | positivo-negativo             | Valoración manual                |
|  | L5-S1 flexión  | positivo-negativo             | Valoración manual                |
|  | Número de segmentos flexión                          | Número de segmentos positivos | Hoja de registro                 |
|  | <b>Prueba de provocación y alivio a la extensión</b> | L1-L2 extensión               | positivo-negativo                |
| L2-L3 extensión                                    |  | positivo-negativo             | Valoración manual                |
| L3-L4 extensión                                    |  | positivo-negativo             | Valoración manual                |
| L4-L5 extensión                                    |  | positivo-negativo             | Valoración manual                |
| L5-S1 extensión                                    |  | positivo-negativo             | Valoración manual                |
| Número de segmentos extensión                      |  | Número de segmentos positivos | Hoja de registro                 |
| <b>Prueba de Slump</b>                             |  | Slump                         | positiva-negativa                |
|  | Slump valor angular rodilla                          | Valor angular                 | Inclinometría                    |

### 3.2.2.2. Variables de control de los modelos

Las variables de control de los modelos, son variables independientes que pueden tener un efecto de confusión o modificador del efecto pronóstico entre las variables independientes, en la elaboración de los modelos de predicción. Se utilizan para evitar sesgos en la relación entre la variable dependiente y las independientes, y para controlar la intensidad y el sentido de la relación entre las variables independientes. Según la evidencia, las principales variables de control en el DLCOC son: la edad, el sexo, el IMC y la duración del dolor de los pacientes (Manchikanti, Manchikanti, et al., 2008)(Pneumaticos et al., 2006)(Han et al., 2017).

Las variables de control de los modelos, consideradas en nuestro estudio fueron:

- La edad de los pacientes: Esta variable fue considerada mediante su valor absoluto y mediante la clasificación >65 años o ≤65 años (M. Revel et al., 1998).
- El sexo de los pacientes.
- El IMC de los pacientes.
- La duración del dolor de los pacientes.

Todas estas variables fueron registradas antes de la intervención (fase previa a la intervención) (Tabla 5).

**Tabla 5.** Variables de control de los modelos del estudio.

| Tipo de variable | Variable                         |
|------------------|----------------------------------|
| Demográficas     | Edad                             |
|                  | Edad >65, categorizado <65 - ≤65 |
|                  | Sexo                             |
|                  | IMC                              |
|                  | Duración del dolor               |

### **3.2.2.3. Variables secundarias**

Las variables secundarias son factores predictores que se recomienda estudiar por su interés clínico, en los modelos de pronóstico del efecto de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC. Son variables que contienen información demográfica, de la historia clínica y del examen físico de los pacientes (Steven P Cohen et al., 2014; Han et al., 2017; Pneumaticos et al., 2006; Wasan et al., 2009). Las variables secundarias fueron registradas antes, a la hora y al mes de la intervención.

- **Las variables secundarias registradas en la fase previa a la intervención fueron:**
  - Variables demográficas:
    - El estado civil de los pacientes.
    - El consumo de tabaco.
    - La situación laboral.
  - Variables del historial médico:
    - La presencia de diabetes.
    - La presencia de un síndrome de cirugía fallida.
    - El consumo de fármacos, mediante la escala de cuantificación de la medicación en su versión III (MQSIII).
    - El consumo de opioides potentes.
  - Variables de localización y características del dolor:
    - La localización del dolor.
    - El dolor referido hacia la extremidad inferior.
    - El dolor referido hacia la extremidad inferior por debajo de la rodilla.
    - Las características de dolor neuropático, mediante el cuestionario de dolor neuropático en su versión 4 (DN4).

- Las características de dolor neuropático, mediante la clasificación del valor del cuestionario DN4  $\geq 4$  o  $< 4$ .
- Variable sobre la intensidad del dolor:
  - La intensidad del dolor, mediante la escala visual analógica (VAS).
- Variables sobre el movimiento lumbar activo sintomático:
  - La extensión lumbar dolorosa.
  - La flexión lumbar dolorosa.
- Variables sobre la amplitud de movimiento activo asintomático:
  - La amplitud de movimiento activo asintomático de flexión lumbo-pélvica.
  - La amplitud de movimiento activo asintomático de flexión lumbar.
  - La amplitud de movimiento activo asintomático de extensión lumbo-pélvica.
  - La amplitud de movimiento activo asintomático de extensión lumbar.
  - La amplitud de movimiento activo asintomático de flexión lumbar, mediante la clasificación  $\geq 53^\circ$  o  $< 53^\circ$ .
  - La amplitud de movimiento activo asintomático de extensión lumbo-pélvica, mediante la clasificación  $\geq 26^\circ$  o  $< 26^\circ$ .
  - La ratio amplitud de movimiento activo asintomático de flexión lumbar/flexión lumbo-pélvica.
  - La ratio amplitud de movimiento activo asintomático de extensión lumbo-pélvica/flexión lumbo-pélvica.
- Variables sobre la palpación manual:
  - La palpación manual dolorosa en espacio interespinoso de D12 a L5.
  - El número de segmentos vertebrales dolorosos a la palpación manual.
- Variables sobre el umbral doloroso a la presión (UDP), mediante algometría:
  - El UDP de los espacios interespinosos de D12 a L5.

- Variable sobre la capacidad funcional:
  - La capacidad funcional, mediante la versión española del Índice de Discapacidad de Oswestry (IDO).
  
- Variables sobre el estado psicológico:
  - El estado psicológico, mediante la versión española de la escala Hospital de Ansiedad y Depresión (HAD).
  - El estado de ansiedad, mediante la subescala de ansiedad de la HAD.
  - El estado de depresión, mediante la subescala de ansiedad de la HAD.

Las categorías e instrumentos de registro o de medición de las variables secundarias de la fase previa se presentan en la tabla 6.

**Tabla 6.** Variables de secundarias del estudio, registradas en la fase previa a la intervención.

| Tipo de variable                                | Variable                                    | Valor/Clasificación/categoría  | Instrumento de registro/medición |
|---|---|--|----------------------------------|
| <b>Demográficas</b>                             | Estado civil                                | casado/a, soltero/a, viudo/a y divorciado/a  | Entrevista                       |
|   | Consumo de tabaco                           | fumador/a - no fumador/a   | Entrevista                       |
|   | Situación laboral                           | activo/a, desempleado/a, de baja y jubilado/a  | Entrevista                       |
| <b>Historial médico</b>                         | Diabetes                                    | presencia-ausencia   | Hoja de registro                 |
|   | Síndrome de cirugía fallida                 | presencia-ausencia   | Hoja de registro                 |
|   | Medicación                                  | Valor MQSIII   | MQSIII                           |
|   | Consumo de opioides potentes                | consumo-no consumo   | Hoja de registro                 |
| <b>Localización y características del dolor</b> | Localización del dolor                      | lumbar alta, lumbar media, lumbar baja, lumbar media y baja, lumbar alta, media y baja y sacroilíaca y nalga | Esquema anatómico                |
|   | Dolor referido hacia la extremidad inferior | presencia-ausencia   | Esquema anatómico                |

|  |  |                                |                      |
|--|--|--------------------------------|----------------------|
| <b>Intensidad del dolor</b>                              | Dolor referido hacia la extremidad inferior por debajo de la rodilla | presencia-ausencia             | Esquema anatómico    |
|  | Dolor neuropático  | Valor DN4                      | DN4                  |
|  | Dolor neuropático  | DN4 $\geq 4$ - $< 4$           | Entrevista           |
| <b>Movimiento lumbar activo sintomático</b>              | Intensidad del dolor   | Valor VAS                      | VAS                  |
|  | Extensión dolorosa   | positiva/negativa              | Valoración funcional |
| <b>Amplitud de movimiento activo lumbar asintomático</b> | Flexión dolorosa   | positiva/negativa              | Valoración funcional |
|  | Flexión lumbo-pélvica  | Valor angular                  | Inclinometría        |
|  | Flexión lumbar   | Valor angular                  | Inclinometría        |
|  | Extensión lumbo-pélvica  | Valor angular                  | Inclinometría        |
|  | Extensión lumbar   | Valor angular                  | Inclinometría        |
|  | Flexión lumbar   | $\geq 53^\circ$ - $< 53^\circ$ | Valoración funcional |
|  | Extensión lumbo-   | $\geq 26^\circ$ - $< 26^\circ$ | Valoración           |

|  |   |   |                   |                  |
|--|---|---|-------------------|------------------|
| <b>Palpación manual interespinosa</b>                      | pélvica   |   |                   | funcional        |
|  | Ratio flexión lumbar/flexión lumbo-pélvica          |   | Valor de ratio    | Hoja de registro |
|  | Ratio extensión lumbo-pélvica/flexión lumbo-pélvica |   | Valor de ratio    | Hoja de registro |
|  |   |   |                   |                  |
|  | Palpación interespinosa D12-L1                      |   | positiva/negativa | Palpación manual |
|  | Palpación interespinosa L1-L2                       |   | positiva/negativa | Palpación manual |
|  | Palpación interespinosa L2-L3                       |   | positiva/negativa | Palpación manual |
|  | Palpación interespinosa L3-L4                       |   | positiva/negativa | Palpación manual |
|  | Palpación interespinosa L4-L5                       |   | positiva/negativa | Palpación manual |
|  | Palpación interespinosa L5-S1                       |   | positiva/negativa | Palpación manual |
| Número de espacios interespinosos dolorosos a la palpación | de  | Número de espacios interespinosos positivos | Hoja de registro  |                  |



|                               |                                |                              |            |
|-------------------------------|--------------------------------|------------------------------|------------|
| <b>UDP<br/>interespinosa</b>  |                                |                              |            |
|                               | UDP<br>interespinosa<br>D12-L1 | Valor del UDP                | Algometría |
|                               | UDP<br>interespinosa L1-<br>L2 | Valor del UDP                | Algometría |
|                               | UDP<br>interespinosa L2-<br>L3 | Valor del UDP                | Algometría |
|                               | UDP<br>interespinosa L3-<br>L4 | Valor del UDP                | Algometría |
|                               | UDP<br>interespinosa L4-<br>L5 | Valor del UDP                | Algometría |
|                               | UDP<br>interespinosa L5-<br>S1 | Valor del UDP                | Algometría |
|                               | <b>Capacidad<br/>funcional</b> |                              |            |
| Capacidad<br>funcional IDO    |                                | Valor del UDP                | IDO        |
| <b>Estado<br/>psicológico</b> |                                |                              |            |
|                               | Estado<br>psicológico HAD      | Valor del HAD                | HAD        |
|                               | Estado de<br>ansiedad          | Valor subescala de ansiedad  | HAD        |
|                               | Estado de<br>depresión         | Valor subescala de depresión | HAD        |

- **Las variables secundarias registradas en la fase inmediata tras la intervención fueron:**

- Variables relacionadas con el proceso de intervención:
  - El número de segmentos bloqueados.
  - El tipo de bloqueo, mediante la clasificación unilateral o bilateral.
- Variables sobre el efecto de la intervención en el dolor:
  - La intensidad del dolor de los pacientes a la hora de la intervención, medido con la VAS.
  - La reducción de la intensidad del dolor de los pacientes a la hora de la intervención, se calculó en porcentaje respecto al valor previo a la intervención.
  - La reducción del 50, 75 y 80% en la intensidad de dolor de los pacientes a la hora de la intervención, se consideraron estos porcentajes en base a su relevancia clínica (Manchikanti et al., 2015).

Las variables secundarias anteriormente descritas, con sus categorías e instrumentos de medición o registro se presentan en la tabla 7.

**Tabla 7.** Variables de secundarias del estudio, registradas en la fase inmediata tras la intervención (1 hora).

| Tipo de variable  | Variable                       | Valor/Clasificación/categoría          | Instrumento de registro/medición |
|-------------------|--------------------------------|--|----------------------------------|
| Nivel del bloqueo | Número de segmentos bloqueados | Número total de segmentos intervenidos | Historia Clínica                 |
|                   | Tipo de bloqueo                | unilateral-bilateral                   | Historia Clínica                 |

| <b>Intensidad del dolor</b>                    |   |  |                  |
|--|---|--|------------------|
| Intensidad del dolor a la hora                 |   |  | VAS              |
| Reducción de la intensidad del dolor a la hora | Porcentaje respecto al valor previo a la intervención |  | Hoja de registro |
| Reducción de la intensidad del dolor a la hora | >50% - ≤50%   |  | Hoja de registro |
| Reducción de la intensidad del dolor a la hora | >75% - ≤75%   |  | Hoja de registro |
| Reducción de la intensidad del dolor a la hora | >80% - ≤80%   |  | Hoja de registro |

- **Las variables secundarias registradas en la fase de control a corto plazo fueron:**
  - Variables sobre el efecto de la intervención en la intensidad del dolor:
    - La intensidad del dolor actual de los pacientes al mes de la intervención, medido con la VAS.
    - La reducción de la intensidad del dolor actual de los pacientes al mes de la intervención.
    - La reducción de un 50% de la intensidad del dolor actual de los pacientes al mes de la intervención.
  - Variables sobre el efecto de la intervención en la capacidad funcional:

- La capacidad funcional de los pacientes al mes de la intervención, medido con el índice de discapacidad de Oswestry (IDO).
- La reducción de la discapacidad de los pacientes al mes de la intervención.
- La reducción de un 20% de la discapacidad de los pacientes al mes de la intervención (Manchikanti et al., 2015).
- La capacidad funcional de los pacientes al mes de la intervención, medido con el IDO, y mediante la clasificación  $<30$  o  $\geq 30$  (Park et al., 2014).

Las categorías y los instrumentos de medición de las variables secundarias de estudio registradas en la fase de control a corto plazo se presentan en la tabla 8.

**Tabla 8.** Variables de secundarias del estudio, registradas en la fase de control a corto plazo (1 mes).

| Tipo de variable            | Variable                                    | Valor/Clasificación/categoría                         | Instrumento de medida |
|-----------------------------|---|---|-----------------------|
| <b>Intensidad del dolor</b> | Intensidad del dolor al mes                 | Valor actual  | VAS                   |
|                             | Reducción de la intensidad del dolor al mes | Porcentaje respecto al valor previo a la intervención | Hoja de registro      |
|                             | Reducción de la intensidad del dolor al mes | >50% - ≤50%   | Hoja de registro      |
| <b>Capacidad funcional</b>  | Capacidad funcional IDO al mes              | Valor actual  | IDO                   |
|                             | Reducción de la discapacidad al mes         | Porcentaje respecto al valor previo a la intervención | Hoja de registro      |
|                             | Reducción de la discapacidad al mes         | ≥20% - <20%   | Hoja de registro      |
|                             | Capacidad funcional IDO al mes              | <30 - ≥30   | Hoja de registro      |

### **3.3. Reclutamiento y selección de la muestra**

La población de estudio la constituyeron personas con DLCOC que recibieron un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en la atención sanitaria especializada pública.

El reclutamiento de los pacientes se realizó en la clínica del dolor del Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa. Este hospital corresponde al sector sanitario Zaragoza III, tiene 22 zonas de salud y atiende a una población de 300.382 usuarios.

La mayoría de los pacientes fueron remitidos a la clínica del dolor por derivaciones de especialistas (neurocirugía, reumatología, rehabilitación) aunque también por parte de médicos de familia. Todos ellos tenían un diagnóstico clínico de DLCOC (Laxmaiah Manchikanti et al., 2010)(Civelek et al., 2012).

Para la selección de la muestra se utilizó un método de muestreo por conveniencia, que debía cumplir las siguientes características:

- Incorporación consecutiva de la muestra. Se incorporó de forma consecutiva a todos los pacientes con DLCOC, que de noviembre de 2015 a noviembre de 2016, iban a recibir un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial. Este método de incorporación de los pacientes a la muestra, ha sido utilizado por otros autores en estudios de factores predictores del tratamiento invasivo del DLCOC (Boxem et al., 2016; S P Cohen et al., 2007; Han et al., 2017; Laslett, McDonald, Aprill, Tropp, & Oberg, 2006; Pneumaticos et al., 2006).

- Idoneidad del centro asistencial de selección de los pacientes. La selección de la muestra se realizó en la clínica del dolor del Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa, que corresponde a la atención sanitaria especializada ambulatoria pública. Estas clínicas tienen un método de trabajo consensuado a nivel nacional, para la realización del bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC (Neira & Ortega, 2009; Palanca Sánchez & Grupo de Expertos Unidad de tratamiento del dolor, 2011).
- Idoneidad del periodo de reclutamiento. Se ha utilizado un año para el reclutamiento de la muestra por conveniencia, siguiendo la metodología de otros estudios de elaboración de modelos de predicción del efecto del tratamiento invasivo del DLCOC (Boxem et al., 2016; S P Cohen et al., 2007; Han et al., 2017; Laslett, McDonald, Aprill, Tropp, & Oberg, 2006).
- Representatividad de la muestra. Se verificó que las principales variables demográficas de la muestra (edad, sexo, IMC y duración del dolor) fueran similares a las identificadas por la evidencia sobre el DLCOC (Civelek et al., 2012; S P Cohen et al., 2007; Steven P Cohen et al., 2014; Steven P Cohen, Moon, Brummett, White, & Larkin, 2015; Han et al., 2017; L Manchikanti et al., 2001; Laxmaiah Manchikanti et al., 2010; Pneumaticos et al., 2006; Wasan et al., 2009).
- Idoneidad del número de eventos mínimos del resultado. En ninguno de los modelos de predicción elaborados en el estudio se incluyeron más variables predictoras que las permitidas con la muestra final, en base al criterio de un mínimo de 10 eventos del resultado (éxito o fracaso) por variable independiente. Con esto se evitó el sobreajuste de los modelos de predicción (Concato, Feinstein, & Holford, 2013; Haskins et al., 2012).

Para ser incorporados los pacientes a la muestra, debían cumplir los siguientes criterios de selección.

#### **Criterios de inclusión:**

- Presentar un diagnóstico clínico de dolor lumbar de origen cigapofisario de más de seis meses de (Manchikanti et al., 2015; Merskey & Bogduk, 1994), con un dolor localizado en la columna lumbar, con o sin dolor referido hacia la extremidad inferior («Classification of Chronic Pain, Second Edition (Revised) IASP», 2011).
- Haber fracasado el tratamiento conservador del DLCOC (L Manchikanti et al., 2001).
- Recibir un bloqueo cigapofisarioterapéutico de la rama medial controlado con fluoroscopia.
- Ser capaz de realizar cambios posturales (sedestación, bipedestación y decúbito supino) para la realización de la exploración física.
- Ser capaz de entender y rellenar cuestionarios auto-administrados.
- Aceptar y dar su consentimiento a participar de forma voluntaria en el estudio.

#### **Criterios de exclusión:**

- Tener una edad menor de 18 años y mayor de 85 años (Steven P Cohen et al., 2014; L Manchikanti et al., 2001; Laxmaiah Manchikanti et al., 2010).
- Presentar síntomas o signos neurológicos focales (S P Cohen et al., 2007; L Manchikanti et al., 2000).
- Presentar una estenosis lumbar.
- Presentar una condición médica grave, traumatismo lumbar grave, inestabilidad lumbar grave o deformidad lumbar grave.
- Presentar patología psiquiátrica (S P Cohen et al., 2007).
- Recibir un tratamiento diferente tras el bloqueo (epidural caudal, radiofrecuencia, quirúrgico, fisioterápico..), cambiar su pauta de



tratamiento farmacológico o recibir otro bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en el periodo del estudio.

- No completar todas las fases de valoración del estudio.

### **3.4. Aspectos éticos**

Todos los pacientes fueron informados por escrito sobre el estudio en el documento de información (anexo I). En este documento se explicaban los motivos por los cuales se le solicitaba participar, los objetivos del estudio, el proceso del estudio y cómo iban a ser tratados sus datos, según la Ley Orgánica 15/1999 de protección de datos personales. Una vez habían sido informados, los pacientes firmaban el consentimiento informado (anexo II) para participar en el estudio de forma libre y voluntaria. En este documento se señalaba que el paciente había sido informado sobre el estudio, que si tenía alguna duda podía contactar con el investigador principal (teléfono de contacto), que su participación era voluntaria, y que podía retirarse del estudio en cualquier momento, sin que repercutiera en sus cuidados médicos. Daba también su conformidad para el acceso a los datos de su historia clínica. Cada uno de los pacientes se quedaba con una copia, tanto del documento de información para el paciente, como del documento del consentimiento informado.

El estudio fue aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica de Aragón (CEICA). Este estudio se registró con el número NCT02777450 en la base de datos sobre estudios clínicos de la librería nacional de medicina de Estados Unidos (ClinicalTrials.gov).

### **3.5. Protocolo de actuación**

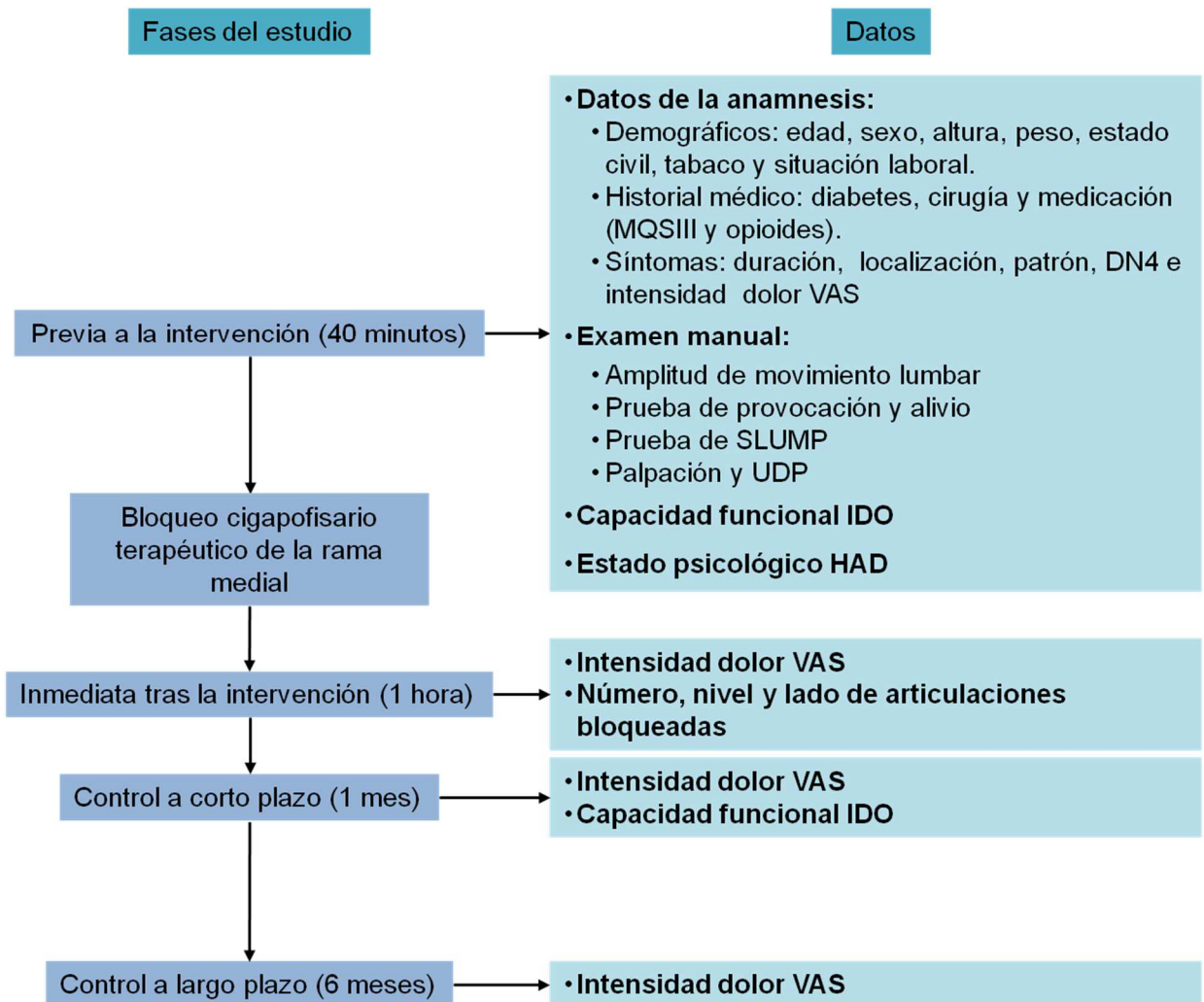
Para el registro de las variables de estudio se establecieron cinco fases. Que se describen a continuación:

- **Fase previa a la intervención.** Los pacientes eran citados para la intervención por los médicos especialistas en anestesiología y reanimación de la clínica del dolor. En una sala contigua a la de la intervención estéril, y justo antes de realizarles el bloqueo cigapofisario, cada paciente era entrevistado por un fisioterapeuta (fisioterapeuta 1), que tomaba los datos de la historia clínica. A continuación, y en la misma sala, otro fisioterapeuta (fisioterapeuta 2) realizaba la valoración manual del paciente. Este último fisioterapeuta estaba cegado a los datos del historial clínico. Así, un único fisioterapeuta realizaba todas las pruebas del examen manual sin tener información acerca de la historia clínica. Ambos fisioterapeutas, a su vez, estaban cegados al nivel y número de segmentos vertebrales lumbares que iban a ser intervenidos. El proceso de entrevista y exploración era el siguiente. Se realizaba una recogida de datos de la anamnesis junto con la valoración de la intensidad del dolor con la VAS y la realización del cuestionario DN4. A continuación se medía la amplitud de movimiento activo asintomático de la columna lumbar. Seguidamente se realizaba una prueba manual de provocación y alivio vertebral segmentaria. Después la prueba de Slump. Finalmente se valoraban los segmentos vertebrales lumbares que eran positivos a la palpación interespinosa, y se valoraba el UDP de cada uno de ellos. Una vez realizadas estas pruebas se administraba a los pacientes los cuestionarios IDO y HAD para que los cumplimentaran.
- **Fase de la intervención.** En la sala de intervención estéril, contigua a la de exploración, cada paciente era intervenido por el médico especialista

en anestesiología y reanimación, con un bloqueo terapéutico de las articulaciones cigapofisarias lumbares a través de su rama medial controlado con fluoroscopia.

- **Fase inmediata tras la intervención.** A la hora de recibir el bloqueo, y una vez se había incorporado el paciente, se valoraba nuevamente la intensidad del dolor con una VAS, pidiéndole que probara los movimientos que previamente eran sintomáticos.
- **Fase de control a corto plazo.** Al mes de la intervención, el paciente era valorado nuevamente por el fisioterapeuta 1, se registraba la intensidad del dolor general del paciente en ese momento y se administraba nuevamente el cuestionario IDO para que lo rellenara.
- **Fase de control a largo plazo.** A los seis meses, se realizaba la última valoración del paciente por el fisioterapeuta 1, se registraba de nuevo la intensidad del dolor general del paciente en ese momento.

La figura 7 muestra en forma de diagrama de flujo, el protocolo de actuación del estudio con sus distintas fases, y con los datos registrados en cada una de ellas.



**Figura 7.** Diagrama de flujo de las diferentes fases del estudio con la recogida de datos realizada en cada una de ellas.

### **3.6. Técnicas e instrumentos de recogida de datos**

A continuación, se describen las técnicas e instrumentos de recogida de datos utilizados en el estudio, según el orden de actuación en el estudio. Primero se presenta el sistema de registro de la historia clínica, y posteriormente la valoración de la intensidad del dolor con la VAS, la prueba de provocación y alivio, la prueba de Slump la valoración de la amplitud de movimiento lumbar, la palpación lumbar, la valoración del UDP, el IDO y la HAD.

#### **3.6.1. Sistema de registro de la historia clínica**

La historia clínica de los pacientes estaba compuesta por datos de filiación, del historial médico y de sus síntomas.

##### **3.6.1.1. Datos de filiación**

En la entrevista de los pacientes se tomaron datos de filiación y de su estilo de vida: nombre y apellidos, número de registro, edad, altura, peso, estado civil, situación laboral y el consumo de tabaco.

Con los datos de la altura y el peso, se calculó el índice de masa corporal (IMC). El valor del IMC se clasificó en seis categorías: “infrapeso” (valores de IMC por debajo de  $18,5\text{Kg/m}^2$ ), “normopeso” (valores de IMC de entre  $18,5$  a  $24,99\text{Kg/m}^2$ ), “sobrepeso tipo I” (valores de IMC de entre  $25$  a  $27,49\text{Kg/m}^2$ ), “sobrepeso tipo II” de  $27,5$  a  $29,99\text{Kg/m}^2$ , “obesidad tipo I” de  $30$  a  $34,99\text{Kg/m}^2$ , “obesidad tipo II” de  $35$  a  $39,99\text{Kg/m}^2$  y “obesidad tipo III” de  $40$  a  $49,9\text{Kg/m}^2$  (Salas-Salvadó, Rubio, Barbany, & Moreno, 2007).

### **3.6.1.2. Historial médico**

Del historial médico del paciente se registraron factores relevantes de los antecedentes clínicos: cirugía vertebral previa y tipo de tratamiento farmacológico y posología. Se registró además si existía un síndrome de cirugía fallida lumbar previo (Civelek et al., 2012).

Para la cuantificación del tratamiento farmacológico se utilizó la versión III de la escala de cuantificación de la medicación (MQSIII) (Harden et al., 2005). Es una herramienta de uso clínico y de investigación para valorar el consumo de medicamentos en el dolor crónico no maligno. Fue desarrollada en el año 1992 y ha sufrido actualizaciones hasta el año 2008. Es una escala que ha demostrado su validez en pacientes con dolor crónico (Gallizzi, Gagnon, Harden, Stanos, & Khan, 2008). También ha sido utilizada en el estudio de factores predictores sobre la eficacia de la radiofrecuencia pulsada, para el tratamiento del dolor radicular lumbo-sacro intratable (Boxem et al., 2016).

Esta escala cuenta con un sistema de clasificación de los diferentes tipos de medicación que se utilizan para el tratamiento del dolor crónico, según su mecanismo de acción. Para cada uno de ellos se describe un valor correspondiente a su tasa de efectos adversos. Esta tasa de efectos adversos, corresponde al potencial que tiene cada medicamento para producir efectos secundarios, tanto agudos como crónicos. Esta escala también cuenta con un sistema de puntuación para la dosis de cada medicamento. Existen cuatro valores de dosis. El valor 1 corresponde a la dosis ocasional o subterapéutica. El valor 2, a una dosis por debajo del 50% del rango la dosis terapéutica. El valor 3, a una por encima del 50% del rango de la dosis terapéutica y el valor 4 a una dosis supraterapéutica. El rango de valores de la dosis terapéutica está establecido para cada uno de los medicamentos por el fabricante.

Con la pauta de medicación de cada paciente, se identificaba la clase de medicamento que tomaba. Se le asignaba el valor de la tasa de efectos adversos, y se multiplicaba por el valor correspondiente al nivel de dosis que tomaba el paciente. Este cálculo daba un valor para cada medicamento y el valor final era el resultado de la suma de todos los medicamentos que tomaba el paciente. Además, se registró si el paciente tomaba opioides potentes de la

lista de opioides II, III y IV de las clases de medicamentos según Hardem et al. (2005).

### **3.6.1.3. Síntomas**

Respecto a los síntomas de los pacientes, se registró la duración del dolor y las características del dolor: localización y características neuropáticas.

Para la localización del dolor se registró en un esquema anatómico la distribución del dolor en la región lumbar y de la extremidad inferior. Se clasificó la localización del dolor entre dolor axial y dolor hacia la extremidad inferior. El dolor axial fue clasificado en: la región lumbar (alta, media y baja), región sacroilíaca y glútea.

Para valorar las características neuropáticas del dolor se administró la versión española del cuestionario DN4 de dolor neuropático (Perez et al., 2007). Es un cuestionario que se utiliza como herramienta para el diagnóstico diferencial entre dolor neuropático y un dolor no neuropático. El cuestionario es fiable {coeficiente Alfa de Cronbach de 0,71, el coeficiente de acuerdo entre observadores: 0,8 (0,71-0,89), coeficiente de correlación intraclase test-retest: 0,95 (0,92-0,97)} y válido, con una sensibilidad de 0,83 y una especificidad de 0,9. Tiene un valor de corte de  $\geq 4$  puntos para diferenciar entre dolor neuropático de un dolor no neuropático. Se registró el valor del cuestionario en cada caso, y también se identificó cuando tenían un valor mayor o igual a 4.

En el anexo III se muestra la hoja de registro de datos utilizada en el estudio.

### **3.6.2. Escala visual analógica**

Se midió la intensidad del dolor con la VAS. Es una herramienta muy utilizada para cuantificar la intensidad del dolor (Hjermstad et al., 2011) y más concretamente en el dolor lumbar crónico (Laslett et al., 2004). La VAS ha demostrado ser una herramienta fiable y sensible para medir el dolor con una fiabilidad test-retest de 0,90 (Ong & Seymour, 2004). Además es la herramienta más utilizada para determinar la eficacia de los bloqueos anestésicos locales en el tratamiento del dolor vertebral (Manchikanti et al., 2014).

Consiste en un segmento de 100 mm, en el que el extremo izquierdo aparece la frase “no dolor” y en el extremo opuesto “peor dolor imaginable”. Se pidió al paciente que reflejara el dolor que percibía en el momento en el que se le presentaba la VAS. Cada vez que al paciente se le administraba una escala VAS, estaba representada de forma separada del resto, para de esta forma, no influir su respuesta con la visualización de las otras. La VAS se registró al inicio, justo antes de la intervención, una hora después, al mes y a los seis meses de la misma. Se registró como valor absoluto, pero para establecer una variación de la VAS, se expresó como porcentaje respecto al valor registrado al inicio (Manchikanti et al., 2014, 2015). Las variaciones se midieron a la hora, al mes y a los seis meses de la intervención.

### **3.6.3. Prueba de provocación y alivio**

Para identificar el segmento o los segmentos lumbares que provocaban el dolor lumbar del paciente, se utilizó la prueba de provocación y alivio (Evjenth & Gloeck, 1997). Esta prueba trata de identificar el nivel vertebral que provoca el dolor del paciente, a través de movimientos segmentarios pasivos que realiza manualmente el fisioterapeuta. Esta prueba se ha mostrado útil para diferenciar a pacientes con dolor lumbar de sujetos asintomáticos



(Paatelma, Karvonen, & Heiskanen, 2009), y presenta un porcentaje de acuerdo intraobservador del 85%, y un porcentaje de acuerdo interobservador del 74.4% (Paatelma et al., 2009).

La prueba de provocación y alivio se realizó en carga, con el paciente en bipedestación. Para ayudar a mantener la estabilidad del paciente se le colocó al lado de una camilla, con una de las manos apoyada sobre ella.

En primer lugar se identificaba el movimiento lumbar activo que desencadenaba el dolor del paciente. Se registró si era la flexión lumbar, la extensión lumbar o los dos movimientos. A continuación el fisioterapeuta estabilizaba la pelvis al rodear con uno de sus brazos al paciente, a la altura de las espinas ilíacas antero-superiores (figura 8). Una vez estabilizada la pelvis comenzaba la prueba de provocación.



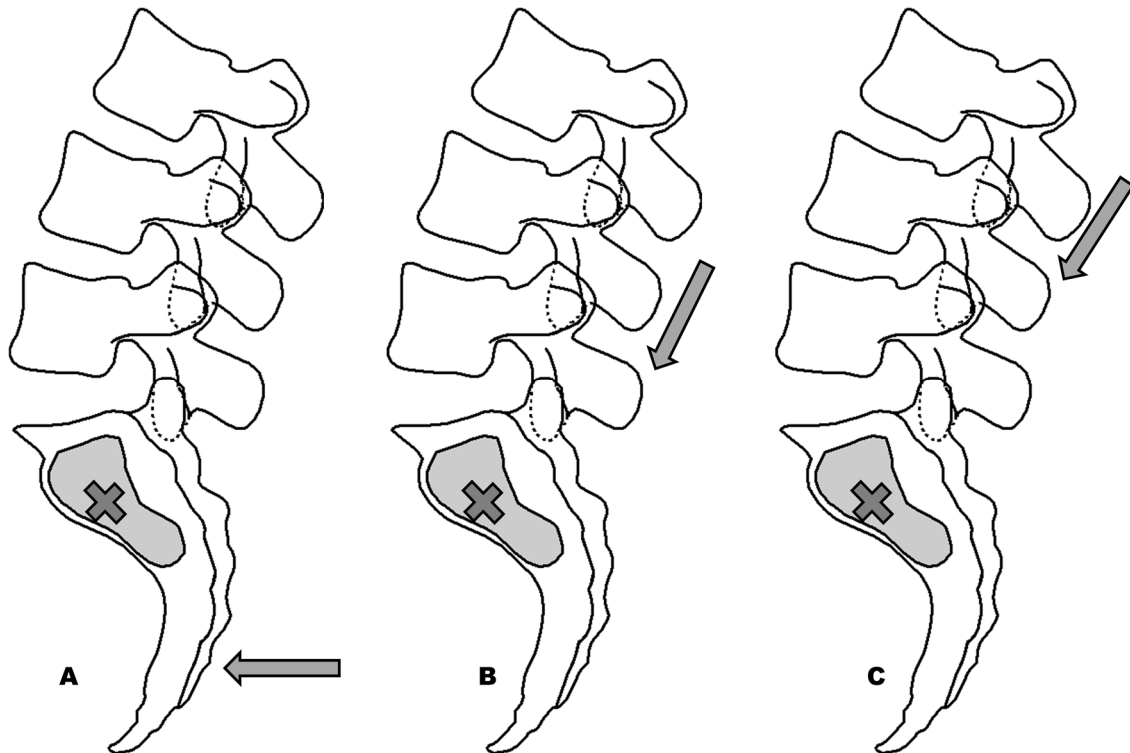
**Figura 8.** Posición del paciente y del fisioterapeuta durante la prueba de provocación y alivio. Se muestra la estabilización manual del fisioterapeuta de la pelvis del paciente y la toma sobre L5.

**Provocación.** Se le pedía al paciente que repitiera el movimiento lumbar activo hasta que se desencadenara su dolor principal. Así se

identificaba dentro del arco de movimiento su barrera sintomática. Una vez identificada, se le pedía que retrocediera justo en el límite no doloroso y se procedía a la maniobra de provocación. Esta posición del paciente, en el umbral no doloroso, se mantenía durante toda la prueba de provocación.

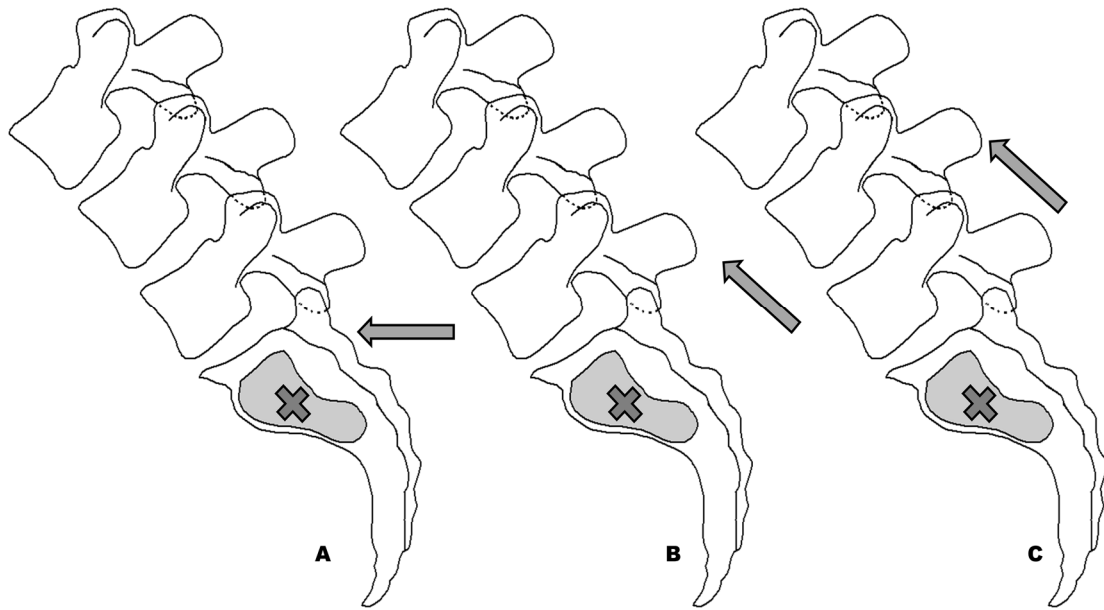
La maniobra de provocación consistía en movilizaciones analíticas pasivas que se realizaban con la extremidad libre del fisioterapeuta. Y difería el sentido de la movilización dependiendo de si se desencadenaba el dolor principal del paciente a la extensión o a la flexión. En primer lugar se realizaba un diagnóstico diferencial con las articulaciones sacro-ilíacas y después entre los diferentes segmentos lumbares.

*Para el movimiento de extensión* (figura 9): Manteniendo la estabilización de la pelvis del paciente, el fisioterapeuta realizaba un empuje a ventral sobre el ápex del sacro. Si este movimiento desencadenaba el síntoma principal del paciente se anotaba como dolor de origen sacro-ilíaco. A continuación se procedía a valorar los diferentes segmentos vertebrales lumbares. Manteniendo la estabilización de la pelvis del paciente, el fisioterapeuta aplicaba un movimiento segmentario en sentido caudal sobre la espinosa lumbar de la vértebra craneal del segmento a valorar. Este procedimiento se realizaba en todos los segmentos lumbares, desde el segmento más caudal (L5-S1), y ascendiendo progresivamente hacia los craneales. La prueba era positiva si la realización de la movilización desencadenaba el dolor del paciente. Finalmente se anotaba el o los segmentos que desencadenaban el dolor del paciente.



**Figura 9.** Maniobra de provocación para el movimiento de extensión. Se muestra la secuencia realizada comenzando con un empuje hacia ventral sobre el ápex del sacro para valorar la articulación sacro-iliaca (A), a continuación en el segmento L5-S1 con un empuje hacia caudal sobre la espinosa de L5 (B) y seguidamente en el segmento L4-L5 con un empuje hacia caudal sobre la espinosa de L4 (C). Este procedimiento se repetía de la misma forma en los segmentos lumbares restantes hasta L1-L2.

*Para el movimiento de flexión* (figura 10): Manteniendo la estabilización de la pelvis del paciente, el fisioterapeuta aplicaba un empuje a ventral sobre la base del sacro. Si esta movilización desencadenaba el dolor del paciente se anotaba como dolor de origen sacro-iliaco. Seguidamente, se valoraban los diferentes segmentos vertebrales lumbares. Manteniendo la estabilización de la pelvis, se aplicaba un empuje en sentido craneal-ventral sobre la espinosa lumbar craneal del segmento a valorar. Como en el caso anterior, se comenzaba desde el segmento más caudal (L5-S1) y se repetía el procedimiento progresivamente en cada uno de los segmentos, hacia craneal. El fisioterapeuta anotaba el o los segmentos que desencadenaban el dolor del paciente.



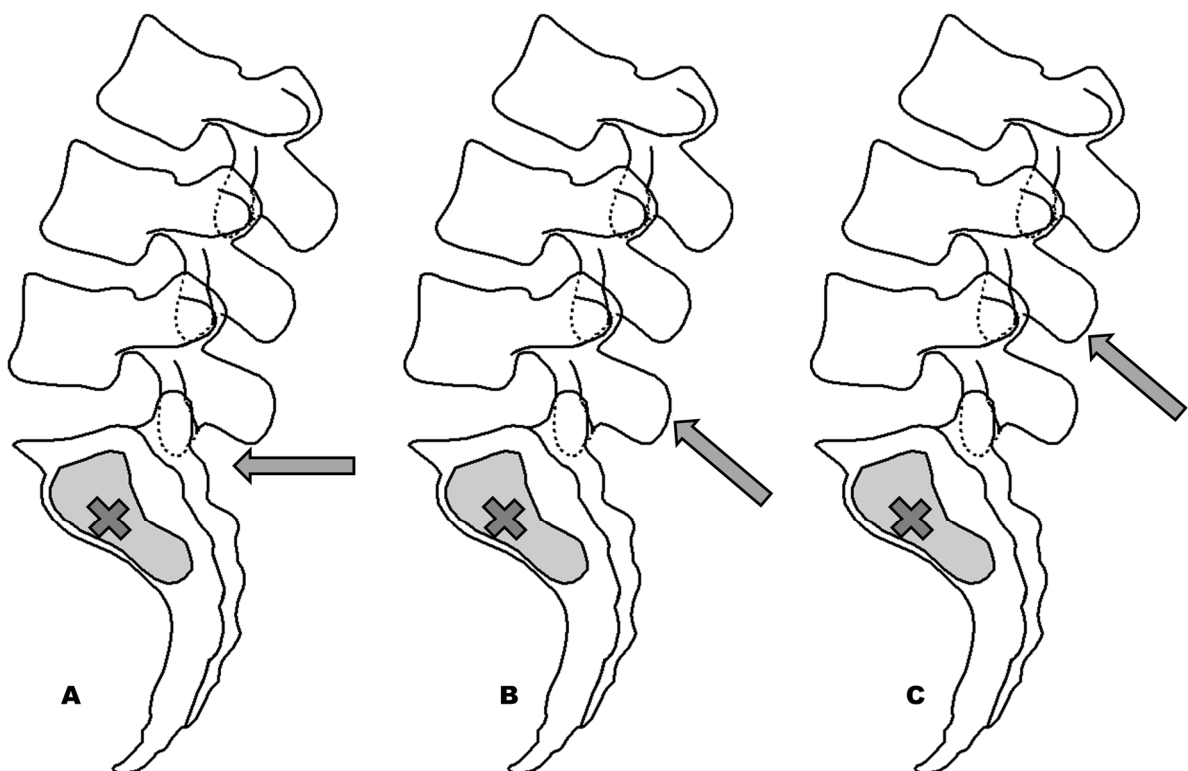
**Figura 10.** Maniobra de provocación para el movimiento de flexión. Se muestra la secuencia realizada comenzando con un empuje hacia ventral sobre la base del sacro para valorar la articulación sacro-ilíaca (A), a continuación en el segmento L5-S1 con un empuje hacia craneal-ventral sobre la espinosa de L5 (B) y seguidamente en el segmento L4-L5 con un empuje hacia craneal-ventral sobre la espinosa de L4 (C). Este procedimiento se repetía de la misma forma en los segmentos lumbares restantes hasta L1-L2.

**Alivio.** Para confirmar el resultado de la prueba de provocación, se realizaba a continuación la del alivio. En este caso se le pedía al paciente que realizara el movimiento que le provocaba el dolor, y se detuviera justo en el umbral sintomático. Esta posición se mantenía durante toda la prueba de alivio.

A continuación, el fisioterapeuta con movilizaciones analíticas pasivas trataba de aliviar el dolor del paciente. Primero para la articulación sacro-ilíaca y luego para los diferentes segmentos lumbares. De nuevo variaba la realización de las maniobras dependiendo de si el movimiento doloroso era a la flexión o la extensión.

*Para el movimiento de extensión* (figura 11): Manteniendo la estabilización de la pelvis del paciente, el fisioterapeuta realizaba un empuje a ventral sobre la base del sacro. Si este movimiento aliviaba el dolor del paciente, se anotaba como dolor de origen sacro-ilíaco. A continuación se procedía a valorar los diferentes segmentos vertebrales lumbares. Manteniendo

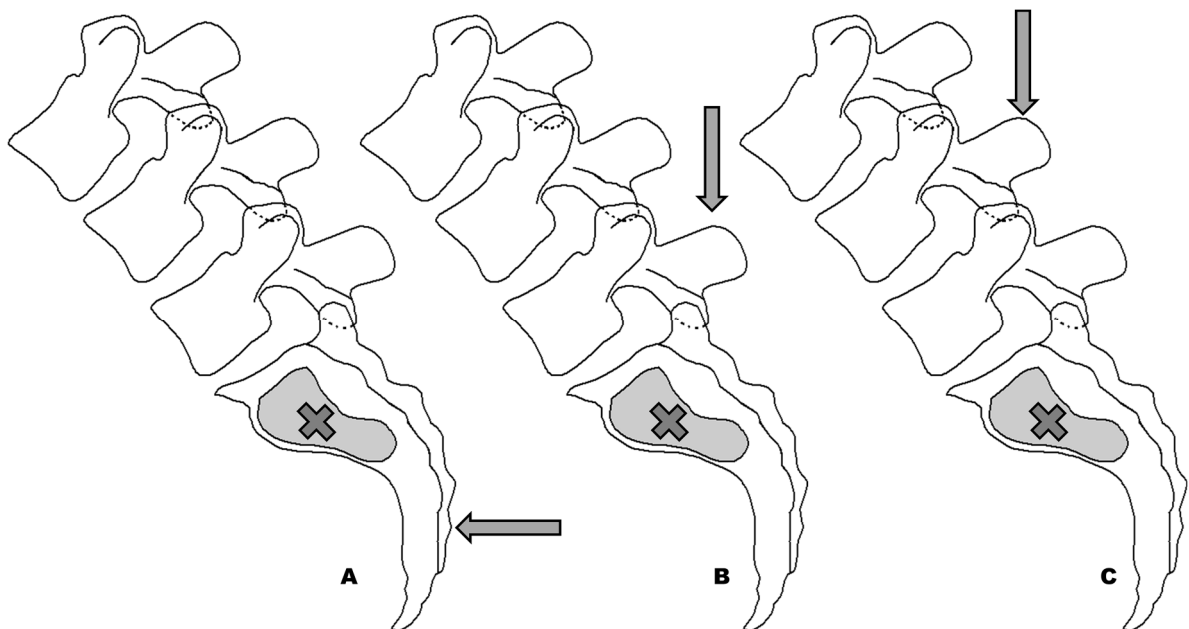
la estabilización de la pelvis del paciente, el fisioterapeuta aplicaba un movimiento segmentario en sentido craneal-ventral sobre la espinosa lumbar de la vértebra craneal del segmento a explorar. Este procedimiento se repetía en todos los segmentos lumbares, comenzando en el segmento más caudal (L5-S1), y ascendiendo progresivamente hacia los craneales. La prueba se consideraba positiva si la realización de la movilización aliviaba el dolor del paciente. Finalmente se anotaba el o los segmentos que aliviaban el dolor del paciente.



**Figura 11.** Maniobra de alivio para el movimiento de extensión. Se muestra la secuencia realizada comenzando con un empuje hacia ventral sobre la base del sacro para valorar la articulación sacro-ílica (A), a continuación en el segmento L5-S1 con un empuje hacia craneal-ventral sobre la espinosa de L5 (B) y seguidamente en el segmento L4-L5 con un empuje hacia craneal-ventral sobre la espinosa de L4 (C). Este procedimiento se repetía de la misma forma en los segmentos lumbares restantes hasta L1-L2.

*Para el movimiento de flexión (figura 12):* Manteniendo la estabilización de la pelvis del paciente, el fisioterapeuta aplicaba un empuje a ventral sobre el ápex del sacro. Si esta movilización aliviaba el dolor del paciente se anotaba

como dolor de origen sacro-ilíaco. Seguidamente se valoraban los diferentes segmentos vertebrales lumbares. Manteniendo la estabilización en la pelvis del paciente, se aplicaba un empuje en sentido caudal sobre la espinosa lumbar de la vértebra craneal del segmento a explorar. Del mismo modo que antes, se repetía el procedimiento en todos los segmentos lumbares, comenzando desde el más caudal (L5-S1) y ascendiendo progresivamente hacia craneal. La prueba se consideraba positiva si la realización de la movilización aliviaba el dolor del paciente. El fisioterapeuta anotaba el o los segmentos que aliviaban el dolor del paciente.



**Figura 12.** Maniobra de alivio para el movimiento de flexión. Se muestra la secuencia realizada comenzando con un empuje hacia ventral sobre el ápex del sacro para valorar la articulación sacro-ilíaca (A), a continuación en el segmento L5-S1 con un empuje hacia caudal sobre la espinosa de L5 (B) y seguidamente en el segmento L4-L5 con un empuje hacia caudal sobre la espinosa de L4 (C). Este procedimiento se repetía de la misma forma en los segmentos lumbares restantes hasta L1-L2.

Para que un segmento se considerase como positivo, debía ser positiva la prueba de provocación y la de alivio. Para cada paciente se registraron el o los segmentos positivos y el número total.

#### **3.6.4. Prueba de Slump**

Se valoró la mecanosensibilidad del tejido neural con la prueba de Slump. Para la realización de la prueba, se utilizó la camilla de exploración y el inclinómetro digital Acumar™ versión 5.0 de la casa comercial Lafayette Instrument Company.

Antes de realizar la prueba se verificaba que el paciente tuviese una amplitud de movimiento pasiva del tobillo de 20° de flexión dorsal y 5° de extensión de rodilla (Kaltenborn & Evjenth, 2004). Se ha seguido la técnica descrita por Davis, Anderson, Carson, Elkins y Stuckey (2008). El paciente se colocaba sentado en la camilla con las piernas colgando y con las rodillas flexionadas a 90°, evitando el contacto del hueso poplíteo con el borde de la camilla. El paciente cruzaba sus brazos por detrás del cuerpo. El fisioterapeuta se colocaba a un lado del paciente. Se le pedía al paciente que flexionara su columna cervical, torácica y lumbar, como si estuviera “desplomado”. El fisioterapeuta le ayudaba a mantener esta posición con un contacto manual sobre la base del cuello. Sin cambiar esta posición, el fisioterapeuta le realizaba una flexión dorsal máxima del tobillo, y manteniendo esta posición del tobillo, realizaba una extensión pasiva de la rodilla. El fisioterapeuta detenía el movimiento cuando éste alcanzaba la extensión completa de rodilla, cuando no se podía continuar por la aparición de dolor o por la sensación de tensión. Sin cambiar esta posición, se realizaba la diferenciación estructural. La diferenciación estructural sirve para clasificar el dolor del paciente entre uno de origen musculoesquelético, de uno de origen neural. Para ello, se provoca una variación de la tensión de las estructuras neurales sin cambiar la tensión de las estructuras musculares del área donde se refiere el dolor. Esta variación de la tensión neural, se realiza a través de un movimiento articular realizado a distancia del área donde se refiere el dolor. Normalmente se utiliza el movimiento del cuello, pero si el dolor es en la zona lumbar, se puede utilizar también el movimiento del tobillo. Para realizar la diferenciación estructural se le pedía al paciente una ligera extensión cervical, sin cambiar la posición del resto del cuerpo, y se le preguntaba si la sensación de tirantez o de dolor

cambiaba con el movimiento del cuello. La prueba de Slump se realizó en las dos piernas.

La prueba de Slump era considerada positiva si desencadenaba el dolor del paciente, de la zona lumbar o de la pierna, y si la diferenciación estructural modificaba este síntoma (Davis, Anderson, Carson, Elkins, & Stuckey, 2008; Herrington et al., 2008; Johnson & Chiarello, 1997; Shacklock et al., 2016).

Esta prueba tiene una fiabilidad intraobservador con un ICC de 0,95 (Tucker, Reid, & McNair, 2007). Cuenta con una sensibilidad de 0,84 y una especificidad de 0,83 para identificar a pacientes con radiculopatía por afecciones discales (Majlesi et al., 2008).

En todos los pacientes se midió la amplitud de movimiento pasivo máximo de extensión de la rodilla alcanzada en la posición de Slump, para las dos extremidades inferiores (Urban & MacNeil, 2015). Este valor se utilizó para establecer un segundo criterio de clasificación de la prueba de Slump. Se midió el valor angular de la tibia respecto a la horizontal que faltaba para alcanzar la extensión completa de la rodilla. Para ello, se colocaba en la parte distal de la pierna del paciente el inclinómetro, y se registraba el valor angular calibrando previamente el inclinómetro a cero en la horizontal (figura 13). Con este procedimiento se midió el valor angular de la rodilla que faltaba para su extensión completa (Johnson & Chiarello, 1997). Se tomó el valor de la extremidad inferior más relacionada con el dolor del paciente, o en el caso de no reproducir el dolor, la más restringida. El valor de la amplitud de movimiento pasivo máximo de extensión de rodilla en la posición de Slump tiene una buena fiabilidad intraobservador ( $r=0.88$ ) y un error estándar de medida de  $1.8^\circ$  (Herrington et al., 2008).





**Figura 13.** Prueba de Slump. Se muestra el esquema del valor angular utilizado para medir la amplitud de movimiento pasivo máximo de extensión de rodilla en la posición de Slump.

### **3.6.5. Amplitud de movimiento**

Para cuantificar la amplitud de movimiento activo asintomático de flexión y extensión lumbar, se utilizó el método de medición de inclinómetro único, (Kolber, Pizzini, Robinson, Yanez, & Hanney, 2013; Mayer, Tencer, Kristoferson, & Mooney, 1984; Saur, Ensink, Frese, Seeger, & Hildebrandt, 1996; Waddell, Somerville, Henderson, & Newton, 1992). Se utilizó el inclinómetro digital Acumar™ versión 5.0 de la casa comercial Lafayette Instrument Company (figura 14).



**Figura 14.** Inclinómetro digital Acumar™ versión 5.0.

Con el paciente en bipedestación y erguido, se colocaba el inclinómetro sobre en la espinal de S1, orientándolo en el plano sagital. En esta posición se tomaba el valor angular del inclinómetro respecto a la vertical (primera medición) (figura 15). A continuación, sin cambiar la posición del paciente, se colocaba el inclinómetro en la espinal de D12. En esta segunda posición se tomaba el valor angular del inclinómetro respecto a la vertical (segunda medición). Seguidamente, y manteniendo el inclinómetro en la espinal de D12, se le pedía al paciente que realizara una flexión máxima del tronco, dentro del rango vertebral asintomático y manteniendo las rodillas extendidas. En esta posición y con el inclinómetro en D12 se tomaba el valor angular respecto a la vertical (tercera medición). Sin modificar la posición flexionada del paciente, se cambiaba el inclinómetro a la espinal de S1, donde se tomaba el valor angular respecto a la vertical (cuarta medición). Con estas cuatro medidas, se calculaba la flexión lumbo-pélvica y la flexión lumbar. Con las mismas referencias anatómicas y el mismo procedimiento se midió el movimiento de extensión lumbo-pélvica y de extensión lumbar.



**Figura 15.** Posición de inicio del paciente para la valoración de la amplitud de movimiento lumbar asintomático, el inclinómetro está en S1.

La medición de la amplitud del movimiento lumbar con inclinometría, ha mostrado ser una herramienta válida y fiable para determinar la amplitud de movimiento de flexión y de extensión lumbar, en pacientes con dolor lumbar crónico. Se ha identificado una correlación muy alta entre la amplitud de movimiento valorada con radiografía e inclinometría, para la amplitud de movimiento de flexión lumbo-pélvica ( $r = 0.93$ ;  $P < 0.001$ ) y para la flexión lumbar ( $r = 0.95$ ;  $P < 0.001$ ), aunque para la extensión era algo menor ( $r = 0.82$ ;  $P < 0.001$ ). La correlación interobservador para la amplitud total del movimiento era también alta ( $r = 0.94$ ;  $P < 0.001$ ) y también para la flexión ( $r = 0.88$ ;  $P < 0.001$ ), pero no tanto para la extensión ( $r = 0.42$ ;  $P < 0.05$ ) (Saur et al., 1996).

Por su utilidad clínica con los datos de la amplitud del movimiento de la flexión lumbar y la extensión lumbo-pélvica, se crearon dos variables dicotómicas. Una con el valor de corte para la flexión lumbar  $\geq 53^\circ$ , y otra con el valor de corte de extensión lumbo-pélvica  $\geq 26^\circ$  (Fritz, Piva, & Childs, 2005). También con los datos de la flexión lumbo-pélvica, flexión lumbar y extensión lumbo-pélvica, se calcularon otras dos variables continuas, el ratio flexión lumbar/flexión lumbo-pélvica y el ratio extensión lumbo-pélvica/flexión lumbo-pélvica (Fritz et al., 2005).

### 3.6.6. Palpación lumbar

Se realizó la palpación de los espacios interespinosos desde D12-L1 hasta L5-S1 para observar si desencadenaban el dolor del paciente.

Se colocaba al paciente sobre la camilla en decúbito lateral, en una posición de reposo y asintomática para la columna lumbar. Para ello, se observaba que mantuviera una cierta lordosis lumbar y con la columna alineada en la proyección frontal. Si era necesario se le colocaba al paciente un apoyo en la zona lateral de la columna lumbar para mantener esta posición. El fisioterapeuta colocado delante del paciente, realizaba una presión postero-anterior con su dedo índice y de forma perpendicular al eje de la columna, sobre cada uno de los espacios interespinosos. Con la otra mano daba estabilidad a la pelvis del paciente. Comenzaba en D12-L1 y progresivamente llegaba a L5-S1 (figura 16). El fisioterapeuta aplicaba la misma intensidad de presión sobre los espacios en cada nivel. Y se anotaba el segmento o segmentos que desencadenaban el dolor del paciente.



**Figura 16.** Prueba de palpación de los espacios interespinosos lumbares, se muestra en el segmento L5-S1.

### **3.6.7. Umbral doloroso a la presión**

Se valoró el UDP del músculo y del ligamento interespinoso desde los segmentos D12-L1 a L5-S1. Se define umbral doloroso a la presión, como el estímulo mínimo que se aplica sobre una estructura musculo-esquelética para desencadenar dolor mecánico a la presión. En caso de hiperalgesia, el UDP disminuye.

El UDP se valoró con el algómetro digital Somedic AV Fastra (figura 17), el cual ha sido utilizado en otros estudios (Dagtekin et al., 2007; Keating et al., 2001; Rathleff et al., 2017; Tashani, Astita, Sharp, & Johnson, 2017). Este método de medición ha mostrado una buena fiabilidad, con valores de ICC de entre 0,95 y 0,99 (Chesterton, Sim, Wright, & Foster, 2007; Koo, Guo, & Brown, 2013; Nussbaum & Downes, 1998). Se ha seguido el método descrito por otros autores adaptado a la situación clínica de los pacientes (Imamura et al., 2013; Imamura, Alfieri, Filippo, & Battistella, 2016).



**Figura 17.** Algómetro digital Somedic AV Fastra.

Para realizar la medición se colocó al paciente en decúbito lateral, con una posición de la columna lumbar en reposo y sin dolor. De la misma forma que en la prueba anterior, se mantenía una cierta lordosis lumbar y con la columna alineada en el plano frontal. Si era necesario, se colocaba un apoyo bajo la columna lumbar para mantener esta posición.

El fisioterapeuta, en primer lugar, identificaba los espacios interespinales de cada nivel. En cada uno de ellos aplicaba el algómetro con la sonda de superficie de 1cm<sup>2</sup>, y comenzaba a aplicar la presión en sentido ventral y de forma perpendicular a la superficie de la columna lumbar y a una velocidad de 40KPa/s. Los sujetos fueron informados previamente de que debían activar el botón del mando del algómetro cuando la sensación de presión se convirtiese en dolor, para detener el procedimiento y registrar el valor alcanzado. Este proceso se realizó en cada uno de los diferentes niveles vertebrales lumbares, comenzando en D12-L1 y terminando en L5-S1.

### **3.6.8. Índice de discapacidad de Oswestry**

Se utilizó la versión española del IDO. Es un cuestionario ampliamente utilizado para valorar el dolor lumbar y la repercusión funcional que tiene sobre el paciente, y es además de autoevaluación (Florez García, M.T.; García Pérez, M.A.; García Pérez, F.; Armenteros Pedrero, J.; Alvarez Prado, A.; Martínez Lorente, 1995). Es un cuestionario muy utilizado en la valoración de pacientes con dolor lumbar crónico de origen cigapofisario (Ackerman & Ahmad, 2008; Boswell, Trescot, et al., 2007; Boxem et al., 2016; Steven P Cohen et al., 2014; Steven Paul Cohen et al., 2013; Han et al., 2017; Koh et al., 2011; Mainka et al., 2013; Laxmaiah Manchikanti, Manchikanti, et al., 2007; Laxmaiah Manchikanti et al., 2010; Manchikanti et al., 2001; Manchikanti, Singh, Falco, Cash, & Pampati, 2008; Pampati et al., 2009; Saravanakumar & Harvey, 2008).

El IDO está compuesto por 10 preguntas. Para cada una de ellas hay 6 posibles respuestas, con una graduación progresiva de menor limitación a mayor limitación. Las 10 preguntas hacen referencia a los síntomas del paciente y a su capacidad funcional. La primera es respecto a la intensidad del dolor y la necesidad de tomar analgésicos o no para su control. Las 9 preguntas restantes están relacionadas con actividades de la vida diaria y la repercusión que tiene sobre ellas el dolor lumbar. Las actividades sobre las que se pregunta son: cuidados personales, levantar peso, andar, estar sentado, estar de pie, dormir, actividad sexual, vida social y viajar. El paciente respondía de forma autónoma el cuestionario, con una duración aproximada de 5 minutos. Para calcular el valor del índice, el paciente debía marcar únicamente una respuesta de cada una de las preguntas. Cada pregunta se puntuaba de 0 a 5, siendo siempre la primera valorada con 0 y la última con 5. Si se había marcado más de una respuesta, se elegía la de más valor. Una vez contestadas todas las preguntas, se sumaba el valor de cada una de las respuestas, y se calculaba el valor final. El cálculo se realizó con la siguiente fórmula (Fairbank & Pynsent, 2000):

$$Valor\ final = \frac{\text{suma del valor de todas las respuestas}}{5 \times \text{número de preguntas respondidas}} \times 100$$

Los valores del IDO se clasificaron en cinco categorías: 0%-20%, 21%-40%, 41%-60%, 61%-80% y 81%-100% (Fairbank & Pynsent, 2000). Además, por su interés clínico, se utilizó el punto de corte del 30%, ya que según Park et al. (2014) en un estudio realizado con pacientes de dolor lumbar crónico, lo identificaron como criterio de alta para los pacientes. También se calculó el porcentaje de cambio del IDO al mes, y se creó una variable dicotómica teniendo en cuenta el criterio de mejora en el IDO al mes  $\geq 20\%$  (Manchikanti et al., 2015).

La versión española del IDO se ha mostrado útil para valorar a pacientes con dolor lumbar crónico, con una fiabilidad test-retest buena (ICC=0,922), con una consistencia interna buena (coeficiente Alfa de Cronbach de 0,857) y con una buena correlación para la validez concurrente ( $r=0,497$ ) (Murphy & López, 2013).

### **3.6.9. Escala Hospital de ansiedad y depresión**

Se ha utilizado la versión traducida al Español de la escala Hospital de Ansiedad y Depresión (HAD) (Herrero et al., 2003). Ha sido el instrumento de autoevaluación más utilizado para detectar ansiedad y depresión en poblaciones con enfermedad física, en servicios de salud no psiquiátricos. Es una escala que no incluye preguntas sobre aspectos somáticos que puedan estar atribuidos a una enfermedad, y por lo tanto es apropiada para el cribado de ansiedad y depresión para el dolor crónico (Zigmond & Snaith, 1983). Esta escala ha sido ampliamente utilizada para evaluar a pacientes con DLCOC (Boswell, Trescot, et al., 2007; Jensen & McFarland, 1993; Mainka et al., 2013; Manchikanti et al., 2001; Palacios-Ceña et al., 2015; Schwarzer et al., 1995; Streitberger, Müller, Eichenberger, Trelle, & Curatolo, 2011; Wasan et al., 2009, 2015).

Es una escala que cuanta con 14 preguntas, 7 de una subescala de ansiedad y 7 de la subescala de depresión. Cada una de las preguntas tiene 4 posibles respuestas, de estilo de escala de Likert. Se puede alcanzar un valor máximo de 21 puntos para cada una de las subescalas, y entre las dos, un máximo de 42 puntos. La HAD tiene una buena consistencia interna, con un valor del coeficiente Alfa de Cronbach de 0,9 para toda la escala, de 0,84 para la subescala de depresión y de 0,85 para la subescala de ansiedad. Tiene una sensibilidad del 82% y una especificidad del 80%, para un punto de corte de entre 11 y 14 puntos a la hora de identificar casos (Herrero et al., 2003).

Se registraron los valores por separado para cada una de las dos subescalas y el valor global. También se clasificaron los casos considerando las siguientes categorías: “nivel bajo de ansiedad y depresión” valores  $\leq 12$ , con valores  $\leq 6$  para cada una de las subescalas, “nivel moderado de ansiedad y depresión” valores 13-17, “nivel alto de ansiedad y depresión”  $\geq 18$ , con un valor  $\geq 9$  para cada una de las subescalas (Wasan et al., 2009).



### **3.7. Método estadístico**

El análisis estadístico se realizó con el software IBM SPSS, versión 20 (IBM Inc., Armonk, USA). El nivel de confianza establecido para el análisis de los resultados fue del 95%.

Según los objetivos del estudio, se ha dividido el análisis de los datos en dos fases. La primera fase dirigida al análisis descriptivo, y la segunda fase al análisis de factores predictores. Esta segunda fase, a su vez está dividida en cuatro partes: análisis univariante de regresión logística, análisis multivariante de regresión logística, análisis multivariante con árboles de decisión CHAID (Chi-squared Automatic Interaction Detection) y comparación entre modelos.

#### **3.7.1. Análisis descriptivo**

Para el análisis descriptivo de las variables continuas se utilizaron la media y la mediana, como índices de tendencia central. Y como índices de dispersión se utilizaron la desviación típica, el valor mínimo y el valor máximo.

Para las variables categóricas y dicotómicas se realizó un estudio de frecuencias.

### **3.7.2. Análisis de factores predictores**

#### **3.7.2.1. Análisis de regresión logística univariante**

Se utilizó la regresión logística univariante para identificar los posibles factores predictores de la variable dependiente. Los valores de la variable dependiente se establecieron en dos posibles respuestas: éxito o fracaso a largo plazo (6 meses) de una única sesión de bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, en pacientes con DLCOC. Se estableció como criterio de éxito una reducción del dolor del paciente  $>50\%$  respecto al valor del inicio, y como criterio de fracaso, una reducción del dolor del paciente  $\leq 50\%$  respecto al valor del inicio.

Para cada una de las variables independientes se evaluó su capacidad predictora de la variable dependiente, calculando el coeficiente de regresión, la odds ratio (OR) con sus intervalos de confianza al 95% y el p valor.

Los predictores potenciales de la variable dependiente se identificaron considerando dos condiciones: tener un valor de  $p < 0,1$  y que el intervalo de confianza de la OR no contuviera el valor 1 entre su límite inferior y superior.

#### **3.1.1.1. Análisis de regresión logística multivariante**

Una vez identificados los predictores potenciales, se introdujeron en los modelos multivariantes de regresión logística. Se utilizó la misma variable dependiente utilizada en la regresión logística univariante. Es decir, efecto (éxito o fracaso) a largo plazo (6 meses) de una sesión única de bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC. Se consideraron los mismos criterios de éxito y fracaso anteriormente mencionados.

Se utilizaron modelos manuales y automáticos (por pasos hacia delante y atrás) para verificar los modelos y para controlar posibles factores de confusión. En la elaboración de los modelos se controlaron variables relevantes como la edad, el sexo, el IMC y la duración del dolor (Helbig & Lee, 1988a)(M. Revel et al., 1998)(Schwarzer et al., 1995)(Young et al., 2003)(Laslett, McDonald, Aprill, Tropp, & Oberg, 2006)(DePalma et al., 2012)(Manchikanti, Manchikanti, et al., 2008)(Pneumaticos et al., 2006)(Wasan et al., 2009)(Han et al., 2017). Se utilizaron como criterios de entrada una  $p < 0,05$  y de salida una  $p > 0,05$  para las variables del modelo. Para cada uno de los factores predictores, se calculó el coeficiente de regresión, la OR con sus intervalos de confianza al 95% y el p valor. Se realizó el test de diagnóstico de multicolinealidad del factor de inflación de la varianza para eliminar del modelo las variables que presentaban colinealidad (valores  $> 10$  del factor de inflación de la varianza) (Hernández Ortiz et al., 2017).

En la selección de los modelos de regresión logística multivariante, se consideró el modelo más sencillo posible, teniendo en cuenta la significación estadística de cada uno de los factores ( $p < 0,05$ ), y su capacidad de clasificación.

Se analizó la R cuadrado de Nagelkerke para identificar el porcentaje del cambio en la variable dependiente, explicada por la modificación en las variables independientes (valores igual a 1 indican que el 100% del cambio en la variable dependiente está directamente relacionada con las variables independientes, y un valor igual a 0 indica lo contrario). Para evaluar la bondad del ajuste del modelo de regresión logística multivariante, se utilizó la prueba de Hosmer y Lemeshow. Valores de  $p > 0,05$  indicaba una diferencia no significativa entre los resultados observados y los predichos, lo que indicaba que los valores predichos por el modelo se ajustaban a los observados (Hernández Ortiz et al., 2017).

Para los modelos de regresión logística multivariantes, también se calcularon los coeficientes de regresión, el p valor y la OR con sus límites de confianza al 95%.

Por su interés clínico, se construyeron tres modelos diferentes, teniendo en cuenta el momento en el que registraban las variables independientes: (1) modelo con sólo los datos del inicio del paciente antes del bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, (2) modelo con datos del inicio junto con los del bloqueo y del efecto a la hora del mismo y (3) modelo que incluían los datos considerados en los modelos 1 y 2 y los datos registrados al mes. Se expresó en porcentaje la capacidad de clasificación global de cada uno de los modelos construidos.

Para evaluar el comportamiento discriminativo de los modelos se utilizaron las curvas COR (Característica Operativa del Receptor, o Receiver Operating Characteristic) (Bartmann et al., 2017; Hernández Ortiz et al., 2017). Con las probabilidades pronosticadas calculadas para cada modelo multivariante de regresión logística, se construyó la curva ROC. Se calculó el área bajo la curva (AUC) y sus intervalos de confianza al 95%. Un AUC de 0,70 a 0,80 se consideró como aceptable y de un 0,80 a 0,90 se consideró como excelente (Keeney et al., 2013). Para cada curva se identificaron los puntos de corte óptimos para sensibilidad y especificidad. Se tuvieron en cuenta criterios clínicos y el índice de Youden para identificar el punto de corte óptimo (Taube, 1986). Se calculó con la siguiente fórmula:

$$\text{índice de Youden} = \text{sensibilidad} + \text{especificidad} - 1$$

### **3.1.1.1. Análisis de árbol de decisión CHAID (Chi-squared Automatic Interaction Detection)**

Se utilizó también el análisis de árbol de decisión CHAID, debido a su capacidad para identificar combinaciones múltiples de diferentes factores que influyen el resultado de la variable dependiente (James, Robertson, Haff, Beckman, & Kelly, 2017; Ye et al., 2016).

El análisis de árbol de decisión CHAID es una herramienta estadística potente para la clasificación, predicción, interpretación y manipulación de datos, con las siguientes ventajas (Song & Lu, 2015):

- Simplifica las relaciones complejas entre las variables independientes y las dependientes, permitiendo dividir los datos originales en subgrupos.
- Fácil de entender e interpretar.
- Enfoque no paramétrico sin supuestos de distribución.
- Fácil de manejar cuando hay valores perdidos.
- Fácil de manejar cuando los datos son muy asimétricos.
- Modelo robusto cuando hay valores atípicos.

La variable dependiente era la misma que la utilizada para los modelos de regresión logística. Y del mismo modo que en el análisis de regresión logística multivariante, se construyeron tres modelos predictores teniendo en cuenta el momento del registro de las variables independientes. Modelo con los datos del inicio del paciente, sin considerar las variables relacionadas con el bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial. Modelo con los datos del inicio del paciente y los datos del bloqueo y sus efectos a la hora. Y finalmente un modelo con datos del inicio del paciente, del bloqueo, y a la hora del mismo y los registrados al mes de la intervención.

El análisis de árbol de decisión CHAID, utiliza, el test de Chi cuadrado de Pearson y la clasificación de máxima verosimilitud para la construcción de los modelos y para identificar las variables independientes relevantes. Los modelos se construyen en forma de árbol, con una organización jerárquica,

estableciendo primero el predictor más significativo. En cada uno de los nodos generados por la primera partición, se seleccionan a su vez el predictor más significativo en segundo nivel, y así sucesivamente. La información organizada en forma de nodos, además del número de nodo, incluye tres valores estadísticos (categoría, %, n): categoría positiva o negativa del efecto, % de casos para efecto positivo y negativo y número de casos con efecto positivo y negativo.

El valor de la significación estadística para identificar factores predictores fue de  $p < 0,05$ . Con un número mínimo de casos para el nodo parental de 25 y para el nodo filial de 10. Para la elaboración de los modelos se utilizó tanto el método directo, como el de validación cruzada de diez bloques. Se expresó la precisión en la clasificación global de cada modelo en porcentaje.

Los modelos CHAID generaron a su vez una probabilidad pronosticada que se utilizó para construir las curvas ROC y evaluar el comportamiento discriminativo de los modelos. Del mismo modo que en los modelos multivariantes de regresión logística, también se calculó el AUC y sus intervalos de confianza al 95%. Y de igual modo, se identificaron los puntos de corte óptimos para sensibilidad y especificidad, a través de criterios clínicos y del índice de Youden (Taube, 1986).

### **3.1.1.1. Comparación entre modelos de predicción multivariante**

Para comparar los diferentes modelos obtenidos mediante regresión logística multivariante y con los árboles de decisión CHAID, se utilizó el valor de la precisión en la clasificación global, expresada en porcentaje, y el valor del AUC de la curva ROC con sus intervalos de confianza al 95% de cada uno de ellos.



## **RESULTADOS**

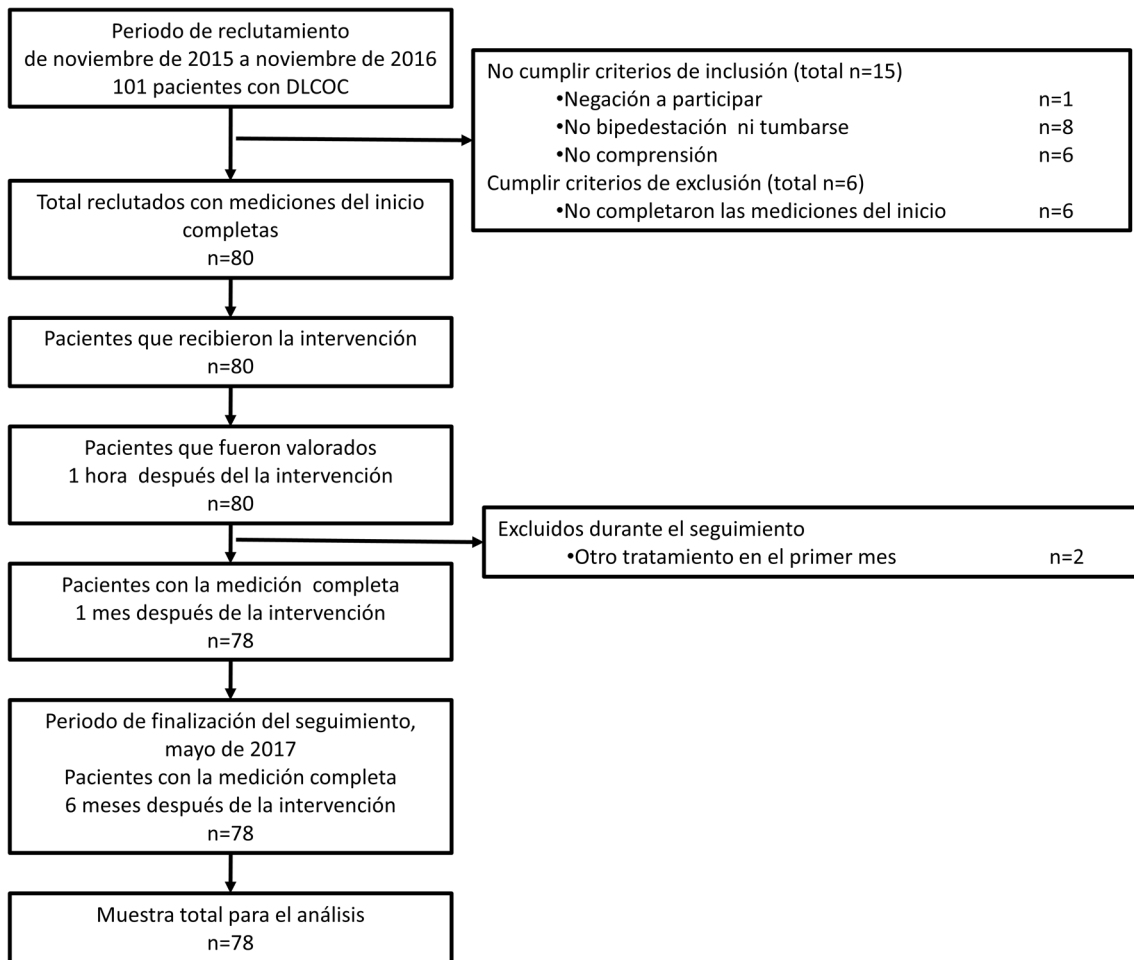




## **4. Resultados**

### **4.1. Muestra del estudio**

De noviembre de 2015 a noviembre de 2016 se reclutaron de forma consecutiva 101 pacientes con DLCOC susceptibles de participar en el estudio. 21 pacientes fueron excluidos por no cumplir con los criterios de selección de la muestra establecidos. A los 80 pacientes seleccionados, justo después de la valoración del inicio, se les realizó un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial controlado con fluoroscopia. Todos ellos fueron valorados inmediatamente después de la intervención (1 hora). Al mes de la intervención, 2 sujetos fueron excluidos por haber recibido durante ese periodo otro tratamiento invasivo. A los 6 meses de la intervención no se registró ninguna pérdida o exclusión. La muestra final, tras concluir el periodo de seguimiento a los seis meses de la intervención, quedó constituida por 78 sujetos (figura 18).



**Figura 18.** Diagrama de flujo del proceso de reclutamiento de los pacientes con DLCOC.

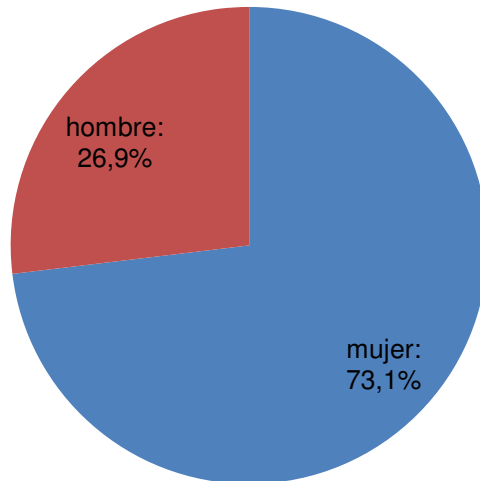
Este estudio contó con una muestra de 78 sujetos, para la elaboración de modelos de predicción del efecto a largo plazo, de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC. La capacidad predictora de esta muestra, no permitía la elaboración de modelos con más de siete variables independientes, considerando que es necesario un mínimo de 10 eventos del resultado, éxito o fracaso, por variable independiente (Concato et al., 2013; Haskins et al., 2012).

## **4.2. Análisis descriptivo**

### **4.2.1. Análisis descriptivo de la muestra antes del bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial**

#### **4.2.1.1. Datos demográficos**

De los 78 sujetos que estaba compuesta la muestra, 57 eran mujeres, lo que supone el 73,1% de la muestra, y 21 eran hombres, que corresponde a un 26,9% de la muestra (gráfico 1).



**Gráfico 1.** Gráfico de sectores de la variable sexo de toda la muestra.

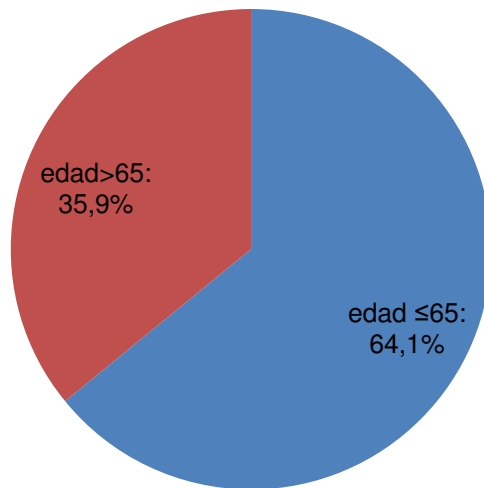
La edad media de la muestra era de 60,56 años (DT: 12,07), la altura media de la muestra era de 1,62 cm (DT: 1,62), el peso medio de la muestra era de 75,21 Kg (DT: 14,41) y el IMC medio de la muestra era de 28,45 Kg/m<sup>2</sup>

(DT: 4,95). La tabla 9 muestra estos valores, así como los valores de la mediana, el valor mínimo y máximo, de cada una de las variables (tabla 9).

**Tabla 9.** Estadísticos descriptivos de las variables edad, altura, peso e IMC de toda la muestra.

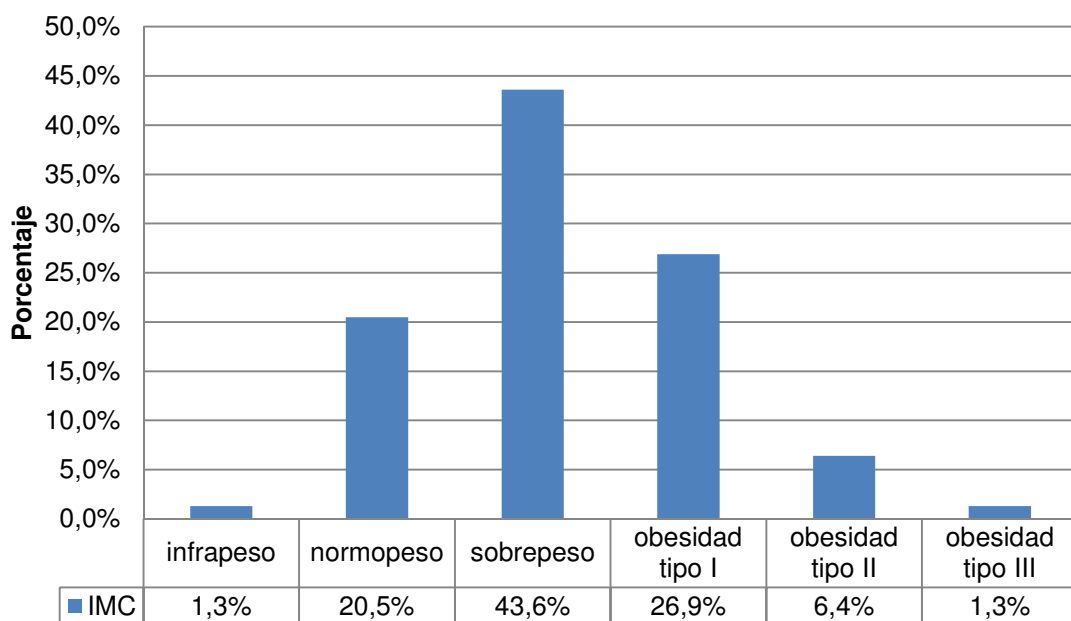
|            |          | Edad<br>delamuestra | Altura<br>delamuestra | Peso<br>delamuestra | IMC de la<br>muestra |
|------------|----------|---------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|
| N          | Válidos  | 78                  | 78                    | 78                  | 78                   |
|            | Perdidos | 0                   | 0                     | 0                   | 0                    |
| Media      |          | 60,56               | 1,6249                | 75,2103             | 28,4563              |
| Mediana    |          | 60,50               | 1,6200                | 73,5000             | 28,2284              |
| Desv. típ. |          | 12,076              | ,08389                | 14,41107            | 4,95461              |
| Mínimo     |          | 26                  | 1,49                  | 39,00               | 16,66                |
| Máximo     |          | 83                  | 1,85                  | 115,00              | 44,92                |

Un 35,9% de la muestra eran mayores de 65 años, es decir, 28 sujetos, y un 64,1% eran menores o con una edad igual a 65 años, lo que correspondía a 50 sujetos (gráfico 2).



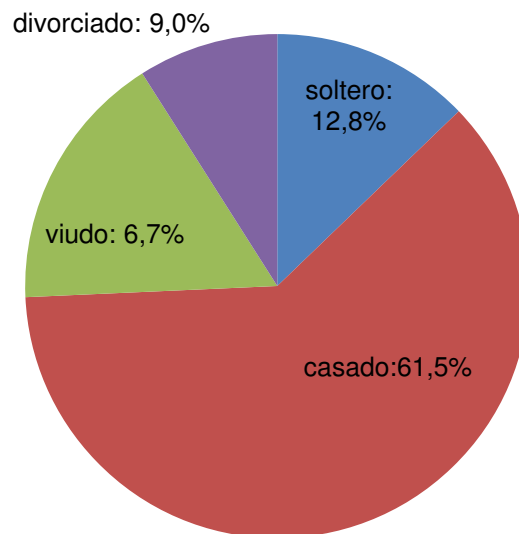
**Gráfico 2.** Gráfico de sectores de la variable edad >65 años de toda la muestra.

Al clasificar los valores del IMC registrados en las seis categorías establecidas, se observa que el 43,6% de la muestra presentaba sobrepeso (34 personas), el 26,9% de la muestra presentaba obesidad tipo I (21 personas), el 20,5% de la muestra presentaba normopeso (16 personas), el 6,4% de la muestra presentaba obesidad tipo II (5 personas), un 1,3% de la muestra presentaba obesidad tipo III (1 persona) y el mismo porcentaje, un 1,3% infrapeso (1 persona) (gráfico 3).



**Gráfico 3.** Gráfico de barras de la clasificación del IMC de toda la muestra.

Al clasificar el estado civil en las cuatro categorías establecidas, se observa que el 61,5% de la muestra estaban casados (48 sujetos), el 16,7% de la muestra eran viudos (13 sujetos), el 12,8% de la muestra estaban solteros (10 sujetos) y el 9% de la muestra estaban divorciados (7 sujetos) (gráfico 4).



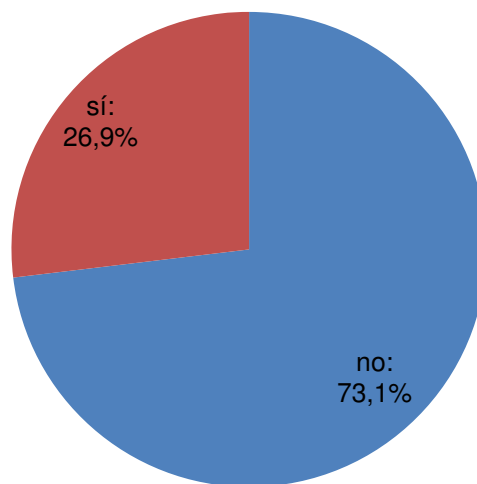
**Gráfico 4.** Gráfico de sectores de la variable estado civil de toda la muestra.

La duración media del dolor de la muestra fue de 105,96 meses (DT: 110,31). La tabla 10 muestra estos valores, así como los valores de la mediana, el valor mínimo y máximo de la variable.

**Tabla 10.** Estadísticos descriptivos de la variable duración del dolor, de toda la muestra.

|            |          |           |
|------------|----------|-----------|
| N          | Válidos  | 78        |
|            | Perdidos | 0         |
| Media      |          | 105,9615  |
| Mediana    |          | 60,0000   |
| Desv. típ. |          | 110,31401 |
| Mínimo     |          | 6,00      |
| Máximo     |          | 480,00    |

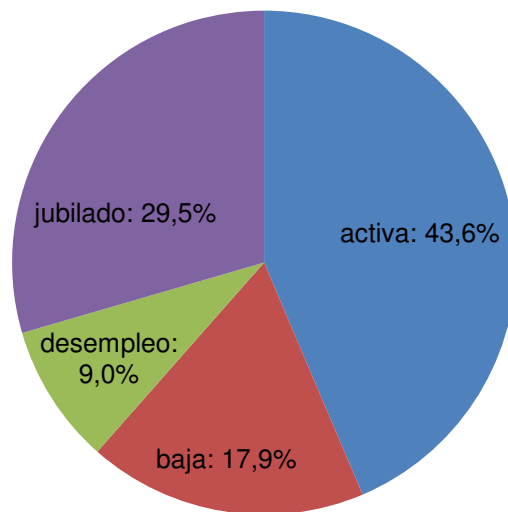
Respecto al consumo de tabaco, el 73,1% de la muestra no fumaba, es decir, 57 sujetos, y el 26,9% de la muestra sí, lo que correspondía a 21 sujetos (gráfico 5).



**Gráfico 5.** Gráfico de sectores de la variable consumo de tabaco de toda la muestra.

En cuanto a la situación laboral, el 43,6% de la muestra estaba en situación laboral activa (34 sujetos), el 29,5% de la muestra estaba jubilado (23 sujetos), el 17,9% de la muestra estaba de baja laboral (14 sujetos) y el 9% de la muestra en desempleo (7) (gráfico 6).



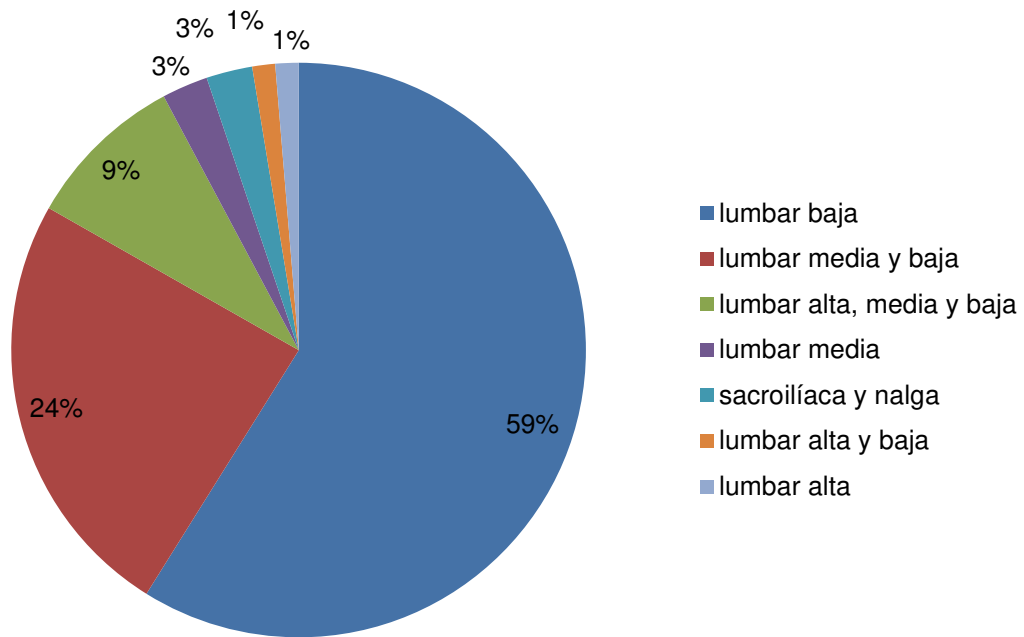


**Gráfico 6.** Gráfico de sectores de la situación laboral de toda la muestra.

#### **4.2.1.2. Datos clínicos**

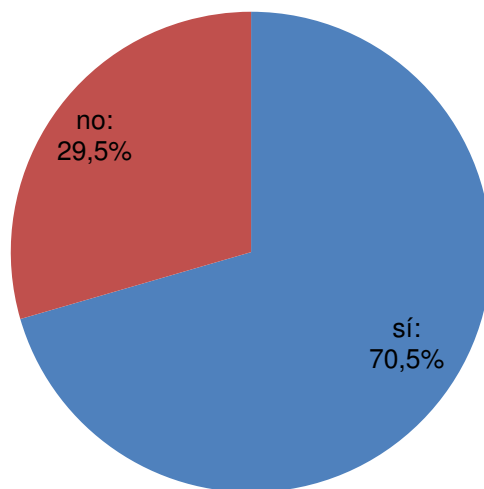
##### **4.2.1.2.1. Características de los síntomas**

El 59% de la muestra localizaba su dolor en la parte lumbar baja (46 sujetos), el 24,4% de la muestra en la parte lumbar media y baja (19 sujetos), el 9% de la muestra en toda la región lumbar (7 sujetos), el 2,6% de la muestra en la parte lumbar media (2 sujetos), otro 2,6% de la muestra en la región sacroilíaca y la nalga (2 sujetos), un 1,3% de la muestra en la parte lumbar alta y baja (1 sujeto), y un 1,3% de la muestra en la parte lumbar alta (1 sujeto) (gráfico 7).



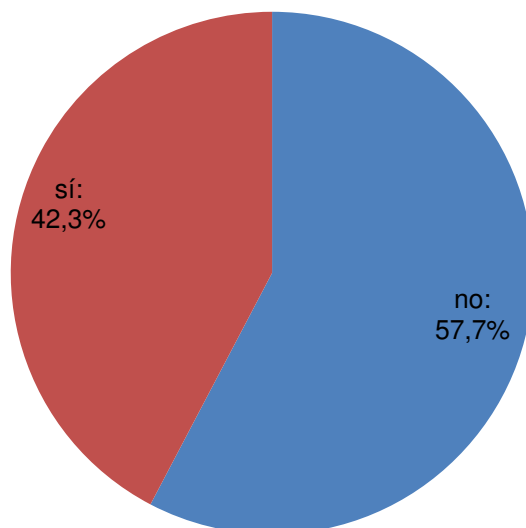
**Gráfico 7.** Gráfico de sectores de la variable localización axial del dolor de toda la muestra.

El 70,5% de la muestra refería dolor hacia la extremidad inferior, lo que suponía 55 sujetos. El 29,5% de la muestra no lo refería hacia la misma, lo que correspondía a 23 sujetos (gráfico 8).



**Gráfico 8.** Gráfico de sectores de la variable distribución del dolor hacia la extremidad inferior de toda la muestra.

El 42,3% de la muestra tenía dolor por debajo de la rodilla, es decir, 33 sujetos, y el 57,7% de la muestra no tenía dolor por debajo de la rodilla o no tenía dolor en la extremidad inferior, lo que corresponde a 45 sujetos (gráfico 9).



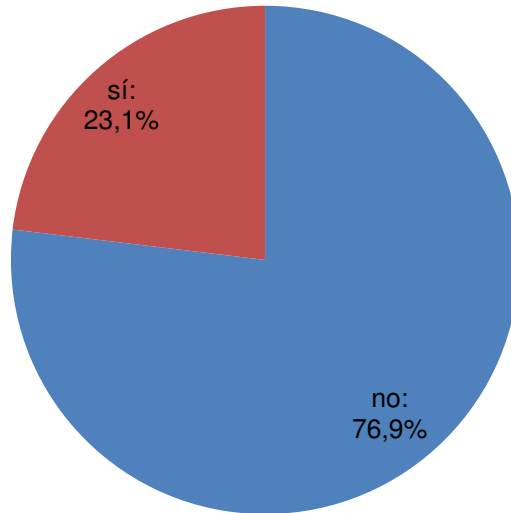
**Gráfico 9.** Gráfico de de sectores de la variable localización del dolor por debajo de la rodilla en la extremidad inferior de toda la muestra.

Los sujetos presentaban un valor medio en el cuestionario del dolor neuropático DN4 de 2,12 puntos (DT: 1,72). La tabla 11 muestra estos valores, así como los valores de la mediana, el valor mínimo y máximo de la variable.

**Tabla 11.** Estadísticos descriptivos de la variable DN4, de toda la muestra.

|            |          |         |
|------------|----------|---------|
| N          | Válidos  | 78      |
|            | Perdidos | 0       |
| Media      |          | 2,1282  |
| Mediana    |          | 2,0000  |
| Desv. típ. |          | 1,72347 |
| Mínimo     |          | ,00     |
| Máximo     |          | 7,00    |

El 76,9% de la muestra tenía valores por debajo de 4 en el cuestionario del dolor neuropático DN4, es decir 60 sujetos, y el 23,1% de la muestra tenían valores igual o por encima de 4, lo que corresponde a 18 sujetos (gráfico 10).



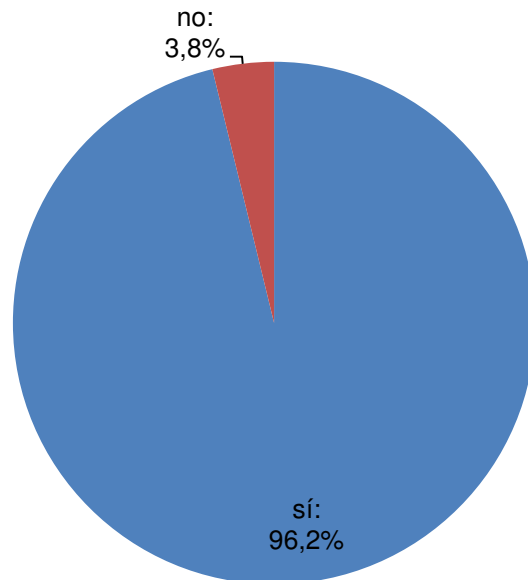
**Gráfico 10.** Gráfico de de sectores de la variable cuestionario DN4 con valores superiores o igual a cuatro de toda la muestra.

Respecto a la intensidad del dolor, el valor medio en el momento del examen era de 5,5 (DT: 2,06). La tabla 12 muestra estos valores, así como los valores de la mediana, el valor mínimo y máximo de la variable.

**Tabla 12.** Estadísticos descriptivos de la variable intensidad del dolor en el momento del examen medido con la VAS, en toda la muestra.

|            |          |         |
|------------|----------|---------|
| N          | Válidos  | 78      |
|            | Perdidos | 0       |
| Media      |          | 5,5500  |
| Mediana    |          | 5,2000  |
| Desv. típ. |          | 1,96322 |
| Mínimo     |          | 2,00    |
| Máximo     |          | 9,90    |

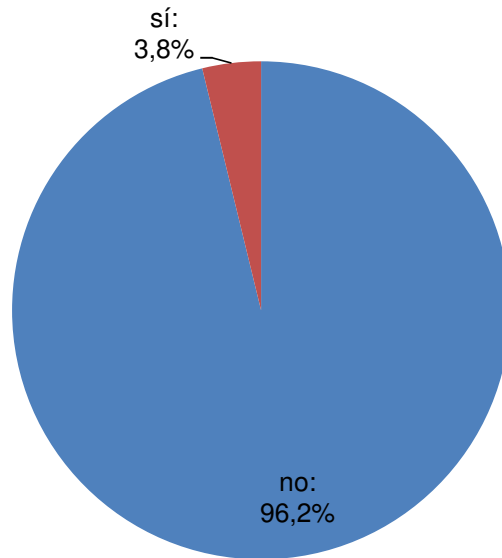
Al 96,2% de la muestra, se le provocaba dolor al movimiento en una barrera sintomática identificable, es decir 75 sujetos, y al 3,8% de la muestra no era posible identificar un patrón mecánico de provocación, lo que corresponde a 3 sujetos (gráfico 11).



**Gráfico 11.** Gráfico de de sectores de la variable presencia de barrera sintomática al movimiento de toda la muestra.

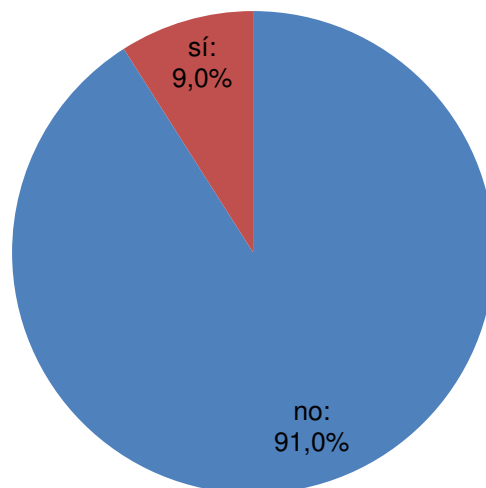
#### 4.2.1.2.2. Antecedentes

El 96,2% de la muestra no eran diabéticos, lo que corresponde a 75 sujetos, el 3,8% de la muestra, que corresponde a 3 sujetos presentaban esta enfermedad (gráfico 12).



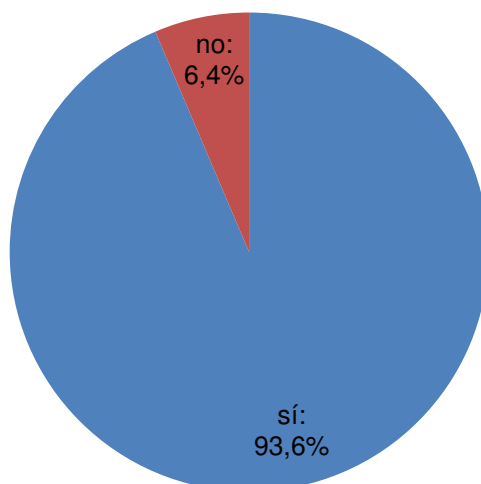
**Gráfico 12.** Gráfico de sectores de la variable presencia de diabetes para toda la muestra.

El 9% de la muestra (7 sujetos) había recibido cirugía vertebral lumbar en el pasado, sin efecto positivo (síndrome de cirugía fallida). El 91% de la muestra no había tenido intervenciones quirúrgicas vertebrales lumbares (71 sujetos) (gráfico 13).



**Gráfico 13.** Gráfico de sectores de la variable presencia de un síndrome de cirugía fallida de toda la muestra.

El 93,6% de la muestra (73 sujetos) tomaban analgésicos para el control de sus síntomas, y el 6,4% de la muestra (5 sujetos) no tomaban ningún tipo de medicación analgésica (gráfico 14).



**Gráfico 14.** Gráfico de sectores de la variable consumo de medicación analgésica de toda la muestra.

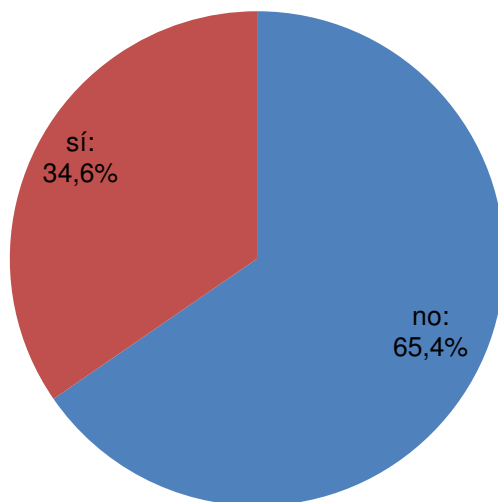
El valor medio de la escala MQSIII era de 13,02 (DT:7,6). La tabla 13 muestra estos valores, así como los valores de la mediana, el valor mínimo y máximo de la variable.

**Tabla 13.** Estadísticos descriptivos de la variable MQSIII de toda la muestra.

|            |          |         |
|------------|----------|---------|
| N          | Válidos  | 78      |
|            | Perdidos | 0       |
| Media      |          | 13,0295 |
| Mediana    |          | 12,7500 |
| Desv. típ. |          | 7,69017 |
| Mínimo     |          | ,00     |
| Máximo     |          | 34,70   |

El 34,6% de la muestra tomaba opioides potentes para el tratamiento de sus síntomas, es decir, 27 sujetos y el 65,4% de la muestra no precisaba de

ellos para el control de sus síntomas, lo que corresponde a 51 sujetos (gráfico 15).



**Gráfico 15.** Gráfico de sectores de la variable consumo de opioides potentes de toda la muestra.

#### **4.2.1.2.3. Examen fisioterápico**

##### **4.2.1.2.3.1. Amplitud de movimiento activo lumbar asintomático**

El valor medio de la amplitud de movimiento activoasintomático de flexión lumbo-pélvica era de 57° (DT: 24,83), para la flexión lumbar era de 30,55° (DT: 15,68), para la extensión lumbo-pélvica de 16,08° (DT: 7,96) y para

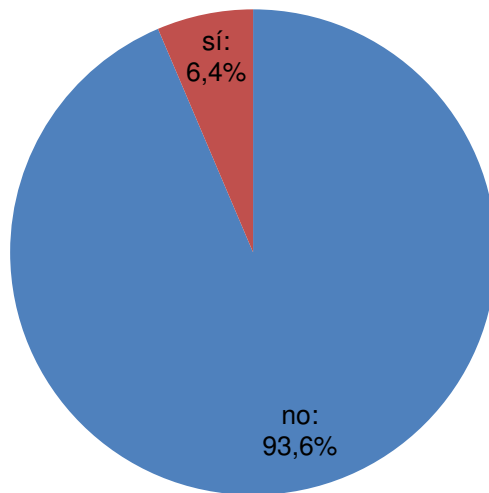


la extensión lumbar de 24,15° (DT: 12,50). La tabla 14 muestra estos valores, así como los valores de la mediana, el valor mínimo y máximo de la variable.

**Tabla 14.** Estadísticos descriptivos de la amplitud de movimiento activa de la flexión lumbo-pélvica, la flexión lumbar, la extensión lumbo-pélvica y de extensión lumbar, de toda la muestra.

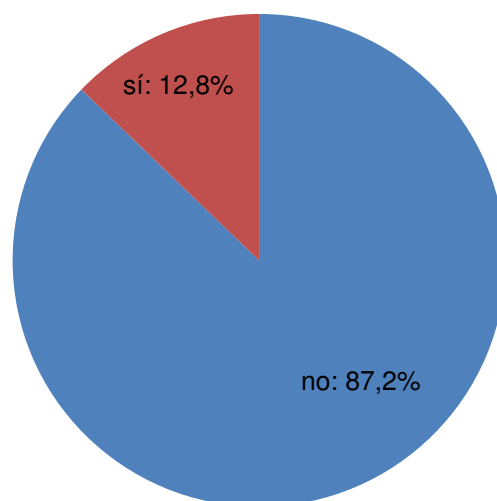
|            | Amplitud de movimiento activo asintomático de flexión lumbo-pélvica | Amplitud de movimiento activo asintomático de flexión lumbar | Amplitud de movimiento activo asintomático de extensión lumbo-pélvica | Amplitud de movimiento activo asintomático de extensión lumbar |
|------------|---|--|---|--|
| N          |   |  |   |  |
| Válidos    | 78  | 78   | 78  | 78   |
| Perdidos   | 0   | 0  | 0   | 0  |
| Media      | 57,0025   | 30,5568  | 16,0894   | 24,1538  |
| Mediana    | 57,0000   | 30,0000  | 16,0000   | 24,0000  |
| Desv. típ. | 24,83748  | 15,68300   | 7,96413   | 12,50359   |
| Mínimo     | 4,00  | -1,00  | -1,00   | ,00  |
| Máximo     | 112,00  | 98,00  | 32,00   | 61,00  |

La mayoría de los sujetos de la muestra, el 93,6%, tenía una amplitud de movimiento activo asintomático de flexión lumbar menor de 53°, (73 sujetos) y el 6,4% de la muestra tenía una amplitud de movimiento activo asintomático de flexión lumbar mayor o igual a 53°, lo que corresponde a 5 sujetos (gráfico 16).



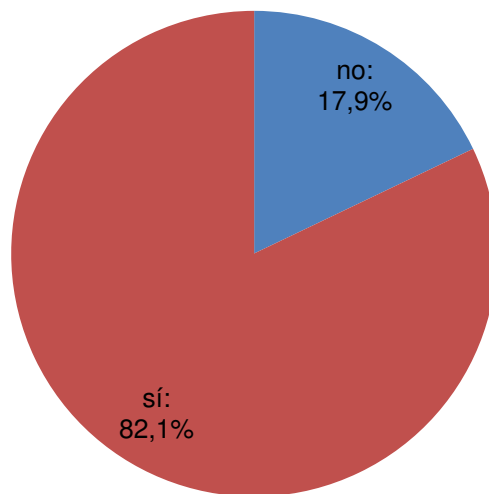
**Gráfico 16.** Gráfico de sectores de la variable una amplitud de movimiento activo asintomático de flexión lumbar  $\geq 53^\circ$  de toda la muestra.

El 87,2% de la muestra tenía una amplitud de movimiento activo asintomático de extensión lumbo-pélvica menor de  $26^\circ$  (68 sujetos), y el 12,8% de la muestra tenía una amplitud de movimiento activo asintomático de extensión lumbo-pélvica mayor o igual a  $26^\circ$ , lo que corresponde a 10 sujetos (gráfico 17).



**Gráfico 17.** Gráfico de sectores de la variable amplitud de movimiento activo asintomático de extensión lumbo-pélvica  $\geq 26^\circ$  de toda la muestra.

La mayoría de los sujetos de la muestra, un 82,1% (64 sujetos), tenían una restricción combinada de los dos movimientos: una amplitud de movimiento activo asintomático de flexión lumbar menor de 53° y una amplitud de movimiento activo asintomático de extensión lumbo-pélvica menor de 26°. El 17,9% de la muestra (14 sujetos), tenían una amplitud de movimiento activo asintomático de flexión lumbar mayor o igual de 53° y de extensión lumbo-pélvica mayor o igual de 26° (gráfico 18).



**Gráfico 18.** Gráfico de sectores de la variable amplitud de movimiento activo asintomático de flexión lumbar  $< 53^\circ$  y de extensión lumbo-pélvica  $< 26^\circ$  de toda la muestra.

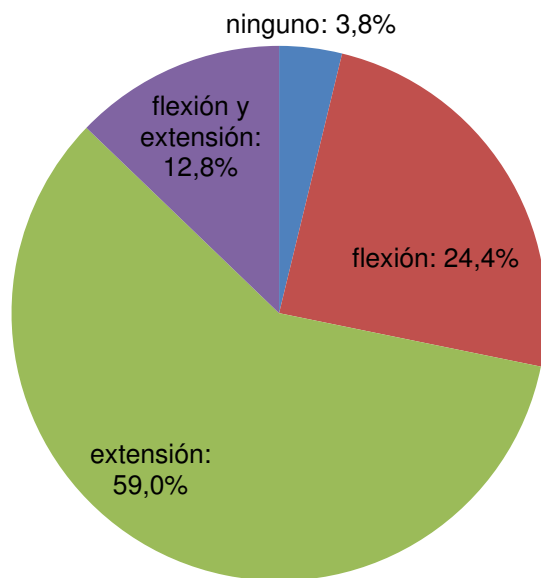
El valor medio de la ratio flexión lumbar/flexión lumbo-pélvica era de 0,54 (DT: 0,22) y de la ratio extensión lumbo-pélvica/flexión lumbo-pélvica de 0,34 (DT: 0,28). La tabla 15 muestra estos valores, así como los valores de la mediana, el valor mínimo y máximo de la variable.

**Tabla15.** Estadísticos descriptivos de la ratio flexión lumbar/flexión lumbo-pélvica y de la ratio extensión lumbo-pélvica/flexión lumbo-pélvica, de toda la muestra.

|            |          | Ratio flexión lumbar/flexión lumbo-pélvica | Ratio extensión lumbo-pélvica/flexión lumbo-pélvica |
|------------|----------|--|---|
| N          | Válidos  | 78   | 78  |
|            | Perdidos | 0  | 0   |
| Media      |          | ,5492                                      | ,3400   |
| Mediana    |          | ,5161                                      | ,2766   |
| Desv. típ. |          | ,22266                                     | ,28492  |
| Mínimo     |          | -,25                                       | -,05  |
| Máximo     |          | 1,07                                       | 2,00  |

#### 4.2.1.2.3.2. Patrón de movimiento activo sintomático

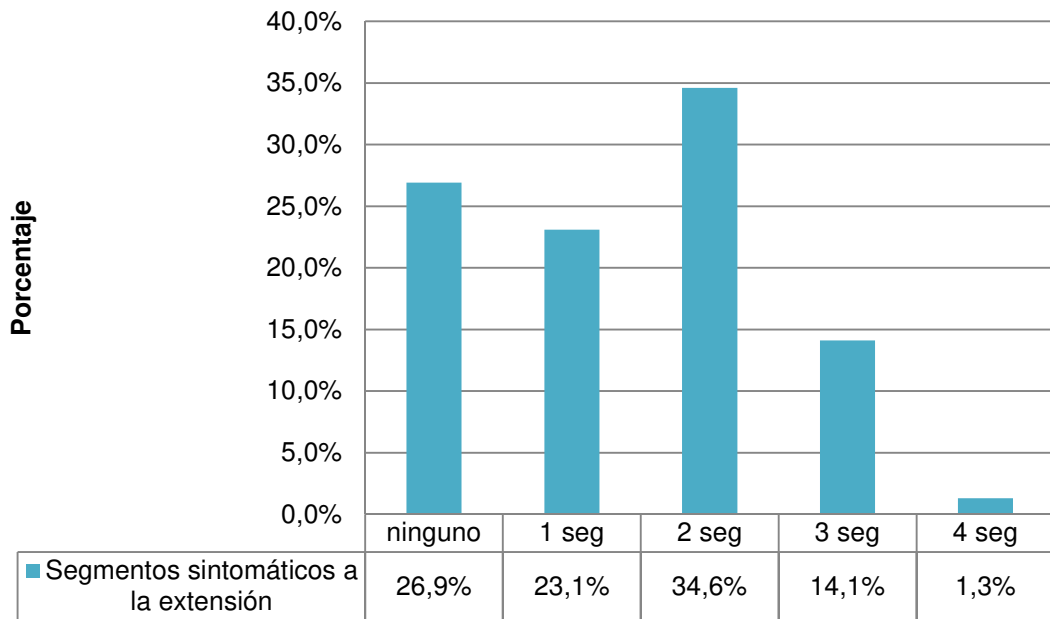
En un 59% de la muestra (46 sujetos), el patrón mecánico que desencadenaba el dolor de los pacientes era la extensión, en un 24,4% de la muestra (19 sujetos) era la flexión, en un 12,8% de la muestra (10 sujetos) eran los dos movimientos, y un 3,8% de la muestra (3 sujetos) no tenía ningún patrón de movimiento que provocaba el dolor (gráfico 19).



**Gráfico 19.** Gráfico de sectores de la variable patrón mecánico que provoca el dolor de toda la muestra.

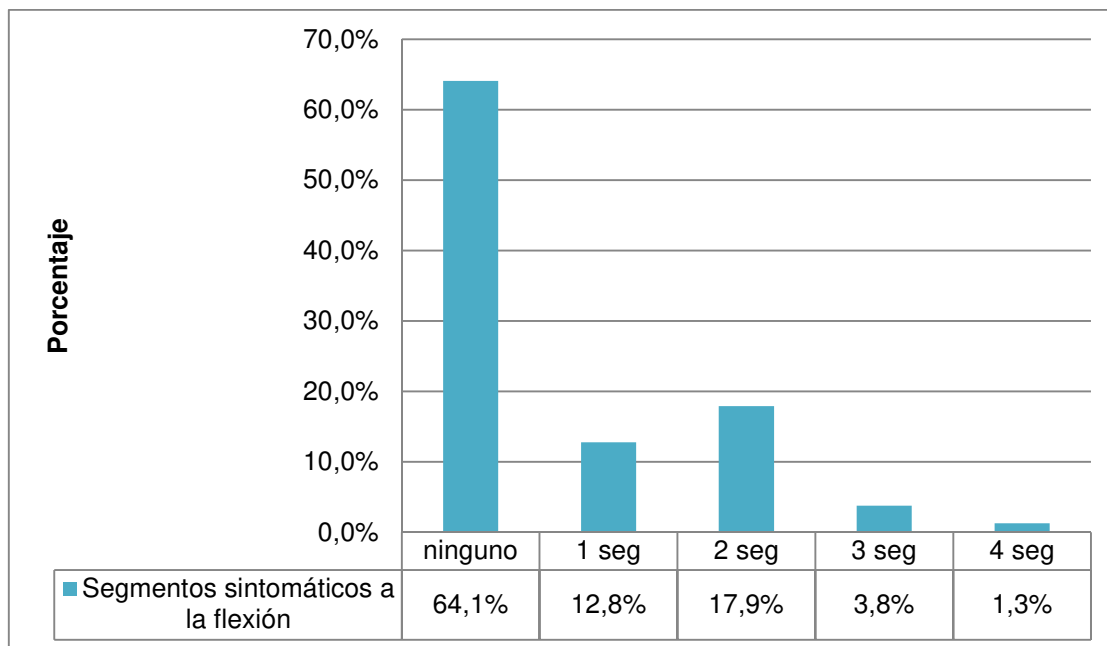
#### **4.2.1.2.3.3. Prueba de provocación y alivio**

En la prueba de provocación y alivio, el 34,6% de la muestra presentaba dos segmentos sintomáticos a la extensión (27 sujetos), el 26,9% de la muestra ninguno (21 sujetos), el 23,1% de la muestra uno (18 sujetos), el 14,1% de la muestra tres (11 sujetos) y el 1,3% de la muestra cuatro (1 sujeto) (gráfico 20).



**Gráfico 20.** Gráfico de de barras de la clasificación de la variable número de segmentos sintomáticos provocados a la extensión de toda la muestra.

Respecto a la prueba de provocación y alivio en flexión, el 17,9% de la muestra presentaba dos segmentos que le provocaban su dolor (14 sujetos), el 12,8% de la muestra uno (10 sujetos), el 3,8% de la muestra tres (3 sujetos), el 1,3% de la muestra cuatro (1 sujeto), y el 64,1% de la muestra no se provocaba ningún segmento a la flexión (50 sujetos) (gráfico 21).



**Gráfico 21.** Gráfico de de barras de la clasificación de la variable número de segmentos sintomáticos provocados a la flexión de toda la muestra.

En el 51,3% de la muestra, la prueba de provocación y alivio a la extensión en segmento L5-S1 fue positiva. El 50% de la muestra presentó una prueba positiva de provocación a la extensión en el segmento L4-L5, el 20,5% en el segmento L3-L4, el 12,8% en el segmento L2-L3 y el 3,8% en el segmento L1-L2 (tabla 16).

**Tabla 16.** Tabla de frecuencias de cada uno de los segmentos vertebrales lumbares que provocaban el dolor del paciente a la extensión respecto al total de los sujetos.

|       | Frecuencia | Porcentaje |
|-------|------------|------------|
| L1-L2 | 3          | 3,8        |
| L2-L3 | 10         | 12,8       |
| L3-L4 | 16         | 20,5       |
| L4-L5 | 39         | 50         |
| L5-S1 | 40         | 51,3       |

En el 24,4% de la muestra, la prueba de provocación y alivio a la flexión en segmento L4-L5 fue positiva. El 19,2% de la muestra presentó una prueba positiva de provocación y alivio a la flexión en el segmento L5-S1, el 10,3% en el segmento L3-L4, el 6,4% en el segmento L2-L3 y el 2,6% en el segmento L1-L2 (tabla 17).

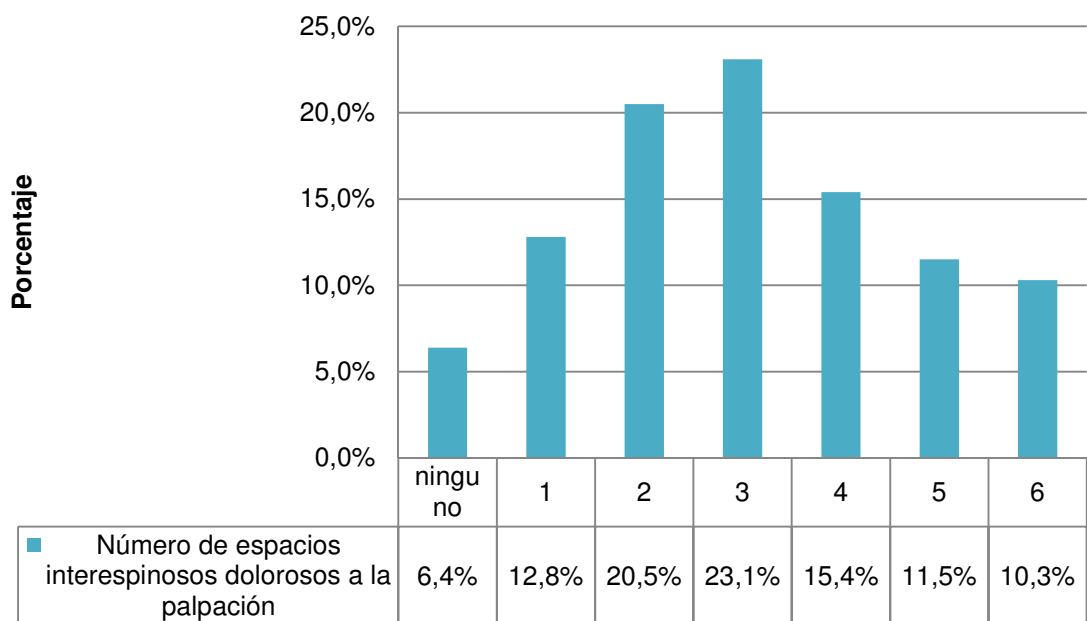
**Tabla 17.** Tabla de frecuencias de cada uno de los segmentos vertebrales lumbares que provocaban el dolor del paciente a la flexión respecto al total de los sujetos.

|       | Frecuencia | Porcentaje |
|-------|------------|------------|
| L1-L2 | 2          | 2,6        |
| L2-L3 | 5          | 6,4        |
| L3-L4 | 8          | 10,3       |
| L4-L5 | 19         | 24,4       |
| L5-S1 | 15         | 19,2       |

#### 4.2.1.2.3.4. Palpación y UDP

El 23,1% de la muestra tenía 3 espacios interespinosos dolorosos a la palpación (18 sujetos), el 20,5% de la muestra tenía 2 (16 sujetos), el 15,4% de la muestra tenía 4 (12 sujetos), el 12,8% de la muestra tenía 1 (10 sujetos), el 11,5% de la muestra tenía 5 (9 sujetos), el 10,3% de la muestra tenía 6 (8 sujetos) y el 6,4% de la muestra no tenía ninguno (5 sujetos) (gráfico 22).





**Gráfico 22.** Gráfico de barras de la clasificación de la variable número de espacios interespinales dolorosos a la palpación de toda la muestra.

El espacio interespinal L5-S1 provocaba el dolor del paciente a la palpación en un 78,2% de la muestra (61 casos), L4-L5 en un 75,6% (59 casos), L3-L4 en un 59% (46 casos), L2-L3 en un 33,3% (26 casos), L1-L2 en un 32,1% (25 casos) y D12-L1 en un 25,6% (20 casos) (tabla 18).

**Tabla 18.** Tabla de frecuencias de la variable palpación dolorosa de los espacios interespinales cada uno de los segmentos respecto al total de la muestra.

|        | Positivo   |            | Negativo   |            |
|--------|------------|------------|------------|------------|
|        | Frecuencia | Porcentaje | Frecuencia | Porcentaje |
| D12-L1 | 20         | 25,6       | 58         | 74,4       |
| L1-L2  | 25         | 32,1       | 53         | 67,9       |
| L2-L3  | 26         | 33,3       | 52         | 66,7       |
| L3-L4  | 46         | 59         | 32         | 41         |
| L4-L5  | 59         | 75,6       | 19         | 24,4       |
| L5-S1  | 61         | 78,2       | 17         | 21,8       |

El valor medio del UDP para el segmento D12-L1 era de 465,82 KPa (DT: 217,66), para el segmento L1-L2 el valor medio era de 454,46 KPa (DT:

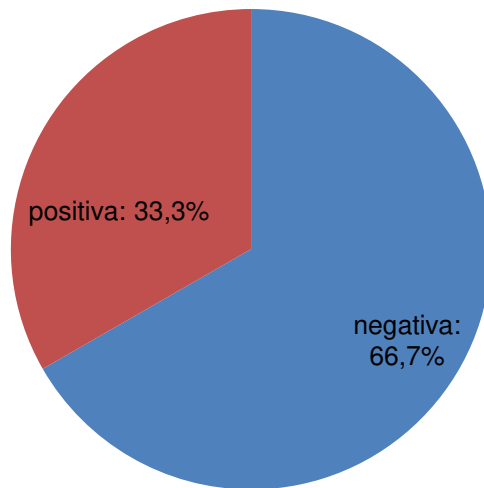
210,15), para el segmento L2-L3 el valor medio era de 456,12 KPa (DT: 212,80), para el segmento L3-L4 el valor medio era de 436,99 KPa (DT: 207,43), para el segmento L4-L5 el valor medio era de 420,37 KPa(DT:201,98) y para el segmento L5-S1 el valor medio era de 413,59 KPa (DT: 213,85).La tabla 19 muestra estos valores, así como los valores de la mediana, el valor mínimo y máximo de la variable.

**Tabla 19.** Estadísticos descriptivos de las variables UDP de los espacios interespinosos de D12 a S1 de toda la muestra.

|            | UDP D12-L1 | UDP L1-L2 | UDP L2-L3 | UDP L3-L4 | UDP L4-L5 | UDPL5-S1  |
|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Válidos    | 78         | 78        | 78        | 78        | 78        | 78        |
| Perdidos   | 0          | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |
| Media      | 465,8269   | 454,4659  | 456,1408  | 436,9966  | 420,3765  | 413,5946  |
| Mediana    | 432,0000   | 409,5000  | 401,5000  | 402,5000  | 399,0000  | 397,0000  |
| Desv. típ. | 217,66869  | 210,15679 | 212,80255 | 207,43587 | 201,98078 | 213,85529 |
| Mínimo     | 100,00     | 78,00     | 64,00     | 70,00     | 78,00     | 46,00     |
| Máximo     | 1417,00    | 1271,00   | 1152,00   | 1200,00   | 1298,00   | 1300,00   |

#### 4.2.1.2.3.5. Prueba neurodinámica de Slump

El 66,7% de la muestra tenía una prueba de Slump negativa, es decir 52 sujetos. Por el contrario, el 33,3% de la muestra la tenía positiva, lo que corresponde a 26 sujetos (gráfico 23).



**Gráfico 23.** Gráfico de sectores de la variable prueba de Slump de toda la muestra.

En la prueba de Slump el valor medio de restricción de la amplitud pasiva de extensión de la rodilla fue de 27,42° (DT: 15,46). La tabla 20 muestra estos valores, así como los valores de la mediana, el valor mínimo y máximo de la variable.

**Tabla 20.** Estadísticos descriptivos de la variable amplitud pasiva máxima de extensión de la rodilla en la posición de Slump, de toda la muestra.

|            |          | Restricción en la amplitud pasiva de extensión de la rodilla en la prueba de Slump |
|------------|----------|--|
| N          | Válidos  | 78   |
|            | Perdidos | 0  |
| Media      |          | 27,4231  |
| Mediana    |          | 26,0000  |
| Desv. típ. |          | 15,46468   |
| Mínimo     |          | ,00  |
| Máximo     |          | 69,00  |

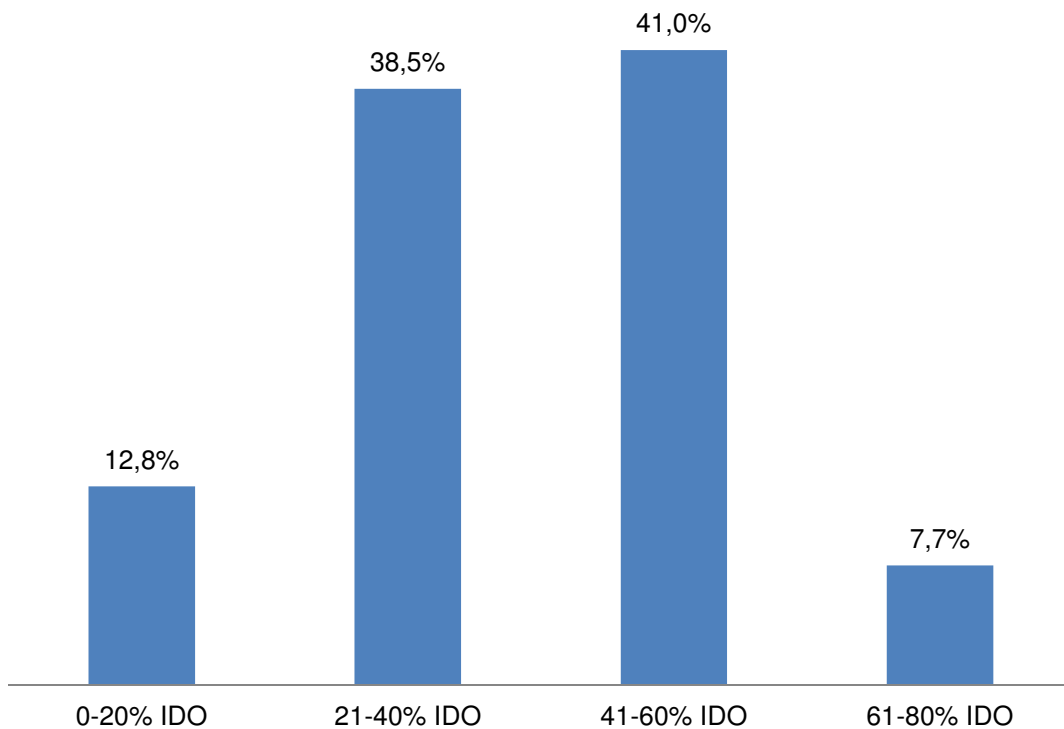
#### 4.2.1.2.4. Capacidad funcional

Respecto a la capacidad funcional medida con el IDO, el valor medio de la muestra era de 38,97% (DT: 15,46). La tabla 21 muestra estos valores, así como los valores de la mediana, el valor mínimo y máximo de la variable.

**Tabla 21.** Estadísticos descriptivos de la variable IDO de toda la muestra.

|            |          |        |
|------------|----------|--------|
| N          | Válidos  | 78     |
|            | Perdidos | 0      |
| Media      |          | 38,97  |
| Mediana    |          | 40,00  |
| Desv. típ. |          | 15,464 |
| Mínimo     |          | 6      |
| Máximo     |          | 80     |

Al clasificar los valores del IDO en las cuatro categorías establecidas, la categoría más frecuente era la que correspondían a la franja del IDO de 41-60%, con un 41% de la muestra (32 sujetos), un 38,5% de la muestra (30 sujetos) tenía un IDO en la franja del 21-40%, el 12,8% de la muestra (10 sujetos) tenía un IDO en la franja del 0-20% y un 7,7% de la muestra tenía un IDO en la franja del 61-80% (6 sujetos) (gráfico 24).



**Gráfico 24.** Gráfico de barras de la clasificación de la variable IDO de toda la muestra.

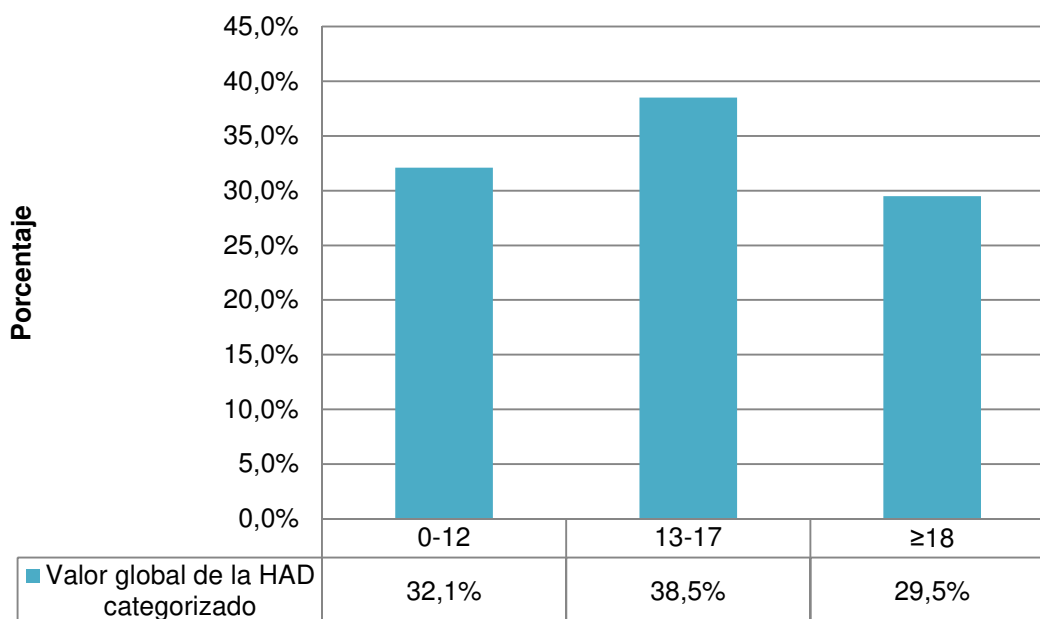
#### 4.2.1.2.5. Estado psicológico

El valor medio de la escala global del HAD para toda la muestra, era de 15,26 puntos (DT: 8), para la subescala de ansiedad del HAD era de 8,69 puntos (DT: 4,54), para la subescala de depresión era de 6,55 puntos (DT: 4,32). La tabla 22 muestra estos valores, así como los valores de la mediana, el valor mínimo y máximo de la variable.

**Tabla 22.** Estadísticos descriptivos de las variables valor global del HAD, subescala de ansiedad y subescala de depresión de toda la muestra.

|            | Valor global de la escala hospital de ansiedad y depresión | Subescala ansiedad de la hospital ansiedad y depresión | Subescala depresión de la hospital ansiedad y depresión |
|------------|--|--|---|
| N          | Válidos 78<br>Perdidos 0                                   | 78<br>0  | 78<br>0   |
| Media      | 15,26  | 8,6923   | 6,5513  |
| Mediana    | 15,00  | 8,5000   | 6,0000  |
| Desv. típ. | 8,002  | 4,54789  | 4,32944   |
| Mínimo     | 0  | ,00  | ,00   |
| Máximo     | 35   | 20,00  | 17,00   |

Al clasificar los valores globales del HAD en las diferentes categorías establecidas, el 32,1% de la muestra tenía un nivel bajo (valor  $\leq 12$  puntos), el 38,5% un nivel moderado (13-17 puntos), y el 29,5% para toda la muestra tenía un nivel alto ( $\geq 18$  puntos) (gráfico 25).



**Gráfico 25.** Gráfico de barras de la clasificación de la variable valor global HAD categorizada de toda la muestra.

#### **4.2.2. Análisis descriptivo inmediato tras el bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial**

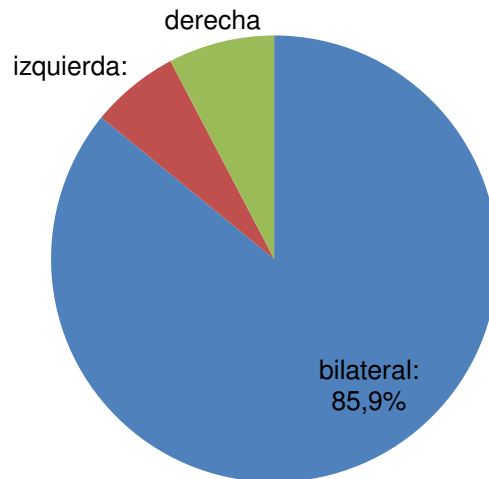
##### **4.2.2.1. Nivel, lado y número de segmentos lumbares bloqueados**

En el 98,7% de todos los sujetos (77 casos) se realizó el bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en el nivel vertebral L4-L5, en el 96,2% (75 casos) se realizó en el nivel L5-S1, en el 73,1% (57 casos) se realizó en el nivel L3-L4, en el 2,6% (2 casos) se realizó en el nivel L2-L3 y en el 1,3% (1 caso) se realizó en el nivel L1-L2 (tabla 23).

**Tabla 23.** Tabla de frecuencias de la variable niveles vertebrales bloqueados de toda la muestra.

|       | Frecuencia | Porcentaje |
|-------|------------|------------|
| L1-L2 | 1          | 1,3        |
| L2-L3 | 2          | 2,6        |
| L3-L4 | 57         | 73,1       |
| L4-L5 | 77         | 98,7       |
| L5-S1 | 75         | 96,2       |

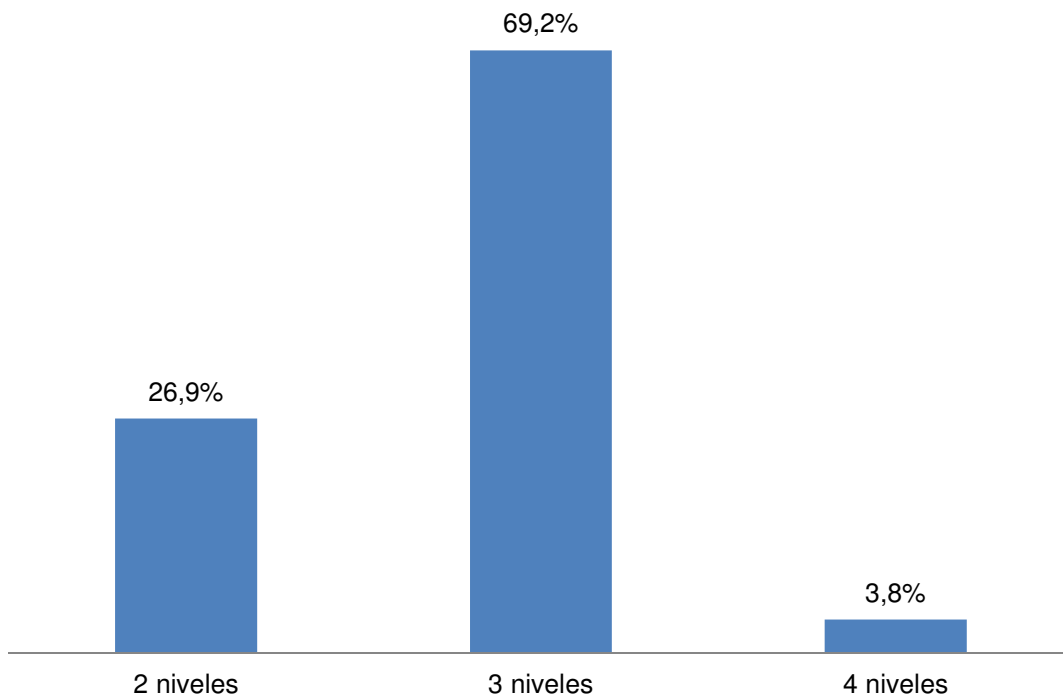
Al 85,9% de la muestra, se realizó un bloqueo cigapofisario de la rama medial bilateral (67 sujetos), y al 14,1% de la muestra fue unilateral (11 sujetos). De los que recibieron un bloqueo unilateral el 45,45% fue en el lado izquierdo (5 sujetos) y un 54,54% en el lado derecho (6 sujetos) (gráfico26).



**Gráfico 26.** Gráfico de sectores de la variable lado del bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial de toda la muestra.

El 69,2% de la muestra, recibieron un bloqueo de tres niveles vertebrales (54 sujetos), el 26,9% de la muestra recibieron un bloqueo en dos niveles vertebrales (21 sujetos) y un 3,8% de la muestra recibió el bloqueo en cuatro niveles vertebrales (3 sujetos) (gráfico 27).





**Gráfico 27.** Gráfico de barras de la clasificación de la variable número de niveles vertebrales bloqueados de toda la muestra.

#### **4.2.2.2. Alivio del dolor a la hora del bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial**

Respecto al porcentaje de alivio del dolor a la hora de la realización del bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, el valor medio obtenido en la muestra fue de un 55,91% (DT: 38,66). La tabla 24 muestra estos valores, así como los valores de la mediana, el valor mínimo y máximo de la variable.

**Tabla 24.** Estadísticos descriptivos de la variable porcentaje de alivio del dolor a la hora del bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial de toda la muestra.

|            |          |          |
|------------|----------|----------|
| N          | Válidos  | 78       |
|            | Perdidos | 0        |
| Media      |          | 55,9109  |
| Mediana    |          | 66,2900  |
| Desv. típ. |          | 38,66905 |
| Mínimo     |          | -100,00  |
| Máximo     |          | 100,00   |

El 37,2% de la muestra redujo su dolor más de un 80% (29 sujetos) y el 62,8% de la muestra lo redujo un 80% o menos (49 sujetos). El 39,7% de la muestra redujo su dolor más de un 75% (31 sujetos) y el 60,3% de la muestra lo redujo un 75% o menos (47 sujetos). El 67,9% de la muestra redujo su dolor más de un 50% (53 sujetos) y el 32,1% de la muestra, lo redujo un 50% o menos (25 sujetos) (tabla 25).

**Tabla 25.** Tabla de frecuencias del porcentaje de alivio del dolor a la hora del bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, con los criterios de reducción mayor al 80%, 75% y 50% de toda la muestra.

|      | Positivo   |            | Negativo   |            |
|------|------------|------------|------------|------------|
|      | Frecuencia | Porcentaje | Frecuencia | Porcentaje |
| >80% | 29         | 37,2       | 49         | 62,8       |
| >75% | 31         | 39,7       | 47         | 60,3       |
| >50% | 53         | 67,9       | 25         | 32,1       |

#### **4.2.3. Análisis descriptivo al mes del bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial**

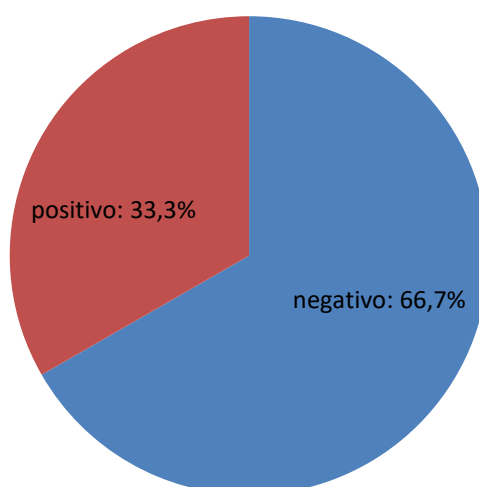
##### **4.2.3.1. Alivio del dolor al mes del bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial**

El porcentaje de alivio del dolor al mes de la realización del bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, el valor medio obtenido para la muestra era de 16,04% (DT: 48,41). La tabla 26 muestra estos valores, así como los valores de la mediana, el valor mínimo y máximo de la variable.

**Tabla 26.** Estadísticos descriptivos de la variable porcentaje de alivio del dolor al mes del bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial de toda la muestra.

|            |          |          |
|------------|----------|----------|
| N          | Válidos  | 78       |
|            | Perdidos | 0        |
| Media      |          | 16,0427  |
| Mediana    |          | 18,3850  |
| Desv. típ. |          | 48,41752 |
| Mínimo     |          | -84,00   |
| Máximo     |          | 100,00   |

El 33,3% de toda la muestra redujo su dolor más de un 50% (26 casos) y el 66,7% de toda la muestra, lo redujo un 50% o menos (52 casos) (gráfico 28).



**Gráfico 28.** Gráfico de sectores de la variable reducción del dolor >50% al mes del bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial de la muestra.

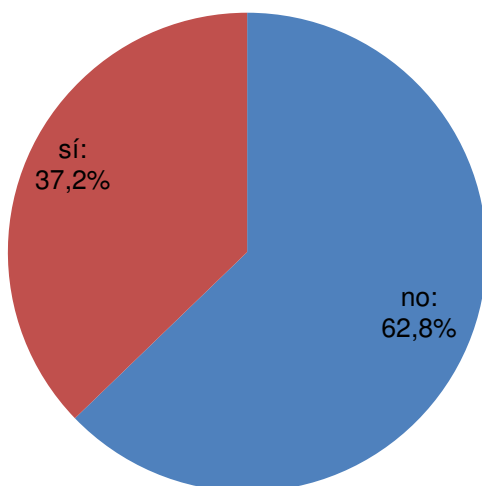
**4.2.3.2. Capacidad funcional al mes del bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial**

El valor medio del IDO al mes del bloqueo fue de un 34,21% (DT:14,82). El porcentaje medio de reducción del IDO al mes del bloqueo, respecto a la medición inicial, fue de un 7,54% (DT: 39,51). La tabla 27 muestra estos valores, así como los valores de la mediana, el valor mínimo y máximo de la variable.

**Tabla 27.** Estadísticos descriptivos de las variables IDO al mes y porcentaje de reducción del IDO al mes del bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial de toda la muestra.

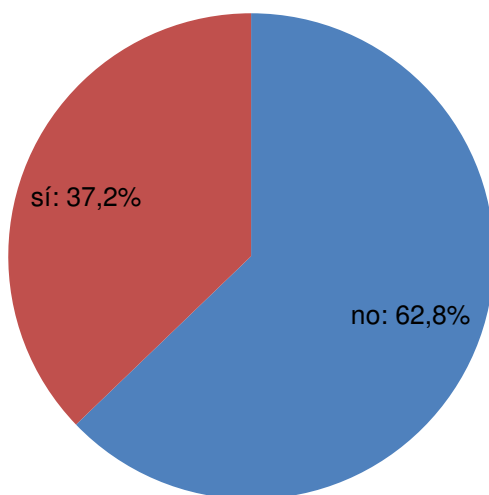
|            | IDO al mes | Porcentaje de reducción del IDO al mes |
|------------|------------|--|
| N          |            |  |
| Válidos    | 78         | 78                                     |
| Perdidos   | 0          | 0                                      |
| Media      | 34,2154    | 7,5481                                 |
| Mediana    | 36,0000    | 13,9610                                |
| Desv. típ. | 14,82630   | 39,51302                               |
| Mínimo     | 3,00       | -200,00                                |
| Máximo     | 74,00      | 83,33                                  |

El 37,2% de la muestra obtuvo un valor inferior del IDO del 30% al mes del bloqueo (29 sujetos), y el 62,8% de la muestra un valor superior o igual al 30% (49 sujetos) (gráfico 29).



**Gráfico 29.** Gráfico de sectores de la variable  $IDO \leq 30\%$  al mes del bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial de toda la muestra.

El 33,3% de la muestra obtuvo un porcentaje de reducción del IDO mayor o igual al 20% al mes del bloqueo (26 sujetos) y el 66,7% de la muestra fue inferior al 20% (52 sujetos) (gráfico 30).



**Gráfico 30.** Gráfico de sectores de la variable reducción del porcentaje del IDO  $\geq 20\%$  al mes del bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial de toda la muestra.

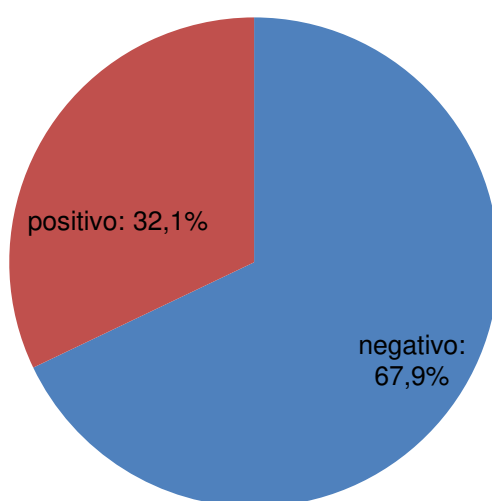
#### 4.2.4. Análisis descriptivo a los seis meses del bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial

El valor medio del porcentaje de reducción del dolor a los seis meses, respecto al valor previo a la intervención, fue de un 15,9% (DT: 51,19) para toda la muestra. La tabla 28 muestra estos valores, así como los valores de la mediana, el valor mínimo y máximo de la variable.

**Tabla 28.** Estadísticos descriptivos de la variable porcentaje de alivio del dolor a los seis meses del bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial de toda la muestra.

|            |          |          |
|------------|----------|----------|
| N          | Válidos  | 78       |
|            | Perdidos | 0        |
| Media      |          | 15,9037  |
| Mediana    |          | 20,3500  |
| Desv. típ. |          | 51,19479 |
| Mínimo     |          | -96,00   |
| Máximo     |          | 100,00   |

El 32,1% de toda la muestra redujeron su dolor más de un 50% (25 casos), y un 67,9% de toda la muestra, lo redujeron un 50% o menos (53 casos) (gráfico 31).



**Gráfico 31.** Gráfico de sectores de la variable reducción del dolor >50% a los seis meses del bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial de toda la muestra.

### **4.3. Identificación de factores predictores mediante regresión logística**

#### **4.3.1. Análisis de regresión logística univariante**

##### **4.3.1.1. Análisis de regresión logística univariante de las variables independientes registradas antes del bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial**

Se evaluó la capacidad predictora potencial de cada variable independiente registrada antes de la intervención por separado, para pronosticar el éxito o el fracaso a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, en pacientes con DLCOC.

El análisis de regresión logística univariante identificó como posibles factores predictores: la prueba positiva de provocación y alivio en extensión para el segmento L4-L5 (OR= 0,255; IC 95%:0,091-0,716; p=0,01), el número de segmentos dolorosos a la palpación (OR=0,718; IC 95%:0,527-0,978; p=0,036) y la palpación manual dolorosa del segmento D12-L1 (OR=0,169; IC 95%:0,036-0,799; p=0,025). La tabla 29 incluye el coeficiente de regresión, la OR, el p valor y el IC de la OR al 95%, de todas las variables analizadas correspondientes a esta fase.

**Tabla 29.** Resultado del análisis univariante de los factores registrados antes de la intervención, posiblemente predictores de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC.

| coeficiente | OR | P | IC al 95% |
|-------------|----|---|-----------|
|-------------|----|---|-----------|

|                                  | regresión |       |       | Inferior | Superior |
|----------------------------------|-----------|-------|-------|----------|----------|
| Edad                             | -0,012    | 0,988 | 0,557 | 0,950    | 1,028    |
| Edad>65                          | -0,523    | 0,593 | 0,320 | 0,211    | 1,663    |
| Sexo                             | -0,223    | 0,800 | 0,690 | 0,268    | 2,392    |
| IMC                              | -0,059    | 0,943 | 0,256 | 0,852    | 1,044    |
| Estado civil                     | -1,417    | 0,242 | 0,191 | 0,029    | 2,027    |
| Consumo de tabaco                | 0,080     | 1,083 | 0,883 | 0,373    | 3,144    |
| Situación laboral                | 0,365     | 1,440 | 0,709 | 0,212    | 9,782    |
| Diabetes                         | 0,061     | 1,062 | 0,961 | 0,092    | 12,300   |
| Duración del dolor (meses)       | -0,004    | 0,996 | 0,123 | 0,990    | 1,001    |
| Síndrome de cirugía fallida      | -0,181    | 0,835 | 0,836 | 0,150    | 4,632    |
| MQSIII                           | -0,040    | 0,961 | 0,241 | 0,899    | 1,027    |
| Opioides potentes                | -0,731    | 0,481 | 0,180 | 0,165    | 1,403    |
| Localización del dolor           | -0,320    | 0,726 | 0,191 | 0,449    | 1,173    |
| Dolor EEII                       | -0,560    | 0,571 | 0,506 | 0,110    | 2,973    |
| Dolor (debajo de la rodilla)     | -0,640    | 0,527 | 0,209 | 0,194    | 1,431    |
| DN4                              | -0,172    | 0,842 | 0,249 | 0,629    | 1,128    |
| DN4≥4                            | 0,076     | 1,079 | 0,894 | 0,352    | 3,310    |
| VAS previo a la intervención     | 0,086     | 1,090 | 0,491 | 0,853    | 1,392    |
| Dolor a la extensión             | 0,063     | 1,065 | 0,899 | 0,404    | 2,805    |
| Dolor a la flexión               | 0,284     | 1,329 | 0,607 | 0,449    | 3,930    |
| Nº segmentos positivos flexión   | -0,021    | 0,979 | 0,932 | 0,603    | 1,591    |
| Provocación alivio flex L1-L2    | 0,773     | 2,167 | 0,590 | 0,130    | 36,121   |
| Provocación alivio flex L2-L3    | 0,371     | 1,449 | 0,695 | 0,226    | 9,273    |
| Provocación alivio flex L3-L4    | 0,847     | 2,333 | 0,261 | 0,533    | 10,221   |
| Provocación alivio flex L4-L5    | -0,029    | 0,972 | 0,960 | 0,320    | 2,951    |
| Provocación alivio flex L5-S1    | -0,318    | 0,727 | 0,620 | 0,207    | 2,560    |
| Nº segmentos positivos flexión   | -0,021    | 0,979 | 0,932 | 0,603    | 1,591    |
| Provocación alivio ext L1-L2     | 0,061     | 1,062 | 0,961 | 0,092    | 12,300   |
| Provocación alivio ext L2-L3     | 0,400     | 1,492 | 0,566 | 0,381    | 5,847    |
| Provocación alivio ext L3-L4     | -0,430    | 0,651 | 0,500 | 0,187    | 2,267    |
| Provocación alivio ext L4-L5     | -1,366    | 0,255 | 0,010 | 0,091    | 0,716    |
| Provocación alivio ext L5-S1     | -0,430    | 0,650 | 0,378 | 0,250    | 1,693    |
| Nº segmentos positivos extensión | -0,428    | 0,652 | 0,075 | 0,407    | 1,045    |



**Tabla 29.** Continuación

|   | coeficiente<br>regresión | OR    | P     | IC al 95% |          |
|---|--------------------------|-------|-------|-----------|----------|
|   |                          |       |       | inferior  | superior |
| Flexión lumbo-pélvica (grados)              | 0,010                    | 1,010 | 0,322 | 0,990     | 1,030    |
| Flexión lumbar (grados)                     | 0,022                    | 1,022 | 0,175 | 0,990     | 1,054    |
| Extensión lumbo-pélvica (grados)            | 0,013                    | 1,013 | 0,677 | 0,954     | 1,076    |
| Extensión lumbar (grados)                   | 0,013                    | 1,013 | 0,518 | 0,975     | 1,052    |
| Flexión lumbar $\geq 53^\circ$              | 1,246                    | 3,477 | 0,189 | 0,543     | 22,286   |
| Extensión total $\geq 26^\circ$             | -0,110                   | 0,896 | 0,882 | 0,211     | 3,800    |
| Ratio flexión lumbar/lumbo-pélvica          | 0,137                    | 1,147 | 0,900 | 0,133     | 9,874    |
| Ratio extensión total/flexión lumbo-pélvica | 1,192                    | 3,294 | 0,177 | 0,582     | 18,633   |
| Slump                                       | -0,965                   | 0,381 | 0,092 | 0,124     | 1,172    |
| Slump valor angular rodilla                 | -0,026                   | 0,974 | 0,122 | 0,942     | 1,007    |
| Palpación interespinosa D12-L1              | -1,777                   | 0,169 | 0,025 | 0,036     | 0,799    |
| Palpación interespinosa L1-L2               | -0,571                   | 0,565 | 0,298 | 0,193     | 1,657    |
| Palpación interespinosa L2-L3               | -0,652                   | 0,521 | 0,234 | 0,178     | 1,523    |
| Palpación interespinosa L3-L4               | -0,662                   | 0,516 | 0,179 | 0,197     | 1,354    |
| Palpación interespinosa L4-L5               | -0,883                   | 0,413 | 0,105 | 0,142     | 1,203    |
| Palpación interespinosa L5-S1               | -0,187                   | 0,829 | 0,746 | 0,267     | 2,574    |
| Palpación interespinosa (número)            | -0,331                   | 0,718 | 0,036 | 0,527     | 0,978    |
| UDP interespinosa D12-L1                    | 0,000                    | 1,000 | 0,913 | 0,998     | 1,002    |
| UDP interespinosa L1-L2                     | 0,000                    | 1,000 | 0,755 | 0,998     | 1,003    |
| UDP interespinosa L2-L3                     | 0,001                    | 1,001 | 0,545 | 0,998     | 1,003    |
| UDP interespinosa L3-L4                     | 0,000                    | 1,000 | 0,916 | 0,998     | 1,002    |
| UDP interespinosa L4-L5                     | 0,000                    | 1,000 | 0,846 | 0,998     | 1,003    |
| UDP interespinosa L5-S1                     | 0,000                    | 1,000 | 0,683 | 0,997     | 1,002    |
| IDO   | -0,014                   | 0,986 | 0,393 | 0,956     | 1,018    |
| HAD global                                  | -0,009                   | 0,991 | 0,774 | 0,933     | 1,053    |
| HAD ansiedad                                | -0,039                   | 0,962 | 0,476 | 0,865     | 1,070    |
| HAD depresión                               | 0,013                    | 1,013 | 0,812 | 0,908     | 1,132    |

**4.3.1.2. Análisis de regresión logística univariante de las variables independientes registradas a la hora del bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial**

Se evaluó la capacidad predictora potencial de cada variable independiente registrada a la hora del bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, para pronosticar el éxito o el fracaso de esta intervención, en pacientes con DLCOC.

Se identificó como único factor predictor potencial el alivio >50% del VAS a la hora del bloqueo (OR=8,817; IC 95%:1,883-41,276; p=0,006). La tabla 30 incluye el coeficiente de regresión, la OR, el p valor y el IC de la OR al 95%, de todas las variables analizadas correspondientes a esta fase.

**Tabla 30.** Resultado del análisis univariante de los factores registrados a la hora de la intervención, posiblemente predictores de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC.

|                             | coeficiente<br>regresión | OR    | P     | IC al 95% |          |
|-----------------------------|--------------------------|-------|-------|-----------|----------|
|                             |                          |       |       | inferior  | superior |
| Bloqueo uni o bilateral     | 0,265                    | 1,304 | 0,715 | 0,315     | 5,402    |
| Niveles bloqueados (número) | 0,419                    | 1,520 | 0,397 | 0,577     | 4,006    |
| VAS tras el bloqueo (1h)    | -0,224                   | 0,799 | 0,088 | 0,618     | 1,034    |
| Alivio dolor (%) (1h)       | 0,014                    | 1,015 | 0,062 | 0,999     | 1,030    |
| Alivio dolor >80% (1h)      | 0,918                    | 2,505 | 0,066 | 0,941     | 6,672    |
| Alivio dolor >75% (1h)      | 0,745                    | 2,106 | 0,132 | 0,799     | 5,551    |
| Alivio dolor >50% (1h)      | 2,177                    | 8,817 | 0,006 | 1,883     | 41,276   |

#### **4.3.1.3. Análisis de regresión logística univariante de las variables independientes registradas al mes del bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial**

Se evaluó la capacidad predictora de cada variable independiente registrada al mes de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, para pronosticar el éxito o el fracaso de esta intervención, en pacientes con DLCOC.

Se identificaron como posibles factores predictores: la intensidad del dolor medida con la VAS al mes del bloqueo (OR=0,814; IC 95%:0,669-0,992;

p=0,042), el porcentaje de alivio del dolor al mes del bloqueo (OR=1,022; IC 95%:1,008-1,035; p=0,002), el IDO al mes del bloqueo (OR=0,946; IC 95%:0,011-0,984; p=0,005), el valor del IDO<30 al mes del bloqueo (OR=7,26; IC 95%:2,52-20,92; p=0,000) y el valor del IDO con una reducción  $\geq 20\%$  al mes del bloqueo (OR=7,644; IC 95%:2,628-22,24; p=0,000). La tabla 31 incluye el coeficiente de regresión, la OR, el p valor y el IC de la OR al 95%, de todas las variables analizadas correspondientes a esta fase.

**Tabla 31.** Resultado del análisis univariante de los factores registrados al mes de la intervención, posiblemente predictores de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC.

|                                     | coeficiente<br>regresión | OR    | P     | IC al 95% |          |
|-------------------------------------|--------------------------|-------|-------|-----------|----------|
|                                     |                          |       |       | inferior  | superior |
| VAS 1 mes                           | -0,205                   | 0,814 | 0,042 | 0,669     | 0,992    |
| Alivio dolor (%) (1 mes)            | 0,021                    | 1,022 | 0,002 | 1,008     | 1,035    |
| Alivio dolor >50% (1 mes)           | 1,470                    | 4,348 | 0,005 | 1,570     | 12,042   |
| IDO (1 mes)                         | -0,055                   | 0,946 | 0,005 | 0,911     | 0,984    |
| % reducción IDO (1 mes)             | 0,017                    | 1,017 | 0,058 | 0,999     | 1,035    |
| IDO<30 (1 mes)                      | 1,982                    | 7,260 | 0,000 | 2,520     | 20,920   |
| % reducción IDO $\geq 20\%$ (1 mes) | 2,034                    | 7,644 | 0,000 | 2,628     | 22,240   |

#### **4.3.2. Análisis de regresión logística multivariante**

Una vez realizado el test de diagnóstico de multicolinealidad, del factor de inflación de la varianza, fueron eliminados del análisis multivariante los siguientes factores: número de espacios interespinosos sintomáticos a la palpación, la intensidad del dolor medida con la VAS al mes del bloqueo, el porcentaje de alivio del dolor al mes del bloqueo y el IDO al mes del bloqueo. Todos ellos superaban el valor de 10 para el factor de inflación de la varianza.

Se obtuvo el mismo resultado en la elaboración de cada modelo de predicción, utilizando diferentes métodos: el manual controlando variables de confusión y los automáticos, por pasos hacia delante y hacia atrás.

**4.3.2.1. Análisis de regresión logística multivariante con variables independientes registradas antes del bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial**

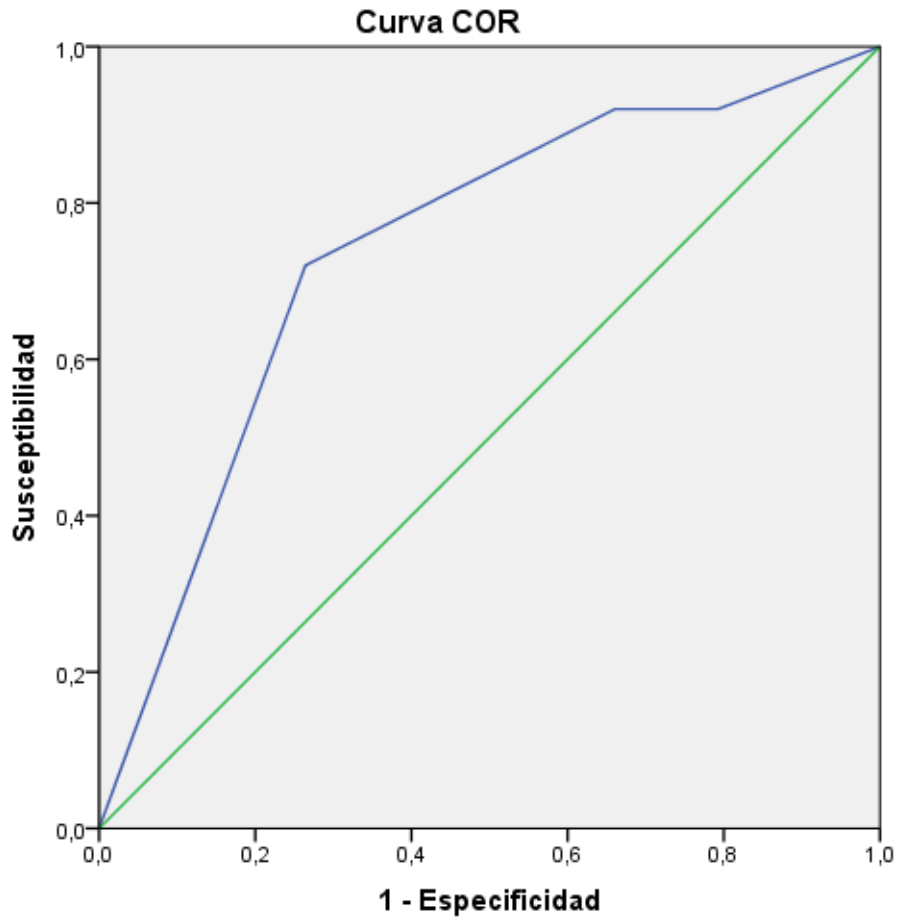
Se identificó la combinación de dos factores, registrados antes de la intervención, para predecir el efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC. En primer lugar, la prueba positiva de provocación y alivio en extensión del segmento L4-L5 (OR=0,287; IC 95%:0,099-0,832; p=0,022). Y en segundo lugar, la palpación manual dolorosa del espacio interespinoso de D12-L1 (OR=0,196; IC 95%:0,04-0,958; p=0,044). Los dos factores tenían la capacidad de predecir el fracaso de la intervención a largo plazo (tabla 32). Este modelo tenía un R cuadrado de Nagelkerke de 0,208, y en el test de Hosmer y Lemeshowse obtuvo una p=0,123. La precisión en la clasificación global del modelo es de un 73,1%.

**Tabla 32.** Resultado del análisis de regresión logística multivariante de los factores registrados antes de la intervención, predictores del efecto a largo plazo, de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, en pacientes con DLCOC.

| Variables                                   | B      | ET    | P     | OR    | IC 95% de la OR |          |
|---|--------|-------|-------|-------|-----------------|----------|
|   |        |       |       |       | inferior        | superior |
| Provocación-alivio positiva extensión L4-L5 | -1,247 | 0,543 | 0,022 | 0,287 | 0,099           | 0,832    |
| Palpación D12-L1 positiva                   | -1,629 | 0,809 | 0,044 | 0,196 | 0,040           | 0,958    |

Se representaron las probabilidades pronosticadas generadas por el modelo de predicción en la curva COR (gráfico 32), para predecir el efecto de la intervención a largo plazo. Se generó un área bajo la curva (AUC) de 0,741 (IC 95%:0,621-0,86; p=0,001) (tabla 33). Teniendo en cuenta los diferentes puntos de corte de la sensibilidad y la especificidad generados por

esta curva, se eligió un valor de la sensibilidad del 72% y de la especificidad del 73,6% (tabla 34).



**Gráfico 32.** Curva COR del comportamiento del modelo de predicción (factores antes de la intervención) del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, en pacientes con DLCOC.

**Tabla 33.** Resultado del cálculo del estadístico AUC de la curva COR del modelo de predicción (factores antes de la intervención) del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, en pacientes con DLCOC.

| AUC   | ET    | P     | IC 95%   |          |
|-------|-------|-------|----------|----------|
|       |       |       | inferior | superior |
| 0,741 | 0,061 | 0,001 | 0,621    | 0,860    |

**Tabla 34.** Posibles puntos de corte de la sensibilidad y la especificidad para la curva COR del modelo de predicción (factores antes de la intervención) del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, en pacientes con DLCOC.

| <b>Positivo <math>\geq</math></b> | <b>Sensibilidad</b> | <b>1 - Especificidad</b> |
|-----------------------------------|---------------------|--------------------------|
| 0E-7                              | 1,000               | 1,000                    |
| 0,1178560                         | 0,920               | 0,792                    |
| 0,2087194                         | 0,920               | 0,660                    |
| 0,3818809                         | 0,720               | 0,264                    |
| 1,0000000                         | 0,000               | 0,000                    |

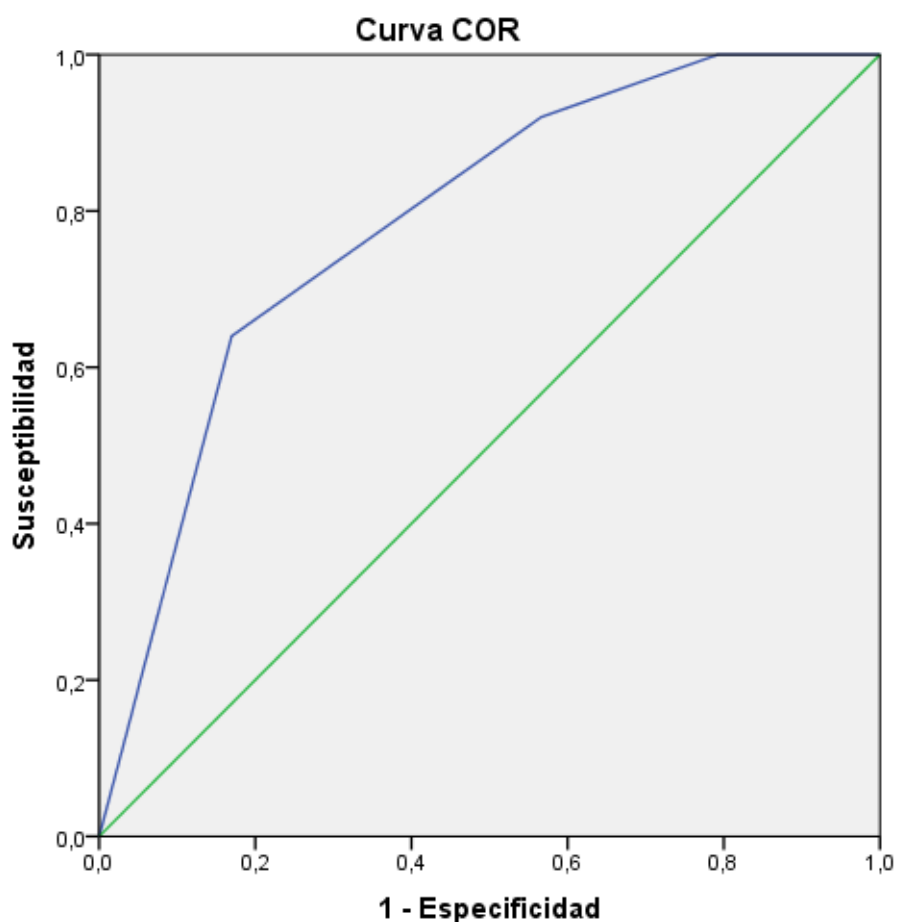
**4.3.2.2. Análisis de regresión logística multivariante con variables independientes registradas antes y una hora después del bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial**

Se identificó la combinación de dos factores predictores registrados antes y una hora después de la intervención, para predecir el efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC. Igual que en el modelo de predicción anterior, la prueba positiva de provocación y alivio en extensión del segmento L4-L5, era un factor predictor del fracaso de la intervención (OR=0,17; IC 95%:0,054-0,538; p=0,003). Sin embargo, en este modelo se identificó un factor predictor del éxito de la intervención: tener un alivio del dolor mayor al 50% a la hora del bloqueo (OR=13,106; IC 95%:2,564-66,984; p=0,002) (tabla 35). Este modelo tenía un R cuadrado de Nagelkerke de 0,339, y en el test de Hosmer y Lemeshowse obtuvo una p=0,846. La precisión en la clasificación global del modelo es de un 76,9%.

**Tabla 35.** Resultado del análisis de regresión logística multivariante de los factores registrados antes y una hora después de la intervención, predictores del efecto a largo plazo, de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, en pacientes con DLCOC.

| Variables   | B      | ET    | P     | OR     | IC 95% de la OR |          |
|---|--------|-------|-------|--------|-----------------|----------|
|   |        |       |       |        | inferior        | superior |
| Provocación-<br>alivio positiva L4-<br>L5 extensión | -1,769 | 0,586 | 0,003 | 0,170  | 0,054           | 0,538    |
| Alivio inmediato<br>>50%                            | 2,573  | 0,832 | 0,002 | 13,106 | 2,564           | 66,984   |

Se representaron las probabilidades pronosticadas generadas por el modelo de predicción en la curva COR(gráfico 33), para predecir el efecto de la intervención a largo plazo. Se generó un área bajo la curva (AUC) de 0,788(IC 95%:0,684-0,892; p=0,000) (tabla 36). Teniendo en cuenta los diferentes puntos de corte de la sensibilidad y la especificidad generados por esta curva, se eligió un valor de la sensibilidad del 64% y de la especificidad del 83% (tabla 37).



**Gráfico33.** Curva COR del comportamiento del modelo de predicción (factores antes y una hora después de la intervención) del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, en pacientes con DLCOC.

**Tabla 36.** Resultado del cálculo del estadístico AUC de la curva COR del modelo de predicción (factores antes y una hora después de la intervención) del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, en pacientes con DLCOC.

| AUC   | ET    | P     | IC 95%   |          |
|-------|-------|-------|----------|----------|
|       |       |       | inferior | superior |
| 0,788 | 0,053 | 0,000 | 0,684    | 0,892    |



**Tabla 37.** Posibles puntos de corte de la sensibilidad y la especificidad para la curva COR del modelo de predicción (factores antes y una hora después de la intervención) del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, en pacientes con DLCOC.

| Positivo $\geq$ | Sensibilidad | 1 - Especificidad |
|-----------------|--------------|-------------------|
| 0E-7            | 1,000        | 1,000             |
| ,0739591        | 1,000        | 0,792             |
| 0,1825105       | 0,920        | 0,566             |
| 0,4455567       | 0,640        | 0,170             |
| 1,0000000       | 0,000        | 0,000             |

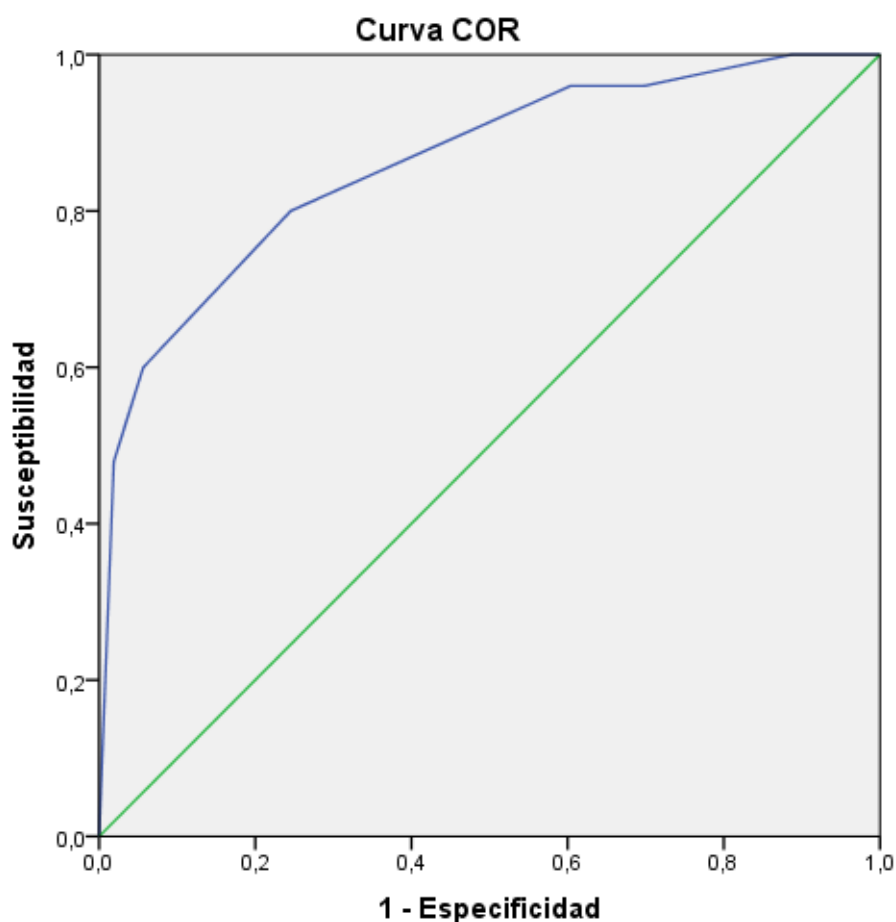
#### **4.3.2.3. Análisis de regresión logística multivariante con variables independientes registradas antes, una hora después y al mes del bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial**

De forma conjunta, con los factores potencialmente predictores registrados antes, inmediatamente después y al mes de la intervención, se construyó un modelo de predicción multivariante, del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, en pacientes con DLCOC. Se identificó la combinación de tres factores predictores, uno del fracaso de la intervención y dos del éxito. Al igual que en los dos modelos precedentes, la prueba positiva de provocación y alivio en extensión del segmento L4-L5 era el factor predictor del fracaso de la intervención (OR=0,228; IC 95%:0,065-0,803; p=0,021). Los dos factores predictores del éxito fueron: tener un alivio del dolor mayor al 50% a la hora del bloqueo (OR=15,639; IC 95%:2,678-91,341; p=0,002), y tener una reducción del IDO  $\geq$ 20% al mes de la intervención (OR=9,861; IC 95%:2,572-37,799; p=0,001) (tabla 38). Este modelo tenía un R cuadrado de Nagelkerke de 0,501, y en el test de Hosmer y Lemeshowse obtuvo una p=0,924. La precisión en la clasificación global del modelo es de un 83,3%.

**Tabla 38.** Resultado del análisis de regresión logística multivariante de los factores registrados antes, una hora después y al mes de la intervención, predictores del efecto a largo plazo, de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, en pacientes con DLCOC.

| Variables   | B      | ET    | P     | OR     | IC 95% de la OR |          |
|---|--------|-------|-------|--------|-----------------|----------|
|   |        |       |       |        | inferior        | superior |
| Provocación-<br>alivio positiva L4-<br>L5 extensión | -1,478 | 0,642 | 0,021 | 0,228  | 0,065           | 0,803    |
| Alivio inmediato<br>>50%                            | 2,750  | 0,900 | 0,002 | 15,639 | 2,678           | 91,341   |
| Reducción del<br>IDO≥20%                            | 2,289  | 0,686 | 0,001 | 9,861  | 2,572           | 37,799   |

Se representaron las probabilidades pronosticadas generadas por el modelo de predicción en la curva COR(gráfico 34), para predecir el efecto de la intervención a largo plazo. Se generó un área bajo la curva (AUC) de 0,861(IC 95%:0,770-0,952; p=0,000) (tabla 39). Teniendo en cuenta los diferentes puntos de corte de la sensibilidad y la especificidad generados por esta curva, se eligió un valor de la sensibilidad del 80% y de la especificidad del 75,5% (tabla 40).



**Gráfico34.** Curva COR del comportamiento del modelo de predicción (factores antes, una hora después y al mes de la intervención) del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, en pacientes con DLCOC.

**Tabla 39.** Resultado del cálculo del estadístico AUC de la curva COR del modelo de predicción (factores antes, una hora después y al mes de la intervención) del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, en pacientes con DLCOC.

| AUC   | ET    | P     | IC 95%   |          |
|-------|-------|-------|----------|----------|
|       |       |       | inferior | superior |
| 0,861 | 0,047 | 0,000 | 0,770    | 0,952    |

**Tabla 40.** Posibles puntos de corte de la sensibilidad y la especificidad para la curva COR del modelo de predicción (factores antes, una hora después y al mes de la intervención) del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, en pacientes con DLCOC.

| Positivo $\geq$ | Sensibilidad | 1 - Especificidad |
|-----------------|--------------|-------------------|
| 0E-7            | 1,000        | 1,000             |

|           |       |       |
|-----------|-------|-------|
| 0,0279877 | 1,000 | 0,887 |
| 0,0708283 | 0,960 | 0,698 |
| 0,1205359 | 0,960 | 0,604 |
| 0,2316557 | 0,800 | 0,245 |
| 0,3722239 | 0,760 | 0,208 |
| 0,5255151 | 0,600 | 0,057 |
| 0,7524560 | 0,480 | 0,019 |
| 1,0000000 | 0,000 | 0,000 |

### **4.3.3. Análisis de árbol de decisión CHAID**

#### **4.3.3.1. Modelo de árbol de decisión CHAID con variables independientes registradas antes del bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial**

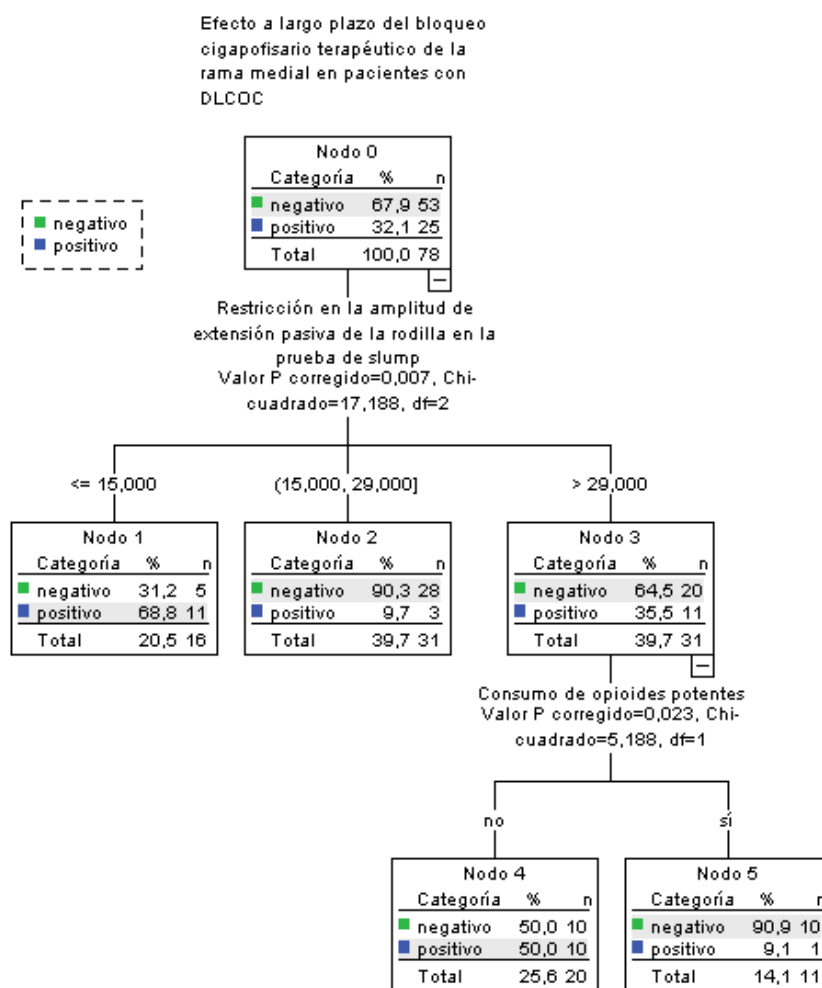
Con las variables independientes registradas antes de la intervención, se realizó un análisis de árbol de decisión CHAID para clasificar el efecto (éxito o fracaso) a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, en pacientes con DLCOC.

La figura 16 muestra dos factores que predicen el efecto de la misma a los seis meses: el valor de la restricción en la amplitud de la extensión pasiva de la rodilla en la prueba de Slump y el consumo de opioides potentes, con un nivel de significación de  $p < 0,05$  ( $p = 0,007$  y  $p = 0,023$ , respectivamente).

Los dos factores seleccionados se utilizaron para establecer grupos en el modelo del árbol de decisión. El modelo incluye un total de 5 nodos con 4 nodos terminales (número 1, 2, 4 y 5). En cada categoría, los casos con efecto positivo, respecto a los de efecto negativo diferían significativamente ( $p < 0,05$ ). El modelo tiene una precisión en la clasificación global de un 75,6 %.

La segmentación, según los valores en la restricción en la amplitud de la extensión pasiva de la rodilla para la prueba de Slump, fue significativa ( $p = 0,007$ ). En el nodo 1, para los pacientes con una limitación menor o igual a  $15^\circ$ , el 68,8% (11 sujetos) tenían un efecto positivo en la intervención, frente al 31,2% (5 sujetos) que lo tenían negativo. En el nodo 2, si los pacientes tenían una limitación entre  $16^\circ$  y  $29^\circ$ , el 90,3% (28 sujetos) tenían un efecto negativo

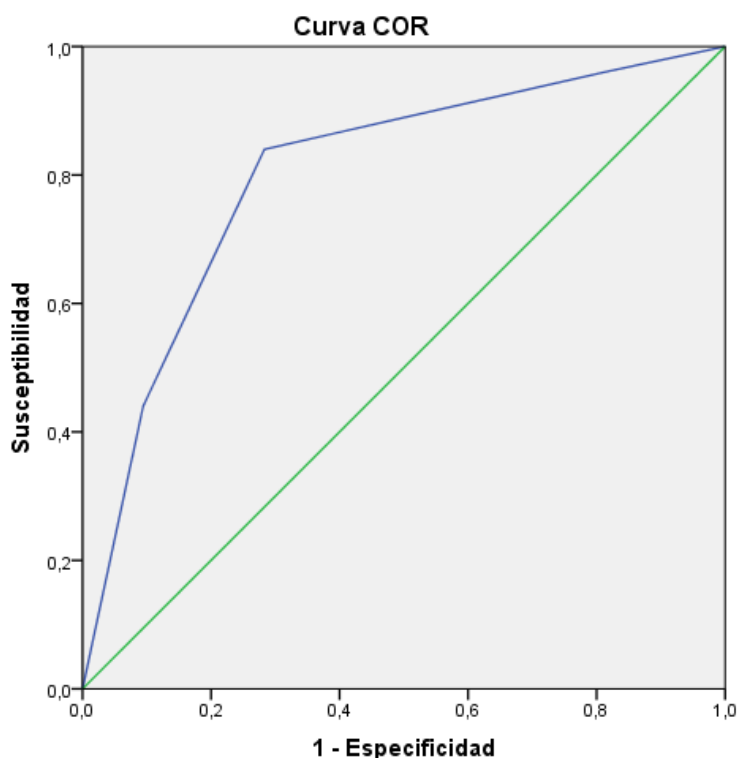
en la intervención, frente al 9,7% (3 sujetos) que lo tenían positivo. En el nodo 3, para los pacientes con una limitación mayor a 29° se encontró una diferencia estadísticamente significativa ( $p=0,023$ ) entre los pacientes que tomaban opioides potentes y los que no. En el nodo 4, para los que no los tomaban, el 50% (10 sujetos) tenían un efecto positivo, lo mismo que para el negativo. En el nodo 5, sin embargo, si tomaban opioides potentes, un 90,9% (10 sujetos) tenían un efecto negativo y un 9,1% (1 sujeto) positivo.



**Figura 16.** Árbol de decisión CHAID para identificar los factores predictores (registrados antes de la intervención) del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC.

Se representaron las probabilidades pronosticadas generadas por el árbol de decisión CHAID, en la curva COR (gráfico 35), para predecir el efecto de la intervención a largo plazo. Se generó un AUC de 0,802 (IC 95%:0,695-

0,909;  $p=0,000$ ) (tabla 41). Se eligió un valor de la sensibilidad del 84% y de la especificidad del 71,7% (tabla 42), teniendo en cuenta los diferentes puntos de corte de la sensibilidad y la especificidad generados por esta curva.



**Gráfico 35.** Curva COR del comportamiento del árbol de decisión CHAID (variables independientes antes de la intervención) del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, en pacientes con DLCOC.

**Tabla 41.** Resultado del cálculo del estadístico AUC de la curva COR del árbol de decisión CHAID (variables independientes antes de la intervención) del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, en pacientes con DLCOC.

| AUC  | ET   | P    | IC 95%   |          |
|------|------|------|----------|----------|
|      |      |      | inferior | superior |
| ,802 | ,055 | ,000 | ,695     | ,909     |

**Tabla 42.** Posibles puntos de corte de la sensibilidad y la especificidad para la curva COR del árbol de decisión CHAID (variables independientes antes de la intervención) del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, en pacientes con DLCOC.

| Positivo $\geq$ | Sensibilidad | 1 - Especificidad |
|-----------------|--------------|-------------------|
|-----------------|--------------|-------------------|

|        |       |       |
|--------|-------|-------|
| ,0000  | 1,000 | 1,000 |
| ,0938  | ,960  | ,811  |
| ,2984  | ,840  | ,283  |
| ,5938  | ,440  | ,094  |
| 1,0000 | ,000  | ,000  |

#### **4.3.3.2. Modelo árbol de decisión CHAID con variables independientes registradas antes y una hora después del bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial**

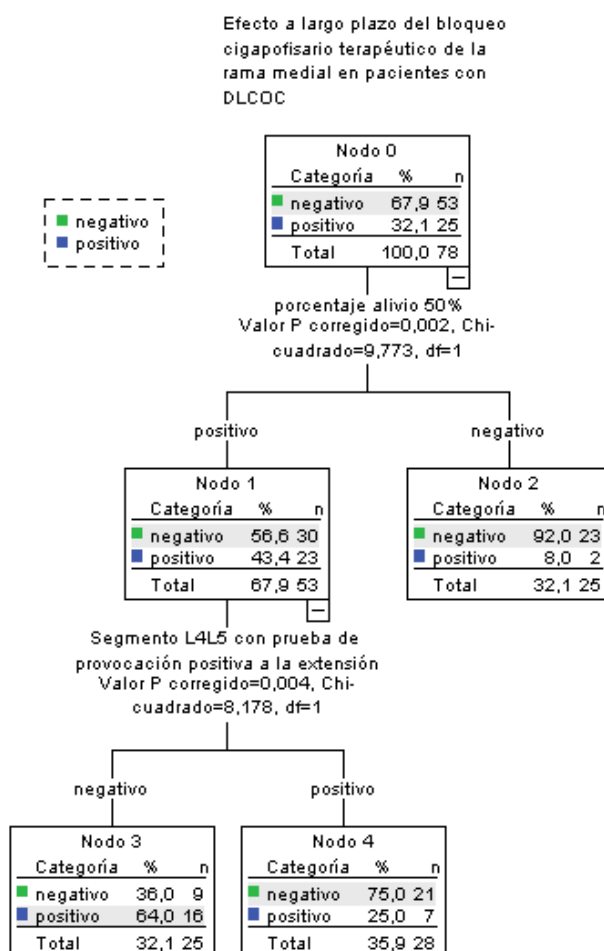
Con las variables independientes registradas antes y una hora después de la intervención, se realizó un análisis de árbol de decisión CHAID para clasificar el efecto (éxito o fracaso), a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, en pacientes con DLCOC.

La figura 17 muestra dos factores que predicen el efecto de la misma a los seis meses: el porcentaje de alivio del dolor >50% a la hora de la intervención y la prueba de provocación y alivio en extensión del segmento L4-L5, con un nivel de significación de  $p < 0,05$  ( $p = 0,002$  y  $p = 0,004$ , respectivamente).

Los dos factores seleccionados se utilizaron para establecer grupos en el modelo del árbol de decisión. El modelo incluye un total de 4 nodos, que a su vez son todos terminales. En cada categoría los casos con efecto positivo respecto a los de efecto negativo diferían significativamente ( $p < 0,05$ ). El modelo tiene una precisión en la clasificación global de un 76,9%.

La segmentación según los valores en la reducción del dolor >50% a la hora de la intervención fue significativa ( $p = 0,002$ ). En el nodo 2, para los pacientes que no tenían una reducción >50% a la hora de la intervención, el 92% (23 sujetos) tenían un efecto negativo de la intervención, frente al 8% (2 sujetos) que lo tenían positivo. La segmentación según los valores en la prueba de provocación y alivio en extensión del segmento L4-L5 fue significativa ( $p = 0,004$ ). En el nodo 1, para los pacientes que tenían un efecto positivo en la reducción del >50% a la hora del bloqueo, si la prueba de provocación y alivio en extensión del segmento L4-L5 era positiva (nodo 4), el 75% de ellos (21 sujetos) tenían una respuesta negativa a la intervención, frente al 25% (7 sujetos) que la tenían positiva. Si por el contrario

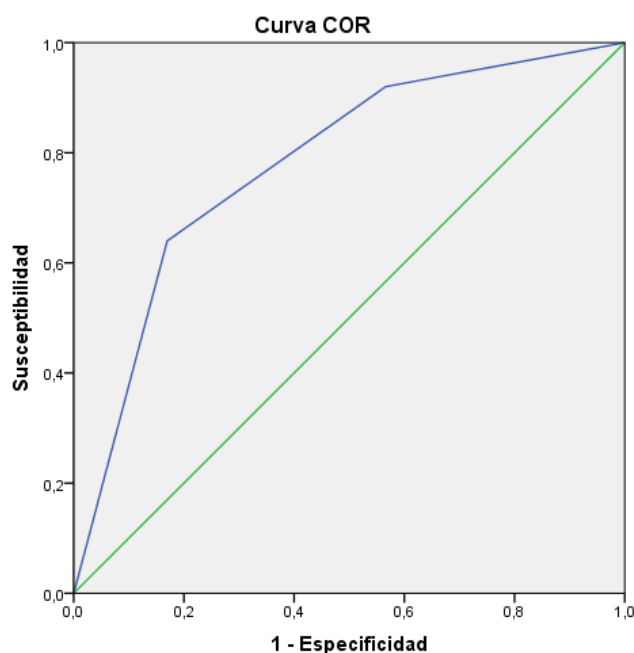
en la prueba de provocación y alivio en extensión del segmento L4-L5 era negativa (nodo 3), el 64% (16 sujetos) tenía una respuesta positiva a la intervención, frente al 36% (9 sujetos) que la tenía negativa.



**Figura 17.** Árbol de decisión CHAID para identificar los factores predictores (registrados antes y una hora después de la intervención) del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC.

Se representaron las probabilidades pronosticadas generadas por el árbol de decisión CHAID, en la curva COR (gráfico 36), para predecir el efecto de la intervención a largo plazo. Se generó un AUC de 0,780 (IC 95%:0,670-0,890;  $p=0,000$ ) (tabla 43). Se eligió un valor de la sensibilidad de 64% y de la especificidad de 83% (tabla 44), teniendo en cuenta los diferentes puntos de corte de la sensibilidad y la especificidad generados por esta curva.





**Gráfico 36.** Curva COR del comportamiento del árbol de decisión CHAID (variables independientes antes y una hora después de la intervención) del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, en pacientes con DLCOC.

**Tabla 43.** Resultado del cálculo del estadístico AUC de la curva COR del árbol de decisión CHAID (variables independientes antes y una hora después de la intervención) del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, en pacientes con DLCOC.

| AUC  | ET   | P    | IC 95%   |          |
|------|------|------|----------|----------|
|      |      |      | inferior | superior |
| ,780 | ,056 | ,000 | ,670     | ,890     |

**Tabla 44.** Posibles puntos de corte de la sensibilidad y la especificidad para la curva COR del árbol de decisión CHAID (variables independientes antes y una hora después de la intervención) del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, en pacientes con DLCOC.

| Positivo $\geq$ | Sensibilidad | 1 - Especificidad |
|-----------------|--------------|-------------------|
| ,0000           | 1,000        | 1,000             |
| ,1650           | ,920         | ,566              |
| ,4450           | ,640         | ,170              |
| 1,0000          | ,000         | ,000              |

#### **4.3.3.3. Modelo árbol de decisión CHAID con variables independientes registradas antes, una hora después y al mes del bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial**

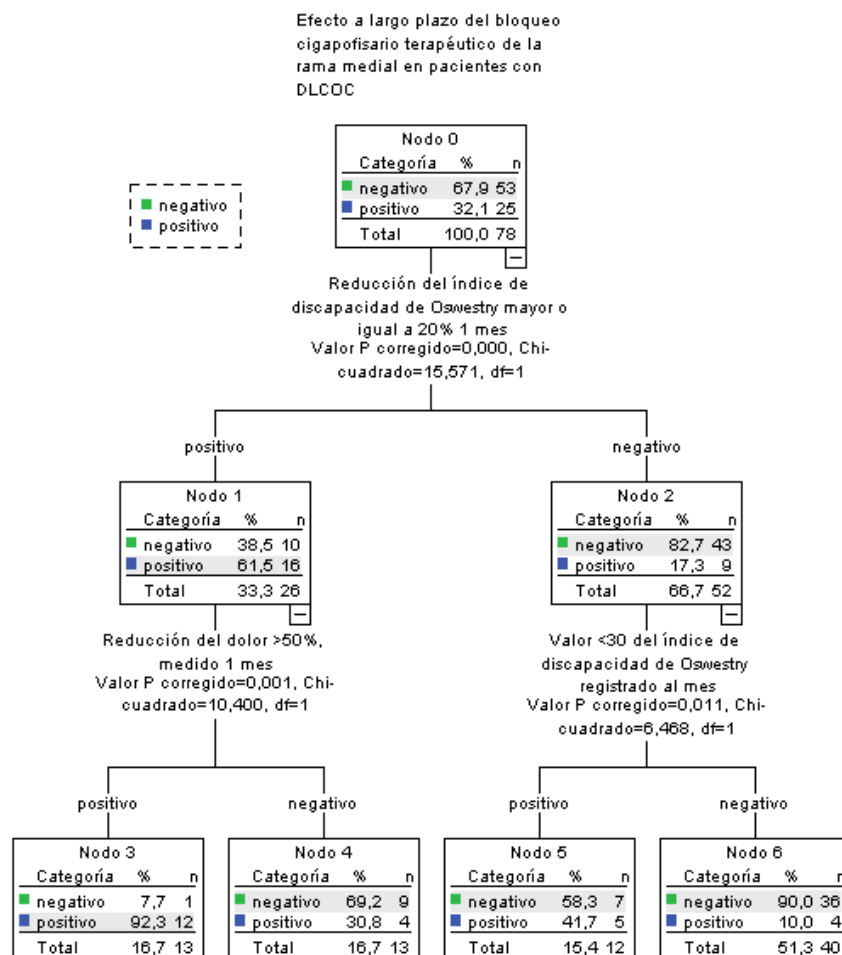
Con las variables independientes registradas en los tres momentos establecidos, antes, una hora después y al mes de la intervención, se realizó un análisis de árbol de decisión CHAID para clasificar el efecto (éxito o fracaso) a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, en pacientes con DLCOC.

La figura 18 muestra tres factores que predicen el efecto de la misma, a los seis meses: la reducción mayor o igual al 20% del IDO al mes, el porcentaje de alivio del dolor >50% al mes y tener un valor <30 puntos en el IDO al mes, con un nivel de significación de  $p < 0,05$  ( $p < 0,001$ ,  $p = 0,001$  y  $p = 0,011$ , respectivamente).

Los tres factores seleccionados se utilizaron para establecer grupos en el modelo del árbol de decisión. El modelo incluye un total de 6 nodos, 4 son nodos terminales (número 3, 4, 5 y 6). En cada categoría los casos con efecto positivo respecto a los de efecto negativo diferían significativamente ( $p < 0,05$ ). El modelo tiene una precisión en la clasificación global de un 82,1%.

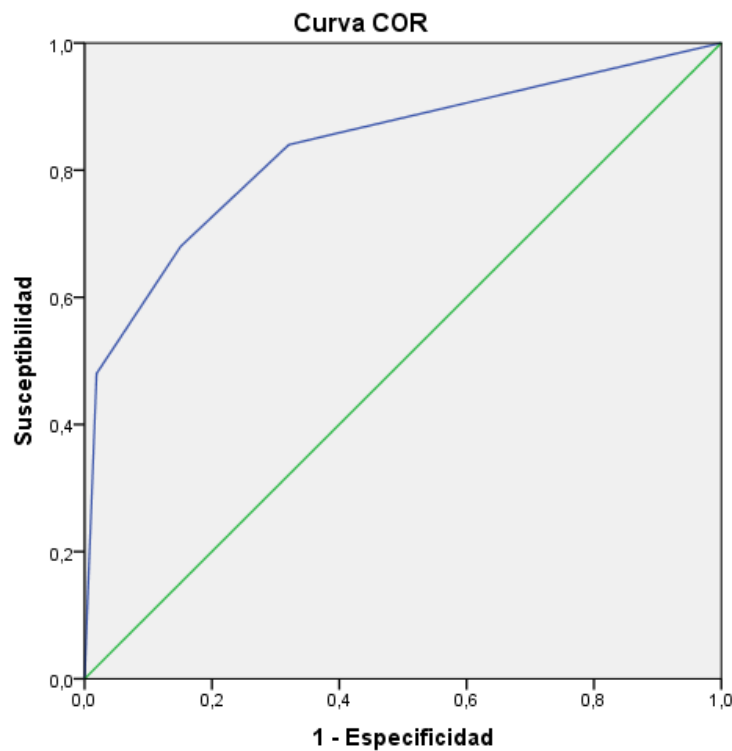
La segmentación según los valores en la reducción del IDO mayor o igual a 20% al mes del bloqueo fue significativa ( $p < 0,001$ ). En el nodo 1, para los pacientes que tenían una reducción mayor o igual al 20% en el IDO al mes de la intervención, el 61,5% (16 sujetos) tenían un efecto positivo de la intervención, frente al 38,5% (10 sujetos) que no. En el siguiente nivel del árbol, la segmentación según el valor de reducción del dolor >50% al mes fue significativa ( $p = 0,001$ ). Teniendo en cuenta el nodo positivo en la reducción mayor o igual al 20% en el IDO al mes, los pacientes que tenían una reducción >50% en el dolor al mes (nodo 3), el 92,3% (12 sujetos) tenían un efecto positivo en la intervención, frente al 7,7% (1 sujeto) que no. Y si la reducción del dolor al mes era menor o igual al 50% (nodo 4), el 69,2% (9 sujetos) tenían un efecto negativo en la intervención, frente al 30,8% (4 sujetos) que lo tenían positivo.

En el nodo 2, para los pacientes que no tenían una reducción mayor o igual al 20% en el IDO al mes, el 82,7% (43 sujetos) tenían un efecto negativo en la intervención, frente al 17,3% (9 sujetos) que lo tenían positivo. En el siguiente nivel del árbol, la segmentación según el valor menor de 30 del IDO registrado al mes fue significativa ( $p=0,011$ ). Teniendo en cuenta el nodo negativo en la reducción  $\geq 20\%$  en el IDO al mes (nodo 2), los pacientes que tenían un valor  $\geq 30$  en el IDO al mes (nodo 6), el 90% (36 sujetos) tenían un efecto negativo de la intervención, frente al 10% (4 sujetos) que lo tenían positivo. Para los pacientes que tenían un valor  $<30$  en el IDO al mes (nodo 5), el 58,3% (7 sujetos) tenían un efecto positivo en la intervención, frente al 41,7% (5 sujetos) que lo tenían negativo.



**Figura 18.** Árbol de decisión CHAID para identificar los factores predictores (registrados antes, una hora después y al mes de la intervención) del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC.

Se representaron las probabilidades pronosticadas generadas por el árbol de decisión CHAID, en la curva COR (gráfico 37), para predecir el efecto de la intervención a largo plazo. Se generó un AUC de 0,835 (IC 95%:0,730-0,940;  $p=0,000$ ) (tabla 45). Se eligió un valor de la sensibilidad del 84% y de la especificidad del 67,9% (tabla 46), teniendo en cuenta los diferentes puntos de corte de la sensibilidad y la especificidad generados por esta curva.



**Gráfico 37.** Curva COR del comportamiento del árbol de decisión CHAID (variables independientes antes, inmediatamente después y al mes de la intervención) del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, en pacientes con DLCOC.

**Tabla 45.** Resultado del cálculo del estadístico AUC de la curva COR del árbol de decisión CHAID (variables independientes antes, una hora después y al mes de la intervención) del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, en pacientes con DLCOC.

| AUC   | ET    | P     | IC 95%   |          |
|-------|-------|-------|----------|----------|
|       |       |       | inferior | superior |
| 0,835 | 0,000 | 0,000 | 0,730    | 0,940    |

|      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|
| ,835 | ,054 | ,000 | ,730 | ,940 |
|------|------|------|------|------|

**Tabla 46.** Posibles puntos de corte de la sensibilidad y la especificidad para la curva COR del árbol de decisión CHAID (variables independientes antes, una hora después y al mes de la intervención) del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, en pacientes con DLCOC.

| Positivo $\geq$ | Sensibilidad | 1 – Especificidad |
|-----------------|--------------|-------------------|
| ,0000           | 1,000        | 1,000             |
| ,2038           | ,840         | ,321              |
| ,3622           | ,680         | ,151              |
| ,6699           | ,480         | ,019              |
| 1,0000          | ,000         | ,000              |

#### **4.3.4. Comparación de modelos del análisis de regresión logística multivariante y del análisis del árbol de decisión CHAID**

A continuación se presentan los resultados de la precisión de clasificación global de los modelos y la precisión de su comportamiento discriminativo, para cada uno de los tres momentos de registro de las variables independientes. Tanto del análisis de regresión logística multivariante como del análisis de árbol de decisión CHAID.

El modelo de árbol de decisión CHAID, tiene una precisión de clasificación global mayor que el de regresión logística multivariante, un 75,1% frente a un 73,1%, para la predicción del efecto de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC, cuando se analizan las variables independientes obtenidas antes de la intervención. Del mismo modo, la precisión del comportamiento discriminativo del modelo de análisis de árbol de decisión CHAID, es mejor frente al de regresión logística multivariante, con un AUC de 0,802 y 0,741, respectivamente (tabla 47).

El modelo de árbol de decisión CHAID y el de regresión logística multivariante, tienen la misma precisión de clasificación global, un 76,9%, y la misma precisión en su comportamiento discriminativo, un AUC=0,78, para la predicción del efecto del bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC, cuando se analizan las variables independientes obtenidas antes y una hora después de la intervención. Los dos modelos identificaron los mismos factores predictores del efecto de la intervención (tabla 47).

El modelo de de regresión logística multivariante, tiene una precisión de clasificación global mayor que el de árbol de decisión CHAID, un 83,3% frente a un 82,1%, para la predicción del efecto de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC, cuando se analizan las variables independientes obtenidas antes, inmediatamente después y al mes de la intervención. Del mismo modo, la precisión del comportamiento discriminativo del modelo de regresión logística multivariante, es mejor frente al de análisis de árbol de decisión CHAID, con un AUC de 0,861 y 0,835, respectivamente (tabla 47).

La precisión de los modelos va aumentando conforme se van incorporando variables independientes registradas en los diferentes momentos de control del paciente, siendo la mayor, cuando se analizan las variables de los tres momentos de medición: antes, una hora después y al mes de la intervención. Esto sucede tanto para los modelos construidos con la regresión logística multivariante, como para los del análisis de árboles de decisión CHAID (tabla).

**Tabla 47.** Resultados de la precisión de clasificación global y de la precisión del comportamiento discriminativo para de los modelos construidos por el análisis de regresión logística multivariante y por el análisis de árboles de decisión CHAID.

|              | Antes   |       |    |      | VI antes e inmediato |       |    |    | VI antes, inmediato y al mes |       |    |      |
|--------------|---------|-------|----|------|----------------------|-------|----|----|------------------------------|-------|----|------|
|              | % clas. | AUC   | S  | E    | % clas.              | AUC   | S  | E  | % clas.                      | AUC   | S  | E    |
| <b>RLM</b>   | 73,1    | 0,741 | 72 | 73,6 | 76,9                 | 0,788 | 64 | 83 | 83,3                         | 0,861 | 80 | 75,5 |
| <b>CHAID</b> | 75,6    | 0,802 | 84 | 71,7 | 76,9                 | 0,780 | 64 | 83 | 82,1                         | 0,835 | 84 | 67,9 |

**VI:** variable independiente; **RLM:** regresión logística multivariante; **% clas:** porcentaje de clasificación; **S:** sensibilidad; **E:** especificidad.

## **DISCUSIÓN**





## **5. Discusión**

### **5.1. Características de toda la muestra en la fase previa al bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial**

El análisis descriptivo realizado con los datos de los pacientes registrados antes del bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, coincide con las características sociodemográficas y clínicas de los pacientes con DLCOC.

#### **Edad**

La prevalencia del DLCOC no está asociada con la edad de los pacientes, sin embargo, el DLCOC es más frecuente en el grupo de edad de 51-60 años (Manchikanti, Manchikanti, et al., 2008). La edad media de la muestra de nuestro estudio fue de 60,56 años (DT: 12,07), valor que es muy cercano a este rango de edad. Además, el valor medio registrado está próximo al encontrado en otros trabajos realizados en pacientes con DLCOC, con valores medios comprendidos entre los 56 y los 59 años (Civelek et al., 2012; Han et al., 2017; L Manchikanti et al., 2001; Wasan et al., 2009).

#### **Sexo**

No existe una relación entre el sexo y el DLCOC (Helbig & Lee, 1988a; Laslett, McDonald, Aprill, Tropp, & Oberg, 2006; Laslett et al., 2004; M. Revel et al., 1998; Schwarzer et al., 1994; Young et al., 2003), sin embargo, en nuestro estudio, el 73,1% de los sujetos eran mujeres, que confirma que es un síndrome que afecta más a las mujeres que a los hombres. En los diferentes trabajos revisados, la frecuencia de mujeres con DLCOC varía del 60% al 75% del total de la muestra (Civelek et al., 2012; DePalma et al., 2012; Han et al.,

2017; L Manchikanti et al., 2001; Laxmaiah Manchikanti et al., 2010; Wasan et al., 2009).

## **IMC**

La media del IMC de nuestra muestra fue de 28,45 Kg/m<sup>2</sup> (DT: 4,95), que corresponde a la categoría de sobrepeso (rango de 25 a 29,99 Kg/m<sup>2</sup>) (Salas-Salvadó et al., 2007). Este valor es similar a los encontrados en otros estudios sobre el tratamiento del DLCOC con bloqueos cigapofisarios terapéuticos de la rama medial. En ellos, los pacientes tenían también sobrepeso, y contaban con valores medios del IMC de entre 25,77Kg/m<sup>2</sup> y 29,1Kg/m<sup>2</sup>(Han et al., 2017)(Laxmaiah Manchikanti et al., 2010). Sin embargo, estos valores son inferiores a los registrados por otros estudios en los que la muestra tenía obesidad, con un IMC de 30,2Kg/m<sup>2</sup> y 33,4Kg/m<sup>2</sup> (DePalma et al., 2012; L Manchikanti et al., 2001).

En nuestro estudio el 43,6% de la muestra presentaba sobrepeso, y el 34,6% obesidad, datos que son similares a los encontrados por Manchikanti (2000) que señala, que a pesar de que el sobrepeso y la obesidad parecen ser frecuentes en los pacientes con DLCOC, no existe una asociación entre un incremento del IMC y el DLCOC. Un incremento del peso del sujeto implicaría un mayor estrés mecánico sobre las articulaciones vertebrales lumbares (Boswell, Colson, et al., 2007), pero no sólo de forma específica para las articulaciones cigapofisarias (Adams & Hutton, 1980). Así, el dolor lumbar crónico sí que está asociado a la obesidad (Valero de Bernabé Calle, 2015), pero no de forma específica al DLCOC (Han et al., 2017; Helbig & Lee, 1988a; L Manchikanti et al., 2000; M. Revel et al., 1998).

## **Duración del dolor**

La duración media del DLCOC de los pacientes de nuestro estudio fue de 105,96 meses (DT: 110,31) (8,83 años, DT: 9,19). Este valor es similar a los descritos en otros trabajos sobre el tratamiento de pacientes con DLCOC,

mediante bloqueos cigapofisarios terapéuticos de la rama medial. En ellos, la duración media del dolor de los pacientes era de 74,4 meses (6,2 años) a 108 meses (9 años) (Steven P Cohen et al., 2014; Laxmaiah Manchikanti et al., 2010; Schwarzer et al., 1995). Otros estudios tienen muestras compuestas por pacientes con una duración del dolor menor, con valores de entre 6,6 meses (0,55 años) y 20,88 meses (1,74 años) (Civelek et al., 2012; Han et al., 2017; L Manchikanti et al., 2001). La gran variabilidad en la duración del dolor mostrada en los estudios puede deberse a que es un síndrome difícil de caracterizar clínicamente. Sin embargo, desde el punto de vista temporal, únicamente se necesita que la duración del dolor del paciente sea mayor a 6 meses, para tener un diagnóstico de DLCOC («Classification of Chronic Pain, Second Edition (Revised) IASP», 2011; Merskey & Bogduk, 1994; Treede et al., 2015).

### **Localización del dolor**

La localización del dolor en los pacientes con DLCOC es principalmente en la columna lumbar, sobre todo en la parte media y baja («Classification of Chronic Pain, Second Edition (Revised) IASP», 2011). Esto coincide con la localización del dolor de los pacientes de nuestro estudio, ya que la mayoría de ellos, tenían dolor en la región lumbar baja (59%) o en la media y baja (24,4%). Probablemente esto suceda porque los segmentos lumbares más frecuentemente afectados en el DLCOC son L4-L5 y L5-S1 (Adams & Hutton, 1980; Kalichman & Hunter, 2007). También, se describe que el dolor pacientes con DLCOC puede descender hacia la zona glútea y hacia la extremidad inferior (Fukui et al., 1997). En nuestro estudio, el 70,5% tenía un dolor referido hacia la extremidad inferior.

El dolor referido hacia la extremidad en el DLCOC no suele descender más allá de la rodilla («Classification of Chronic Pain, Second Edition (Revised) IASP», 2011; Helbig & Lee, 1988a), sin embargo, el 42,3% de nuestra muestra tenía dolor referido en la extremidad más allá de la rodilla. Posiblemente, algunos de nuestros pacientes, además del diagnóstico clínico de DLCOC, podrían presentar un dolor de carácter mixto, tanto nociceptivo como

neuropático provocado por la afección cigapofisaria (Boxem et al., 2016); aunque la mayoría de los pacientes de nuestra muestra, no tenían un dolor predominante de características neuropáticas.

### **Intensidad del dolor**

En nuestro estudio, el valor medio de la intensidad del dolor de los pacientes fue de 5,5 (DT: 2,06) en la escala VAS. Este valor corresponde a una intensidad de dolor moderada (Boonstra, Schiphorst Preuper, Balk, & Stewart, 2014) que coincide con la mayoría de estudios que tratan el DLCOC, mediante bloqueos cigapofisarios de la rama medial. En ellos, se han registrado una intensidad de dolor moderada, con valores de la VAS que varían de 4,5 a 6,3 (Laslett, McDonald, Aprill, Tropp, & Oberg, 2006; Pneumaticos et al., 2006; Schwarzer et al., 1995; Wasan et al., 2009). Steven P Cohen et al., 2014 y Han et al., también mostraron unos datos de intensidad de dolor moderada registrada con la *Numeric Rating Scale*. Excepcionalmente, hay estudios que tratan a pacientes con intensidades del dolor más altas, de un 8 en la *Numeric Rating Scale* (Civelek et al., 2012; Laxmaiah Manchikanti et al., 2010), que corresponden a un dolor de intensidad grave (Zelman, Hoffman, Seifeldin, & Dukes, 2003). Sin embargo, en líneas generales, los pacientes con DLCOC suelen tener una intensidad de dolor moderada.

### **Cirugía previa**

El DLCOC no está asociado a una intervención quirúrgica lumbar previa, sin embargo, un 16% de los pacientes que la han recibido, desarrollan posteriormente un DLCOC (Laxmaiah Manchikanti, Manchukonda, et al., 2007). En nuestro estudio, solamente el 9% de la muestra había recibido cirugía vertebral lumbar previa. Este valor está en la línea de los valores registrados en otros estudios, sobre el tratamiento mediante bloqueos cigapofisarios de la rama medial del DLCOC, con un valor que varía entre un 3% y un 16,5%

(Civelek et al., 2012; L Manchikanti et al., 2001; Laxmaiah Manchikanti et al., 2010).

### **Medicación y opioides potentes**

En nuestro estudio, el 34,6% de la muestra tomaba opioides potentes para el tratamiento del DLCOC. Este valor está por debajo de lo observado en otros estudios, en el que el 47,33% o el 50% de los pacientes los tomaban (Steven P Cohen et al., 2014; Wasan et al., 2009). Esta diferencia podría deberse, a que en nuestro país, se recomienda el uso de opioides potentes para el tratamiento del dolor musculoesquelético, como el último escalón del tratamiento farmacológico analgésico. Sin embargo, en Estados Unidos, la prescripción de opioides potentes para tratar el dolor crónico de origen músculo-esquelético es mucho más frecuente (Vadivelu, Kai, Kodumudi, Sramcik, & Kaye, 2018). En nuestro estudio el porcentaje de pacientes que tomaba opioides potentes era menor, ya que en el centro clínico donde se reclutó la muestra, únicamente se prescriben a pacientes con un dolor muy resistente, o cuando otras estrategias terapéuticas han fracasado (S P Cohen et al., 2007).

### **Amplitud del movimiento activo lumbar asintomático**

De forma general, el DLCOC provoca una reducción de la amplitud de movimiento vertebral, sobre todo hacia la extensión y la flexión (Civelek et al., 2012).

En nuestro estudio, el valor medio de la amplitud de movimiento activo asintomático de flexión lumbo-pélvica fue de 57° (DT: 24,83). Este valor está por debajo de los registrados en sujetos asintomáticos, que varía de 99,5° a 107° (Kolber et al., 2013; Waddell et al., 1992) y de los registrados en pacientes con dolor lumbar crónico inespecífico, en los que se ha registrado un valor de 79,3° (DT: 25,6) (Waddell et al., 1992).

Lo mismo sucede en la amplitud de movimiento activo asintomático de flexión lumbar. En nuestro estudio, el valor medio de los pacientes fue de 30,55° (DT: 15,68), valor que está por debajo del de los sujetos asintomáticos, que varía de 42,4° a 45,5° (Kolber et al., 2013; Waddell et al., 1992). Este valor también es inferior a los registrados en pacientes con dolor lumbar crónico inespecífico, que varían de 38,7° a 48,7° (Saur et al., 1996; Waddell et al., 1992).

El valor medio de la extensión lumbo-pélvica activa asintomática en nuestro estudio, fue de 16,08° (DT: 7,96). Este valor está por debajo de los valores registrados en sujetos asintomáticos (de 26,5° a 28°) (Kolber et al., 2013; Waddell et al., 1992), pero se encuentra entre los valores amplitud registrados en pacientes con dolor lumbar crónico inespecífico (Saur et al., 1996; Waddell et al., 1992).

Los pacientes de nuestro estudio, con un diagnóstico clínico de DLCOC, tenían una amplitud de movimiento activa lumbo-pélvica y lumbar, menor a la de sujetos asintomáticos y a la de pacientes con dolor lumbar crónico de origen inespecífico. Esta característica es esperable en pacientes con DLCOC, teniendo en cuenta que las articulaciones cigapofisarias son estructuras vertebrales muy importantes para el control del movimiento (Jaumard et al., 2011).

### **Dolor al movimiento y barrera sintomática identificable**

La mayoría de los pacientes de nuestro estudio, el 96,2% de toda la muestra, presentaban un patrón de provocación del dolor con el movimiento lumbar activo con una barrera dolorosa identificable. La extensión era el movimiento lumbar activo que con más frecuencia provocaba el dolor de los pacientes: en un 59% únicamente la extensión y en un 12,8% la extensión y la flexión. Este resultado coincide con lo observado por otros trabajos sobre el DLCOC, donde el movimiento de extensión lumbar activo, es el patrón de movimiento que más frecuentemente provoca el dolor de los pacientes (S P Cohen et al., 2007; M. E. Revel et al., 1992).

## **Prueba de provocación y alivio**

La mayoría de los pacientes de nuestro estudio, tenían uno o dos segmentos vertebrales lumbares que reproducían el DLCOC, con la prueba de provocación y alivio: el 57,7% de los pacientes hacia la extensión y el 30,7% hacia la flexión.

Los segmentos lumbares que con más frecuencia se relacionaban con el origen del dolor de los pacientes, en la prueba de provocación y alivio, eran L4-L5 y L5-S1, pero de nuevo, más asociado al movimiento de extensión lumbar. En el 51,3% de todos los casos, L5-S1 provocaba el DLCOC hacia la extensión, y L4-L5 en el 50% de todos los casos. El dolor provocado con el movimiento de flexión era mucho menos frecuente, pero también los segmentos L4-L5 y L5-S1, eran lo que con más frecuencia se asociaban al DLCOC, un 24,4% y un 19,2% de todos los sujetos respectivamente. Estas características del dolor están en relación con lo que señala la evidencia, que describe que el DLCOC es una afección mecánica de la columna lumbar, con predominio hacia el movimiento de extensión, no generalizada en todas las articulaciones cigapofisarias lumbares, y que se localiza frecuentemente en los segmentos L4-L5 y L5-S1 (Adams & Hutton, 1980; Beneck et al., 2005; Kalichman & Hunter, 2007).

## **Palpación**

La palpación segmentaria es una de las pruebas del examen físico que más se suele realizar en los pacientes con DLCOC (Boswell, Trescot, et al., 2007; Helbig & Lee, 1988b; Laslett, McDonald, Aprill, Tropp, & Oberg, 2006). De hecho, es una de las pruebas recomendadas para valorar a pacientes con DLCOC (Cid et al., 2015). Sin embargo, se ha evidenciado que no se asocia a un alivio inmediato de un bloqueo cigapofisario lumbar, por lo que no tiene utilidad diagnóstica en el DLCOC (L Manchikanti et al., 2000).



En nuestro estudio, el 93,6% de los pacientes, tenía dolor provocado en uno o más segmentos vertebrales lumbares. Este valor es similar al encontrado por Cohen (2007) en pacientes con DLCOC. En nuestro estudio, los segmentos L5-S1 y L4-L5 eran los que con más frecuencia reproducían el DLCOC a la palpación, con un 78,2% y un 75,6% respectivamente. Esta observación estaría en relación, de nuevo, con el nivel vertebral que origina el DLCOC, ya que se ha evidenciado que estos dos últimos segmentos vertebrales, son los que con más frecuencia provocan un DLCOC (Kalichman & Hunter, 2007).

Los valores del UDP en los espacios interespinosos de los pacientes de nuestro estudio, son inferiores a los medidos en sujetos asintomáticos (Imamura et al., 2013), y también a los registrados por Imamura, Alfieri, Filippo y Battistella (2016) en pacientes con dolor lumbar crónico inespecífico. En este último estudio también se muestra que los valores del UDP de los espacios interespinosos lumbares van descendiendo conforme se alcanzan los segmentos más caudales. Este patrón sucede también en nuestro estudio, solo que es todavía más marcado para los dos últimos segmentos lumbares. Con estos datos, podríamos considerar, que probablemente, en los pacientes de nuestro estudio, existirían procesos de sensibilización periférica, sobre todo, en los segmentos más caudales, mientras que en el estudio de Imamura et al. (2016) sería más generalizado. En este último estudio, la diferencia en los valores de UDP entre los segmentos D12-L1 y L5-S1 es menor que en nuestro caso. Si bien los valores de nuestro estudio eran menores; probablemente esta diferencia se deba a que nuestros pacientes tenían una mayor duración del dolor, 105,96 meses, frente a los 96 meses del estudio de Imamura et al. (2016).

### **Prueba de Slump**

La mayoría de los sujetos de nuestro estudio, el 66,7% de la muestra, tenía una prueba neurodinámica de Slump negativa. Una prueba de Slump negativa, indica que el tejido neural lumbo-sacro no tiene una

mecanosensibilidad aumentada a la puesta en tensión, y que además, no reproduce el dolor de los pacientes. Un resultado negativo en la prueba de Slump, clasifica el dolor de los pacientes como de tipo nociceptivo (Steven P Cohen et al., 2014). Por el contrario, en una prueba de Slump positiva, se produce un incremento de la mecano-sensibilidad del tejido neural, y ésta además, reproduce el dolor del paciente, y por lo tanto se clasifica el dolor como de tipo neuropático (Majlesi et al., 2008; Urban & MacNeil, 2015). El resultado de esta prueba en nuestro estudio, coincide con las características generales descritas del DLCOC, que es definido como un dolor nociceptivo persistente («Classification of Chronic Pain, Second Edition (Revised) IASP», 2011). El resultado de esta prueba, coincide también, con el hecho de que ninguno de los pacientes tuviera síntomas y signos neurológicos focales. En todos ellos, y antes de comenzar el estudio, se había descartado clínicamente un dolor de características neuropáticas, mediante una evaluación neurológica clásica (valoración de la sensibilidad, fuerza muscular, reflejos y signo de Lasègue) y pruebas complementarias (resonancia nuclear magnética). Además, el 76% de la muestra tenía valores inferiores a 4 en el cuestionario de dolor neuropático DN4, lo que refuerza el hecho, de que el dolor en la mayoría de los pacientes de nuestro estudio, era de características nociceptivas.

Sin embargo, el 33,3% de los pacientes de la muestra, presentaba una prueba neurodinámica de Slump positiva. Esto podría deberse a que clínicamente no se identificaron a los pacientes con características de dolor mixto, nociceptivo y neuropático, pero al añadir una prueba neurodinámica más selectiva, se pudiera identificar a este tipo de pacientes.

El valor medio de restricción de la amplitud de extensión pasiva de rodilla en la prueba de Slump, fue de 27,42° (DT: 15,46). Este valor sería ligeramente superior al punto de corte establecido para considerar esta prueba como positiva en sujetos asintomáticos, que ha sido identificado en valores que varían de 16° a 23° (Coppieters et al., 2005; Davis, Anderson, et al., 2008; Johnson & Chiarello, 1997; Walsh & Hall, 2009b; Yeung, Jones, & Hall, 1997). Sin embargo, estaría por debajo de los 41°, que corresponde a una prueba positiva en sujetos con dolor lumbar referido hacia la extremidad inferior (Walsh & Hall, 2009b).

## **Capacidad funcional**

El valor medio del IDO en nuestra muestra fue 38,97% (DT: 15,46). Supera claramente el punto de corte establecido para considerar que los pacientes tienen discapacidad, que es de un 12% (Tonosu et al., 2012). También supera el valor que se utiliza para dar el alta a los pacientes con dolor lumbar crónico, que es de un IDO<30% (Park et al., 2014). Este valor, además, estaría cercano al valor que se considera como normativo para los pacientes que tienen dolor lumbar crónico, que es de un 43,3% (Roland & Fairbank, 2000). Los valores del IDO en nuestro estudio, indican que nuestra muestra estaba compuesta por pacientes con DLCOC que tenían una repercusión importante en sus actividades de la vida diaria y en su participación laboral y social.

## **Estado psicológico**

El valor medio de la escala global del HAD, en la muestra de estudio, fue de 15,26 puntos (DT: 8), que corresponde a un valor moderado de ansiedad y depresión (Wasan et al., 2009). La mayoría de los sujetos de la muestra tenía un nivel de ansiedad y depresión moderado (13-17 HAD), es decir, un 38,5%, o un nivel bajo (0-12 HAD), que era del 32,1% de la muestra. En la subescala de ansiedad, el valor medio del HAD de la muestra era de 8,69 puntos (DT: 4,54), y para la subescala de depresión, era de 6,55 puntos (DT: 4,32). En ninguna de las dos subescalas se superaba el valor de corte de 11, que es el valor utilizado para establecer un diagnóstico de ansiedad y depresión (Herrero et al., 2003). Las características de nuestra muestra difieren de las observadas por Wasan (2009). En este estudio, el grupo de pacientes con DLCOC con un nivel bajo de ansiedad y depresión era de un 43,02%, un 23,25% con un nivel moderado y el 33,72% con un nivel alto. Era una muestra compuesta por sujetos con mayor nivel de ansiedad y depresión. Para esta muestra, el valor medio en la intensidad del dolor era de VAS=6,3 (5,6-7,5), con una duración de 7,03 años (3,7-9,8), y el 47,3% tomaba opioides potentes. El estudio de Wasan (2009)

probablemente, contaba con pacientes con una influencia importante de factores psicosociales, que difiere de la tendencia general de los estudios sobre el DLCOC. Las características sobre el estado psicológico de nuestros pacientes, coincide con las de la mayoría de la evidencia sobre el DLCOC, en los que los pacientes no tienen un diagnóstico psiquiátrico (S P Cohen et al., 2007; Steven P Cohen et al., 2014; Laslett, McDonald, Aprill, Tropp, & Oberg, 2006; L Manchikanti et al., 2001; Laxmaiah Manchikanti et al., 2010; M. E. Revel et al., 1992). Por todo ello, podríamos considerar que los pacientes de nuestro estudio tenían un nivel moderado de ansiedad y depresión, provocado probablemente por el DLCOC de larga duración y de una intensidad moderada, que repercutía en su capacidad funcional, y que no era compatible con un diagnóstico de patología psiquiátrica.

Los resultados de nuestro confirman que el DLCOC es un síndrome que provoca dolor lumbar de intensidad moderada, de forma unilateral o bilateral, con o sin dolor referido hacia los glúteos o hacia la extremidad inferior, de carácter persistente, con limitaciones de la amplitud del movimiento lumbar y que causa un problema importante de discapacidad.

## **5.2. Factores predictores del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC**

Se han identificado factores clínicos que predicen el efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, en pacientes con DLCOC. Estos factores clínicos son los procedimientos fisioterápicos de evaluación manual (prueba de provocación y alivio, prueba de Slump y palpación interespinosa) y datos clínicos relacionados con el consumo de opioides, el alivio del dolor tras el bloqueo y el IDO.

### **5.2.1. Factor predictor prueba de provocación y alivio, del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC**

Una prueba positiva de provocación y alivio en el segmento L4-L5 realizada en extensión, es un factor predictor fuerte del fracaso a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC. Este factor predice el efecto de la intervención antes de que ésta se lleve a cabo. Es un factor predictor en todos los modelos de regresión logística multivariante construidos, para cada fase de control: la previa a la intervención, la inmediata tras la intervención y la de control al mes; y también es un factor predictor en el modelo de árboles de decisión CHAID, de la fase inmediata tras la intervención.

Una prueba de provocación y alivio positiva a la extensión en L4-L5, indica, que el dolor del paciente se origina en el segmento L4-L5 con el movimiento segmentario de extensión. Con el resultado de esta prueba, se establece un diagnóstico diferencial del origen del dolor respecto a los segmentos vertebrales lumbares adyacentes, y de la articulación sacro-ílica, y también del patrón de movimiento lumbar que provoca el dolor; aunque esta prueba no permite identificar las estructuras articulares que lo provocan.

Las causas por las cuales una prueba positiva de provocación y alivio en el segmento L4-L5 es predictora del fracaso a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC estarían relacionadas con los mecanismos del origen del dolor. Esta intervención anestésica invasiva local, es eficaz para bloquear los estímulos nociceptivos originados en la cápsula articular de la articulación cigapofisaria, para interrumpir la transmisión de los estímulos en las fibras nerviosas aferentes de la rama medial y para evitar los procesos de sensibilización periférica (Beaman et al., 1993; Cavanaugh et al., 1996); aunque también para un DLCOC con un componente inflamatorio importante, ya que junto al uso de los anestésicos locales se combina el de los esteroides (Cavanaugh et al., 2006). Sin embargo, un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, no sería eficaz para aliviar a pacientes con un DLCOC provocado por movimientos patológicos de la columna lumbar, o por estimulación a la carga de las articulaciones

cigapofisarias degeneradas. Una prueba positiva de provocación y alivio en el segmento L4-L5 hacia la extensión, podría identificar a este tipo de pacientes.

**Movimientos patológicos de la columna lumbar.** Un movimiento activo de extensión en la columna lumbar provoca más carga sobre las articulaciones cigapofisarias (Lorenz et al., 1983) que la posición neutra. También es una posición de mayor exigencia estructural para la estabilidad vertebral (Lorenz et al., 1983). Se evalúa el movimiento de extensión lumbar activo, o de extensión-rotación para establecer el diagnóstico de DLCOC. Se considera que el incremento de carga provocado sobre las articulaciones cigapofisarias desencadena el DLCOC. De forma que una prueba de extensión-rotación positiva, se utiliza como un factor pronóstico del alivio inmediato de un bloqueo cigapofisario para establecer el diagnóstico del DLCOC (Helbig & Lee, 1988a; Jackson et al., 1988). Este mecanismo para explicar el DLCOC, se ha considerado desde el punto de vista de una biomecánica fisiológica (Adams & Hutton, 1980), y podría explicar el origen del dolor en articulaciones con una mecánica normal (Beaman et al., 1993; Cavanaugh et al., 1996). Sin embargo, en el DLCOC son muy frecuentes los procesos patomecánicos en la columna lumbar, principalmente la transmisión patológica de la carga y el exceso de movimiento segmentario (Manchikanti et al., 2015; Yang & King, 1984).

Un movimiento de extensión, o de extensión-rotación lumbar activo, puede reproducir un mecanismo de transmisión patológica de la carga entre dos o más articulaciones cigapofisarias. Al ir hacia la extensión, las apófisis articulares de la vértebra craneal del segmento, contactaría con el istmo de la vértebra caudal del segmento, y provocaría una rotación hacia posterior de la vértebra craneal. Este movimiento patológico generaría estímulos nociceptivos en diversas estructuras, además de la cápsula articular y la lámina vertebral (Cavanaugh et al., 1996; Yang & King, 1984). De igual forma, con un movimiento de extensión lumbar activo o de extensión-rotación, se podría provocar un exceso de movimiento segmentario, desencadenando el DLCOC al estimular diversas estructuras vertebrales, además de la cápsula articular y de la articulación cigapofisaria (Lorenz et al., 1983; Panjabi et al., 1982). Con ambos procesos patomecánicos, los bloqueos cigapofisarios intraarticulares o

de la rama medial, serían ineficaces, ya que éstos, bloquean principalmente los estímulos generados en la cápsula articular, y con estos movimientos patológicos, se producirían estímulos nociceptivos en múltiples estructuras vertebrales, que no están inervadas por la rama medial (Beaman et al., 1993; Cavanaugh et al., 1996).

Estos procesos patomecánicos de las articulaciones cigapofisarias lumbares, podrían explicar que la prueba de extensión-rotación no se asocie al alivio inmediato de un bloqueo diagnóstico (L Manchikanti et al., 2000; Schwarzer et al., 1994), que sea un factor predictor del fracaso en el alivio inmediato de un bloqueo cigapofisario (M. E. Revel et al., 1992), y que se haya identificado como un factor predictor del fracaso a largo plazo de una denervación con radiofrecuencia en el tratamiento del DLCOC (S P Cohen et al., 2007).

Una prueba de provocación y alivio hacia la extensión lumbar, podría reproducir estos procesos patomecánicos en las articulaciones cigapofisarias, pero de forma pasiva, y más específica y precisa que con la prueba de extensión o de extensión-rotación. Si la prueba de provocación y alivio es positiva en el segmento L4-L5, al llevar manualmente L4 en un sentido caudal, se podría provocar el dolor del paciente, al reproducir el contacto de las apófisis articulares de L4 sobre el istmo de L5, haciendo rotar L4 hacia posterior (figura 3). Aunque también, este empuje manual sobre L4, podría provocar un movimiento segmentario excesivo entre L4 y L5. A través de ambos mecanismos patomecánicos, se producirían estímulos nociceptivos en múltiples estructuras, además de la cápsula articular, que no podrían ser aliviados a largo plazo con un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial.

Por otra parte, habría que considerar que en nuestro estudio, un movimiento de extensión global activo de la columna lumbar, no ha sido identificado como factor predictor del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario de la rama medial, en pacientes con DLCOC. Al realizar la extensión global se provocarían varios segmentos vertebrales lumbares a la vez, desencadenando procesos patomecánicos y patofisiológicos variados que no podrían ser adecuadamente interpretados. Por el contrario, al realizarse una prueba más específica y precisa en el segmento más susceptible desde el

punto de vista mecánico de la columna lumbar, esta prueba sí que se identifica como factor con capacidad predictora a largo plazo, del efecto de la intervención.

**Estimulación a la carga de articulaciones cigapofisarias degeneradas.** Una prueba de provocación y alivio hacia la extensión, podría también desencadenar el DLCOC sobre articulaciones degeneradas por la artrosis. En la artrosis cigapofisaria lumbar, se produce una degeneración del cartílago articular, que alcanza el hueso subcondral. En los canales de degeneración del cartílago articular, se produce neoformación de fibras nerviosas inmunoreactivas a la sustancia P y al péptido relacionado con el gen de la calcitonina, que provocarían el DLCOC (Beaman et al., 1993; Cavanaugh et al., 1996). Una prueba de provocación y alivio hacia la extensión, realizada en L4-L5, podría desencadenar el dolor de los pacientes al estimular el hueso subcondral. Un empuje manual sobre L4 en sentido caudal, sobre L5, podría incrementar la carga en las articulaciones cigapofisarias, y a su vez, estimular las terminaciones nerviosas de neoformación en el hueso subcondral. Por ello, un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, sería ineficaz para interrumpir la transmisión de estos estímulos nociceptivos, ya que la rama medial no inerva el hueso subcondral (Beaman et al., 1993; N Bogduk et al., 1982; Cavanaugh et al., 1996).

Otras posibles causas, por las cuales una prueba de provocación y alivio en el segmento L4-L5 hacia la extensión, sería predictora del fracaso de la intervención, podría deberse a otros diagnósticos que cursan con dolor lumbar crónico. Se han descrito principalmente, la estenosis vertebral o la espondilolistesis (S P Cohen et al., 2007), aunque en nuestro estudio, estas causas de dolor lumbar crónico habían sido descartadas previamente, e incluso eran criterios de exclusión. El dolor lumbar crónico de los pacientes, podría tener también un origen discal. La evidencia señala, que las estructuras que con más frecuencia provocan el dolor lumbar crónico, son los discos intervertebrales y las articulaciones cigapofisarias (N Bogduk, 2005; Manchikanti et al., 2016). Estas estructuras están además interrelacionadas, estructural y funcionalmente (Kalichman & Hunter, 2007); incluso, se ha



observado que como estructuras causantes del DLCOC, ambas suelen coexistir, aunque puede predominar una sobre la otra (Marks, Houston, & Thulbourne, 1992; M. E. Revel et al., 1992). En nuestro estudio, la prueba de provocación y alivio positiva hacia el movimiento de extensión, podría identificar también a pacientes con un dolor de origen mixto. Nociceptivo por origen cigapofisario, y neuropático por origen discal. Una prueba de provocación y alivio en extensión provoca estrés mecánico a la vez, tanto en las articulaciones cigapofisarias, como en el disco intervertebral (M. E. Revel et al., 1992). Un 33,3% de los pacientes de nuestra muestra, tenían una prueba de Slump positiva, y a pesar de haber descartado clínicamente antes de comenzar el estudio, causas que provocaran un dolor neuropático, algunos pacientes de la muestra podrían tener también un dolor mixto al coexistir una afección discal que no fuera detectable clínicamente.

### **Otros segmentos**

Una prueba de provocación y alivio positiva hacia la extensión, en el segmento L4-L5, ha sido identificada como factor predictor del fracaso a largo plazo, de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC. Sin embargo, el resultado de esta prueba no ha mostrado tener capacidad predictora sobre el efecto de la intervención, en ninguno de los otros segmentos vertebrales lumbares. Esto podría deberse a los siguientes motivos: el segmento L4-L5 junto con L5-S1 son los segmentos vertebrales que más frecuentemente provocan el DLCOC, L4-L5 es el segmento menos estable de la columna lumbar para el movimiento de cizalla antero-posterior y L4-L5 es uno de los segmentos vertebrales lumbares que más frecuentemente sufre procesos degenerativos de la artrosis cigapofisaria.

El DLCOC no es una afección generalizada en todas las articulaciones cigapofisarias de la columna lumbar. Los segmentos lumbares que con más frecuencia provocan un DLCOC, son L4-L5 y L5-S1 (Adams & Hutton, 1980; Beneck et al., 2005; Kalichman & Hunter, 2007). Esta localización del origen del DLCOC, coincide con lo observado en nuestro estudio, en la prueba de

provocación y alivio a la extensión. Los segmentos que con más frecuencia originaban el dolor del paciente a la extensión, eran L5-S1 (51,3%) y L4-L5 (50%), del total de las ocasiones en las que se realizaba la prueba para cada segmento. Sin embargo, para el resto de los segmentos era mucho menos frecuente, L3-L4 con un 20,5%, L2-L3 con un 12,8% y L1-L2 con un 3,8%. Los segmentos L5-S1 y L4-L5 son los segmentos que con más frecuencia se intervienen de forma invasiva con bloqueos anestésicos locales (Civelek et al., 2012; Steven P Cohen et al., 2014; M. E. Revel et al., 1992), hecho que también coincide con los resultados de nuestro estudio.

Las articulaciones cigapofisarias controlan el movimiento segmentario lumbar, y contrarrestan las fuerzas de cizalla antero-posterior y lateral (Lorenz et al., 1983). En estudios biomecánicos, se ha observado que L4 es la vértebra que más movimiento antero-posterior tiene de todas las vértebras lumbares. Esto se debe a que las facetas articulares entre L4 y L5 tienen una orientación muy sagital (Gao et al., 2012), y este tipo de orientación de la articulación cigapofisaria, favorece un mayor movimiento antero-posterior de L4. Se ha observado además, que un incremento de los movimientos de cizalla anteroposterior favorece la inestabilidad vertebral segmentaria y los procesos degenerativos en las articulaciones cigapofisarias lumbares (Panjabi et al., 1982). Una disfunción mecánica en las articulaciones cigapofisarias lumbares favorece los procesos degenerativos, pero a su vez, una alteración degenerativa, favorece los procesos patomecánicos. Todo ello genera un círculo vicioso que favorece el DLCOC (Beazell, Mullins, & Grindstaff, 2010).

Los segmentos vertebrales que más carga axial reciben en la columna lumbar son L4-L5 y L5-S1 (Adams & Hutton, 1980; Boswell, Colson, et al., 2007). Al recibir más carga, son los segmentos vertebrales que más relacionados están con los procesos degenerativos (Kalichman & Hunter, 2007), y si a su vez, presentan cambios degenerativos, todavía reciben más carga, pudiendo alcanzar hasta el 50% de la carga axial que recibe la columna lumbar (Yang & King, 1984). Un incremento de la carga axial y de los procesos degenerativos de la artrosis, también provocarían un círculo vicioso que favorecería el DLCOC en los segmentos lumbares L4-L5 y L5-S1 (Beazell

et al., 2010). Esta causa degenerativa del DLCOC, sería muy probable en los pacientes de nuestro estudio, ya que se ha observado que la artrosis cigapofisaria es una causa muy común de DLCOC, sobre todo para los pacientes de edad avanzada (Gellhorn et al., 2013). La edad media de la muestra de nuestro estudio, era de 60,56 años (DT: 12,07), así que estaría dentro del rango de edad donde la artrosis cigapofisaria es más frecuente. Otra característica de nuestra muestra que relacionaría el origen del DLCOC con los procesos degenerativos, sería la larga duración del dolor de nuestros pacientes. El valor medio de la duración del dolor fue de 105,96 meses (DT: 110,31), por lo que se considera, que eran pacientes con una evolución de la patología cigapofisaria muy larga, y que podría estar relacionada con procesos degenerativos. Se ha observado además, que las articulaciones cigapofisarias se vuelven sintomáticas más tarde que otras estructuras vertebrales. Primero suelen asociarse los síntomas a un origen discogénico, y posteriormente cuando el disco ha perdido altura suficiente, y sobrecarga las articulaciones cigapofisarias, a un DLCOC (Marks et al., 1992).

Este conjunto de motivos determinaría que, algunos pacientes con DLCOC, tuvieran una susceptibilidad mecánica del segmento L4-L5 que podría ser identificada por la prueba de provocación y alivio hacia la extensión, y que además no es característica de otros segmentos vertebrales.

### **Prueba de flexión**

La prueba de provocación y alivio en L4-L5 hacia la extensión se ha mostrado útil para predecir el efecto a largo plazo de la intervención, sin embargo, no lo ha sido para ninguno de los segmentos vertebrales hacia la flexión. Se ha observado que un movimiento de flexión lumbar, que reproduce el dolor de los pacientes, está más asociado al dolor de origen discogénico (Majlesi et al., 2008; M. E. Revel et al., 1992).

### **5.2.2. Factor predictor prueba de Slump, del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC**

Para considerar si la prueba de Slump es positiva se suelen utilizar diversos criterios de clasificación. El más utilizado establece como positiva una prueba de Slump, si desencadena el dolor del paciente y si además la diferenciación estructural provoca y alivia este dolor (Davis, Anderson, et al., 2008; Herrington et al., 2008; Johnson & Chiarello, 1997; Shacklock et al., 2016). Otro criterio para establecer si una prueba de Slump es positiva, utiliza el rango de movimiento pasivo máximo alcanzado en la extensión de la rodilla en la prueba de Slump (Coppieters et al., 2005; Davis, Anderson, et al., 2008; Johnson & Chiarello, 1997; Walsh & Hall, 2009b; Yeung et al., 1997). Con estos dos criterios, se evalúa la mecanosensibilidad del tejido neural lumbo-sacro, y si ésta, está aumentada, se clasifica el dolor del paciente como de origen neuropático (Majlesi et al., 2008).

#### **5.2.2.1. Factor predictor prueba de Slump, del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC. Primer criterio de clasificación: provocación del dolor del paciente y mecanismo de diferenciación estructural positivo**

La prueba de Slump, utilizando el primer criterio de clasificación, no ha sido predictora del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC. Aunque en el análisis univariante de regresión logística, esta variable estaba en el límite de los criterios estadísticos utilizados para identificarse como posible factor predictor (OR= 0,381; IC 95%:0,124-1,172; p=0,092). Sí que cumplía el criterio de la significación estadística (p<0,1) pero los valores del IC al 95% de la OR contenían el valor 1, por lo que no fue incluido en el análisis multivariante. Podría considerarse que una prueba neurodinámica de Slump negativa,

identificara a los pacientes con DLCOC con características de dolor nociceptivo puro, y por lo tanto, a aquellos que se iban a beneficiar de la intervención. En nuestro estudio, el 80% de los pacientes que tuvieron un efecto positivo en la intervención (20 casos), tuvieron una prueba negativa de Slump, así se podía identificar a los pacientes con un componente no neuropático del dolor. Pero también, el 60% de los pacientes que tuvieron un efecto negativo con la intervención (32 casos), tuvieron una prueba de Slump negativa. En este caso, también eran identificados pacientes con dolor no neuropático, pero probablemente con una afección cigapofisaria que no se beneficiaba de los bloqueos cigapofisarios terapéuticos de la rama medial. Tal y como hemos descrito, algunos de los pacientes de nuestra muestra, podrían tener un DLCOC nociceptivo puro, pero en los que fracasa la intervención. Éstos, podrían ser pacientes con DLCOC con una susceptibilidad mecánica en las articulaciones cigapofisarias, principalmente, por procesos patomecánicos de la articulación cigapofisaria, o por una degeneración articular que provoca síntomas en el hueso subcondral.

Una prueba neurodinámica de Slump positiva, identificaría a los pacientes con características de dolor neuropático, y por lo tanto a aquellos que no se beneficiarían de la intervención. En nuestro estudio, el 39,6% de los pacientes que tuvieron un efecto negativo en la intervención, tenían una prueba de Slump positiva (21 casos). Igualmente, L Manchikanti et al., 2000 observaron que los bloqueos cigapofisarios de la rama medial no producían un efecto inmeadito sobre el alivio del dolor en los pacientes que tenían una prueba de elevación de la pierna recta positiva.

Por otra parte, sólo el 5% de los pacientes que tenía un efecto positivo con la intervención, tenían una prueba positiva de Slump (5 casos). Con el resultado de esta prueba, probablemente eran identificados los pacientes con un dolor de características mixtas, nociceptivo y neuropático. Se ha observado que algunos pacientes con un DLCOC, pero con características de dolor mixtas, pueden beneficiarse del tratamiento con un bloqueo cigapofisario de la rama medial con anestésicos locales y esteroides (Boswell, Trescot, et al., 2007; Manchikanti, Singh, et al., 2008). Una inflamación de las articulaciones cigapofisarias podría irritar las estructuras circundantes, incluidas las raíces nerviosas, y la intervención sobre las articulaciones cigapofisarias podría aliviar

de forma indirecta una irritación radicular (Steven P Cohen & Raja, 2007). Pero también, un bloqueo cigapofisario de la rama medial podría reducir el estrés compresivo de las articulaciones cigapofisarias y el discal, al disminuir el espasmo muscular, y de forma indirecta la presión sobre las estructuras neurales (Beaman et al., 1993; Cavanaugh et al., 1996).

De forma general, podríamos afirmar que la muestra de nuestro estudio estaba compuesta por pacientes que no tenían síntomas y signos neurológicos focales, ni características de dolor neuropático en la escala DN4. Una prueba de Slump positiva identificaba a los pacientes que tenían un efecto negativo con la intervención, pero una prueba negativa, no clasificaba bien a los pacientes en la respuesta esperada con la intervención, probablemente por tener causas mecánicas y/o degenerativas del DLCOC, que no se beneficiaban a largo plazo del tratamiento mediante un bloqueo cigapofisario de la rama medial.

**5.2.2.2. Factor predictor prueba de Slump, del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC. Segundo criterio de clasificación: rango de movimiento pasivo máximo alcanzado en la extensión de la rodilla**

El rango de movimiento pasivo máximo alcanzado en la extensión de rodilla en la prueba de Slump, utilizando como segundo criterio de clasificación del resultado de la prueba, ha sido predictor del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC. Se ha propuesto la utilización de este criterio, ya que existe una alta tasa de respuesta neurodinámica positiva de la prueba de Slump, en sujetos asintomáticos (Davis, Anderson, et al., 2008). Parece que este criterio otorga más precisión a la prueba, ya que permite establecer un valor cuantitativo del grado de mecanosensibilidad que tiene el tejido neural lumbo-sacro (Urban & MacNeil, 2015). Además, clínicamente, el criterio de la amplitud articular

alcanzado en una prueba neurodinámica se suele utilizar habitualmente para clasificar su resultado, tal y como se realiza en la prueba de elevación de la pierna recta (Walsh & Hall, 2009b).

La posición de Slump pone a tensión las estructuras nerviosas lumbosacras a lo largo de todo su recorrido. Cranealmente con la flexión de la columna cervical, torácica y lumbar, y caudalmente con la flexión dorsal del tobillo y la extensión de la rodilla. Si el tejido neural lumbo-sacro tiene una mecanosensibilidad aumentada, se produce una limitación en la amplitud del movimiento pasivo de extensión de la rodilla en la posición de Slump; ya que la tensión craneal reduce las posibilidades de la puesta en tensión desde caudal (Walsh & Hall, 2009b).

El valor angular de restricción de la amplitud de la extensión pasiva de la rodilla en la posición de Slump, no se identificó como posible factor predictor del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, en pacientes con DLCOC, con el análisis de regresión logística univariante (OR= 0,974; IC 95%:0,942-1,007; p=0,122). Sin embargo, con el análisis de árbol de decisiones CHAID, sí que se identificó como factor predictor, al clasificar este valor en tres subgrupos: una restricción  $\leq 15^\circ$ , una restricción entre  $16^\circ$ - $29^\circ$ , y una restricción  $>29^\circ$ . Había 16 pacientes con una restricción  $\leq 15^\circ$ , 31 pacientes con una restricción entre  $16^\circ$ - $29^\circ$  y 31 pacientes con una restricción  $>29^\circ$ .

En el grupo de la restricción de la amplitud pasiva de extensión de la rodilla  $\leq 15^\circ$ , el 68,8% de los pacientes (11 casos) tuvieron un efecto positivo con la intervención, lo que representa el 44% del total de la muestra que también tuvieron un efecto positivo con los bloqueos cigapofisarios terapéuticos de la rama medial. En este grupo, se identificaría principalmente a los pacientes con un dolor nociceptivo, originado en las articulaciones cigapofisarias que se benefician a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial. Parece que la causa de la restricción de la amplitud pasiva de la extensión de la rodilla en la posición de Slump en los pacientes de este grupo, no estaría relacionada con un incremento de la mecanosensibilidad del tejido neural, porque los valores alcanzados se consideran fisiológicos. (Coppieters et al., 2005; Davis, Anderson, et al., 2008;

Johnson & Chiarello, 1997; Tucker et al., 2007; Walsh & Hall, 2009b; Yeung et al., 1997). Tampoco parece estar relacionada con un acortamiento de la musculatura isquiocrural porque el valor de restricción, está por debajo del utilizado para diagnosticar una retracción de la musculatura isquiocrural (restricción de extensión pasiva de la rodilla  $>20^\circ$ ) (Davis, Quinn, Whiteman, Williams, & Young, 2008).

En el grupo de la restricción de la amplitud pasiva de extensión de la rodilla entre  $16^\circ$ - $29^\circ$ , el 90,3% de los pacientes (28 casos) tuvieron un efecto negativo con la intervención, lo que representa el 52,83% del total de la muestra, que también tienen un efecto negativo con la intervención. La causa de la restricción podría deberse a una retracción de la musculatura isquiocrural, o a un incremento de la mecanosensibilidad del tejido neural lumbo-sacro; aunque parece más lógico que se deba al incremento de la de la mecanosensibilidad del tejido neural lumbo-sacro, ya que el 90,3% de estos pacientes tuvieron un efecto negativo con el bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, y esta intervención no es eficaz en el tratamiento de un dolor de origen neuropático (Steven P Cohen & Raja, 2007). Una retracción de la musculatura isquiocrural estaría más relacionada con limitaciones más generalizadas de la amplitud de movimiento en el paciente con DLCOC, y esta relación se ha descartado, ya que ninguna de las variables que registraban la amplitud de movimiento lumbar han sido predictoras del efecto de la intervención a largo plazo. Los valores de restricción de la extensión pasiva de la rodilla en posición de Slump, en este grupo, coincidirían con los valores descritos por varios estudios, que consideran como valores límite para clasificar una respuesta positiva en sujetos asintomáticos, entre  $16^\circ$  y  $23^\circ$  (Coppieters et al., 2005; Davis, Anderson, et al., 2008; Johnson & Chiarello, 1997; Walsh & Hall, 2009b; Yeung et al., 1997). Sin embargo, los valores para considerar una prueba de Slump como positiva en nuestro estudio, estarían por debajo del registrado por Walsh y Hall (2009), que era de  $41^\circ$ , para sujetos con dolor lumbar referido hacia la extremidad inferior. Habría que considerar, que en este estudio, realizaron la medición de la amplitud de movimiento de extensión de la rodilla con flexión plantar de tobillo, con lo que habría que corregir este valor. Según Johnson y Chiarello (1997), la flexión dorsal del tobillo durante la prueba



de Slump, reduce de forma fisiológica 7° la amplitud de extensión de la rodilla. Además en el trabajo de Walsh y Hall (2009) valoraron a pacientes con dolor lumbar referido unilateralmente hacia la extremidad inferior, sin incluir a pacientes con dolor no referido a la extremidad inferior, y sin utilizar una prueba como estándar de referencia para identificar un dolor de origen neuropático. Los pacientes eran más jóvenes que en nuestro estudio (media de edad de 46 años, frente a 60,56 años de nuestro estudio), y con una duración del dolor mucho más corta (5,6 meses, frente a 105,96 meses de nuestro estudio). Además tenían una intensidad media del dolor más alta que la registrada en nuestros pacientes (6,1, frente a 5,5 de nuestro estudio), lo que podría provocar una mecanosensibilidad mayor del tejido neural, y por lo tanto una menor amplitud articular en la extensión de la rodilla. Por otra parte, esta amplitud menor, podría deberse a que utilizaron para identificar la amplitud pasiva máxima del movimiento de extensión de rodilla, el dolor del paciente o la resistencia al movimiento pasivo (Walsh & Hall, 2009b).

La restricción de la amplitud pasiva de extensión de rodilla en la posición de Slump, en este grupo, no estaría causada por una retracción de la musculatura isquiocrural. Aunque el valor máximo de retracción en este grupo es de 29°, y supera el valor de corte de 20°, habría que considerar que la prueba de Slump se realiza en flexión de toda la columna y flexión dorsal del tobillo. Se ha observado, que la posición de flexión cervical y de flexión dorsal del tobillo en la prueba de Slump, reduce de forma fisiológica entre 13°-15,9° la amplitud de extensión de rodilla (Johnson & Chiarello, 1997). Sin embargo, la prueba para valorar el acortamiento de los músculos isquiocrurales, se realiza con la columna en posición neutra y flexión plantar del tobillo (Davis, Quinn, et al., 2008). Si se corrige el valor del punto de corte para diagnosticar un acortamiento de la musculatura isquiocrural, considerando la variación de la amplitud de movimiento que provoca la flexión cervical y la flexión dorsal del tobillo (incremento de la amplitud de 13° a 15,9°), los valores de restricción en la extensión pasiva de rodilla en la posición de Slump para este grupo, estarían más asociados a un incremento de la mecanosensibilidad del tejido neural lumbo-sacro.

El grupo con una restricción de la amplitud pasiva de extensión de la rodilla en la posición de Slump  $>29^\circ$ , el 64,5% de los pacientes (20 casos) tuvieron un efecto negativo con la intervención, que a su vez representa el 37,73% del total de los pacientes de la muestra que tuvieron un efecto negativo con la intervención. Pero también en este grupo había un 35,5% de pacientes (11 casos) que tenía una respuesta positiva a la intervención, que representa el 42,3% de todos los pacientes de la muestra, que también tuvieron un efecto positivo con la intervención. Así, en este grupo, habría pacientes con una causa de restricción de la amplitud de movimiento pasivo de extensión de la rodilla en la posición de Slump, por una retracción de la musculatura isquiocrural, pero también por un incremento de la mecanosensibilidad del tejido neural lumbo-sacro. El valor de restricción de la amplitud de movimiento pasivo de extensión de la rodilla en la posición de Slump, supera el valor del punto de corte para identificar un acortamiento de los músculos isquiocrurales, pero también para identificar una mecanosensibilidad aumentada del tejido neural lumbo-sacro.

En cualquiera de los tres subgrupos identificados, se descartó la causa de retracción de las estructuras periarticulares no contráctiles, como causa de restricción de la amplitud pasiva de extensión de la rodilla en la posición de Slump, ya que previamente a la realización de la prueba, se verificó que todos los pacientes tenían una extensión pasiva completa de la rodilla.

### **5.2.3. Factor predictor palpación manual dolorosa del espacio interespinoso, del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC**

La palpación manual ha sido predictora del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC. Los dos factores predictores identificados con el análisis univariante de regresión logística, fueron: la palpación manual dolorosa del espacio interespinoso D12-L1 (OR= 0,169; IC 95%: 0,036-0,799;  $p=0,025$ ) y el número

de espacios interespinosos dolorosos a la palpación (OR= 0,718; IC 95%: 0,527-0,978; p=0,036). Ambos factores fueron predictores del fracaso de la intervención.

Las variables: palpación manual dolorosa del espacio interespinoso L3-L4 (OR= 0,516; IC 95%: 0,197-1,354; p=0,179) y palpación manual dolorosa del espacio interespinoso L4-L5 (OR= 0,413; IC 95%: 0,142-1,203; p=0,105), estuvieron en el límite de los criterios estadísticos para identificarse como factores predictores. Posiblemente, no fueron factores predictores, ya que era muy frecuente que estos dos segmentos fueran dolorosos a la palpación manual. El segmento L4-L5, en un 75,6% respecto al total de los sujetos (59 casos) y L3-L4 en un 59%, (46 casos). En este mismo sentido, Manchikanti et al. (2000) observaron que la palpación positiva de los espacios interespinosos de los segmentos lumbares bajos, no era predictora del efecto inmediato de un bloqueo cigapofisario de la rama medial, en pacientes con DLCOC. Esto podría deberse a que en múltiples patologías de la columna lumbar, que cursan con dolor crónico, la palpación de los espacios interespinosos puede ser positiva (Steven P Cohen & Raja, 2007).

La variable número de espacios interespinosos dolorosos a la palpación, aunque fue identificada como factor predictor del efecto de la intervención a largo plazo, fue posteriormente descartada para el análisis multifactorial, ya que contenía información redundante compartida con otros factores predictores. Esta redundancia de información entre factores que valoran el movimiento y la palpación, también ha sido observada por Schneider et al. (2014) en el dolor cervical crónico de origen cigapofisario.

La palpación manual se utiliza con mucha frecuencia como prueba de exploración física para valorar a los pacientes con DLCOC (Boswell, Trescot, et al., 2007; Helbig & Lee, 1988b; Laslett, McDonald, Aprill, Tropp, & Oberg, 2006). Es una de las pruebas que se recomienda realizar en el DLCOC según un panel de expertos (Cid et al., 2015), y durante la intervención anestésica invasiva de bloqueo cigapofisario de la rama medial, sirve para detectar el área de infiltración (N. Bogduk, 1997).

Se suele valorar el área paravertebral (Boswell, Trescot, et al., 2007; S P Cohen et al., 2007; Laslett, McDonald, Aprill, Tropp, & Oberg, 2006), justo en el área suprayacente de la articulación cigapofisaria, aunque es un método que no es fiable para la identificación de las articulaciones cigapofisarias, siendo necesaria una confirmación con fluoroscopia o con ecografía (Siegenthaler, Eichenberger, Schmidlin, Arendt-Nielsen, & Curatolo, 2010). En nuestro estudio realizamos la palpación en los espacios interespinosos lumbares, siguiendo el método de Revel et al. (1992), ya que permitía una identificación fiable de los diferentes segmentos vertebrales (Ambulkar et al., 2017; Billis, Foster, & Wright, 2003).

La palpación dolorosa del segmento D12-L1 podría identificar a pacientes con un DLCOC provocado en ese nivel, aunque esta localización es muy poco frecuente (Kalichman & Hunter, 2007; Masharawi et al., 2004; Panjabi et al., 1993). El dolor provocado en el ligamento interespinosos se puede asociar también a un dolor lumbar crónico de origen discal, o a una inestabilidad vertebral (Depalma, Ketchum, Trussell, Saullo, & Slipman, 2011; Laslett, McDonald, Aprill, Tropp, & Oberg, 2006), aunque en nuestro estudio, estas causas habían sido descartadas clínicamente en todos los pacientes.

Una palpación dolorosa del segmento D12-L1, podría estar también asociada a pacientes con una sensibilización periférica incrementada en toda la columna lumbar. La rama medial, además de la articulación cigapofisaria, inerva también el ligamento y el músculo interespinoso de la columna lumbar (Steven P Cohen & Raja, 2007; Wasan et al., 2009). Una sensibilización periférica, provocada por el DLCOC, sensibiliza también estos ligamentos (M. E. Revel et al., 1992), pero lo hace principalmente en los segmentos que más frecuentemente provocan DLCOC, L4-L5 y L5-S1 (Adams & Hutton, 1980; Beneck et al., 2005; Kalichman & Hunter, 2007). Así, una palpación dolorosa en el segmento D12-L1, podría identificar a pacientes con una afección más generalizada de la columna lumbar, que no fuera compatible con el diagnóstico puro de DLCOC. Esta afectación más generalizada de la columna lumbar, también sería identificada por el factor predictor número de espacios interespinosos dolorosos a la palpación. Pacientes con un mayor número de espacios interespinosos dolorosos a la palpación, tendrían un efecto negativo a

largo plazo con un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial. El DLCOC se considera que es una afección articular localizada, frecuentemente en los dos últimos segmentos vertebrales lumbares. Si la afectación se produce en un número importante de segmentos vertebrales, indica afecciones más generalizadas, que no son compatibles con un diagnóstico de DLCOC y que además, responden mal a largo plazo a las intervenciones invasivas anestésicas locales.

Nuestras observaciones coinciden con las realizadas por otros autores, que identificaron a la palpación como una variable predictora relacionada con el síndrome de DLCOC (S P Cohen et al., 2007; Helbig & Lee, 1988b). En nuestro estudio fue un factor predictor del fracaso de la intervención. Por el contrario, para Cohen et al. (2007) era el único factor asociado al éxito de un tratamiento con denervación cigapofisaria con radiofrecuencia en pacientes con DLCOC. En nuestro caso, la palpación de espacios interespinosos probablemente identificaba a pacientes con una sensibilización periférica general de la columna lumbar y en el de Cohen et al. (2007), a través de una palpación paravertebral, a pacientes con dolor nociceptivo puro.

Ninguno de los estudios que utilizan la palpación, valoró el dolor generado a la presión con un algómetro (Boswell, Trescot, et al., 2007; S P Cohen et al., 2007; Helbig & Lee, 1988b; Laslett, McDonald, Aprill, Tropp, & Oberg, 2006; L Manchikanti et al., 2000; M. E. Revel et al., 1992), a pesar de que se recomienda realizar la valoración del UDP frente a la palpación manual, ya que permite una valoración más precisa de la mecanosensibilidad de las estructuras músculo-esqueléticas (S P Cohen et al., 2007). La valoración del UDP ha sido utilizada en modelos animales para valorar el DLCOC (Henry, Yashpal, Vernon, Kim, & Im, 2012), pero en nuestro estudio, no ha tenido utilidad predictora sobre el efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC. Consideramos que ha sucedido del mismo modo que en el estudio de Siegenthaler et al. (2010), en el que no encontraron utilidad de la valoración del UDP con un algómetro, para predecir el efecto inmediato de bloqueos cigapofisarios cervicales para el dolor crónico cervical de origen cigapofisario, ya que según este estudio, no está

siempre asociada linealmente una lesión estructural con un incremento de su mecanosensibilidad a la presión.

#### **5.2.4. Factor predictor consumo de opioides potentes, del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC**

El consumo de opioides potentes ha sido predictor del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC. El análisis de árbol de decisiones CHAID, lo identificó como factor predictor para el subgrupo de pacientes con un valor de restricción de la amplitud pasiva de extensión de rodilla en la posición de Slump  $>29^\circ$ . El consumo de opioides potentes es predictor del fracaso de la intervención para este grupo de pacientes. Si los pacientes de este grupo, tomaban opioides potentes, el 90,9% de ellos (10 casos), tenían un fracaso a largo plazo de la intervención. Esto suponía el 50% de los pacientes con un valor de restricción de la amplitud pasiva de extensión de rodilla en la posición de Slump  $>29^\circ$  (20 casos), y el 18,86% de todos los pacientes de la muestra con un efecto negativo en la intervención. Este grupo de pacientes probablemente tenía un dolor de características mixtas, nociceptivo y neuropático.

El análisis de regresión logística univariante no identificó a la variable consumo opioides potentes como factor predictor a largo plazo de la intervención, lo que indicaba que los pacientes de la muestra, de forma general, tenían un dolor de características nociceptivas que no precisaba del tratamiento farmacológico con opioides potentes, y únicamente el análisis de árbol de decisión CHAID identificó a estos pacientes, si cumplían previamente otra condición.

En nuestro estudio, el factor predictor consumo de opioides potentes, es predictor del efecto a largo plazo de la intervención, para un grupo de pacientes que tenían un incremento importante de la mecanosensibilidad del

tejido neural lumbo-sacro, y que representaría a pacientes con un dolor con características neuropáticas (Urban & MacNeil, 2015). Probablemente, identificaría a los pacientes con patologías más complejas y con un dolor más resistente al tratamiento local, en los que el tratamiento anestésico invasivo local es ineficaz (S P Cohen et al., 2007). Se ha evidenciado que el consumo de opioides potentes predispone a los pacientes al fracaso en el tratamiento anestésico invasivo local, ya que favorece la sensibilización de los nociceptores y disminuye la tolerancia al dolor (Ballantyne & Mao, 2003). Por otra parte, el consumo de opioides potentes está asociado a pacientes con una patología más importante, o con factores psicológicos subyacentes (Steven P Cohen et al., 2015). En nuestro estudio, el factor predictor consumo de opioides potentes, identificaría a pacientes más complejos y con características de dolor neuropático. Sin embargo, los factores psicológicos se descartarían en nuestro estudio, ya que ninguno de los pacientes tenía un diagnóstico de patología psiquiátrica, y además las variables de ansiedad y depresión no fueron factores predictores del efecto a largo plazo de la intervención.

Los hallazgos encontrados en nuestro estudio coincidirían con los encontrados en el estudio de Cohen et al. (2015), en el que evidenciaron que el tratamiento con opioides potentes era predictor del fracaso a largo plazo del tratamiento de denervación de las articulaciones cigapofisarias con radiofrecuencia en pacientes con DLCOC. Sin embargo, contrasta con lo observado por Han et al. (2017) que no encontraron que el consumo de opioides potentes fuera predictor del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC. Esta diferencia podría explicarse por el porcentaje de pacientes que tomaba opioides: en el estudio de Cohen et al. (2015) era el 44,96%, y en el de Han et al. (2017) era el 58,6%. Un porcentaje tan grande de pacientes con DLCOC que consumían opioides potentes, probablemente esté asociado a un exceso del uso de opioides potentes para pacientes que probablemente no lo requieren (S P Cohen et al., 2007), considerando además que respondían bien al tratamiento anestésico invasivo local.

### **5.2.5. Factor predictor alivio del dolor, del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC**

Los estudios sobre los bloqueos anestésicos invasivos del DLCOC, utilizan el alivio del dolor de los pacientes como herramienta para evaluar su efecto, y para ello, calculan el porcentaje de alivio del dolor de los pacientes respecto al valor previo a la intervención (Steven P Cohen et al., 2014; Han et al., 2017; Laslett, McDonald, Aprill, Tropp, & Oberg, 2006; Laxmaiah Manchikanti et al., 2010; Pneumaticos et al., 2006; M. E. Revel et al., 1992; Schwarzer et al., 1995; Wasan et al., 2009).

El porcentaje de alivio del dolor de los pacientes conseguido tras un bloqueo cigapofisario de la rama medial, también se ha utilizado para establecer el diagnóstico de los pacientes con DLCOC (Boswell et al., 2015; Steven P Cohen et al., 2014; Laslett et al., 2004; Manchikanti et al., 2016; M. Revel et al., 1998), y como herramienta de pronóstico para predecir el efecto a largo plazo de una denervación de la articulación cigapofisaria con radiofrecuencia de la rama medial (Steven P. Cohen et al., 2008, 2010, Steven P Cohen et al., 2014, 2015). Así, a través del efecto que provoca una intervención sobre el alivio de dolor, se puede utilizar como herramienta diagnóstica y/o pronóstica. Un paciente que tiene un diagnóstico de DLCOC establecido con un bloqueo cigapofisario de la rama medial, es más probable que tenga también éxito con esta intervención, a largo plazo.

En nuestro estudio, el efecto que producía un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, sobre el alivio inmediato del dolor (1 hora) y a corto plazo (1 mes), eran a su vez, predictores de su efecto a largo plazo en pacientes con DLCOC.

El análisis de regresión logística univariante identificó como único factor predictor potencial del efecto a largo plazo de la intervención, un valor de alivio del dolor >50% valorado con la VAS a la hora del bloqueo (OR=8,817; IC 95%:1,883-41,276; p=0,006). Sin embargo, no fueron identificadas como predictoras las variables: la intensidad del dolor justo tras la intervención



medido con la VAS (OR= 0,799; IC 95%: 0,618-1,034; p=0,088), el porcentaje del alivio del dolor inmediato (OR= 1,015; IC 95%: 0,999-1,030; p=0,062), el porcentaje del alivio del dolor inmediato >75% (OR= 2,106; IC 95%: 0,799-5,551; p=0,132) y el porcentaje del alivio del dolor inmediato >80% (OR= 2,505; IC 95%: 0,941-6,672; p=0,066). Todas estas variables estuvieron en el límite de los criterios estadísticos para identificarse como posibles factores predictores.

Según la evidencia, para establecer un diagnóstico de DLCOC, un paciente debe obtener un alivio inmediato del dolor  $\geq 75\%$  (Boswell et al., 2015; Steven P Cohen et al., 2014; Laslett et al., 2004; Manchikanti et al., 2016; M. Revel et al., 1998). Algunos estudios incluso han incrementado este valor, a un alivio inmediato del dolor  $\geq 80\%$ , para evitar su alta tasa de falsos positivos (Laxmaiah Manchikanti, Manchukonda, et al., 2007; Laxmaiah Manchikanti et al., 2010; Manchikanti et al., 2015). En nuestro estudio, el valor del alivio inmediato del dolor  $\geq 80\%$  estuvo en el límite de los criterios estadísticos establecidos para introducirse en el análisis multivariante posterior (OR= 2,505; IC 95%: 0,941-6,672; p=0,066), lo que indicaría, que los pacientes de nuestro estudio, de forma general, tendrían un diagnóstico predominante de DLCOC, aunque no puro. Los estudios sobre el diagnóstico del DLCOC, muestran pacientes con un dolor lumbar crónico con un origen muy predominante de las articulaciones cigapofisarias, sin embargo, los estudios que observan el efecto de las intervenciones anestésicas invasivas a largo plazo, muestran que realmente el DLCOC, de forma aislada, es poco frecuente, y que además, es muy común que los pacientes tengan un dolor originado en varias estructuras lumbares, aunque con un predominio cigapofisario (S P Cohen et al., 2007; Steven P. Cohen et al., 2008, 2010; Steven P Cohen et al., 2015; Holz & Sehgal, 2016; Laxmaiah Manchikanti et al., 2010).

En nuestro estudio los pacientes que obtenían un alivio inmediato en su dolor >50%, respecto al valor previo al bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, eran los que tenían un efecto positivo a largo plazo de la misma. Este valor del alivio del dolor >50%, como factor pronóstico del efecto de una intervención anestésica invasiva, también se ha utilizado satisfactoriamente para predecir el éxito de otro tipo de bloqueo de la rama medial para el

tratamiento del DLCOC, como es la denervación cigapofisaria con radiofrecuencia (Steven Paul Cohen et al., 2013).

Esta diferencia entre valores del alivio inmediato del dolor, como factor predictor del efecto a largo plazo de la intervención, podría explicarse por la acción de los anestésicos locales y los esteroides. Hay pacientes con DLCOC, que no obtienen un alivio importante del dolor inmediatamente después de un bloqueo cigapofisario de la rama medial, pero que posteriormente, con los días, sí que lo tienen. Se ha observado además, que el efecto de los anestésicos locales es diferente entre pacientes, y que además, el uso de esteroides locales tendría un efecto más tardío sobre el alivio del dolor, sobre todo si hay un componente inflamatorio (Holz & Sehgal, 2016; L Manchikanti et al., 2001).

Las variables que registraban la intensidad dolor y el alivio del dolor de los pacientes, a corto plazo, también han sido predictoras del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC. El análisis de regresión logística univariante, identificó como factores predictores del efecto de la intervención a largo plazo, a las variables: intensidad del dolor de los pacientes al mes de la intervención (OR= 0,814; IC 95%: 0,669-0,992; p=0,042), el porcentaje del alivio del dolor al mes de la intervención (OR= 1,022; IC 95%: 1,008-1,035; p=0,002) y el porcentaje del alivio del dolor al mes de la intervención >50% (OR= 4,348; IC 95%: 1,570-12,042; p=0,005). A pesar de ello, finalmente, para el análisis multivariante, únicamente fue incluida la variable porcentaje del alivio del dolor al mes de la intervención >50%, ya que las otras dos aportaban información redundante al análisis.

El árbol de decisiones CHAID identificó como factor predictor del éxito de la intervención a largo plazo, la variable alivio del dolor >50% al mes de la intervención. Pero este factor sólo era predictor para pacientes que habían tenido una mejora relevante en su capacidad funcional. Así, este factor permitía mejorar la capacidad de clasificación de los pacientes, con éxito o fracaso de la intervención, si tenían una reducción del valor del IDO  $\geq 20\%$  al mes de la intervención. Estos dos factores predictores permitían identificar al 48% de todos los pacientes de la muestra, que tenían un efecto positivo con el bloqueo

cigapofisario terapéutico de la rama medial. Parece lógico que estas variables tengan capacidad predictora del éxito a largo plazo de la intervención, ya que se utilizan clínicamente para controlar la evolución de los pacientes con DLCOC, que han sido tratados con técnicas anestésicas invasivas (Manchikanti et al., 2015).

#### **5.2.6. Factor predictor capacidad funcional IDO, del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC**

El IDO es un cuestionario sobre la capacidad funcional, que se utiliza con mucha frecuencia para valorar a pacientes con DLCOC (Boswell et al., 2007; Steven P Cohen et al., 2014; Steven Paul Cohen et al., 2013; Han et al., 2017; Mainka et al., 2013; L Manchikanti, Singh, et al., 2001; L Manchikanti, Singh, Falco, Cash, & Pampati, 2008; Laxmaiah Manchikanti et al., 2007, 2010; Pampati, Cash, & Manchikanti, 2009; Saravanakumar & Harvey, 2008), pero también sirve para evaluar el efecto de las intervenciones anestésicas invasivas para el tratamiento del DLCOC (Manchikanti et al., 2015).

En nuestro estudio, el valor del IDO al mes de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, tiene la capacidad de predecir el éxito de esta intervención, a largo plazo, en el tratamiento de pacientes con DLCOC.

El análisis de regresión logística univariante, identificó como posibles factores predictores a las variables: valor del IDO al mes de la intervención (OR= 0,946; IC 95%: 0,911-0,984; p=0,005), valor del IDO al mes de la intervención <30 (OR= 7,260; IC 95%: 2,520-20,920; p=0,000) y reducción del IDO al mes del bloqueo ≥20% (OR= 7,644; IC 95%: 2,628-22,240; p=0,000). Sin embargo, el valor de la reducción del IDO al mes de la intervención, expresada en porcentaje, no tuvo capacidad de predicción del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial (OR= 1,017; IC 95%: 0,999-1,035; p=0,058). Esto indicaría, que para predecir el efecto a largo plazo de la esta intervención, sería más importante tener una mejora en la capacidad

funcional de los pacientes al mes de la intervención, con valores clínicamente relevantes, tal y como muestra la evidencia (Manchikanti et al., 2015; Park et al., 2014).

### **5.3. Los modelos de predicción del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC.**

La combinación de factores predictores de la anamnesis del paciente, del examen manual fisioterápico y del resultado inmediato y a corto plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, ha permitido la construcción de modelos de predicción, del efecto a largo plazo de esta intervención, en el tratamiento de pacientes con DLCOC. Además, esta combinación de factores predictores, ha permitido construir diferentes modelos predictores para cada una de las fases del control de la evolución de los pacientes: fase previa a la intervención, fase inmediata tras la intervención y fase de control al mes de la intervención.

Todos los modelos de predicción están compuestos por la combinación, principalmente, de factores predictores de los procedimientos fisioterápicos de valoración manual selectiva, y de otros factores clínicos.

#### **5.3.1. Los modelos de predicción del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC, elaborados en la fase previa a la intervención.**

El análisis de regresión logística multivariante muestra que, la combinación de los factores predictores: prueba de provocación y alivio en el segmento L4-L5 a la extensión y la palpación dolorosa en el segmento D12-L1,

predicen el efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC, antes de que ésta se lleve a cabo.

Es importante destacar que los únicos factores identificados para esta fase de intervención, sean del examen fisioterápico manual, y principalmente de un procedimiento fisioterápico de valoración manual selectiva. Esto refuerza el hecho, de que en los estudios sobre el análisis de factores predictores del efecto de un bloqueo cigapofisario de la rama medial en pacientes con DLCOC, haya que incluir estos procedimientos fisioterápicos. En este sentido, Han et al. (2017) realizaron un estudio retrospectivo para tratar de identificar factores clínicos, que tuvieran capacidad predictora para pronosticar el efecto a largo plazo, de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC. Evaluaron la combinación de diversos factores: el sexo, la edad, la duración del dolor, el uso de analgésicos y el número de infiltraciones, y ninguno de ellos fue identificado como factor predictor. Probablemente la ausencia de factores del examen físico, y más concretamente, de procedimientos fisioterápicos de valoración manual selectiva en el análisis, determinó que no se identificara ningún factor o combinación de factores predictores. Las articulaciones cigapofisarias son estructuras muy importantes para el control de movimiento y la transmisión de la carga en la zona lumbar, y es importante evaluar de forma precisa y específica su función mecánica (Adams & Hutton, 1980; Panjabi et al., 1982).

Para identificar con este modelo de predicción a los pacientes con DLCOC que van a tener un efecto positivo a largo plazo con un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, deben ser negativas las dos pruebas: la prueba de provocación y alivio en el segmento L4-L5 a la extensión y la palpación dolorosa en el segmento D12-L1. Si cualquiera de las dos, es positiva, el efecto de la intervención a largo plazo será de fracaso.

Este modelo sirve, tanto para identificar a pacientes con DLCOC que van a tener éxito a largo plazo con la intervención, como para los que no; al tener una combinación de valores de sensibilidad y especificidad moderados (sensibilidad 72%, especificidad 73,6%) (tabla 47).

Para establecer el diagnóstico clínico en un paciente de DLCOC, se suele realizar un proceso de diagnóstico diferencial previo, para descartar el dolor lumbar crónico de origen neural. Los pacientes que tienen síntomas o signos neurológicos focales, son descartados para ser intervenidos con un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial. Así, se trata de identificar a los pacientes con un dolor nociceptivo, ya que son los que más se benefician con este tipo de intervención. Además del examen neurológico clásico, y de las pruebas complementarias, los pacientes suelen ser evaluados con una prueba de Lasègue. Esta trata de identificar a pacientes con una mecanosensibilidad aumentada del tejido neural lumbo-sacro, y por lo tanto, con un dolor de características neuropáticas (Laxmaiah Manchikanti et al., 2009; Schwarzer et al., 1995). En nuestro estudio, todos los pacientes habían tenido una respuesta negativa en todas ellas. Sin embargo, con el árbol de decisiones CHAID, se identificó un modelo que combinaba dos factores predictores: la restricción en la amplitud de movimiento pasiva de extensión de rodilla en la posición de Slump, y el consumo de opioides potentes. Este modelo, permitía clasificar de forma más precisa, a pacientes con DLCOC, que iban a tener un efecto beneficioso a largo plazo, de los que no. Los que tenían un efecto positivo con la intervención, serían pacientes con DLCOC con un componente más puro de dolor nociceptivo, sin embargo para los que el efecto era negativo, tendrían una tipología más mixta. Esto coincide con lo observado por Manchikanti et al. (2000), que identificaron que pacientes con la prueba neurodinámica de elevación de la pierna recta, tenían un efecto negativo inmediato con un bloqueo cigapofisario de la rama medial. Además, los pacientes con un claro dolor neuropático no se benefician del efecto de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial con anestésicos locales y esteroides, ya que los mecanismos fisiopatológicos del dolor son diferentes a los del DLCOC (Kim et al., 2015).

Para identificar con este modelo, a los pacientes que tendrían un efecto positivo a largo plazo con el bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, deberían tener una restricción de la amplitud pasiva de extensión de la rodilla en la posición de Slump  $\leq 15^\circ$ , o que fuera  $> 29^\circ$ , y que además, no tomaran opioides potentes. Para identificar a los que fueran a obtener un

fracaso con la intervención, debía tener una restricción de la amplitud pasiva de extensión de la rodilla en la posición de Slump, entre 16°-29°.

Este modelo sirve, sobre todo, para identificar a los sujetos que no van a tener éxito a largo plazo con la intervención, al tener una sensibilidad alta (sensibilidad 84%, especificidad 71,7%) (tabla 47). Si el modelo identifica que un paciente con DLCOC, no va a tener éxito a largo plazo con el bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, es muy probable que sea así.

Es importante que se establezcan modelos de predicción que tengan capacidad de pronóstico del efecto de la intervención a largo plazo, antes de que ésta se lleve a cabo. De esta forma se evitarían riesgos innecesarios y permitiría reducir listas de espera y costes en el tratamiento.

### **5.3.2. Los modelos de predicción del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC, elaborados en la fase inmediata tras la intervención.**

Tanto el análisis de regresión logística multivariante, como el de árbol de decisiones CHAID, identificaron la misma combinación de factores predictores para pronosticar el efecto a largo plazo, de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC: la prueba de provocación y alivio en el segmento L4-L5 en extensión y el alivio del dolor a la hora de la intervención >50%.

Estos modelos combinan un factor que corresponde a un procedimiento fisioterápico de valoración manual realizado antes de la intervención, y otro sobre el efecto inmediato que tiene esta intervención en el alivio del dolor del paciente. El factor prueba de provocación y alivio en el segmento L4-L5 en extensión, predice el fracaso de la intervención, y el factor alivio del dolor a la hora de la intervención >50%, predice el éxito de la misma. Esto coincide con lo observado en la evidencia, ya que se ha demostrado que el alivio inmediato del dolor predice su efecto a largo plazo (Steven P Cohen et al., 2015).

Este modelo, aumenta la capacidad de predicción sobre el efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC, respecto a los modelos construidos con los datos registrados únicamente antes de la intervención al añadir información sobre su efecto inmediato.

Para identificar con este modelo a un paciente que fuera a tener éxito con la intervención, debería tener una prueba negativa de provocación y alivio en el segmento L4-L5 en la extensión y un alivio de su dolor a la hora de la intervención >50%. Cualquier otra combinación de resultados, de los dos factores, predice el fracaso de la intervención. Esta combinación de resultados de los dos factores parece lógica, ya que se eliminan a los pacientes que tienen una susceptibilidad mecánica en el segmento más importante de la columna lumbar en el DLCOC, y garantiza que el dolor del paciente tiene un componente importante de dolor nociceptivo de origen cigapofisario, al aliviarlo de forma relevante, inmediatamente después de la intervención.

Este modelo sirve, sobre todo, para identificar a los pacientes con DLCOC, que van a tener éxito a largo plazo con el bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, al tener una especificidad alta (sensibilidad 64%, especificidad 83%) (tabla 47). Si el modelo de predicción identifica que un paciente va a tener éxito con la intervención, es muy probable que sea así.

Este modelo de predicción permite además, de forma inmediata tras el bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, pronosticar en los pacientes su efecto a largo plazo, y en el caso de que no sea positivo, se podría decidir de forma precoz otro tipo de examen o intervención, sin necesidad de tener que esperar a observar su evolución a los seis meses.

### **5.3.3. Los modelos de predicción del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC, elaborados en la fase de control al mes de la intervención.**

Para que un paciente con DLCOC, tuviera un efecto positivo a largo plazo con el bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, con el modelo



de regresión logística multivariante, la prueba de provocación y alivio en el segmento L4-L5 en extensión, debía ser negativa, el paciente ha debido obtener un alivio de su dolor, a la hora de la intervención >50% y ha debido de reducir su IDO un valor  $\geq 20\%$ . Pero también puede haber tenido una prueba de provocación y alivio en el segmento L4-L5 a la extensión positiva, habiendo reducido su dolor a la hora de la intervención con un valor >50% y habiendo reducido su IDO un valor  $\geq 20\%$ . Esto sería lógico, ya que estos dos últimos, indicadores se suelen utilizar como criterios clínicos para considerar la evolución de pacientes con DLCOC como positiva (Manchikanti et al., 2015). Cualquier otra combinación de resultados de estos tres factores, predice el fracaso a largo plazo de la intervención, en los pacientes con DLCOC.

Este modelo, construido con el análisis de regresión logística múltiple, permite, sobre todo, identificar a los pacientes con DLCOC que no van a tener éxito con la intervención a largo plazo, al tener una alta sensibilidad. Pero también sirve para identificar a los que sí van a tener éxito con la misma, ya que la especificidad es moderada (sensibilidad 80%, especificidad 75,5%) (tabla 47)

La mejor combinación de factores, para identificar a un paciente que va a tener éxito a largo plazo, con un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, según el modelo construido con el análisis de árbol de decisión CHAID, es aquel que cumple las siguientes condiciones: al mes de la intervención tiene una reducción del IDO  $\geq 20\%$ , y además, tiene una reducción de su dolor >50%, también al mes de la intervención. Por el contrario, un paciente con DLCOC que no reduce su IDO  $\geq 20\%$  al mes de la intervención, y que además, también al mes de la intervención, tiene un valor del IDO  $\geq 30$ , es muy probable que no obtenga éxito con la intervención a largo plazo. Esta combinación de factores, parece lógica, ya que nuevamente, son criterios de relevancia clínica, que se utilizan frecuentemente para decidir si una intervención anestésica invasiva local es eficaz para el DLCOC (Manchikanti et al., 2015).

Este modelo de predicción, construido con el análisis de árbol de decisión CHAID, sirve principalmente, para identificar a los pacientes con DLCOC que no van a tener éxito a largo plazo con un bloqueo cigapofisario

terapéutico de la rama medial. Ya que tiene, sobre todo, una alta sensibilidad (sensibilidad 84%, especificidad 67,9%).

Los dos modelos construidos con toda la información disponible del paciente con DLCOC, es decir, antes, a la hora y al mes de la intervención, permitirían establecer una guía de decisión clínica, al mes del bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial. Así, se podría predecir el efecto que ésta va a tener a largo plazo, y en su caso establecer la estrategia terapéutica más adecuada para el paciente, sin tener que esperar cinco meses más.

Los modelos construidos en esta fase de control, a corto plazo del paciente con DLCOC, sirven para predecir el efecto de la intervención a largo plazo, pero, sobre todo, el modelo CHAID, tiene una mayor utilidad para identificar a los sujetos que no van a tener un efecto positivo. El modelo de regresión logística multivariante, sin embargo, tiene una utilidad tanto para identificar el éxito de la intervención, como el fracaso.

Con los datos obtenidos en nuestro estudio, se podría decir que los modelos de predicción del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario de la rama medial, en paciente con DLCOC, que utilizan los datos del paciente antes de que se realice la intervención, sirven, sobre todo, para identificar el fracaso de la intervención. Los que utilizan además, los datos del paciente a la hora de la intervención, sirven sobre todo, para identificar el éxito de la intervención, y los que utilizan todos los datos del paciente, incluidos los del control al mes de la intervención, sirven, sobre todo, para identificar el fracaso de la intervención.

#### **5.3.4. La capacidad de clasificación global de los modelos de predicción del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC.**

Los modelos de nuestro estudio mejoran en capacidad predictora global en cada fase, ya que cuentan con más información sobre el paciente, y sobre

todo, datos sobre el efecto de la intervención. Así permiten clasificar mejor a los pacientes que tienen éxito a largo plazo con la intervención, de los que no. Pero son principalmente los factores predictores que corresponden a los procedimientos fisioterápicos de valoración manual, los que más incrementan la capacidad de predicción de los modelos de pronóstico del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario de la rama medial en paciente con DLCOC. Destaca, sobre todo, el factor predictor prueba de provocación y alivio en el segmento L4-L5 en extensión, ya que incrementa la capacidad de predicción en todos los modelos construidos con el análisis de regresión logística multivariante.

Los factores predictores identificados en el análisis de regresión logística univariante, tienen una capacidad predictora global menor, que cuando se hace un análisis combinado. En el modelo de predicción de la fase previa a la intervención, los factores predictores: prueba de provocación y alivio en el segmento L4-L5 en extensión y palpación dolorosa del espacio interespinoso D12-L1, tienen una capacidad de predicción de un 67,9%, cada uno, y de forma combinada se incrementa hasta el 73,1%. El modelo de predicción de la fase inmediata tras la intervención, el factor predictor alivio inmediato del dolor >50%, tiene una capacidad predictora individual de un 67,9%, si se combina con el factor predictor prueba de provocación y alivio en el segmento L4-L5 en extensión, la capacidad predictora global alcanza el 76,9%. Y para el modelo de predicción de la fase de control a corto plazo, los factores predictores: alivio inmediato del dolor >50% y reducción del IDO  $\geq 20\%$  al mes de la intervención, tienen una capacidad predictora global individual de un 67,9% y 75,6%, respectivamente. Si se combinan con el factor predictor, prueba de provocación y alivio en el segmento L4-L5 en extensión, la capacidad predictora global aumenta hasta el 83,3%.

Con el análisis de árbol de decisión CHAID sucede del mismo modo, los factores de los procedimientos fisioterápicos de valoración manual aumentan la capacidad predictora de los modelos construidos en la fase previa a la intervención y la inmediata tras la intervención. Para el modelo de predicción de la fase previa a la intervención, con los factores por separado, su capacidad predictora total es de un 67,9%, la combinación de los factores predictores: restricción de la amplitud pasiva de extensión de rodilla en posición de Slump y

consumo de opioides potentes, genera un modelo de predicción que alcanza el 75,6% de capacidad predictora global.

Los procedimientos fisioterápicos de valoración manual propuestos en nuestro estudio, incrementan la precisión del examen en los pacientes con DLCOC, y por lo tanto, permiten establecer una valoración más objetiva de las disfunciones, que a su vez, favorece el incremento de la capacidad de clasificación de los modelos de predicción. Esta misma observación fue realizada por Cohen et al. (2014), en un estudio para identificar factores predictores del éxito y del fracaso en el tratamiento del DLCOC, mediante la denervación cigapofisaria con radiofrecuencia. Si se utilizaban pruebas más objetivas, se podía predecir con mayor precisión el efecto a largo plazo de la misma. Al combinar factores como la tensión arterial diastólica, la duración del dolor y la intensidad del dolor, obtenían una capacidad predictora global del 76,7%. Valor que además, es similar a los conseguidos por algunos de nuestros modelos de predicción. Estos autores, además describen, que si se hubieran incluido en el análisis multifactorial datos sobre el examen físico de los pacientes, todavía sería mayor la capacidad de predicción global, tal y como ha sucedido en algunos de nuestros modelos. En este mismo sentido, Cohen et al. (2015), identificaron una combinación de factores clínicos, que predecían el efecto a largo plazo de una denervación por radiofrecuencia de las articulaciones cigapofisarias para el tratamiento del DLCOC. Estos eran: un bloqueo diagnóstico positivo, el consumo de opioides potentes y haber recibido cirugía lumbar previa. En este estudio los valores de la R cuadrado de Nagelkerke, que determinan el grado de relación entre variables dependientes e independientes, fue de 0,098. Sin embargo, en nuestros modelos, al incluir factores de los procedimientos fisioterápicos de valoración manual, los valores de la R cuadrado de Nagelkerke eran mayores (de 0,208 a 0,501). Así, consideramos que los procedimientos fisioterápicos de valoración manual propuestos, determinarían una interacción con otros factores clínicos, que de forma combinada, les dotaría de mayor capacidad predictora.

Por el contrario, no utilizar procedimientos de valoración objetivos, reduce, o incluso anula la capacidad predictora de otros factores clínicos. En este sentido, Han et al. (2017) analizaron retrospectivamente factores de la

anamnesis y clínicos de pacientes con DLCOC, como: el método de infiltración utilizado, el sexo, la edad, la duración del dolor, el consumo de analgésicos y el número de infiltraciones; y no encontraron ningún factor predictor o combinación de ellos, que pudiera predecir el efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial. Posiblemente al no incluir en el análisis factores relacionados con el examen físico, y aún más, de los procedimientos fisioterápicos de valoración manual, no identificaron ningún modelo de predicción.

En nuestro estudio, el único modelo de predicción que no combina ningún factor de los procedimientos fisioterápicos de valoración manual propuestos, es el construido en la fase de control a corto plazo con el análisis de árbol de decisiones CHAID. Esto podría explicarse porque utiliza factores que corresponden a criterios clínicos que se utilizan para controlar la evolución de los pacientes en el tratamiento del DLCOC, mediante bloqueos cigapofisarios terapéuticos de la rama medial (Manchikanti et al., 2015). El alivio del dolor y la mejora de la capacidad funcional utilizados en el análisis de árbol de decisiones CHAID, son criterios clínicos muy sólidos, ya que se registran al mes de la intervención, con lo que permiten predecir de una forma precisa el efecto a largo plazo de la intervención.

Es la primera vez, según nuestras observaciones, que se identifican como factores predictores, a los procedimientos fisioterápicos de valoración manual (prueba de provocación alivio y prueba de Slump), que en combinación con otros factores clínicos, pronostican el efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC; además merece destacar que permiten predecir este efecto, incluso antes de que se realice la intervención.

### **5.3.5. La capacidad discriminativa de los modelos de predicción del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC.**

Los modelos de predicción mejoran en su capacidad discriminativa, en cada fase, ya que se va añadiendo información en cada una de ellas, y además, son del efecto inmediato y a corto plazo de la intervención. Esta capacidad discriminativa, permite clasificar a los pacientes con DLCOC que tendrán éxito a largo plazo con la intervención, frente a los que no, según la respuesta individual de cada paciente a los factores predictores. De forma general, el AUC de los modelos va aumentando en cada una de las fases en las que se realizaron. Eso parece lógico, ya que en la fase previa a la intervención, únicamente se tiene información sobre la anamnesis y el examen fisioterápico manual del paciente; en la fase inmediata tras la intervención, se añade información sobre el bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial: los segmentos bloqueados y el alivio a la hora del mismo. Y por último, en la fase de control a corto plazo, se añade además, los datos sobre el efecto en el alivio del dolor del paciente y sobre su capacidad funcional al mes de la intervención.

Se ha observado además, que los modelos de predicción elaborados en este estudio, pueden tener una utilidad diferente en la predicción del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC, según los puntos de corte para la sensibilidad y especificidad establecidos para cada uno de ellos.

El mejor modelo de predicción, para identificar a pacientes con DLCOC que van a tener un efecto positivo a largo plazo con la intervención, es el que corresponde a la fase inmediata tras la intervención. El análisis de regresión logística múltiple y el de árbol de decisión CHAID, identificaron los mismos factores predictores que componen el modelo de predicción. Estos eran: la prueba de provocación y alivio en el segmento L4-L5 en extensión y el alivio inmediato del dolor >50%.

Hay dos modelos de predicción, que son los mejores para identificar a los pacientes con DLCOC, que van a tener un fracaso a largo plazo con la intervención: el elaborado con el análisis de árbol de decisión CHAID en la fase previa a la intervención y el de regresión logística multivariante de la fase de control al mes de la intervención. El modelo CHAID, contiene los factores predictores: restricción en la amplitud pasiva de extensión de rodilla en la posición de Slump y consumo de opioides potentes. Y el de regresión logística multivariante, los factores predictores: reducción del IDO $\geq$ 20% al mes de la intervención, alivio del dolor  $>$ 50% al mes de la intervención y valor del IDO $<$ 30 al mes de la intervención. Los dos modelos tienen valores similares en su capacidad discriminativa, pero parece más útil el primero, ya que de esta forma, se puede predecir el efecto de la intervención a largo plazo sin que ésta se haya llevado a cabo, y contando únicamente con los datos de la anamnesis del paciente y de los procedimientos fisioterápicos de valoración manual (prueba de provocación y alivio).

El mejor modelo de predicción para identificar, tanto a los pacientes con DLCOC que van a tener éxito a largo plazo con la intervención, como los que no, es el construido con el análisis de regresión logística múltiple, en la fase de control al mes de la intervención. Este contienen los siguientes factores predictores: prueba de provocación y alivio en el segmento L4-L5 en extensión, alivio inmediato del dolor  $>$ 50% y reducción del IDO $\geq$ 20% al mes de la intervención. Pero también lo es, el elaborado con el análisis de regresión logística múltiple con los datos del paciente antes de realizar la intervención. Este modelo de predicción contiene los factores predictores: de provocación y alivio en el segmento L4-L5 en extensión y palpación dolorosa del segmento D12-L1}. Este último de modelo tiene de nuevo la ventaja de contener factores predictores que son registrados antes de que la intervención se realice.

En nuestro estudio se han elaborado modelos de predicción que sirven tanto para identificar a pacientes que van a tener un efecto positivo con la intervención, como a los que no. Pero también hay modelos que sirven más específicamente para detectar o para descartar a los pacientes que van a tener un efecto positivo con la intervención. Esto difiere de lo observado en estudios

sobre el efecto inmediato de un bloqueo cigapofisario de la rama medial en pacientes con DLCOC. Estos tienen, sobre todo, una especificidad alta, con una baja sensibilidad (Maas et al., 2017). Probablemente se deba a que éstos últimos incluían en sus modelos de predicción, pruebas del examen físico no específicas, mientras que los nuestros contaban con información sobre los procedimientos fisioterápicos de valoración manual. Estas pruebas han demostrado que permiten clasificar mejor a los pacientes que van a tener éxito a largo plazo con la intervención, de los que no.

Con los resultados obtenidos en nuestro estudio, podemos afirmar que los procedimientos fisioterápicos de valoración manual de provocación y alivio y prueba de Slump sirven para predecir el efecto de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC, y además aumentan la capacidad de predicción de otros factores clínicos.

#### **5.4. Implicaciones clínicas**

Con los datos clínicos del paciente con DLCOC y del examen fisioterápico manual, se puede predecir el efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial. Además, se puede realizar esta predicción con la información disponible en cada fase del estudio: fase previa a la intervención, inmediata tras la intervención y de control al mes de la intervención.

Los modelos de predicción permitirían, a modo de guía de decisión clínica, seleccionar a los pacientes más idóneos para recibir un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, o bien derivar en su caso, a los que necesitan otro tipo de valoración o de tratamiento. Esta utilidad de los modelos de predicción del efecto de una intervención anestésica invasiva, compuestos principalmente por factores sobre los procedimientos fisioterápicos de valoración manual se ha demostrado en estudios sobre pacientes con dolor cervical crónico de origen cigapofisario. En ellos, observaron que estos modelos eran útiles para seleccionar a los pacientes con dolor cervical crónico,



más idóneos para recibir un bloqueo cigapofisario diagnóstico de la rama medial (G. M. Schneider et al., 2014, 2012).

Con los resultados obtenidos en nuestro estudio, podríamos establecer recomendaciones clínicas para identificar a sujetos, que bien van a tener éxito a largo plazo con un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, o que van a tener un fracaso con el mismo. Además estas recomendaciones clínicas se podrían realizar en diferentes fases de control de la evolución de los pacientes con DLCOC.

El mejor modo de identificar a pacientes con un diagnóstico clínico de DLCOC, que van a obtener un fracaso a largo plazo con un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, antes de que esta se lleve a cabo, sería a través de la valoración de la amplitud pasiva máxima de extensión de la rodilla en la posición de Slump, y del consumo de opioides potentes. Un paciente con DLCOC, con una limitación entre 15°-29°, en la amplitud de movimiento pasivo de extensión pasiva de rodilla, en la posición de Slump, es bastante probable que no tenga éxito a largo plazo con un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, o si esta restricción es >29° y además consume opioides potentes. En este caso, también es muy probable que no tenga éxito a largo plazo la intervención.

Una reducción moderada, de la amplitud de extensión de rodilla en la posición de Slump, es muy posible que identifique a pacientes con un dolor mixto, nociceptivo y neuropático, pero predominantemente neuropático, ya que indicaría que existe una mecanosensibilidad aumentada del tejido neural lumbo-sacro, y por lo tanto, no se beneficiaría de un tipo de intervención, que sirve para un dolor nociceptivo de origen cigapofisario. Si el paciente con DLCOC, tiene una limitación importante del movimiento de extensión pasivo de la rodilla en posición de Slump, y además consume opioides potentes, es muy probable que, aparte de la mecanosensibilidad del tejido neural aumentada, tenga también una alteración de los mecanismos fisiológicos del dolor, y que por lo tanto, tampoco se beneficie de un tratamiento anestésico local.

Otro modo de identificar a un paciente que va a obtener un fracaso a largo plazo con la intervención, sin llevarla a cabo, es mediante la prueba de

provocación y alivio en el segmento L4-L5 en extensión y con la palpación interespinosa del segmento D12-L1. Si cualquiera de estas dos pruebas es positiva, o si lo son las dos, es muy probable que el paciente obtenga a largo plazo un fracaso con el bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial. Probablemente, con la prueba de provocación y alivio en el segmento L4-L5, se identifique a pacientes con DLCOC, que tienen una susceptibilidad mecánica en el segmento lumbar más importante para el control del movimiento y la transmisión de la carga lumbar, y que un bloqueo anestésico local, no consiga aliviarlo. Por otra parte, la palpación dolorosa del espacio interespinoso D12-L1, probablemente identifique a pacientes con afecciones más generalizadas de la columna lumbar, que no son compatibles con un diagnóstico puro de DLCOC, y que por lo tanto, tampoco se beneficien de esta intervención, que utiliza un anestésico y esteroides locales.

El mejor modo de identificar a un paciente que va a tener éxito a largo plazo con la intervención, antes de que ésta se lleve a cabo, es a través de la prueba de provocación y alivio en el segmento L4-L5 en extensión y con la palpación interespinosa del segmento D12-L1. Un paciente que tenga las dos pruebas negativas, es muy probable que tenga éxito a largo plazo con el bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial.

Otra forma de predecir el éxito a largo plazo de la intervención, en el tratamiento de pacientes con DLCOC, es mediante la valoración de la amplitud pasiva de extensión de rodilla en la posición de Slump, y del consumo de opioides potentes. Pacientes con una restricción de la amplitud pasiva de extensión de la rodilla en la posición de Slump  $\leq 15^\circ$ , o que sea  $>29^\circ$  y que además no tome opioides potentes, probablemente tendrán éxito a largo plazo con la intervención.

De todas las fases de control del paciente, la fase inmediata tras la intervención, es la que tiene el modelo de predicción con mayor precisión para identificar a los pacientes con DLCOC que van a tener éxito con el bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial. Un paciente con una prueba negativa de provocación y alivio en el segmento L4-L5 en extensión, y que además obtenga un alivio de su dolor, a la hora de la intervención  $>50\%$ , es

muy probable que tenga un efecto beneficioso a largo plazo con la intervención. Este modelo identificaría a los pacientes con DLCOC, que no tienen una susceptibilidad mecánica en la zona lumbar baja, y que además tienen un alivio inmediato de su dolor clínicamente relevante.

La fase de control al mes de la intervención de un paciente con DLCOC, permite a través de los modelos de predicción, clasificar sobre todo, a los pacientes que no se van a beneficiar a largo plazo, de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial. Los modelos de predicción construidos en esta fase, permiten identificar a estos pacientes de forma precoz, y que de esta forma pueda reconsiderarse su diagnóstico, o el tipo de intervención que precisa.

Un paciente que obtiene una reducción de IDO  $<20\%$  al mes de la intervención, y que además el valor del IDO al mes de la intervención sea  $\geq 30$ , es muy probable que obtenga a largo plazo un fracaso con un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial. Aunque también, para predecir el fracaso a largo plazo de la intervención, también se puede conseguir con otra combinación de factores. Un paciente con DLCOC con una prueba negativa de provocación y alivio en el segmento L4-L5 en extensión, que además no tiene un alivio a la hora de la exploración  $>50\%$ , y que la reducción del IDO es  $<20\%$ , es muy probable que tenga un fracaso a largo plazo con un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial.

Uno de los modelos de predicción de esta fase de control, también permite identificar a los pacientes que van a tener éxito con la intervención a largo plazo, con la siguiente combinación de factores. Una prueba negativa de provocación y alivio en el segmento L4-L5 en extensión, un alivio inmediato del dolor  $>50\%$  y una mejora en el IDO  $\geq 20\%$ .

## **5.5. Limitaciones del estudio**

Este estudio, sobre factores predictores del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC, tiene unas limitaciones que comentamos a continuación.

La primera de las limitaciones está determinada por el lugar de reclutamiento de la muestra. En nuestro estudio, el reclutamiento de los pacientes se realizó en la clínica del dolor del Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa, que representa a una población de pacientes con un diagnóstico clínico de DLCOC, que son intervenidos con un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en la atención especializada pública. Así, los resultados de nuestro estudio no son generalizables a otros grupos de población, como puede ser otro tipo de atención sanitaria pública o privada. Los resultados de nuestro estudio, sólo serían generalizables a la atención sanitaria secundaria de los hospitales públicos españoles, para el tratamiento anestésico invasivo ambulatorio de pacientes con DLCOC en las clínicas del dolor.

La segunda de las limitaciones es sobre el diagnóstico de los pacientes con DLCOC. En nuestro estudio, el diagnóstico de DLCOC fue establecido de forma clínica, realizando un diagnóstico diferencial con otras posibles causas de dolor lumbar crónico. Este es el procedimiento que se sigue en la práctica clínica habitual de los hospitales públicos españoles en la atención sanitaria secundaria, y sigue la misma línea que proponen otros estudios para la intervención anestésica invasiva del DLCOC (Civelek et al., 2012; Steven P Cohen et al., 2015). Sin embargo, para establecer un diagnóstico más preciso del DLCOC se recomiendan los bloqueos diagnósticos controlados de la rama medial (L Manchikanti et al., 2000), por lo que los resultados de nuestro estudio serían únicamente generalizables a los pacientes con DLCOC intervenidos con un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial que han sido diagnosticados de forma clínica.

## **5.6. Prospectiva de nuestro estudio**

Tras la finalización de este estudio, y con los resultados obtenidos, se plantean una serie de problemas que podrían estudiarse en el futuro.

Una vez elaborados los diferentes modelos de predicción del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC, se debería llevar a cabo la fase de validación de estos modelos evaluando su generalización y el impacto que tienen sobre la práctica clínica habitual (Haskins et al., 2012).

Las pruebas de valoración manual específica (prueba de provocación y alivio y prueba de Slump) han sido útiles para predecir el efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC. Esta utilidad se debe a que son pruebas precisas del examen físico. Sería necesario evaluar la capacidad predictora que tienen otras pruebas fisioterápicas de la valoración manual específica como la valoración del juego articular translatorio en la región lumbar, ya que son pruebas que complementan las ya realizadas. Por otra parte, también se podría analizar el efecto predictor que tiene el uso de un conjunto de pruebas de valoración específica (valor único tras la realización de varias pruebas) tal y como se realiza en la valoración de la región lumbar de pacientes en la práctica fisioterápica habitual.

## **CONCLUSIONES**



## **6. Conclusiones**

1. La prueba de provocación y alivio en extensión en el segmento L4-L5, la prueba de Slump, el número de segmentos vertebrales lumbares dolorosos a la palpación, la palpación manual dolorosa del segmento D12-L1, el consumo de opioides potentes, la reducción >50% en el alivio del dolor a la hora del bloqueo, la intensidad y el alivio del dolor del paciente al mes del bloqueo y el IDO al mes del bloqueo están asociados al efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC.
2. La prueba de provocación y alivio positiva en extensión en el segmento L4-L5 y la palpación dolorosa positiva en el segmento D12-L1 evaluadas antes de la intervención, predicen el fracaso a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC.
3. La restricción en la amplitud pasiva de extensión de rodilla en la prueba de Slump  $\geq 16^\circ$  y el consumo de opioides potentes evaluados antes de la intervención, predicen el fracaso a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC.
4. La prueba de provocación y alivio negativa en extensión en el segmento L4-L5 evaluada antes de la intervención, y el alivio del dolor a la hora de la intervención >50% predicen el éxito a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC.
5. La prueba de provocación y alivio positiva en extensión en el segmento L4-L5 evaluada antes de la intervención, el alivio del dolor a la hora de la intervención  $\leq 50\%$  y la reducción del IDO <20% al mes de la intervención, predicen el fracaso a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC.
6. La reducción del IDO <20% al mes de la intervención, y un valor del IDO  $\geq 30$  al mes de la intervención, predicen el fracaso a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con DLCOC.
7. Las pruebas de valoración manual fisioterápicas de provocación y alivio de la región lumbar y la prueba de Slump, incrementan la capacidad predictora de los modelos de pronóstico conocidos del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial en pacientes con dolor lumbar crónico de origen cigapofisario.



## **BIBLIOGRAFÍA**



## 7. **Bibliografía**

- Ackerman, W. E., & Ahmad, M. (2008). Pain Relief With Intraarticular or Medial Branch Nerve Blocks in Patients With Positive Lumbar Facet Joint SPECT Imaging: A 12-Week Outcome Study. *Southern Medical Journal*, *101*(9), 931-934. <http://doi.org/10.1097/SMJ.0b013e31817e6ffb>
- Adams, M. A., & Hutton, W. C. (1980). The effect of posture on the role of the apophysial joints in resisting intervertebral compressive forces. *The Journal of bone and joint surgery. British volume*, *62*(3), 358-62. Recuperado a partir de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6447702>
- Al Nezari, N. H., Schneiders, A. G., & Hendrick, P. A. (2013). Neurological examination of the peripheral nervous system to diagnose lumbar spinal disc herniation with suspected radiculopathy: A systematic review and meta-analysis. *Spine Journal*, *13*(6), 657-674. <http://doi.org/10.1016/j.spinee.2013.02.007>
- Ambulkar, R., Patil, V., Doctor, J., Desai, M., Shetty, N., & Agarwal, V. (2017). Accuracy of ultrasound imaging versus manual palpation for locating the intervertebral level. *Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology*, *33*(3), 348. [http://doi.org/10.4103/joacp.JOACP\\_285\\_16](http://doi.org/10.4103/joacp.JOACP_285_16)
- Ballantyne, J. C., & Mao, J. (2003). Opioid Therapy for Chronic Pain. *New England Journal of Medicine*, *349*(20), 1943-1953. <http://doi.org/10.1056/NEJMra025411>
- Bartmann, C., Diessner, J., Blettner, M., Häusler, S., Janni, W., Kreienberg, R., ... Wischnewsky, M. (2017). Factors influencing the development of visceral metastasis of breast cancer: A retrospective multi-center study. *The Breast*, *31*, 66-75. <http://doi.org/10.1016/j.breast.2016.10.016>
- Beaman, D. N., Graziano, G. P., Glover, R. A., Wojtys, E. M., & Chang, V. (1993). Substance P innervation of lumbar spine facet joints. *Spine*, *18*(8), 1044-9. Recuperado a partir de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7690159>
- Beazell, J. R., Mullins, M., & Grindstaff, T. L. (2010). Lumbar instability: an evolving and challenging concept. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, *18*(1), 9-14. <http://doi.org/10.1179/106698110X12595770849443>

- Beneck, G. J., Kulig, K., Landel, R. F., & Powers, C. M. (2005). The Relationship Between Lumbar Segmental Motion and Pain Response Produced by a Posterior-to-Anterior Force in Persons With Nonspecific Low Back Pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 35(4), 203-209. <http://doi.org/10.2519/jospt.2005.35.4.203>
- Billis, E. V., Foster, N. E., & Wright, C. C. (2003). Reproducibility and repeatability: Errors of three groups of physiotherapists in locating spinal levels by palpation. *Manual Therapy*, 8(4), 223-232. [http://doi.org/10.1016/S1356-689X\(03\)00017-1](http://doi.org/10.1016/S1356-689X(03)00017-1)
- Binkley, J., Stratford, P. W., & Gill, C. (1995). Interrater reliability of lumbar accessory motion mobility testing. *Physical therapy*, 75(9), 786-792-795.
- Bogduk, N. (1997). International Spinal Injection Society guidelines for the performance of spinal injection procedures . Part 1: Zygapophyseal joint blocks. *Clin J Pain*, 13(December 1997), 285-302.
- Bogduk, N. (2005). *Clinical anatomy of the lumbar spine and sacrum* (Fourth edi). London: Elsevier. <http://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>
- Bogduk, N. (2012). *Clinical and radiological anatomy of the lumbar spine*. London: Elsevier/Churchill Livingstone.
- Bogduk, N., Dreyfuss, P., & Govind, J. (2009). A Narrative Review of Lumbar Medial Branch Neurotomy for the Treatment of Back Pain. *Pain Medicine*, 10(6), 1035-1045. <http://doi.org/10.1111/j.1526-4637.2009.00692.x>
- Bogduk, N., Wilson, a S., & Tynan, W. (1982). The human lumbar dorsal rami. *Journal of anatomy*, 134(Pt 2), 383-97. Recuperado a partir de <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1167925&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
- Boonstra, A. M., Schiphorst Preuper, H. R., Balk, G. A., & Stewart, R. E. (2014). Cut-off points for mild, moderate, and severe pain on the visual analogue scale for pain in patients with chronic musculoskeletal pain. *Pain*, 155(12), 2545-2550. <http://doi.org/10.1016/j.pain.2014.09.014>
- Boswell, M. V, Colson, J. D., Sehgal, N., Dunbar, E. E., & Epter, R. (2007). A systematic review of therapeutic facet joint interventions in chronic spinal pain. *Pain physician*, 10(1), 229-253.
- Boswell, M. V, Manchikanti, L., Kaye, A. D., Bakshi, S., Gharibo, C. G., Gupta, S., ... Hirsch, J. A. (2015). A Best-Evidence Systematic Appraisal of the

- Diagnostic Accuracy and Utility of Facet (Zygapophysial) Joint Injections in Chronic Spinal Pain. *Pain physician*, 18(4), E497-533. Recuperado a partir de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26218947>
- Boswell, M. V, Trescot, A. M., Datta, S., Schultz, D. M., Hansen, H. C., Abdi, S., ... American Society of Interventional Pain, P. (2007). Interventional techniques: evidence-based practice guidelines in the management of chronic spinal pain.[see comment]. *Pain Physician*, 10(1), 7-111.
- Boxem, K. Van, Meij, N. de, Patijn, J., Wilmink, J., Kleef, M. van, Zundert, J. Van, & Kessels, A. (2016). Predictive Factors for Successful Outcome of Pulsed Radiofrequency Treatment in Patients with Intractable Lumbosacral Radicular Pain. *Pain Medicine*, 17(7), 338-344. <http://doi.org/10.1093/pm/pnv052>
- Cavanaugh, J. M., Lu, Y., Chen, C., & Kallakuri, S. (2006). Pain Generation in Lumbar and Cervical Facet Joints. *The Journal of Bone and Joint Surgery (American)*, 88(suppl\_2), 63. <http://doi.org/10.2106/JBJS.E.01411>
- Cavanaugh, J. M., Ozaktay, A. C., Yamashita, H. T., & King, A. I. (1996). Lumbar facet pain: Biomechanics, neuroanatomy and neurophysiology. *Journal of Biomechanics*, 29(9), 1117-1129. [http://doi.org/10.1016/0021-9290\(96\)00023-1](http://doi.org/10.1016/0021-9290(96)00023-1)
- Chesterton, L. S., Sim, J., Wright, C. C., & Foster, N. E. (2007). Interrater reliability of algometry in measuring pressure pain thresholds in healthy humans, using multiple raters. *The Clinical journal of pain*, 23(9), 760-6. <http://doi.org/10.1097/AJP.0b013e318154b6ae>
- Chou, R., Qaseem, A., Snow, V., Casey, D., Cross, J. T., Shekelle, P., & Owens, D. K. (2007). Diagnosis and Treatment of Low Back Pain: A Joint Clinical Practice Guideline from the American College of Physicians and the American Pain Society. *Annals of Internal Medicine*, 147(7), 478. <http://doi.org/10.7326/0003-4819-147-7-200710020-00006>
- Cid, J., De La Calle, J. L., López, E., Del Pozo, C., Perucho, A., Acedo, M. S., ... Vidal, A. (2015). A Modified Delphi Survey on the Signs and Symptoms of Low Back Pain: Indicators for an Interventional Management Approach. *Pain Practice*, 15(1), 12-21. <http://doi.org/10.1111/papr.12135>
- Civelek, E., Cansever, T., Kabatas, S., Kircelli, A. K., Yilmaz, C., Musluman, M., ... Caner, H. (2012). Comparison of effectiveness of facet joint injection

- and radiofrequency denervation in chronic low back pain. *Turkish Neurosurgery*, 22(2), 200-206. <http://doi.org/10.5137/1019-5149.JTN.5207-11.1>
- Classification of Chronic Pain, Second Edition (Revised) IASP. (2011). Recuperado a partir de <https://www.iasp-pain.org/PublicationsNews/Content.aspx?ItemNumber=1673&navItemNumber=677>
- Cohen, S. P., Atanelov, L., Rammasubu, C., Amasha, R., Kurihara, C., Verdun, A., ... Stambaugh, T. (2014). Can changes in vital signs be used to predict the response to lumbar facet blocks and radiofrequency denervation? A prospective, correlational study. *Regional anesthesia and pain medicine*, 39(4), 333-40. <http://doi.org/10.1097/AAP.000000000000105>
- Cohen, S. P., Hurley, R. W., Christo, P. J., Winkley, J., Mohiuddin, M. M., & Stojanovic, M. P. (2007). Clinical predictors of success and failure for lumbar facet radiofrequency denervation. *The Clinical journal of pain*, 23(1), 45-52. <http://doi.org/10.1097/01.ajp.0000210941.04182.ea>
- Cohen, S. P., Moon, J. Y., Brummett, C. M., White, R. L., & Larkin, T. M. (2015). Medial Branch Blocks or Intra-Articular Injections as a Prognostic Tool Before Lumbar Facet Radiofrequency Denervation. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*, 40(4), 376-383. <http://doi.org/10.1097/AAP.0000000000000229>
- Cohen, S. P., & Raja, S. N. (2007). Pathogenesis, diagnosis, and treatment of lumbar zygapophysial (facet) joint pain. *Anesthesiology*, 106(3), 591-614. Recuperado a partir de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17325518>
- Cohen, S. P., & Raja, S. N. (2015). Zygapophysial ( Facet ) Joint Pain, (3), 591-614.
- Cohen, S. P., Stojanovic, M. P., Crooks, M., Kim, P., Schmidt, R. K., Shields, C. H., ... Hurley, R. W. (2008). Lumbar zygapophysial (facet) joint radiofrequency denervation success as a function of pain relief during diagnostic medial branch blocks: a multicenter analysis. *Spine Journal*, 8(3), 498-504. <http://doi.org/10.1016/j.spinee.2007.04.022>
- Cohen, S. P., Strassels, S. A., Kurihara, C., Griffith, S. R., Goff, B., Guthmiller, K., ... Nguyen, C. (2013). Establishing an optimal «cutoff» threshold for diagnostic lumbar facet blocks: a prospective correlational study. *The*

- Clinical journal of pain*, 29(5), 382-391.  
<http://doi.org/10.1097/AJP.0b013e31825f53bf>
- Cohen, S. P., Williams, K. A., Kurihara, C., Nguyen, C., Shields, C., Kim, P., ... Strassels, S. A. (2010). Multicenter, Randomized, Comparative Cost-effectiveness Study Comparing 0, 1, and 2 Diagnostic Medial Branch (Facet Joint Nerve) Block Treatment Paradigms before Lumbar Facet Radiofrequency Denervation. *Anesthesiology*, 113(2), 395-405.  
<http://doi.org/10.1097/ALN.0b013e3181e33ae5>
- Comité Federal sobre Terminología Anatómica. (2001). *Terminología anatómica: Terminología Anatómica Internacional*. (A. Alcocer, Ed.) (1.<sup>a</sup> ed.). Madrid: Médica Panamericana.
- Concato, J., Feinstein, A. R., & Holford, T. R. (2013). The Risk of Determining Risk with Multivariable Models Format of Multivariable Analysis The Risk of Determining Risk with Multivariable Models -- Co ... Purposes of Multivariable Analysis, 118(3), 1-26. <http://doi.org/10.7326/0003-4819-118-3-199302010-00009>
- Coppieters, M. W., Kurz, K., Mortensen, T. E., Richards, N. L., Skaret, I. Å., McLaughlin, L. M., & Hodges, P. W. (2005). The impact of neurodynamic testing on the perception of experimentally induced muscle pain. *Manual Therapy*, 10(1), 52-60. <http://doi.org/10.1016/j.math.2004.07.007>
- Cyron, B. M., & Hutton, W. C. (1981). The tensile strength of the capsular ligaments of the apophyseal joints. *Journal of anatomy*, 132(Pt 1), 145-50.  
Recuperado a partir de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7275788>
- Dagtekin, O., König, E., Gerbershagen, H. J., Marcus, H., Sabatowski, R., & Petzke, F. (2007). [Measuring pressure pain thresholds. Comparison of an electromechanically controlled algometer with established methods]. *Schmerz (Berlin, Germany)*, 21(5), 439-44. <http://doi.org/10.1007/s00482-007-0544-5>
- Davis, D. S., Anderson, I. B., Carson, M. G., Elkins, C. L., & Stuckey, L. B. (2008). Upper Limb Neural Tension and Seated Slump Tests: The False Positive Rate among Healthy Young Adults without Cervical or Lumbar Symptoms. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 16(3), 136-141.  
<http://doi.org/10.1179/jmt.2008.16.3.136>
- Davis, D. S., Quinn, R. O., Whiteman, C. T., Williams, J. D., & Young, C. R.

- (2008). Concurrent validity of four clinical tests used to measure hamstring flexibility. *Journal of strength and conditioning research*, 22(2), 583-8. <http://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31816359f2>
- DePalma, M. J., Ketchum, J. M., & Saullo, T. (2011). What Is the Source of Chronic Low Back Pain and Does Age Play a Role? *Pain Medicine*, 12(2), 224-233. <http://doi.org/10.1111/j.1526-4637.2010.01045.x>
- DePalma, M. J., Ketchum, J. M., & Saullo, T. R. (2012). Multivariable Analyses of the Relationships Between Age, Gender, and Body Mass Index and the Source of Chronic Low Back Pain. *Pain Medicine*, 13(4), 498-506. <http://doi.org/10.1111/j.1526-4637.2012.01339.x>
- Depalma, M. J., Ketchum, J. M., Trussell, B. S., Saullo, T. R., & Slipman, C. W. (2011). Does the Location of Low Back Pain Predict Its Source? *PM and R*, 3(1), 33-39. <http://doi.org/10.1016/j.pmrj.2010.09.006>
- Durand, G., Girodon, J., & Debiais, F. (2015). Medical management of failed back surgery syndrome in Europe: Evaluation modalities and treatment proposals. *Neurochirurgie*, 61, S57-S65. <http://doi.org/10.1016/j.neuchi.2015.01.001>
- Engel, R., & Bogduk, N. (1982). The menisci of the lumbar zygapophysial joints. *Journal of anatomy*, 135(4), 795-809. Recuperado a partir de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7183677>
- Evjenth, O., & Gloeck, C. (1997). *The Symptom Localization in the Spine and the Extremity Joints*. Recuperado a partir de [https://books.google.es/books/about/The\\_Symptom\\_Localization\\_in\\_the\\_Spine\\_an.html?id=8ZpjHQAACAAJ&pgis=1](https://books.google.es/books/about/The_Symptom_Localization_in_the_Spine_an.html?id=8ZpjHQAACAAJ&pgis=1)
- Fairbank, J. C., Park, W. M., McCall, I. W., & O'Brien, J. P. (1981). Apophyseal injection of local anesthetic as a diagnostic aid in primary low-back pain syndromes. *Spine*, 6(6), 598-605. Recuperado a partir de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6461072>
- Fairbank, J. C., & Pynsent, P. B. (2000). The Oswestry Disability Index. *Spine*, 25(22), 2940-52; discussion 2952. Recuperado a partir de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11074683>
- Falco, F. J. E., Manchikanti, L., Datta, S., Sehgal, N., Geffert, S., Onyewu, O., ... Boswell, M. V. (2012). An update of the effectiveness of therapeutic lumbar facet joint interventions. *Pain physician*, 15(6), E909-53.



- Recuperado a partir de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23159980>
- Florez García, M.T.; García Pérez, M.A.; García Pérez, F.; Armenteros Pedrero, J.; Alvarez Prado, A.; Martínez Lorente, M. D. (1995). Adaptación transcultural a la población española de la escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry. *Rehabilitación*, 29(2), 138-145.
- Fredericson, M., Lee, S.-U., Welsh, J., Butts, K., Norbash, A., & Carragee, E. J. (2001). Changes in posterior disc bulging and intervertebral foraminal size associated with flexion-extension movement: *The Spine Journal*, 1(1), 10-17. [http://doi.org/10.1016/S1529-9430\(01\)00014-6](http://doi.org/10.1016/S1529-9430(01)00014-6)
- Fritz, J. M., Piva, S. R., & Childs, J. D. (2005). Accuracy of the clinical examination to predict radiographic instability of the lumbar spine. *European Spine Journal*, 14(8), 743-750. <http://doi.org/10.1007/s00586-004-0803-4>
- Fukui, S., Ohseto, K., Shiotani, M., Ohno, K., Karasawa, H., & Naganuma, Y. (1997). Distribution of referred pain from the lumbar zygapophyseal joints and dorsal rami. *The Clinical journal of pain*, 13(4), 303-7. Recuperado a partir de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9430810>
- Gallizzi, M., Gagnon, C., Harden, R. N., Stanos, S., & Khan, A. (2008). Medication Quantification Scale Version III: Internal Validation of Detriment Weights Using a Chronic Pain Population. *Pain Practice*, 8(1), 1-4. <http://doi.org/10.1111/j.1533-2500.2007.00163.x>
- Gao, F., Hou, D., Zhao, B., Sun, X., Sun, H., Li, N., ... Liu, C. (2012). The Pedicle-facet Angle and Tropism in the Sagittal Plane in Degenerative Spondylolisthesis. *Journal of Spinal Disorders & Techniques*, 25(2), E18-E22. <http://doi.org/10.1097/BSD.0b013e31823972d4>
- Gellhorn, A. C., Katz, J. N., & Suri, P. (2012). Osteoarthritis of the spine: the facet joints. *Nature Reviews Rheumatology*, 9(4), 216-224. <http://doi.org/10.1038/nrrheum.2012.199>
- Gellhorn, A. C., Katz, J. N., & Suri, P. (2013). Osteoarthritis of the spine: the facet joints. *Nature reviews. Rheumatology*, 9(4), 216-24. <http://doi.org/10.1038/nrrheum.2012.199>
- Ghormley, R. K. (1933). Low back pain: With special reference to the articular facets, with presentation of an operative procedure. *Journal of the American Medical Association*, 101(23), 1773-1777. Recuperado a partir

de <http://dx.doi.org/10.1001/jama.1933.02740480005002>

- Han, S. H., Park, K. D., Cho, K. R., & Park, Y. (2017). Ultrasound versus fluoroscopy-guided medial branch block for the treatment of lower lumbar facet joint pain: A retrospective comparative study. *Medicine*, *96*(16), e6655. <http://doi.org/10.1097/MD.00000000000006655>
- Hancock, M. J., Maher, C. G., Latimer, J., Spindler, M. F., McAuley, J. H., Laslett, M., & Bogduk, N. (2007). Systematic review of tests to identify the disc, SIJ or facet joint as the source of low back pain. *European Spine Journal*, *16*(10), 1539-1550. <http://doi.org/10.1007/s00586-007-0391-1>
- Harden, R. N., Weinland, S. R., Remble, T. A., Houle, T. T., Colio, S., Steedman, S., & Kee, W. G. (2005). Medication Quantification Scale Version III: Update in Medication Classes and Revised Detriment Weights by Survey of American Pain Society Physicians. *The Journal of Pain*, *6*(6), 364-371. <http://doi.org/10.1016/j.jpain.2005.01.350>
- Haskins, R., Rivett, D. A., & Osmotherly, P. G. (2012). Clinical prediction rules in the physiotherapy management of low back pain: A systematic review. *Manual Therapy*, *17*(1), 9-21. <http://doi.org/10.1016/j.math.2011.05.001>
- Helbig, T., & Lee, C. K. (1988a). The lumbar facet syndrome. *Spine*, *13*(1), 61-4. Recuperado a partir de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3381141>
- Helbig, T., & Lee, C. K. (1988b). The lumbar facet syndrome. *Spine*, *13*(1), 61-4. Recuperado a partir de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3381141>
- Henry, J. L., Yashpal, K., Vernon, H., Kim, J., & Im, H.-J. (2012). Lumbar facet joint compressive injury induces lasting changes in local structure, nociceptive scores, and inflammatory mediators in a novel rat model. *Pain research and treatment*, *2012*, 127636. <http://doi.org/10.1155/2012/127636>
- Hernández Ortiz, O. H., García García, H. I., Muñoz Ramírez, F., Cardona Flórez, J. S., Gil Valencia, B. A., Medina Mantilla, S. E., ... Jaimes, F. (2017). Development of a prediction rule for diagnosing postoperative meningitis: a cross-sectional study. *Journal of Neurosurgery*, 1-10. <http://doi.org/10.3171/2016.10.JNS16379>
- Herrero, M. J., Blanch, J., Peri, J. M., De Pablo, J., Pintor, L., & Bulbena, A. (2003). A validation study of the hospital anxiety and depression scale (HADS) in a Spanish population. *General hospital psychiatry*, *25*(4), 277-83. Recuperado a partir de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12850660>

- Herrington, L., Bendix, K., Cornwell, C., Fielden, N., & Hankey, K. (2008). What is the normal response to structural differentiation within the slump and straight leg raise tests? *Manual Therapy, 13*(4), 289-294. <http://doi.org/10.1016/j.math.2007.01.013>
- Hicks, G. E., Fritz, J. M., Delitto, A., & Mishock, J. (2003). Interrater Reliability of Clinical Examination Measures for Identification of Lumbar Segmental Instability. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 84*(12), 1858-1864. [http://doi.org/10.1016/S0003-9993\(03\)00365-4](http://doi.org/10.1016/S0003-9993(03)00365-4)
- Hjermstad, M. J., Fayers, P. M., Haugen, D. F., Caraceni, A., Hanks, G. W., Loge, J. H., ... Kaasa, S. (2011). Studies comparing numerical rating scales, verbal rating scales, and visual analogue scales for assessment of pain intensity in adults: A systematic literature review. *Journal of Pain and Symptom Management, 41*(6), 1073-1093. <http://doi.org/10.1016/j.jpainsymman.2010.08.016>
- Holz, S. C., & Sehgal, N. (2016). What is the Correlation Between Facet Joint Radiofrequency Outcome and Response to Comparative Medial Branch Blocks? *Pain physician, 19*(3), 163-72. Recuperado a partir de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27008290>
- Imamura, M., Alfieri, F. M., Filippo, T. R. M., & Battistella, L. R. (2016). Pressure pain thresholds in patients with chronic nonspecific low back pain. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation, 29*(2), 327-336. <http://doi.org/10.3233/BMR-150636>
- Imamura, M., Chen, J., Matsubayashi, S. R., Targino, R. a, Alfieri, F. M., Bueno, D. K., & Hsing, W. T. (2013). Changes in pressure pain threshold in patients with chronic nonspecific low back pain. *Spine, 38*(24), 2098-107. <http://doi.org/10.1097/01.brs.0000435027.50317.d7>
- Jackson, R. P., Jacobs, R. R., & Montesano, P. X. (1988). 1988 Volvo award in clinical sciences. Facet joint injection in low-back pain. A prospective statistical study. *Spine, 13*(9), 966-71. Recuperado a partir de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2974632>
- James, L. P., Robertson, S., Haff, G. G., Beckman, E. M., & Kelly, V. G. (2017). Identifying the performance characteristics of a winning outcome in elite mixed martial arts competition. *Journal of Science and Medicine in Sport, 20*(3), 296-301. <http://doi.org/10.1016/j.jsams.2016.08.001>

- Jaumard, N. V., Welch, W. C., & Winkelstein, B. A. (2011). Spinal Facet Joint Biomechanics and Mechanotransduction in Normal, Injury and Degenerative Conditions. *Journal of Biomechanical Engineering*, 133(7), 71010. <http://doi.org/10.1115/1.4004493>
- Jensen, M., & McFarland, C. (1993). Increasing the reliability and validity of pain intensity measurement in chronic pain patients, 195-203.
- Johnson, E. K., & Chiarello, C. M. (1997). The slump test: the effects of head and lower extremity position on knee extension. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 26(6), 310-7. <http://doi.org/10.2519/jospt.1997.26.6.310>
- Jones, T. R., James, J. E., Adams, J. W., Garcia, J., Walker, S. L., & Ellis, J. P. (1989). Lumbar zygapophyseal joint meniscoids: evidence of their role in chronic intersegmental hypomobility. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, 12(5), 374-85. Recuperado a partir de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2691601>
- Jull, G., Bogduk, N., & Marsland, A. (1988). The accuracy of manual diagnosis for cervical zygapophysial joint pain syndromes. *The Medical journal of Australia*, 148(5), 233-6. Recuperado a partir de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3343953>
- Jull, G., Treleaven, J., & Versace, G. (1994). Manual examination: is pain provocation a major cue for spinal dysfunction? *The Australian journal of physiotherapy*, 40(3), 159-65. [http://doi.org/10.1016/S0004-9514\(14\)60574-2](http://doi.org/10.1016/S0004-9514(14)60574-2)
- Kalichman, L., & Hunter, D. J. (2007). Lumbar Facet Joint Osteoarthritis: A Review. *Seminars in Arthritis and Rheumatism*, 37(2), 69-80. <http://doi.org/10.1016/j.semarthrit.2007.01.007>
- Kaltenborn, F. M., & Evjenth, O. (2004). *Fisioterapia manual*. Madrid [etc.]: McGraw-Hill Interamericana, D.L. 2004. Recuperado a partir de <http://roble.unizar.es:9090/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cab&AN=cbzara.b1431705&lang=es&site=eds-live>
- Kapandji, I. A. (2007). *Fisiología articular tomo 3: Tronco y raquis* (6ª edición). Madrid: Médica Panamericana.
- Keating, L., Lubke, C., Powell, V., Young, T., Souvlis, T., & Jull, G. (2001). Mid-

- thoracic tenderness: A comparison of pressure pain threshold between spinal regions, in asymptomatic subjects. *Manual Therapy*, 6(1), 34-39. <http://doi.org/10.1054/math.2000.0377>
- Keeney, B. J., Fulton-Kehoe, D., Turner, J. A., Wickizer, T. M., Chan, K. C. G., & Franklin, G. M. (2013). Early Predictors of Lumbar Spine Surgery After Occupational Back Injury. *Spine*, 38(11), 953-964. <http://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3182814ed5>
- Kim, J.-S., Ahmadinia, K., Li, X., Hamilton, J. L., Andrews, S., Haralampus, C. A., ... Im, H.-J. (2015). Development of an Experimental Animal Model for Lower Back Pain by Percutaneous Injury-Induced Lumbar Facet Joint Osteoarthritis. *Journal of cellular physiology*, 230(11), 2837-47. <http://doi.org/10.1002/jcp.25015>
- Koh, W. U., Kim, S. H., Hwang, B. Y., Choi, W. J., Song, J. G., Suh, J. H., ... Shin, J. W. (2011). Value of Bone Scintigraphy and Single Photon Emission Computed Tomography (SPECT) in Lumbar Facet Disease and Prediction of Short-term Outcome of Ultrasound Guided Medial Branch Block with Bone SPECT. *The Korean Journal of Pain*, 24(2), 81. <http://doi.org/10.3344/kjp.2011.24.2.81>
- Kolber, M. J., Pizzini, M., Robinson, A., Yanez, D., & Hanney, W. J. (2013). The reliability and concurrent validity of measurements used to quantify lumbar spine mobility: an analysis of an iphone® application and gravity based inclinometry. *International journal of sports physical therapy*, 8(2), 129-37. Recuperado a partir de <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3625792&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
- Koo, T. K., Guo, J., & Brown, C. M. (2013). Test-Retest Reliability, Repeatability, and Sensitivity of an Automated Deformation-Controlled Indentation on Pressure Pain Threshold Measurement. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 36(2), 84-90. <http://doi.org/10.1016/j.jmpt.2013.01.001>
- Kulig, K., Landel, R., & Powers, C. M. (2004). Assessment of lumbar spine kinematics using dynamic MRI: a proposed mechanism of sagittal plane motion induced by manual posterior-to-anterior mobilization. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 34(2), 57-64.

<http://doi.org/10.2519/jospt.2004.1236>

- Kulig, K., Powers, C. M., Landel, R. F., Chen, H., Fredericson, M., Guillet, M., & Butts, K. (2007). Segmental lumbar mobility in individuals with low back pain: in vivo assessment during manual and self-imposed motion using dynamic MRI. *BMC musculoskeletal disorders*, 8, 8. <http://doi.org/10.1186/1471-2474-8-8>
- Kuslich, S. D., Ulstrom, C. L., & Michael, C. J. (1991). The tissue origin of low back pain and sciatica: a report of pain response to tissue stimulation during operations on the lumbar spine using local anesthesia. *The Orthopedic clinics of North America*, 22(2), 181-7. Recuperado a partir de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1826546>
- Landel, R., Kulig, K., Fredericson, M., Li, B., & Powers, C. M. (2008). Intertester reliability and validity of motion assessments during lumbar spine accessory motion testing. *Physical therapy*, 88(1), 43-49. <http://doi.org/10.2522/ptj.20060179>
- Laslett, M., McDonald, B., Aprill, C. N., Tropp, H., & Oberg, B. (2006). Clinical predictors of screening lumbar zygapophyseal joint blocks: development of clinical prediction rules. *Spine Journal*, 6(4), 370-379. <http://doi.org/10.1016/j.spinee.2006.01.004>
- Laslett, M., McDonald, B., Aprill, C. N., Tropp, H., & Öberg, B. (2006). Clinical predictors of screening lumbar zygapophyseal joint blocks: development of clinical prediction rules. *The Spine Journal*, 6(4), 370-379. <http://doi.org/10.1016/j.spinee.2006.01.004>
- Laslett, M., Oberg, B., Aprill, C. N., & McDonald, B. (2004). Zygapophysial joint blocks in chronic low back pain: a test of Revel's model as a screening test. *BMC musculoskeletal disorders*, 5, 43. <http://doi.org/10.1186/1471-2474-5-43>
- Lee, C.-H., Chung, C. K., & Kim, C. H. (2017). The efficacy of conventional radiofrequency denervation in patients with chronic low back pain originating from the facet joints: a meta-analysis of randomized controlled trials. *The Spine Journal*. <http://doi.org/10.1016/j.spinee.2017.05.006>
- Lorenz, M., Patwardhan, A., & Vanderby, R. (1983). Load-bearing characteristics of lumbar facets in normal and surgically altered spinal segments. *Spine*, 8(2), 122-30. Recuperado a partir de

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6857384>

- Lund, T., Nydegger, T., Schlenzka, D., & Oxland, T. R. (2002). Three-dimensional motion patterns during active bending in patients with chronic low back pain. *Spine*, *27*(17), 1865-1874. <http://doi.org/10.1097/01.BRS.0000025710.02592.66>
- Maas, E. T., Juch, J. N. S., Ostelo, R. W. J. G., Groeneweg, J. G., Kallewaard, J. W., Koes, B. W., ... van Tulder, M. W. (2017). Systematic review of patient history and physical examination to diagnose chronic low back pain originating from the facet joints. *European Journal of Pain*, *21*(3), 403-414. <http://doi.org/10.1002/ejp.963>
- Mainka, T., Lemburg, S. P., Heyer, C. M., Altenscheidt, J., Nicolas, V., & Maier, C. (2013). Association between clinical signs assessed by manual segmental examination and findings of the lumbar facet joints on magnetic resonance scans in subjects with and without current low back pain: A prospective, single-blind study. *Pain*, *154*(9), 1886-1895. <http://doi.org/10.1016/j.pain.2013.06.018>
- Majlesi, J., Togay, H., Ünalán, H., & Toprak, S. (2008). The Sensitivity and Specificity of the Slump and the Straight Leg Raising Tests in Patients With Lumbar Disc Herniation. *JCR: Journal of Clinical Rheumatology*, *14*(2), 87-91. <http://doi.org/10.1097/RHU.0b013e31816b2f99>
- Manchikanti, L., Boswell, M. V, Singh, V., Derby, R., Fellows, B., Falco, F. J. E., ... Hirsch, J. A. (2009). Comprehensive review of neurophysiologic basis and diagnostic interventions in managing chronic spinal pain. *Pain physician*, *12*(4), E71-120. Recuperado a partir de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19668292>
- Manchikanti, L., Manchikanti, K. N., Manchukonda, R., Cash, K. A., Damron, K. S., Pampati, V., & McManus, C. D. (2007). Evaluation of lumbar facet joint nerve blocks in the management of chronic low back pain: preliminary report of a randomized, double-blind controlled trial: clinical trial NCT00355914. *Pain physician*, *10*(3), 425-40. Recuperado a partir de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17525777>
- Manchikanti, L., Manchukonda, R., Pampati, V., Damron, K. S., & McManus, C. D. (2007). Prevalence of Facet Joint Pain in Chronic Low Back Pain in Postsurgical Patients by Controlled Comparative Local Anesthetic Blocks.

- Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 88(4), 449-455.  
<http://doi.org/10.1016/j.apmr.2007.01.015>
- Manchikanti, L., Pampati, V., Bakhit, C. E., Rivera, J. J., Beyer, C. D., Damron, K. S., & Barnhill, R. C. (2001). Effectiveness of lumbar facet joint nerve blocks in chronic low back pain: a randomized clinical trial. *Pain physician*, 4(1), 101-17. Recuperado a partir de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16906173>
- Manchikanti, L., Pampati, V., Fellows, B., & Baha, A. G. (2000). The inability of the clinical picture to characterize pain from facet joints. *Pain physician*, 3(2), 158-66. Recuperado a partir de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16906195>
- Manchikanti, L., Pampati, V., & Hirsch, J. A. (2016). Utilization of Interventional Techniques in Managing Chronic Pain In Medicare Population from 2000 to 2014: An Analysis of Patterns of Utilization. *Pain physician*, 19(4), E531-46. Recuperado a partir de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27228520>
- Manchikanti, L., Singh, V., Falco, F. J. E., Cash, K. A., & Pampati, V. (2010). Evaluation of lumbar facet joint nerve blocks in managing chronic low back pain: a randomized, double-blind, controlled trial with a 2-year follow-up. *International journal of medical sciences*, 7(3), 124-35. Recuperado a partir de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20567613>
- Manchikanti, Boswell, M. V, Datta, S., Fellows, B., Abdi, S., Singh, V., ... Smith, H. S. (2009). Comprehensive review of therapeutic interventions in managing chronic spinal pain. *Pain Physician*, 12(4), E123-E198. Recuperado a partir de <http://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L355663433%5Cnhttp://www.painphysicianjournal.com/2009/july/2009%5Cn12%5CnE123-E198.pdf>
- Manchikanti, Hirsch, J. A., Falco, F. J. E., & Boswell, M. V. (2016). Management of lumbar zygapophysial (facet) joint pain. *World Journal of Orthopedics*, 7(5). <http://doi.org/10.5312/wjo.v7.i5.315>
- Manchikanti, Hirsch, J. A., Heavner, J. E., Cohen, S. P., Benyamin, R. M., Sehgal, N., ... Raj, P. P. (2014). Development of an interventional pain management specific instrument for methodologic quality assessment of nonrandomized studies of interventional techniques. *Pain physician*, 17(3),



- E291-317. Recuperado a partir de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24850112>
- Manchikanti, Kaye, A. D., Boswell, M. V., Bakshi, S., Gharibo, C. G., Grami, V., ... Nampia-, D. E. (2015). A Systematic Review and Best Evidence Synthesis of Effectiveness of Therapeutic Facet Joint Interventions in Managing Chronic Spinal Pain. *Pain physician*, 18(4), 535-582.
- Manchikanti, Manchikanti, K. N., Cash, K. A., Singh, V., & Giordano, J. (2008). Age-related prevalence of facet-joint involvement in chronic neck and low back pain. *Pain physician*, 11(1), 67-75. Recuperado a partir de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18196171>
- Manchikanti, Singh, V., Falco, F. J., Cash, K. A., & Pampati, V. (2008). Lumbar facet joint nerve blocks in managing chronic facet joint pain: one-year follow-up of a randomized, double-blind controlled trial: Clinical Trial NCT00355914. *Pain physician*, 11(2), 121-132. Recuperado a partir de <http://onlinelibrary.wiley.com/o/cochrane/clcentral/articles/447/CN-00638447/frame.html>
- Manchikanti, Singh, V., Kloth, D., Slipman, C. W., Jasper, J. F., Trescot, a M., ... Reuter, M. W. (2001). Interventional techniques in the management of chronic pain: Part 2.0. *Pain Physician*, 4(1), 24-96. Recuperado a partir de <http://eutils.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/eutils/elink.fcgi?dbfrom=pubmed&id=16906171&retmode=ref&cmd=prlinks%5Cnpapers2://publication/uuid/97807959-E299-4355-A316-BC16407A48C4>
- Marks, R. C., Houston, T., & Thulbourne, T. (1992). Facet joint injection and facet nerve block: a randomised comparison in 86 patients with chronic low back pain. *Pain*, 49(3), 325-8. Recuperado a partir de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1408298>
- Masharawi, Y., Rothschild, B., Dar, G., Peleg, S., Robinson, D., Been, E., & Hershkovitz, I. (2004). Facet orientation in the thoracolumbar spine: three-dimensional anatomic and biomechanical analysis. *Spine*, 29(16), 1755-63. Recuperado a partir de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15303019>
- Masini, M., Paiva, W. S., & Araújo, A. S. (2005). Anatomical description of the facet joint innervation and its implication in the treatment of recurrent back pain. *Journal of neurosurgical sciences*, 49(4), 143-6; discussion 146. Recuperado a partir de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16374405>

- Mayer, T. G., Tencer, A. F., Kristoferson, S., & Mooney, V. (1984). Use of noninvasive techniques for quantification of spinal range-of-motion in normal subjects and chronic low-back dysfunction patients. *Spine*, 9(6), 588-95. Recuperado a partir de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6238424>
- Merskey, H., & Bogduk, N. (1994). *Classification of Chronic Pain* (2nd ed.). Seattle: IASP Press.
- Meucci, R. D., Fassa, A. G., & Faria, N. M. X. (2015). Prevalence of chronic low back pain: systematic review. *Revista de Sa?de P?blica*, 49(0). <http://doi.org/10.1590/S0034-8910.2015049005874>
- Murphy, D. R., & López, M. (2013). Neck and back pain specific outcome assessment questionnaires in the Spanish language: a systematic literature review. *The spine journal: official journal of the North American Spine Society*, 13(11), 1667-74. <http://doi.org/10.1016/j.spinee.2013.08.046>
- Nedelka, T., Nedelka, J., Schlenker, J., Hankins, C., & Mazanec, R. (2014). Mechano-transduction effect of shockwaves in the treatment of lumbar facet joint pain: comparative effectiveness evaluation of shockwave therapy, steroid injections and radiofrequency medial branch neurotomy. *Neuro endocrinology letters*, 35(5), 393-7. Recuperado a partir de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25275264>
- Neira, F., & Ortega, J. (2009). Bloqueos con corticoides en el dolor raquídeo. *Rev Soc Esp Dolor*, 16, 84-85.
- Nussbaum, E. L., & Downes, L. (1998). Reliability of clinical pressure-pain algometric measurements obtained on consecutive days. *Physical therapy*, 78(2), 160-9. Recuperado a partir de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9474108>
- Ong, K. S., & Seymour, R. A. (2004). Pain measurement in humans. *The surgeon: journal of the Royal Colleges of Surgeons of Edinburgh and Ireland*, 2(1), 15-27. Recuperado a partir de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15570802>
- Paatelma, M., Karvonen, E., & Heiskanen, J. (2009). Clinical perspective: how do clinical test results differentiate chronic and subacute low back pain patients from «non-patients»? *The Journal of manual & manipulative therapy*, 17(1), 11-19. <http://doi.org/10.1179/106698109790818205>

- Palacios-Ceña, D., Alonso-Blanco, C., Hernández-Barrera, V., Carrasco-Garrido, P., Jiménez-García, R., & Fernández-de-las-Peñas, C. (2015). Prevalence of neck and low back pain in community-dwelling adults in Spain: an updated population-based national study (2009/10–2011/12). *European Spine Journal*, *24*(3), 482-492. <http://doi.org/10.1007/s00586-014-3567-5>
- Palanca Sánchez, I., & Grupo de Expertos Unidad de tratamiento del dolor. (2011). Unidad de tratamiento del dolor : estándares y recomendaciones de calidad y seguridad, 159. Recuperado a partir de [http://www.msc.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/docs/EERR/Unidad\\_de\\_tratamiento\\_del\\_dolor.pdf](http://www.msc.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/docs/EERR/Unidad_de_tratamiento_del_dolor.pdf)
- Pampati, S., Cash, K. a, & Manchikanti, L. (2009). Accuracy of diagnostic lumbar facet joint nerve blocks: a 2-year follow-up of 152 patients diagnosed with controlled diagnostic blocks. *Pain physician*, *12*(5), 855-866.
- Panjabi, M. M., Goel, V. K., & Takata, K. (1982). Physiologic strains in the lumbar spinal ligaments. An in vitro biomechanical study 1981 Volvo Award in Biomechanics. *Spine*, *7*(3), 192-203. Recuperado a partir de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6214027>
- Panjabi, M. M., Oxland, T., Takata, K., Goel, V., Duranceau, J., & Krag, M. (1993). Articular facets of the human spine. Quantitative three-dimensional anatomy. *Spine*, *18*(10), 1298-310. Recuperado a partir de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8211362>
- Park, S., Shin, Y., Kim, H., Lee, J., Shin, J.-S., & Ha, I.-H. (2014). The dischargeable cut-off score of Oswestry disability index (ODI) in the inpatient care for low back pain with disability. *European Spine Journal*, *23*(10), 2090-2096. <http://doi.org/10.1007/s00586-014-3503-8>
- Pauza, K. J. (2009). Educational Guidelines for Interventional Spinal Procedures, (May), 1-48.
- Perez, C., Galvez, R., Huelbes, S., Insausti, J., Bouhassira, D., Diaz, S., & Rejas, J. (2007). Validity and reliability of the Spanish version of the DN4 (Douleur Neuropathique 4 questions) questionnaire for differential diagnosis of pain syndromes associated to a neuropathic or somatic component. *Health and Quality of Life Outcomes*, *5*(1), 66.

<http://doi.org/10.1186/1477-7525-5-66>

- Phillips, D. R., & Twomey, L. T. (1996). A comparison of manual diagnosis with a diagnosis established by a uni-level lumbar spinal block procedure. *Manual therapy*, 1(2), 82-87. <http://doi.org/10.1054/math.1996.0254>
- Pneumaticos, S. G., Chatziioannou, S. N., Hipp, J. A., Moore, W. H., & Esses, S. I. (2006). Low Back Pain: Prediction of Short-term Outcome of Facet Joint Injection with Bone Scintigraphy. *Radiology*, 238(2), 693-698. <http://doi.org/10.1148/radiol.2382041930>
- Powers, C. M., Kulig, K., Harrison, J., & Bergman, G. (2003). Segmental mobility of the lumbar spine during a posterior to anterior mobilization: Assessment using dynamic MRI. *Clinical Biomechanics*, 18(1), 80-83. [http://doi.org/10.1016/S0268-0033\(02\)00174-2](http://doi.org/10.1016/S0268-0033(02)00174-2)
- Rathleff, M. S., Rathleff, C. R., Stephenson, A., Mellor, R., Matthews, M., Crossley, K., & Vicenzino, B. (2017). Adults with patellofemoral pain do not exhibit manifestations of peripheral and central sensitization when compared to healthy pain-free age and sex matched controls - An assessor blinded cross-sectional study. *PloS one*, 12(12), e0188930. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0188930>
- Revel, M. E., Listrat, V. M., Chevalier, X. J., Dougados, M., N'guyen, M. P., Vallee, C., ... Amor, B. (1992). Facet joint block for low back pain: identifying predictors of a good response. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 73(9), 824-8. Recuperado a partir de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1387521>
- Revel, M., Poiraudreau, S., Auleley, G. R., Payan, C., Denke, A., Nguyen, M., ... Fermanian, J. (1998). Capacity of the clinical picture to characterize low back pain relieved by facet joint anesthesia. Proposed criteria to identify patients with painful facet joints. *Spine*, 23(18), 1972-6; discussion 1977. Recuperado a partir de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9779530>
- Roland, M., & Fairbank, J. (2000). The Roland-Morris Disability Questionnaire and the Oswestry Disability Questionnaire. *Spine*, 25(24), 3115-24. Recuperado a partir de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11124727>
- Salas-Salvadó, J., Rubio, M. A., Barbany, M., & Moreno, B. (2007). Consenso SEEDO 2007 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Medicina Clínica*,

- 128(5), 184-196. [http://doi.org/10.1016/S0025-7753\(07\)72531-9](http://doi.org/10.1016/S0025-7753(07)72531-9)
- Saravanakumar, K., & Harvey, A. (2008). Lumbar Zygapophyseal (Facet) Joint Pain. *Reviews in pain*, 2(1), 8-13. <http://doi.org/10.1177/204946370800200103>
- Saur, P. M., Ensink, F. B., Frese, K., Seeger, D., & Hildebrandt, J. (1996). Lumbar range of motion: reliability and validity of the inclinometer technique in the clinical measurement of trunk flexibility. *Spine*, 21(11), 1332-1338. <http://doi.org/10.1097/00007632-199606010-00011>
- Scaia, V., Baxter, D., & Cook, C. (2012). The pain provocation-based straight leg raise test for diagnosis of lumbar disc herniation, lumbar radiculopathy, and/or sciatica: A systematic review of clinical utility. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 25(4), 215-223. <http://doi.org/10.3233/BMR-2012-0339>
- Schneider, G. M., Jull, G., Thomas, K., & Salo, P. (2012). Screening of patients suitable for diagnostic cervical facet joint blocks - A role for physiotherapists. *Manual Therapy*, 17(2), 180-183. <http://doi.org/10.1016/j.math.2011.11.004>
- Schneider, G. M., Jull, G., Thomas, K., Smith, A., Emery, C., Faris, P., ... Salo, P. (2014). Derivation of a Clinical Decision Guide in the Diagnosis of Cervical Facet Joint Pain. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 95(9), 1695-1701. <http://doi.org/10.1016/j.apmr.2014.02.026>
- Schneider, M., Erhard, R., Brach, J., Tellin, W., Imbarlina, F., & Delitto, A. (2008). Spinal Palpation for Lumbar Segmental Mobility and Pain Provocation: An Interexaminer Reliability Study. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 31(6), 465-473. <http://doi.org/10.1016/j.jmpt.2008.06.004>
- Schulte, T. L., Filler, T. J., Struwe, P., Liem, D., & Bullmann, V. (2010). Intra-Articular Meniscoid Folds in Thoracic Zygapophysial Joints. *Spine*, 35(6), 191-197. <http://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181c9b053>
- Schünke, M., Schulte, E., Schumacher, U., Voll, M., & Wesker, K. (2014). *Prometheus: texto y atlas de anatomía. Tomo 1, Anatomía general y aparato locomotor / Michael Schünke, Erick Schulte, Udo Schumacher; ilustrado por Markus Voll, Karl Wesker*. Madrid: Panamericana.
- Schwarzer, A. C., Aprill, C. N., Derby, R., Fortin, J., Kine, G., & Bogduk, N.

- (1994). Clinical features of patients with pain stemming from the lumbar zygapophysial joints. Is the lumbar facet syndrome a clinical entity? *Spine*, 19(10), 1132-7. Recuperado a partir de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8059268>
- Schwarzer, A. C., Wang, S. C., Bogduk, N., McNaught, P. J., & Laurent, R. (1995). Prevalence and clinical features of lumbar zygapophysial joint pain: a study in an Australian population with chronic low back pain. *Annals of the rheumatic diseases*, 54(2), 100-6. Recuperado a partir de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7702395>
- Sehgal, N., Dunbar, E. E., Shah, R. V., & Colson, J. (2007). Systematic review of diagnostic utility of facet (zygapophysial) joint injections in chronic spinal pain: an update. *Pain physician*, 10(1), 213-28. Recuperado a partir de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17256031>
- Shacklock, M. (2005). Improving application of neurodynamic (neural tension) testing and treatments: A message to researchers and clinicians. *Manual Therapy*, 10(3), 175-179. <http://doi.org/10.1016/j.math.2005.03.001>
- Shacklock, M., Yee, B., Van Hoof, T., Foley, R., Boddie, K., Lacey, E., ... Airaksinen, O. (2016). Slump Test. *SPINE*, 41(4), E205-E210. <http://doi.org/10.1097/BRS.0000000000001218>
- Siegenthaler, A., Eichenberger, U., Schmidlin, K., Arendt-Nielsen, L., & Curatolo, M. (2010). What Does Local Tenderness Say About the Origin of Pain? An Investigation of Cervical Zygapophysial Joint Pain. *Anesthesia & Analgesia*, 110(3), 923-927. <http://doi.org/10.1213/ANE.0b013e3181cbd8f4>
- Song, Y.-Y., & Lu, Y. (2015). Decision tree methods: applications for classification and prediction. *Shanghai archives of psychiatry*, 27(2), 130-5. <http://doi.org/10.11919/j.issn.1002-0829.215044>
- Steinke, H., Saito, T., Miyaki, T., Oi, Y., Itoh, M., & Spanel-Borowski, K. (2009). Anatomy of the human thoracolumbar Rami dorsales nervi spinalis. *Annals of anatomy = Anatomischer Anzeiger: official organ of the Anatomische Gesellschaft*, 191(4), 408-16. <http://doi.org/10.1016/j.aanat.2009.04.002>
- Stojanovic, M. P., Sethee, J., Mohiuddin, M., Cheng, J., Barker, A., Wang, J., ... Cohen, S. P. (2010). MRI Analysis of the Lumbar Spine: Can It Predict Response to Diagnostic and Therapeutic Facet Procedures? *The Clinical Journal of Pain*, 26(2), 110-115.

<http://doi.org/10.1097/AJP.0b013e3181b8cd4d>

- Streitberger, K., Müller, T., Eichenberger, U., Trelle, S., & Curatolo, M. (2011). Factors determining the success of radiofrequency denervation in lumbar facet joint pain: a prospective study. *European spine journal: official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, 20(12), 2160-5. <http://doi.org/10.1007/s00586-011-1891-6>
- Stuber, K., Lerede, C., Kristmanson, K., Sajko, S., & Bruno, P. (2014). The diagnostic accuracy of the Kemp's test: a systematic review. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*, 58(3), 258-67. Recuperado a partir de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25202153>
- Suseki, K., Takahashi, Y., Takahashi, K., Chiba, T., Tanaka, K., Morinaga, T., ... Moriya, H. (1997). Innervation of the lumbar facet joints. Origins and functions. *Spine*, 22(5), 477-85. Recuperado a partir de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9076878>
- Tashani, O. A., Astita, R., Sharp, D., & Johnson, M. I. (2017). Body mass index and distribution of body fat can influence sensory detection and pain sensitivity. *European journal of pain (London, England)*, 21(7), 1186-1196. <http://doi.org/10.1002/ejp.1019>
- Taube, A. (1986). Sensitivity, specificity and predictive values: a graphical approach. *Statistics in medicine*, 5(6), 585-91. Recuperado a partir de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3823667>
- Tischer, T., Aktas, T., Milz, S., & Putz, R. V. (2006). Detailed pathological changes of human lumbar facet joints L1-L5 in elderly individuals. *European spine journal: official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, 15(3), 308-15. <http://doi.org/10.1007/s00586-005-0958-7>
- Tomé-Bermejo, F., Barriga-Martín, A., Madruga-Sanz, J. M., & Moreno-Pérez, J. (2010). Dolor lumbar crónico de origen facetario. Resultado del tratamiento mediante rizolisis percutánea. Selección de pacientes y técnica quirúrgica. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*, 54(1), 13-19. <http://doi.org/10.1016/j.recot.2009.06.005>
- Tonosu, J., Takeshita, K., Hara, N., Matsudaira, K., Kato, S., Masuda, K., &

- Chikuda, H. (2012). The normative score and the cut-off value of the Oswestry Disability Index (ODI). *European Spine Journal*, 21(8), 1596-1602. <http://doi.org/10.1007/s00586-012-2173-7>
- Toyone, T., Ozawa, T., Kamikawa, K., Watanabe, A., Matsuki, K., Yamashita, T., & Wada, Y. (2009). Facet joint orientation difference between cephalad and caudad portions: a possible cause of degenerative spondylolisthesis. *Spine*, 34(21), 2259-62. <http://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181b20158>
- Trainor, K., & Pinnington, M. A. (2011). Reliability and diagnostic validity of the slump knee bend neurodynamic test for upper/mid lumbar nerve root compression: A pilot study. *Physiotherapy*, 97(1), 59-64. <http://doi.org/10.1016/j.physio.2010.05.004>
- Treede, R.-D., Rief, W., Barke, A., Aziz, Q., Bennett, M. I., Benoliel, R., ... Wang, S.-J. (2015). A classification of chronic pain for ICD-11. *Pain*, 156(6), 1003-7. <http://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000000160>
- Tucker, N., Reid, D., & McNair, P. (2007). Reliability and measurement error of active knee extension range of motion in a modified slump test position: a pilot study. *The Journal of manual & manipulative therapy*, 15(4), 85-91. <http://doi.org/10.1179/jmt.2007.15.4.85E>
- Urban, L. M., & MacNeil, B. J. (2015). Diagnostic Accuracy of the Slump Test for Identifying Neuropathic Pain in the Lower Limb. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 45(8), 596-603. <http://doi.org/10.2519/jospt.2015.5414>
- Vadivelu, N., Kai, A. M., Kodumudi, V., Sramcik, J., & Kaye, A. D. (2018). The Opioid Crisis: a Comprehensive Overview. *Current Pain and Headache Reports*, 22(3), 16. <http://doi.org/10.1007/s11916-018-0670-z>
- Valero de Bernabé Calle, M. E. (2015). *Lumbalgia crónica en la población española. Factores asociados y calidad de vida según la Encuesta Nacional de Salud 2011*. Universidad Complutense de Madrid. Recuperado a partir de <http://www.tdx.cat/handle/10803/400836>
- van der Windt, D. A., Simons, E., Riphagen, I. I., Ammendolia, C., Verhagen, A. P., Laslett, M., ... Aertgeerts, B. (2010). Physical examination for lumbar radiculopathy due to disc herniation in patients with low-back pain. En D. A. van der Windt (Ed.), *Cochrane Database of Systematic Reviews* (p. CD007431). Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.



<http://doi.org/10.1002/14651858.CD007431.pub2>

- Verhaak, P. F. M., Kerssens, J. J., Dekker, J., Sorbi, M. J., & Bensing, J. M. (1998). Prevalence of chronic benign pain disorder among adults: a review of the literature. *Pain*, *77*(3), 231-239. [http://doi.org/10.1016/S0304-3959\(98\)00117-1](http://doi.org/10.1016/S0304-3959(98)00117-1)
- Vos, T., Allen, C., Arora, M., Barber, R. M., Bhutta, Z. A., Brown, A., ... Murray, C. J. L. (2016). Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 310 diseases and injuries, 1990?2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *The Lancet*, *388*(10053), 1545-1602. [http://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)31678-6](http://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31678-6)
- Waddell, G., Somerville, D., Henderson, I., & Newton, M. (1992). Objective clinical evaluation of physical impairment in chronic low back pain. *Spine*, *17*(6), 617-28. Recuperado a partir de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1308095>
- Walsh, J., Flatley, M., Johnston, N., & Bennett, K. (2007). Slump test: sensory responses in asymptomatic subjects. *The Journal of manual & manipulative therapy*, *15*(4), 231-8. <http://doi.org/10.1179/106698107790819413>
- Walsh, J., & Hall, T. (2009a). Agreement and Correlation Between the Straight Leg Raise and Slump Tests in Subjects With Leg Pain. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, *32*(3), 184-192. <http://doi.org/10.1016/j.jmpt.2009.02.006>
- Walsh, J., & Hall, T. (2009b). Agreement and Correlation Between the Straight Leg Raise and Slump Tests in Subjects With Leg Pain. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, *32*(3), 184-192. <http://doi.org/10.1016/j.jmpt.2009.02.006>
- Wasan, A. D., Jamison, R. N., Pham, L., Tipirneni, N., Nedeljkovic, S. S., & Katz, J. N. (2009). Psychopathology predicts the outcome of medial branch blocks with corticosteroid for chronic axial low back or cervical pain: a prospective cohort study. *BMC musculoskeletal disorders*, *10*, 22. <http://doi.org/10.1186/1471-2474-10-22>
- Wasan, A. D., Michna, E., Edwards, R. R., Katz, J. N., Nedeljkovic, S. S., Dolman, A. J., ... Jamison, R. N. (2015). Psychiatric Comorbidity Is Associated Prospectively with Diminished Opioid Analgesia and Increased

- Opioid Misuse in Patients with Chronic Low Back Pain. *Anesthesiology*, 123(4), 861-872. <http://doi.org/10.1097/ALN.0000000000000768>
- Wolter, T., Deininger, M., Hubbe, U., Mohadjer, M., & Knoeller, S. (2011). Cryoneurolysis for zygapophyseal joint pain: a retrospective analysis of 117 interventions. *Acta Neurochirurgica*, 153(5), 1011-1019. <http://doi.org/10.1007/s00701-011-0966-9>
- Yang, K. H., & King, A. I. (1984). Mechanism of facet load transmission as a hypothesis for low-back pain. *Spine*, 9(6), 557-65. Recuperado a partir de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6238423>
- Ye, F., Chen, Z. H., Chen, J., Liu, F., Zhang, Y., Fan, Q. Y., & Wang, L. (2016). Chi-squared automatic interaction detection decision tree analysis of risk factors for infant anemia in Beijing, China. *Chinese Medical Journal*, 129(10), 1193-1199. <http://doi.org/10.4103/0366-6999.181955>
- Yeung, E., Jones, M., & Hall, B. (1997). The response to the slump test in a group of female whiplash patients. *Australian Journal of Physiotherapy*, 43(4), 245-252. [http://doi.org/10.1016/S0004-9514\(14\)60413-X](http://doi.org/10.1016/S0004-9514(14)60413-X)
- Young, S., Aprill, C., & Laslett, M. (2003). Correlation of clinical examination characteristics with three sources of chronic low back pain. *The Spine Journal*, 3(6), 460-465. [http://doi.org/10.1016/S1529-9430\(03\)00151-7](http://doi.org/10.1016/S1529-9430(03)00151-7)
- Zelman, D. C., Hoffman, D. L., Seifeldin, R., & Dukes, E. M. (2003). Development of a metric for a day of manageable pain control: derivation of pain severity cut-points for low back pain and osteoarthritis. *Pain*, 106(1-2), 35-42. Recuperado a partir de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14581108>
- Zhong, W., Driscoll, S. J., Tsai, T.-Y., Wang, S., Mao, H., Cha, T. D., ... Li, G. (2015). In vivo dynamic changes of dimensions in the lumbar intervertebral foramen. *The Spine Journal*, 15(7), 1653-1659. <http://doi.org/10.1016/j.spinee.2015.03.015>
- Zhou, L., Schneck, C. D., & Shao, Z. (2012). The Anatomy of Dorsal Ramus Nerves and Its Implications in Lower Back Pain. *Neuroscience & Medicine*, 3(2), 192-201. <http://doi.org/10.4236/nm.2012.32025>
- Zigmond, A. S., & Snaith, R. P. (1983). The hospital anxiety and depression scale. *Acta psychiatrica Scandinavica*, 67(6), 361-70. Recuperado a partir de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6880820>





## **ANEXOS**



## 8. Anexos

## **Anexo I**

### **DOCUMENTO DE INFORMACIÓN PARA EL PARTICIPANTE**

**Título de la investigación:**

Estudio sobre factores predictores del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, en pacientes con dolor lumbar crónico de origen cigapofisario

**1. Introducción:**

Nos dirigimos a usted para invitarle a participar en un proyecto de investigación que estamos realizando en la Clínica del dolor del Hospital Universitario Lozano Blesa. Su participación es importante para obtener el conocimiento que necesitamos, pero antes de tomar una decisión debe:

- Leer este documento entero
- Entender la información que contiene el documento
- Hacer todas las preguntas que considere necesarias
- Consultar con su médico-persona de confianza
- Tomar una decisión meditada
- Firmar el consentimiento informado, si finalmente desea participar.

Si decide participar se le entregará una copia de este documento y del consentimiento firmado. Por favor, consérvelos por si lo necesitara en un futuro.

**2. ¿Por qué se le pide participar?**

Se le solicita su colaboración porque usted tiene una patología con dolor lumbar que va a ser tratada en la clínica del dolor del Hospital Universitario Lozano Blesa, y dentro de este tratamiento programado, se quieren añadir unas pruebas manuales de valoración de la columna lumbar.

**3. ¿Cuál es el objeto de este estudio?**

En este estudio nos gustaría saber si unas pruebas de valoración fisioterápica, aplicadas manualmente, nos permiten identificar las vértebras lumbares que le provocan sus síntomas y el tipo de dolor que tiene.



#### **4. ¿Qué tengo que hacer si decido participar?**

Recuerde que su participación es voluntaria y si decide no participar esto no afectará a su asistencia o a su relación con el investigador y su equipo.

Justo antes de la intervención en la clínica del Dolor del Hospital Clínico Lozano Blesa, usted será valorado por dos fisioterapeutas. Se le realizarán cinco pruebas en su columna lumbar. Todo el proceso de valoración de fisioterapia tendrá una duración máxima de 40 minutos. Posteriormente, se le entregarán dos cuestionarios para que usted los rellene.

Se le volverá a valorar al mes y a los seis meses.

#### **5. ¿Qué riesgos o molestias supone?**

La realización de las pruebas manuales tiene un riesgo mínimo. Son pruebas realizadas con muy poca intensidad. No se han descrito efectos adversos. Y como mucho, puede que tras la realización de las mismas pueda tener un pequeño incremento de sus síntomas. Pero con una duración no mayor a quince minutos tras la valoración. Durante la realización de las pruebas se controlará la intensidad de las mismas para evitar una provocación excesiva de los síntomas, y tras la realización, se controlará la variación de sus síntomas.

#### **6. ¿Obtendré algún beneficio por mi participación?**

Al tratarse de un estudio de investigación orientado a generar conocimiento no obtendrá ningún beneficio por su participación, si bien usted contribuirá al avance del conocimiento y al beneficio social.

#### **7. ¿Cómo se van a gestionar mis datos personales?**

Toda la información recogida se tratará conforme a lo establecido en la Ley Orgánica 15/99, de protección de datos de carácter personal. En la base de datos del estudio no se incluirán datos personales: ni su nombre, ni su nº de historia clínica ni ningún dato que le pueda identificar. Se le identificará por un código que sólo el equipo investigador podrá relacionar con su nombre.

Sólo el equipo investigador tendrá acceso a los datos de su historia clínica y nadie ajeno al centro podrá consultar su historial.

Para ejercer su derecho de acceso, rectificación, cancelación y oposición respecto a sus datos obtenidos durante el estudio debe ponerse en contacto con el investigador principal.

Las conclusiones del estudio se presentarán en congresos y publicaciones científicas pero se harán siempre con datos agrupados y nunca se divulgará nada que le pueda identificar.

#### **8. ¿Quién financia el estudio?**

Este proyecto no tiene financiación.

#### **9. ¿Se me informará de los resultados del estudio?**

Usted tiene derecho a conocer los resultados del presente estudio, tanto los resultados generales como los derivados de sus datos específicos. También tiene derecho a no conocer dichos resultados si así lo desea. Por este motivo en el documento de consentimiento informado le preguntaremos qué opción prefiere. En caso de que desee conocer los resultados, el investigador le hará llegar los resultados.

#### **10. ¿Puedo cambiar de opinión?**

Tal como se ha señalado, su participación es totalmente voluntaria, puede decidir no participar o retirarse del estudio en cualquier momento sin tener que dar explicaciones y sin que esto repercuta en su atención sanitaria. Basta con que le manifieste su intención al investigador principal del estudio.

Si usted desea retirarse del estudio se eliminarán los datos recogidos en ese momento.

#### **11. ¿Qué pasa si me surge alguna duda durante mi participación?**

En caso de duda o para cualquier consulta relacionada con su participación puede ponerse en contacto con el investigador responsable, D. Santos Caudevilla Polo, en el teléfono 658057476 de 10 a 19h o por correo electrónico en la dirección [scp@unizar.es](mailto:scp@unizar.es)

Muchas gracias por su atención, si finalmente desea participar le rogamos que firme el documento de consentimiento que se adjunta.

**Anexo II**

**DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

**Título del PROYECTO:** Estudio sobre factores predictores del efecto a largo plazo de un bloqueo cigapofisario terapéutico de la rama medial, en pacientes con dolor lumbar crónico de origen cigapofisario

Yo, ..... (nombre y apellidos del participante)

He leído el documento de información que se me ha entregado.

He podido hacer preguntas sobre el estudio y he recibido suficiente información sobre el mismo.

He hablado con: Santos Caudevilla Polo

Comprendo que mi participación es voluntaria.

Comprendo que puedo retirarme del estudio:

- 1) cuando quiera
- 2) sin tener que dar explicaciones
- 3) sin que esto repercuta en mis cuidados médicos

Presto libremente mi conformidad para participar en el estudio y permito el acceso a los datos de mi historia clínica.

Deseo ser informado sobre los resultados del estudio:    sí    no    (marque lo que proceda)

He recibido una copia firmada de este Consentimiento Informado.

Firma del participante: .....

Fecha: .....

He explicado la naturaleza y el propósito del estudio al paciente mencionado

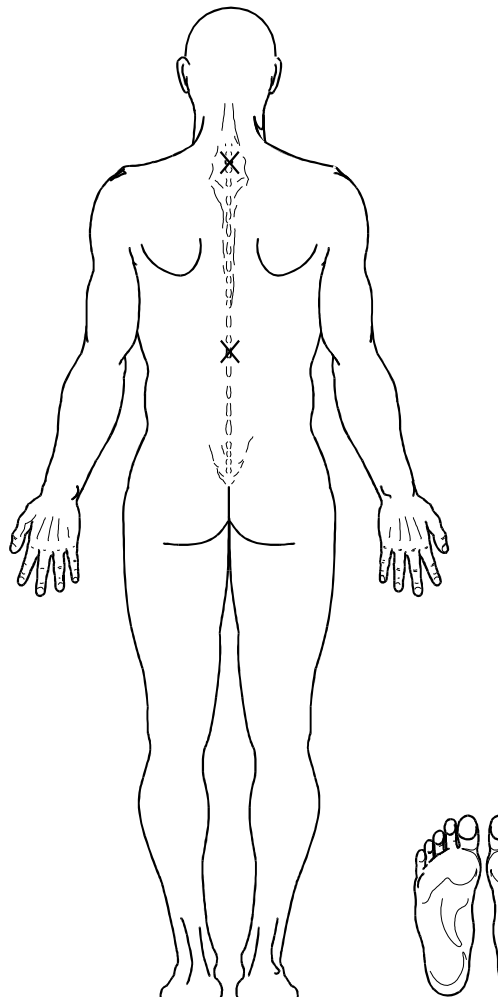
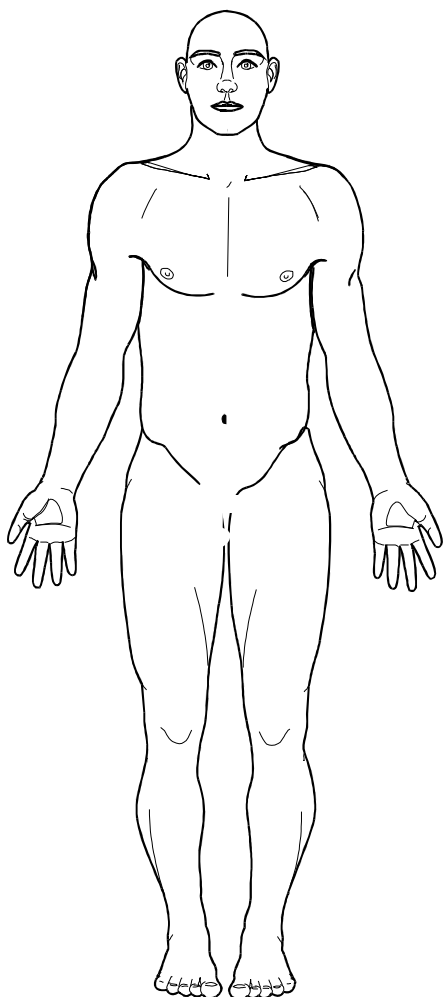
Firma del Investigador: .....

Fecha: .....

### Anexo III

Fecha: \_\_\_\_\_, Id: \_\_\_\_\_

|                     |            |           |                     |          |         |                    |
|---------------------|------------|-----------|---------------------|----------|---------|--------------------|
| Nombre y apellidos: |            |           | Edad:               | Altura:  | Peso:   | Est civil:         |
| Tabaco:             | Situa lab: | Diabetes: | Duración del dolor: | Cirugía: | MQSIII: | Opioides potentes: |
| Mod. Ini.           |            |           |                     |          |         |                    |



|                   |       |       |                       |
|-------------------|-------|-------|-----------------------|
| VAS               | No    | ----- | Peor dolor imaginable |
|                   | Dolor |       |                       |
| Antes del bloqueo |       |       |                       |

|  |        |          |        |
|--|--------|----------|--------|
| <b>Movimiento activo bipedestación</b> |        |          |        |
| Amplitud flexión (D12-S1): sacro-1:    | D12-1: | sacro-2: | D12-2: |
| Amplitud extensión (D12-S1): sacro-1:  | D12-1: | sacro-2: | D12-2: |

Provocación alivio  
 Barrera sintomática: si no  
 Realizado en movimiento que desencadena síntoma principal: flexión: \_\_\_\_\_ extensión: \_\_\_\_\_

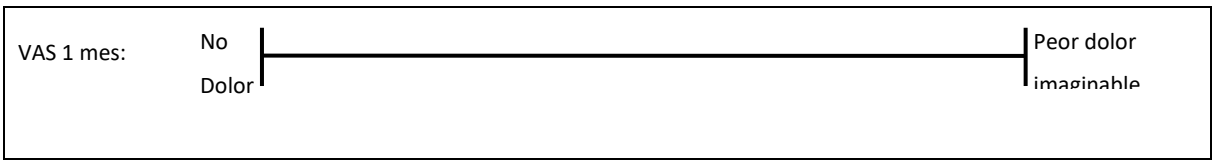
|            |                   |    |                    |    |                              |
|------------|-------------------|----|--------------------|----|------------------------------|
| Slump iza  | Sint principal sí | no | Dif estructural sí | no | Valor falta para horizontal: |
| Slump dcha | Sint principal sí | no | Dif estructural sí | no | Valor falta para horizontal: |

|   | D12-L1 | L1-L2 | L2-L3 | L3-L4 | L4-L5 | L5-S1 |
|---|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| UDP   |        |       |       |       |       |       |
| Provocación de síntomas (positivo-negativo) |        |       |       |       |       |       |

|               |               |               |
|---------------|---------------|---------------|
| Valor del DN4 | Valor del IDO | Valor del HAD |
|               |               |               |

|                  |       |       |                       |
|------------------|-------|-------|-----------------------|
| VAS tras bloqueo | No    | ----- | Peor dolor imaginable |
|                  | Dolor |       |                       |

|                 |  |
|-----------------|--|
| Nivel bloqueado |  |
| Lado bloqueado  |  |

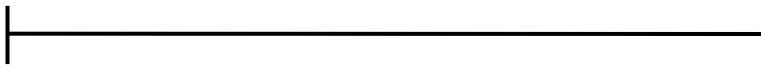


|                             |
|-----------------------------|
| <b>Valor del IDO al mes</b> |
|                             |

VAS 6 meses:

No

Dolor



Peor dolor

imaginable

