

## Capítulo 3

# Hernia Discal Lumbar: factores de riesgo, diagnóstico y tratamiento en adultos

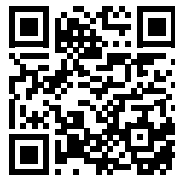
Lumbar Disc Herniation: risk factors, diagnosis and treatment in adults

---

Arévalo Arcentales Jocelyne Estefanía<sup>1\*</sup>, Crespo Domínguez, Juan Sebastián<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Estudiante de la carrera de Medicina de la Universidad Católica de Cuenca campus Azogues; [jocelyne.arevalo@est.ucacue.edu.ec](mailto:jocelyne.arevalo@est.ucacue.edu.ec) Azogues, Ecuador. <https://orcid.org/0009-0000-7789-9868>

<sup>2</sup> Docente de la Universidad Católica de Cuenca campus Azogues; [juan.crespo@ucacue.edu.ec](mailto:juan.crespo@ucacue.edu.ec). Azogues, Ecuador. <https://orcid.org/0000-0003-1277-8437>



DOI:

<https://doi.org/10.58995/lb.redlic.19.163>

## 1. Introducción

La columna vertebral está constituida por 24 vértebras, las cinco vértebras de la parte inferior de la espalda forman la columna lumbar cuya función es la protección de la médula espinal, así como del soporte y movilidad del cuerpo humano (1–6). Los huesos lumbares se caracterizan por sus cuerpos vertebrales, ya que estructuralmente soportan cargas pesadas; y, por los discos intervertebrales, estructuras que separan las vértebras brindando espacio al igual que amortiguamiento (7–9). Cada disco consta de un centro, el núcleo pulposos, el cual contiene abundante agua, mucoproteínas y polisacáridos y es el responsable de distribuir la presión que soporta el disco durante el movimiento (10–14). La capa que la recubre es fibrosa y resistente, denominada anillo fibroso, que está formado por diferentes capas de fibrocartilago compuesto de colágeno (15–18).

La Organización Mundial de la Salud (OMS), refiere que aproximadamente 1710 millones de personas en todo el mundo presentan lesiones a nivel músculo-esquelético, de los cuales en la columna vertebral se destaca la lumbalgia, causa más frecuente de atención médica en un 70 a 80% y solo un 40% de ellos va a presentar sintomatología de herniación discal (19–22). Una hernia de disco se desarrolla cuando existe una lesión a nivel de los discos intervertebrales (por ejemplo, una fisura a nivel del anillo fibroso), lo que hace que el contenido del núcleo pulposos se desplace hacia el canal raquídeo, generando dolor por compresión nerviosa que inicialmente se localiza en el dorso y progresivamente se irradia hacia las extremidades inferiores (23–25).

Con base en la evidencia, la herniación discal a nivel lumbar es el resultado de procesos bioquímicos, degenerativos y mecánicos que inician en el disco intervertebral, y que continúan a través de las superficies articulares y otros elementos del raquis (26), la mayoría de los estudios realizados son en personas de la tercera edad por el debut de los síntomas en esta etapa de vida, dado que la enfermedad se considera silenciosa o tolerable, es necesario conocer el enfoque de hernia discal lumbar en otro tipo de población (4,5).

Con el paso de los años es una de las patologías que ha dado lugar a varios artículos y debates, ya que es un padecimiento que causa dolor e incapacidad comprometiendo la vida diaria del paciente, afectando su trabajo, economía, movilidad e independencia (27–30); según datos de la guía del Ministerio de Salud Pública del Ecuador existe un ausentismo laboral en personas menores de 45 años por esta afección, esta información es similar en países industrializados como Estados Unidos, que según estudios representa una enorme carga sanitaria y socioeconómica, que cuesta miles de millones de dólares.

Por esta razón, la revisión sistemática se realizó con el objeto de recabar evidencia clara y comprensible para los lectores acerca de los principales factores de riesgo, métodos diagnósticos y medidas terapéuticas de hernia discal lumbar, generando una base que sirva para el desarrollo de nuevas investigaciones y aportes a este problema de salud, porque en los últimos años hay un incremento de personas con radiculopatía lumbar entre los 20–60 años con consecuencias incapacitantes, laborales, sociales y económicas.

## **2. Fundamento Teórico**

El presente capítulo se configura como una revisión sistemática que adopta un enfoque cualitativo de carácter descriptivo e inductivo, siguiendo los lineamientos establecidos en la guía PRISMA 2020. Para recopilar la información, se

llevaron a cabo búsquedas exhaustivas en revistas médicas y estudios científicos provenientes de bases digitales de alta relevancia en los últimos 5 años.

En la selección de los estudios, se aplicaron criterios de inclusión y exclusión con el propósito de afinar la muestra analizada. Los criterios de inclusión abarcaron la inclusión de artículos científicos publicados entre los años 2018 y 2022, escritos en español, inglés y portugués, que se centren en la población adulta de edades comprendidas entre los 20 y 60 años. Se consideraron estudios de tipo experimental (de intervención) y observacional (analíticos y descriptivos) para su inclusión. Por otro lado, los criterios de exclusión estipularon la exclusión de aquellos artículos publicados fuera del rango temporal mencionado, así como de aquellos que se enfocan en poblaciones de niños y adolescentes, y aquellos que estén redactados en idiomas distintos al inglés, español y portugués. También se excluyeron estudios que carezcan de relevancia con respecto al tema investigado.

Para llevar a cabo el presente capítulo de libro, se emplearon diversas bases de datos, tales como Scielo Redalyc (hasta el 30 de diciembre de 2022), Scopus (hasta el 26 de diciembre de 2022), Dialnet (hasta el 27 de diciembre de 2022) y PubMed (hasta el 03 de enero de 2023). Las estrategias de búsqueda se fundamentaron en términos clave como "hernia discal lumbar OR lumbociática", "lumbar disc hernia/risk factors/diagnostic", "microdiscectomy" y "ozonoterapia", empleando conectores booleanos como "AND, OR y NOT". Cada artículo seleccionado fue sometido a un proceso de extracción de datos, donde se obtuvo información relevante como la base de datos de origen, el título, el año, los autores, el idioma y el continente de procedencia. También se extrajeron las características de intervención de cada estudio y sus resultados en relación a factores de riesgo, diagnóstico y tratamiento.

La organización y categorización de estos datos se realizó mediante la plataforma de gestión bibliográfica "Zotero". Asimismo, se creó una matriz de datos en Excel, en la cual se llevó a cabo un análisis minucioso de la información extraída, con el objetivo de dar respuesta a la pregunta fundamental de la

investigación: ¿Cuáles son los factores de riesgo, diagnóstico y tratamiento de la hernia discal lumbar? El proceso de revisión se llevó a cabo de manera independiente, lo que contribuye a reducir el riesgo de sesgo en los resultados. Adicionalmente, se incorporaron tres artículos adicionales que no formaban parte de la investigación inicial, con el propósito de enriquecer la discusión comparativa en torno al tema abordado.

Los factores de riesgo para el desarrollo una hernia discal, según la evidencia analizada en la Tabla 1, son:

**Tabla 1.** Principales factores de riesgo

N° Estudios- 10		
Factores de riesgo	Frecuencia	Porcentaje
Edad	8	80%
Sexo	8	80%
Peso	6	60%
Hábitos tóxicos	3	30%
Ejercicio	2	20%
Actividad laboral	2	20%
Enfermedades subyacentes	2	20%
Genéticos	1	10%

**Fuente:** Elaborado por los autores.

**Edad:** según investigaciones conforme avanza la edad, el disco intervertebral sufre degeneraciones y es más frecuente el debut de los síntomas de una hernia discal lumbar (1,2), sin embargo, la edad media del 80% de estudios de los últimos 5 años es 39,6 años poniendo en alerta a adultos jóvenes. Si se compara con los datos de Cano-Gómez et al. (3), Campos-Daziano (4), la 3° y 4° década de vida son los periodos más frecuentes para presentar una herniación lumbar.

**Sexo:** Un 80% de estudios mencionan al sexo como otro factor importante donde los hombres se ven afectados, ya que son quienes obtienen trabajos con una carga más elevada en comparación de las mujeres(1,2,5-9), pero de los 8 artículos solo Matta Ibarra et al. (10) menciona que tanto mujeres como hombres pueden padecer de una hernia discal, ya que actualmente ambos grupos son laboralmente activos.

**Peso:** El 60% de artículos apuntan a un índice de masa corporal (IMC) elevado como un factor importante en la aparición de hernias discales lumbares ya que el sedentarismo puede derivar en sobrepeso y obesidad, que es una de las enfermedades que atrae múltiples trastornos por una mala alimentación. Según Coppock et al. (1), Conforme et al. (8), López García (9), Zhou et al. (11) y, Matta Ibarra et al. (10) los malos hábitos alimenticios aumentan el peso corporal y crean una biomecánica que provoca daño a nivel de los discos intervertebrales del raquis.

**Hábitos tóxicos:** Konovalov et al. (2), Joseph et al. (5), y Vicente-Herrero et al. (6) corresponden al 30% de evidencia que hace referencia al alcohol y tabaco sustancias que interfieren en la vascularización del disco intervertebral generando hipoxia y alterando las sustancias que componen esta estructura (agua, mucoproteínas, colágeno y polisacáridos).

**Ejercicio:** este factor hace referencia a las personas que realizan un ejercicio forzado como levantamiento de pesas o cargas que nuestro raquis no puede tolerar, las posturas poco saludables y los movimientos repetitivos producen que citoquinas proinflamatorias afecten a la matriz del disco intervertebral (5,6).

**Actividad Laboral:** es otro factor importante porque la cantidad de esfuerzo físico en el trabajo es diferente para cada persona, según los estudios de Cueva Alvaracín y Conforme et al. (7,8) la degeneración se da por posturas inapropiadas, flexiones y giros del tronco inadecuados, procesos repetitivos, exceso de carga, y en el caso de los deportistas, los ejercicios sin técnica o calentamiento adecuado lo cual hace que la dinámica de la enfermedad sea de tipo progresiva.

**Enfermedades subyacentes:** los estudios toman en cuenta las limitaciones funcionales de los pacientes, ya sea para caminar o enfermedades musculoesqueléticas como un factor de riesgo de padecer de hernias discales a nivel lumbar (1,2,5-9).

**Genéticos:** según Teles Filho et al. (12), solo el 10% mencionó a la herniación lumbar como una alteración genética, los genes como el colágeno (uno alfa 1, nueve A2 y A3, once A2), interleucina 6, agrecano (C1), vitamina D (receptor) y las metaloproteinasas (matriz 3) causan degeneración del disco por lo que algunos pacientes pueden expresar la enfermedad siempre y cuando hayan tenido parientes de primer y segundo grado de consanguinidad que padecieron de esta patología.

### **Métodos diagnósticos**

Según Jensen et al. (13), Aprile et al. (14) y Santos et al. (15) en los estudios, los principales procedimientos para la detección de hernia discal fueron la clínica del paciente y la resonancia magnética. Por lo tanto, reconocer signos y síntomas es óptimo, el más importante el "dolor"; es unilateral, inicia en la zona de la cadera y se irradia hacia el muslo y en casos de compresión de la raíz hacia el pie y puede acompañarse de parestesias y dificultad al momento de movilizarse. Además, Rodríguez-Macias et al. (16) comunicó que un correcto interrogatorio es esencial para detectar el tipo de dolor del paciente, eventos pasados o lesiones, posibles causas, así como también el uso de maniobras semiológicas (prueba de Lasègue, Bragard, Straight Leg Raising, entre otras), La resonancia magnética es ideal para el diagnóstico definitivo, y es suficiente para sugerir opciones adecuadas de tratamiento, pero actualmente un estudio de Li et al. (17), presenta a la electromiografía como complemento de la resonancia magnética para determinar la presencia de compresión radicular. A continuación, se presenta la tabla 2.

**Tabla 2.** Principales métodos de diagnóstico

N° estudios= 6

<b>Métodos de Diagnóstico</b>			
<b>Artículos</b>		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Clínica	Signos Síntomas	6	100%
Imagen	Resonancia magnética (RM)	6	100%
Electromiografía		1	17%

Fuente: Los autores

### Medidas terapéuticas

La terapéutica para herniación discal a nivel lumbar puede ser de dos tipos: conservador (tabla 3) y quirúrgico (tabla 4), según la evidencia de 22 artículos 68% (n=15) sugieren tratamientos conservadores, mientras que el 31% (n=7) indicar a la cirugía como opción para tratar hernias discales lumbares. Pero además mencionan que cada uno de estos métodos dependen de la condición con la se evalúa la paciente.

**Tabla 3.** Tratamiento conservador

<b>Tratamiento</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Farmacológico</b>	3	38%
<b>Fisioterapia</b>	1	13%
<b>Tracción</b>	2	25%
<b>Acupuntura</b>	1	13%
<b>Ozonoterapia</b>	4	50%

Fuente: Los autores



Los posibles métodos de tratamiento con lo que se pueden dar seguimiento a la hernia discal lumbar incluyen: fármacos como AINES en un 38% según Alves Filho et al. (18), inyecciones epidurales según Kennedy et al (19) y opioides según evidencia de Gasser et al. (20). Con un 25% la técnica de la Tracción para Aprile et al. (14) y Cheng et al., (21) es innovadora y muy útil, pero la ozonoterapia con un 27% según estudios de Bhatia et al., Ruiz Reyes et al., Champutiz y Bermeo, y, Cuba Rodríguez et al. (22–25) es un procedimiento seguro con resultados a corto y largo plazo que mejora el dolor en pacientes con hernia discal lumbar. Las nuevas técnicas actualmente han dado muy buenos resultados en la mejora de la calidad de vida de las personas. Aunque las tasas de acupuntura y la fisioterapia para hernia de disco a nivel lumbar son bajas (26,27).

**Tabla 4.** Tratamiento quirúrgico

Tratamiento	Frecuencia	Porcentaje
<b>Discectomía lumbar endoscópica</b>	4	57%
<b>Microdiscectomía</b>	3	43%
<b>Total</b>	7	100%

Fuente: Los autores

Dentro del tratamiento quirúrgico tenemos que April et al. (28), Asano et al. (31), Oliveira et al. (30), Santos et al. (15) y Amoretti et al. (32) proponen a la discectomía lumbar endoscópica en el 57% de los artículos como uno de los métodos actualmente más efectivos y rentables para el tratamiento de hernia de disco lumbar, ofreciendo la ventaja de que los días de hospitalización sean cortos en comparación con la cirugía abierta, especialmente la reincorporación temprana al trabajo; mientras que la microdiscectomía con un 43% sigue siendo uno de los métodos quirúrgicos más habituales pero, según Gelder et al.(33) y Bailey et al.(34) no hubo mejoría de los síntomas pasados los 12 meses de la cirugía.

La investigación realizada coincide con la revisión sistemática de Campos-Diazano (4) en que el tratamiento conservador es la primera opción para tratar hernias discales, ya que tiene un alto porcentaje de regresión espontánea, pero, por otro lado, existen casos en los que la intervención quirúrgica es ideal, esto dependerá del estado de cada paciente. La evaluación de cada uno de estos procedimientos es heterogénea porque la mayoría de los artículos usaron diferentes escalas para medir el dolor como EVA, ODI Y OSWESTRY dificultando la comparación de los resultados.

### **3. Reflexiones finales**

La lumbalgia es uno de los mayores problemas a nivel global siendo su principal causa la formación de hernias discales lumbares por factores como edad, actividad laboral, peso, hábitos tóxicos y genéticos que llevan a deterioro progresivo de la salud afectando la movilidad y vida laboral de quienes lo padecen, según la investigación realizada los únicos métodos de diagnóstico definitivos son la clínica y la resonancia magnética, que ayudarán a tomar decisiones sobre el proceso terapéutico. Se evidenció en este estudio que el inicio del tratamiento conservador puede tener una resolución hasta en un 100% siempre y cuando el paciente cambie totalmente su estilo de vida, por lo que es un reto tanto para médicos y pacientes llegar a estos resultados, siendo así, el método quirúrgico la mejor salida para terminar con el sufrimiento que trae consigo esta patología.

Finalmente, es importante seguir con la investigación debido a que cada día se siguen creando nuevos métodos de tratamiento con la finalidad de reducir costos y brindar al paciente nuevamente una esperanza de ser autosuficientes en su diario vivir.

## Referencias

1. Coppock J.A., Danyluk S.T., Englander Z.A., Spritzer C.E., Goode A.P., DeFrate L.E. Increasing BMI increases lumbar intervertebral disc deformation following a treadmill walking stress test. *Journal of Biomechanics*. 24 de mayo de 2021;121:110392.
2. Konovalov N.A., Nazarenko A.G., Brinyuk E.S., Kaprovoy S.V., Beloborodov V.A., Stepanov I.A. RISK FACTORS FOR RECURRENT LUMBAR DISK HERNIATION. *Coluna/Columna* [Internet]. 28 de noviembre de 2022 [citado 20 de enero de 2023];21. Disponible en: <http://www.scielo.br/j/coluna/a/FrkhCC5vzRVwbswXGqw7ygc/?lang=en>
3. Cano-Gómez C., Rodríguez de la Rúa J., García-Guerrero G., Juliá-Bueno J., Marante-Fuertes J. Fisiopatología de la degeneración y del dolor de la columna lumbar. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*. 1 de febrero de 2018;52(1):37-46.
4. Campos-Daziano M. HERNIA DEL DISCO INTERVETEBRAL LUMBAR: REVISIÓN NARRATIVA DE CLÍNICA Y MANEJO. *Revista Médica Clínica Las Condes*. 1 de septiembre de 2020;31(5):396-403.
5. Joseph N. Clinical profile of patients with inter vertebral disc disorders.
6. Vicente-Herrero M.T., Casal Fuentes S.T., Espí-López G.V., Fernández-Montero A., Vicente-Herrero M.T., Casal Fuentes S.T., et al. Low back pain in workers. Occupational risk and related variables. *Revista Colombiana de Reumatología*. diciembre de 2019;26(4):236-45.
7. Cueva Alvaracín D.S. Asociación entre factores de riesgos ergonómicos y hernias discales en los trabajadores operativos de la empresa Adelca, planta Alóag [Internet] [bachelorThesis]. PUCE - Quito;

- 2021 [citado 20 de enero de 2023]. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec:80/handle/22000/19361>
8. Conforme WAD, López JJA, Rodríguez LEB, Trujillo SES. Lumbalgia inespecífica. Dolencia más común de lo que se cree. RECIMUNDO. 9 de abril de 2019;3(2):3-25.
  9. Lopez García DrA. Dolor lumbar persistente en pacientes con hernia discal sintomática tratados mediante microdiscectomía: factores de riesgo y propuesta de índice pronóstico. [Internet]. [Murcia]: Universidad de Murcia; 2021 [citado 26 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/112707/1/TESIS%20DOCTORAL%20IMPRIMIR.pdf>
  10. Matta Ibarra J.E., Arrieta María V.E., Andrade Rodríguez J.C., Uruchi Limachi D.M., Lara Taveras J.A., Troughón Jiménez S del C. Relación entre lumbalgia y sobrepeso/ obesidad: dos problemas de salud pública. Rev Med. 15 de mayo de 2020;27(1):53-60.
  11. Zhou J, Mi J., Peng Y, Han H., Liu Z. Causal Associations of Obesity With the Intervertebral Degeneration, Low Back Pain, and Sciatica: A Two-Sample Mendelian Randomization Study. Front Endocrinol (Lausanne). 8 de diciembre de 2021;12:740200.
  12. Teles Filho R.V., Abe G de M., Daher M.T. Genetic Influence in Disc Degeneration - Systematic Review of Literature. Rev bras ortop. 15 de mayo de 2020;55:131-8.
  13. Jensen R.K., Kongsted A., Kjaer P., Koes B. Diagnosis and treatment of sciatica. BMJ. 19 de noviembre de 2019;367:l6273.
  14. Lee C.H., Heo S.J., Park S.H., Jeong H.S., Kim S.Y. Functional Changes in Patients and Morphological Changes in the Lumbar Intervertebral

- Disc after Applying Lordotic Curve-Controlled Traction: A Double-Blind Randomized Controlled Study. *Medicina (Kaunas)*. 19 de diciembre de 2019;56(1):4.
15. Santos C., Donoso R., Ganga M., Eugenin O., Lira F., Santelices J.P. DOLOR LUMBAR: REVISIÓN Y EVIDENCIA DE TRATAMIENTO. *Revista Médica Clínica Las Condes*. 1 de septiembre de 2020;31(5):387-95.
  16. Rodríguez-Macias M.J., García-Delgado I, Sánchez-Hidalgo R, Contreras-Citores Y. Pruebas complementarias, ¿cuáles y cuándo en hernia discal? *Revista Española de Traumatología Laboral*. 1 de junio de 2021;(Vol. 4. Fasc. 1. Núm. 7. Junio 2021):017.
  17. Li W., Liu Y., Zheng C., Miao J., Chen H., Quan H., et al. Diagnosis of Compressed Nerve Root in Lumbar Disc Herniation Patients by Surface Electromyography. *Orthop Surg*. 9 de febrero de 2018;10(1):47-55.
  18. Alves Filho A.C., Gonçalves ALF, Barbosa A de M. Conservative versus surgical treatment in patients with lumbar disc herniation. *BrJP*. 17 de diciembre de 2021;4:357-61.
  19. Kennedy D.J., Zheng P.Z., Smuck M., McCormick Z.L., Huynh L., Schneider BJ. A minimum of 5-year follow-up after lumbar transforaminal epidural steroid injections in patients with lumbar radicular pain due to intervertebral disc herniation. *The Spine Journal*. 1 de enero de 2018;18(1):29-35.
  20. Gasser L., Lener S., Hartmann S., Löscher W.N., Thomé C., Hofer A. Does preoperative opioid therapy in patients with a single lumbar disc herniation positively influence the postoperative outcome detected by quantitative sensory testing? *Neurosurg Rev*. agosto de 2022;45(4):2941-9.

21. Cheng Y.H., Hsu C.Y., Lin Y.N. The effect of mechanical traction on low back pain in patients with herniated intervertebral disks: a systemic review and meta-analysis. *Clin Rehabil.* enero de 2020;34(1):13-22.
22. Bhatia A., Munk P., Lee D., Elias G., Murphy K. Percutaneous Ozone Treatment for Herniated Lumbar Discs: 1-Year Follow-up of a Multicenter Pilot Study of a Handheld Disposable Ozone-Generating Device. *Journal of Vascular and Interventional Radiology.* 1 de mayo de 2019;30(5):752-60.
23. RuizReyeD., RomoM.E., PereiraOlmosH. Ozonoterapia en hernias discuales. *RB [Internet].* 15 de febrero de 2018 [citado 21 de enero de 2023];3(1). Disponible en: <http://revistabionatura.com/2018.03.01.11.html>
24. Champutiz SBB, Bermeo SUB. Ozonoterapia en hernias discales vs cirugía convencional. *Revista Científica «Conecta Libertad»* ISSN 2661-6904. 31 de agosto de 2018;2(2):13-25.
25. Cuba Rodríguez L.C., Rojas Carmenaty S., Castellanos Bertot Y, Cardosa Valladares Y, Cuba Rodríguez LC, Rojas Carmenaty S, et al. Ozonoterapia paravertebral en la patología de la columna vertebral lumbar. *Revista Información Científica.* junio de 2019;98(3):364-73.
26. Ms D, B B, Am Y, B K. Two manual therapy techniques for management of lumbar radiculopathy: a randomized clinical trial. *Journal of osteopathic medicine [Internet].* 26 de febrero de 2021 [citado 22 de enero de 2023];121(4). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33705612/>
27. Valarezo García C., Valarezo Espinosa P. Efecto terapéutico de la acupuntura en el dolor lumbosacro. *Revista Internacional de Acupuntura.* 2022;16(2):2.

28. Aprile B.C., Amato MCM, Oliveira C.A. de. Functional Evolution after Percutaneous Endoscopic Lumbar Discectomy, an Earlier Evaluation of 32 Cases. *Rev bras ortop.* 30 de septiembre de 2020;55:415-8.
29. Asano L.Y.J., Bergamaschi J.P.M., Dowling Á., Rodrigues LMR. Transforaminal Endoscopic Lumbar Discectomy: Clinical Outcomes and Complications. *Rev bras ortop.* 30 de marzo de 2020;55:48-53.
30. Oliveira JAA, Ramos RR de M, Muniz Neto FJ, Almeida PC de, Ramos MRF, Carvalho PST de. Improvement in Radicular Pain after Endoscopic Transforaminal Lumbar Discectomy at Discs with Advanced Degenerative Changes. *Rev bras ortop.* 11 de marzo de 2022;57:55-60.
31. Amoretti N., Gallo G., Nicolas S., Federico T., Theumann N., Guinebert S., et al. Contained Herniated Lumbar Disc: CT- and Fluoroscopy-Guided Automated Percutaneous Discectomy-A Revival. *Semin Intervent Radiol.* octubre de 2018;35(4):255-60.
32. Gelder C.L., Drozda M., Spink G. LUMBAR MICRODISCECTOMY WITH INTRASPINE® – A CASE SERIES. *Coluna/Columna.* 5 de agosto de 2020;19:201-4.
33. Bailey C.S., Rasoulinejad P., Taylor D., Sequeira K., Miller T., Watson J., et al. Surgery versus Conservative Care for Persistent Sciatica Lasting 4 to 12 Months. *N Engl J Med.* 19 de marzo de 2020;382(12):1093-102.