



TESINA

**presentada para acceder al título de grado de la carrera de
LICENCIATURA EN KINESIOLOGÍA Y FISIATRÍA**

**Título: "Estudio de la fuerza y calidad muscular en personas con
enfermedades crónicas no transmisibles que cursan con dolor lumbar
inespecífico"**

Autor:

Velazco, Lautaro.

Director:

Dr. Lic. Imaz, Fernando.

Fecha de Presentación:

03/06/2026

Firma de Autor:

RESUMEN:

El dolor lumbar crónico (DLC) inespecífico constituye una de las principales causas de discapacidad a nivel mundial y frecuentemente coexiste con enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), condiciones asociadas a alteraciones musculoesqueléticas y funcionales que pueden comprometer la calidad de vida. El objetivo del presente estudio fue analizar la fuerza de tronco, la funcionalidad y la calidad muscular en personas con DLC y ECNT coexistentes.

Se realizó un estudio descriptivo, observacional y transversal en una muestra de 16 participantes adultos con diagnóstico clínico de DLC inespecífico y al menos una ECNT asociada. Se evaluó la fuerza isométrica de tronco mediante una celda de carga conectada a un chaleco funcional, la fuerza muscular general mediante dinamometría manual (Hand Grip Strength-HGS), la funcionalidad de miembros inferiores mediante el 5 Times Sit-to-Stand test, la calidad muscular a través del índice HGS/IMC y el nivel de actividad física mediante el cuestionario IPAQ versión abreviada.

Los resultados evidenciaron un predominio de la fuerza flexora sobre la extensora de tronco, con amplia variabilidad interindividual. La fuerza de prensión manual presentó un valor promedio de 28.33 ± 8.89 KgF, mientras que el índice de calidad muscular fue de 1.07 ± 0.39 . En el 5-STs, el tiempo promedio obtenido fue de 12.2 ± 5.48 segundos, situándose en el límite de los valores de referencia para adultos sanos. Además, el 62.5% de los participantes presentó un nivel bajo de actividad física.

En conclusión, las personas con DLC y ECNT coexistentes presentaron un perfil caracterizado por alteraciones funcionales y musculares, asociado a bajos niveles de actividad física y marcada variabilidad individual.

Palabras clave: “Dolor de la Región Lumbar”; “Enfermedades no Transmisibles”; “Fuerza Muscular” ; “Ejercicio Físico”; “Rendimiento Físico Funcional”.

ÍNDICE:

I. INTRODUCCIÓN:	1
II. OBJETIVOS:	2
II.a General:	2
II.b Específicos:	2
III. Marco teórico:	2
III.a Dolor lumbar crónico:	2
III.b Las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT):	4
III.c. Relación DLC y ECNT:	4
III.d. FUNCIÓN MUSCULOESQUELÉTICA:	5
III.d.1. FUERZA DE TRONCO:	5
III.d.2 FUERZA MUSCULAR GENERAL:	6
III.d.3. CALIDAD MUSCULAR:	6
III.d.4. FUNCIONALIDAD Y FUERZA DE MMII:	7
III.d.5. ACTIVIDAD FÍSICA:	8
III.e. RELACIÓN FINAL:	9
IV. Justificación:	11
V. Materiales y métodos:	11
V.a. Diseño de estudio:	11
V.b. Criterios de selección de los sujetos:	12
V.c. Los criterios de inclusión fueron:	12
V.d. Los criterios de exclusión fueron:	12
V.e. Procedimientos de evaluación:	12
V.f. Protocolos de evaluación:	13
V.f.1. Fuerza isométrica máxima voluntaria:	13
V.f.2. Fuerza muscular general:	15
V.f.3. Sit and Stand test:	16
V.f.4. Calidad muscular:	18
V.f.5. Actividad física:	18
VI. RESULTADOS:	19
VI.a. FUERZA ISOMÉTRICA DE TRONCO:	20
VI. b. FUERZA MUSCULAR GENERAL:	21
VI. c. ÍNDICE DE CALIDAD MUSCULAR:	21
VI.d. FUNCIONALIDAD DE MIEMBROS INFERIORES:	23
VI.e. NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA:	23
VII. DISCUSIÓN:	24
VII.a. Fuerza isométrica de tronco:	24
VII.b. Fuerza muscular general:	25
VII.c. Índice de calidad muscular:	26
VII.d. Funcionalidad de miembros inferiores: test Sit to Stand 5 repeticiones.....	28
VII.e. ÍNDICE DE ACTIVIDAD FÍSICA:	29

VIII. Limitaciones y fortalezas:.....	30
IX. CONCLUSIÓN:.....	31
X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:.....	32
XI. Anexos.....	38

I. INTRODUCCIÓN:

El dolor lumbar se define como el dolor localizado entre el límite inferior de la costilla y el límite inferior de la nalga, cuya intensidad puede variar con la postura y la actividad física. Cuando persiste por más de 12 semanas, se considera crónico y, en la mayoría de los casos, se clasifica como inespecífico debido a la dificultad para identificar una estructura anatómica responsable.^{1,2}

Actualmente, el dolor lumbar representa la principal causa de discapacidad a nivel mundial. Se estima que en 2020 aproximadamente 619 millones de personas lo padecieron, con proyecciones en aumento debido al envejecimiento poblacional y al crecimiento demográfico. Esta condición impacta significativamente en la calidad de vida y se asocia con limitaciones funcionales, ausentismo laboral y un aumento en la carga de enfermedad.³

En paralelo, las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), como la obesidad, la diabetes tipo 2, las enfermedades cardiovasculares y las patologías respiratorias crónicas, constituyen una de las principales problemáticas de salud global. Diversos estudios han evidenciado que estas condiciones suelen coexistir con el dolor lumbar crónico (DLC), compartiendo factores de riesgo y mecanismos fisiopatológicos comunes, como la inactividad física, el sedentarismo y la inflamación crónica de bajo grado.⁴⁻⁷

Esta coexistencia puede generar un círculo vicioso en el cual la discapacidad asociada al dolor lumbar favorece estilos de vida sedentarios, incrementando el riesgo y la progresión de ECNT, mientras que estas condiciones, a su vez, contribuyen al mantenimiento del dolor y la limitación funcional.⁴⁻⁶

En este contexto, cobra relevancia el estudio de variables vinculadas a la función musculoesquelética, como la fuerza de la musculatura del tronco y la calidad muscular, entendida como la capacidad del músculo para generar fuerza en relación con su masa e integridad estructural. Alteraciones en estas variables podrían desempeñar un papel clave en la persistencia del dolor y la discapacidad en personas con lumbalgia crónica.^{8,9,10}

Sin embargo, existe evidencia limitada que analice de manera integrada la fuerza del tronco, la funcionalidad general y la calidad muscular en personas con DLC que presentan ECNT.⁵

Por esto, surge la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo se encuentra la fuerza isométrica de la musculatura del tronco, la funcionalidad y la calidad muscular en personas con dolor lumbar crónico inespecífico que presentan enfermedades crónicas no transmisibles?

II. OBJETIVOS

II.a General:

Analizar la fuerza del tronco, la funcionalidad y la calidad muscular en personas con dolor lumbar crónico inespecífico y enfermedades crónicas no transmisibles

II.b Específicos:

- Evaluar la fuerza isométrica de tronco en un grupo de personas con enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) que presentan dolor lumbar crónico (DLC).
- Analizar la fuerza muscular general, estimada a través del HandGrip test.
- Evaluar la funcionalidad y fuerza de miembros inferiores.
- Valorar el nivel de actividad física.

III. Marco teórico:

III.a Dolor lumbar crónico:

El dolor lumbar se define como dolor localizado en la región posterior del cuerpo comprendida entre el margen inferior de la duodécima costilla y los pliegues glúteos inferiores, con o sin irradiación hacia los miembros inferiores. Se trata de un síntoma y no de un diagnóstico en sí mismo, ya que puede estar asociado a múltiples causas. En este sentido, el dolor lumbar puede clasificarse como específico, cuando existe una causa patoanatómica identificable, o inespecífico, cuando no es posible atribuir el dolor a una lesión estructural definida ni a enfermedades sistémicas, y no se evidencia compromiso radicular. Por otra parte, en función de su evolución temporal, se considera dolor lumbar crónico cuando persiste durante un período superior a 12 semanas.^{1,2,12}

Durante muchos años, el dolor lumbar ha sido tanto la principal causa de días perdidos de trabajo como la principal indicación para la rehabilitación médica y constituye un problema

de salud pública de magnitud global y es actualmente la principal causa de discapacidad a nivel mundial. Se estima que aproximadamente 619 millones de personas lo padecen, con proyecciones que superan los 800 millones para el año 2050. Su relevancia clínica no se limita a su elevada prevalencia, sino al impacto significativo que genera en la vida de quienes lo padecen, afectando la calidad de vida, la participación en actividades cotidianas y sociales, y la salud mental.^{3,13}

Desde el punto de vista funcional, el dolor interfiere directamente en las actividades diarias, generando restricción del movimiento, dificultad para mantener posturas y una disminución de la capacidad física general. Esto se traduce en alteraciones de la función musculoesquelética, incluyendo la reducción de la fuerza y la resistencia, aspectos centrales en la limitación funcional de estos pacientes. Asimismo, el DLC raramente se presenta de forma aislada, sino que frecuentemente coexiste con otras condiciones crónicas que comparten y potencian estas alteraciones funcionales.^{1,4,5}

Entre los factores más frecuentemente asociados al desarrollo y mantenimiento del DLC inespecífico se describen el sedentarismo, el exceso de peso, la edad, determinadas exigencias laborales y distintos factores psicosociales, como el estrés, la ansiedad y la depresión. Actualmente, el DLC se considera una condición de origen multifactorial, en la que la interacción entre factores biológicos, psicológicos y sociales influye tanto en su aparición como en su persistencia y recurrencia a lo largo del tiempo, motivo por el cual el enfoque biopsicosocial ha adquirido un papel relevante en la comprensión de su evolución clínica y abordaje terapéutico.

Dentro de las alteraciones físicas observadas en esta población, una de las más estudiadas es la disminución de la función muscular del tronco. Diversos estudios han reportado menores niveles de fuerza isométrica en personas con DLC, especialmente en la musculatura extensora lumbar, relacionada con la estabilidad y el control dinámico de la columna vertebral. Asimismo, se ha observado una asociación entre la debilidad de los extensores del tronco y una mayor incidencia y severidad del dolor lumbar. Sin embargo, esta relación no parece ser unidireccional, ya que el dolor persistente también podría contribuir al desacondicionamiento físico y la disminución del rendimiento muscular. Además, variables como la edad, el sexo y el nivel de función física influyen significativamente sobre la fuerza de tronco, lo que podría explicar parte de la variabilidad funcional observada entre individuos con DLC.^{1,2,8,9}

III.b Las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT)

Son condiciones de larga duración que resultan de la combinación de factores genéticos, fisiológicos, ambientales y conductuales. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), las principales ECNT incluyen la enfermedad cardiovascular, la diabetes mellitus tipo 2, las enfermedades respiratorias crónicas y el cáncer, siendo estas responsables de aproximadamente el 74% de las muertes a nivel mundial. Se caracterizan por su curso prolongado, su origen multifactorial y las limitadas opciones de cura disponibles, lo que las convierte en una de las principales fuentes de discapacidad y deterioro funcional a nivel global.¹⁴

La prevalencia de las ECNT ha aumentado sostenidamente en las últimas décadas, asociada en gran medida a cambios en los estilos de vida. Se ha estudiado que la inactividad física constituye una de las principales causas de las enfermedades crónicas, actuando como factor de riesgo independiente. En este mismo sentido, Briggs et al. destacaron que las condiciones musculoesqueléticas, frecuentemente asociadas a las ECNT, representan una de las principales fuentes de discapacidad a nivel global, subrayando la necesidad de abordarlas de forma integrada dentro de los sistemas de salud.^{6,15}

Uno de los mecanismos fisiopatológicos compartidos entre las distintas ECNT es la inflamación crónica de bajo grado, caracterizada por una elevación sostenida y subclínica de mediadores proinflamatorios como la proteína C reactiva (PCR), la interleucina 6 (IL-6) y el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- α). Cifuentes et al. describieron que este estado inflamatorio puede ser desencadenado por factores como el sedentarismo, una alimentación de baja calidad, el estrés crónico y el sueño insuficiente, y que representa una base fisiopatológica común a múltiples condiciones crónicas. A diferencia de la inflamación aguda, este proceso no genera síntomas clínicos evidentes, pero su persistencia activa vías moleculares que favorecen la disfunción tisular, la resistencia a la insulina, el estrés oxidativo y la fibrosis, contribuyendo al desarrollo y la progresión de las ECNT.⁷

III.c. Relación DLC y ECNT:

La coexistencia entre el DLC y las ECNT es un hallazgo frecuentemente documentado. Se ha reportado que seis de cada diez personas con DLC presentan al menos una comorbilidad, siendo la enfermedad cardiovascular, la artritis y la depresión las condiciones más frecuentemente asociadas a limitaciones en la actividad. La presencia de multimorbilidad se asoció con mayor severidad de los síntomas y peores resultados

funcionales en comparación con quienes padecen DLC de forma aislada, lo que subraya la relevancia clínica de abordar estas condiciones de manera integrada.⁴

Esta coexistencia probablemente responda, al menos en parte, a la presencia de factores de riesgo compartidos. El sedentarismo, la obesidad, los hábitos alimentarios inadecuados y distintos factores psicosociales han sido asociados tanto al desarrollo de ECNT como al DLC. Shiri et al. demostraron, en un estudio longitudinal de once años de seguimiento, que la obesidad abdominal incrementó significativamente el riesgo de DLC, mientras que el tabaquismo y la carga física laboral actuaron como factores de riesgo independientes. Booth et al. señalaron, a su vez, que la inactividad física constituye una causa primaria de las enfermedades crónicas, actuando como factor de riesgo independiente para la diabetes mellitus tipo 2, la enfermedad cardiovascular y la obesidad. De este modo, los hábitos de vida desfavorables operan como sustrato común sobre el que tanto el DLC como las ECNT se desarrollan y se potencian mutuamente.^{6,16}

Uno de los mecanismos que vincula al DLC con las ECNT es la inflamación crónica de bajo grado. Tanto el DLC como las principales ECNT comparten un estado inflamatorio sistémico caracterizado por la elevación sostenida de citocinas proinflamatorias. En personas con DLC, Oliveira et al. reportaron asociaciones entre el DLC y diversos biomarcadores proinflamatorios sistémicos, incluyendo TNF- α , IL-6 y PCR, los cuales también participan en la patogénesis de la enfermedad cardiovascular, la obesidad y la diabetes mellitus tipo 2. Esta inflamación compartida podría contribuir a un proceso de deterioro progresivo, en el que el dolor persistente favorece el mantenimiento de vías proinflamatorias y el desacondicionamiento físico, mientras que la disminución de la capacidad funcional agrava tanto el dolor como las comorbilidades asociadas, comprometiendo de manera global la función musculoesquelética y la calidad de vida.^{7,17}

III.d. FUNCIÓN MUSCULOESQUELÉTICA:

III.d.1. FUERZA DE TRONCO:

La musculatura del tronco cumple un rol importante en la estabilización de la columna vertebral, el control del movimiento y la distribución de cargas mecánicas sobre las estructuras raquídeas. En personas con DLC, diversos estudios han reportado una reducción de la fuerza isométrica tanto de los músculos flexores como extensores del tronco, con un déficit proporcionalmente mayor en la musculatura extensora lumbar. La disminución de la fuerza de tronco ha sido propuesta como un posible factor relacionado para el DLC, y

su severidad se ha asociado con mayores niveles de dolor y discapacidad funcional. Esta debilidad no solo refleja el impacto de la condición sobre el sistema musculoesquelético, sino que también contribuye a perpetuar el ciclo de dolor, desacondicionamiento y limitación funcional característico de esta población.⁹

La evaluación de la fuerza isométrica de tronco mediante dinamometría representa una herramienta válida y confiable para cuantificar este déficit en el contexto clínico e investigativo. Se ha observado que variables como la edad, el sexo y el nivel de función física inicial condicionan de manera significativa la variación de la fuerza isométrica de tronco en personas con DLC. Estos hallazgos subrayan la importancia de una evaluación objetiva de la fuerza de tronco como punto de partida para la planificación del tratamiento kinésico.⁸

III.d.2 FUERZA MUSCULAR GENERAL:

La fuerza de prensión manual es un indicador ampliamente utilizado de fuerza muscular general. Su evaluación mediante dinamometría de mano constituye una herramienta simple, reproducible y de bajo costo, utilizada tanto en el ámbito clínico como en investigación para obtener información sobre el estado funcional y musculoesquelético del individuo. Una revisión sistemática reciente mostró que la fuerza de prensión manual presenta correlación con la fuerza de distintos grupos musculares del miembro superior e inferior, así como con variables de rendimiento funcional, lo que respalda su utilidad como marcador indirecto de fuerza muscular global. No obstante, su interpretación debe realizarse en conjunto con otras variables clínicas y funcionales.¹⁸

La relación entre una menor fuerza de prensión manual y el DLC ha sido reportada en distintos estudios poblacionales. Se observó que valores reducidos de fuerza de prensión relativa se asocian con una mayor probabilidad de presentar DLC, incluso luego de ajustar por variables como la edad, el sexo, el índice de masa corporal y el nivel de actividad física. Esta asociación fue descrita especialmente en mujeres mayores de 50 años, en quienes la baja fuerza de prensión mostró una estrecha relación con la presencia de DLC, sugiriendo que la disminución de la fuerza muscular podría formar parte de un deterioro musculoesquelético más amplio en esta población.^{19,20}

III.d.3. CALIDAD MUSCULAR:

La calidad muscular es un concepto que va más allá de la masa muscular en sí, y se refiere a la capacidad funcional del músculo en relación con su volumen o composición. A diferencia de la fuerza absoluta, que mide la tensión máxima generada, la calidad muscular

integra la relación entre la fuerza producida y la masa o el tamaño del músculo, permitiendo identificar situaciones en las que existe una pérdida funcional desproporcionada respecto al tejido muscular disponible. Esta distinción es clínicamente relevante dado que dos individuos con igual masa muscular pueden presentar capacidades funcionales marcadamente distintas.^{10,11}

Entre los principales factores que deterioran la calidad muscular se encuentran el envejecimiento y la infiltración grasa intramuscular. Con el avance de la edad se produce una sustitución progresiva del tejido muscular contráctil por tejido adiposo y conectivo, proceso conocido como mioesteatosis, que reduce la capacidad de generación de fuerza independientemente de la masa muscular total. En personas con DLC, se ha documentado un mayor grado de infiltración grasa en los músculos paraespinales, particularmente en el multifido lumbar, en comparación con sujetos sin dolor. Esta infiltración compromete la activación neuromuscular y la generación de tensión, contribuyendo al déficit funcional observado en esta población.^{21,22}

La relación entre la calidad muscular reducida y las ECNT ha sido documentada en distintos estudios. Valores bajos del índice de calidad muscular se han asociado de manera independiente con marcadores del síndrome metabólico, mayor riesgo de enfermedad cardiovascular y menor aptitud cardiorrespiratoria. Caamaño-Navarrete et al. evidenciaron en pacientes con obesidad mórbida que un índice de calidad muscular bajo se asoció con mayor obesidad abdominal, presión arterial sistólica elevada y menor capacidad aeróbica, actuando además como mediador parcial entre la obesidad abdominal y la presión arterial. Estos hallazgos posicionan a la calidad muscular como un indicador relevante del estado metabólico y cardiovascular del individuo.^{10,23}

Dado que la evaluación directa de la calidad muscular mediante resonancia magnética o ultrasonido resulta costosa y de difícil acceso en contextos clínicos habituales, se han propuesto alternativas de bajo costo. El índice de calidad muscular calculado como el cociente entre la fuerza de prensión manual y el índice de masa corporal (HGS/IMC) constituye una medida indirecta, simple y reproducible que permite estimar la calidad muscular relativa considerando simultáneamente la fuerza funcional y la composición corporal del individuo.¹⁰

III.d.4. FUNCIONALIDAD Y FUERZA DE MMII:

La capacidad funcional hace referencia a la habilidad del individuo para realizar actividades y movimientos necesarios en la vida cotidiana de manera segura, eficiente e independiente.

Incluye componentes como la movilidad, el equilibrio, las transferencias posturales y la tolerancia al esfuerzo físico, todos ellos estrechamente relacionados con la autonomía y la calidad de vida. En el ámbito kinésico, la evaluación funcional resulta de especial importancia debido a que las limitaciones en el desempeño físico suelen reflejar el impacto clínico y funcional de distintas condiciones musculoesqueléticas y enfermedades crónicas.

Para su valoración existen pruebas de desempeño físico simples, reproducibles y de bajo costo, entre las que se destacan el Five Times Sit-to-Stand Test (5-STTS) y el Timed Up and Go (TUG). Estas herramientas permiten evaluar de manera objetiva tareas relacionadas con actividades habituales, como levantarse de una silla, mantener el equilibrio y desplazarse en distancias cortas. Particularmente, el 5-STTS ha mostrado asociación con variables como la fuerza de miembros inferiores, la potencia muscular y la fuerza de prensión manual, por lo que actualmente es considerado una herramienta útil para la evaluación funcional en distintas poblaciones. Asimismo, se ha observado que el rendimiento en esta prueba disminuye progresivamente con la edad, especialmente en adultos mayores.^{24,26}

Diversos estudios han reportado una reducción de la capacidad funcional en personas con DLC en comparación con individuos sin dolor. Se describieron diferencias significativas en el desempeño del 5-STTS entre personas con DLC inespecífico y sujetos sanos, evidenciando mayores dificultades para realizar tareas funcionales básicas. Estas limitaciones no solo se relacionan con la presencia de dolor, sino también con factores como el desacondicionamiento físico, la disminución de la fuerza muscular y la reducción de la actividad física habitual.²⁴

Las ECNT también se asocian con un deterioro progresivo de la funcionalidad física. Personas con estas enfermedades presentan mayores niveles de limitación funcional y pérdida de independencia para las actividades de la vida diaria. En este contexto, la coexistencia entre DLC y ECNT podría potenciar el deterioro funcional debido a la interacción entre dolor persistente, inflamación crónica, inactividad física y desacondicionamiento musculoesquelético, reforzando la importancia de una evaluación funcional objetiva en esta población.²⁵

III.d.5. ACTIVIDAD FÍSICA:

La actividad física comprende cualquier movimiento corporal realizado por los músculos esqueléticos que implique un gasto energético superior al reposo. Incluye actividades desarrolladas durante el tiempo libre, el transporte, el trabajo y las tareas domésticas. Según su intensidad, puede clasificarse en leve, moderada o vigorosa utilizando como referencia el equivalente metabólico de la tarea (MET).²⁷

La práctica regular de actividad física representa un componente importante para el mantenimiento de la salud y la prevención de enfermedades. Entre sus beneficios se describen mejoras en la función cardiovascular, el control glucémico, la composición corporal y el mantenimiento de la masa y función muscular. La OMS recomienda que los adultos realicen entre 150 y 300 minutos semanales de actividad física moderada, o entre 75 y 150 minutos de actividad vigorosa, o una combinación equivalente de ambas. Estas recomendaciones también incluyen a personas con enfermedades crónicas, quienes pueden obtener beneficios significativos en términos de control de la enfermedad, reducción de la discapacidad funcional y mejora de la calidad de vida.^{28,29}

Diversos estudios han reportado niveles reducidos de actividad física en personas con DLC en comparación con individuos sin dolor. Asimismo, el comportamiento sedentario se ha asociado con un mayor riesgo de presentar DLC, particularmente en personas que permanecen períodos prolongados en posición sentada. A su vez, mayores niveles de actividad física se relacionaron con trayectorias más favorables de discapacidad y función física, lo que sugiere que la actividad física podría influir no solo en la prevención sino también en la evolución funcional de esta condición.^{16,29}

La inactividad física también es reconocida como uno de los principales factores de riesgo modificables para el desarrollo y progresión de las enfermedades crónicas no transmisibles. La realización regular de actividad física se asocia con una reducción del riesgo ECNT, mediante mecanismos vinculados con la mejora de la sensibilidad a la insulina, la disminución de mediadores proinflamatorios y el control del peso corporal. En personas con ECNT ya establecidas, niveles moderados y vigorosos de actividad física se relacionan con mejores indicadores de calidad de vida y estado funcional.^{6,28}

Para evaluar el nivel de actividad física en contextos clínicos y de investigación existen métodos objetivos y subjetivos. Entre estos últimos, el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) es uno de los instrumentos más utilizados para clasificar a los individuos según niveles de actividad física bajos, moderados o altos. Sin embargo, en personas con DLC se han descrito limitaciones en su confiabilidad test-retest y una baja concordancia con métodos objetivos como la acelerometría, lo que representa una consideración importante al interpretar sus resultados en esta población.³⁰

III.e. RELACIÓN FINAL:

La evidencia disponible permite comprender al DLC y a las ECNT como condiciones estrechamente relacionadas, que comparten factores de riesgo, mecanismos fisiopatológicos y consecuencias funcionales. La inflamación crónica de bajo grado, el

sedentarismo y el desacondicionamiento físico aparecen de manera frecuente en ambas condiciones y podrían contribuir a su desarrollo y progresión. Estos procesos no solo afectan al sistema musculoesquelético, sino también al estado funcional y a la salud general del individuo.^{7,17}

En el plano musculoesquelético, este deterioro puede observarse a través de distintas variables funcionales y de fuerza muscular. La disminución de la fuerza isométrica de tronco refleja el impacto del dolor persistente sobre la musculatura estabilizadora lumbar y se ha asociado con mayores niveles de limitación funcional. A su vez, la reducción de la fuerza de prensión manual y del índice de calidad muscular sugiere que el compromiso muscular en personas con DLC no se limita únicamente a la región lumbar, sino que podría formar parte de un deterioro musculoesquelético más amplio. Factores como la infiltración grasa intramuscular, la disminución del tejido muscular contráctil y el desacondicionamiento físico pueden interactuar entre sí y favorecer la pérdida de función muscular y capacidad física.^{8,9,21,22}

Las alteraciones musculares y el desacondicionamiento físico tienen repercusión directa sobre la funcionalidad. La disminución de la fuerza y la potencia muscular puede traducirse en mayores dificultades para realizar actividades básicas de la vida diaria, situación que puede objetivarse mediante pruebas funcionales como el 5-STST. En personas con DLC y ECNT coexistentes, la limitación funcional suele verse agravada por la interacción entre dolor persistente, inactividad física y comorbilidades asociadas, favoreciendo un deterioro progresivo de la capacidad funcional y de la autonomía personal.²⁴⁻²⁶

La reducción del nivel de actividad física, frecuentemente observada en esta población, podría actuar como un factor que perpetúa muchos de los procesos previamente descritos. La inactividad física se ha asociado con mayor inflamación sistémica, pérdida de masa y calidad muscular, deterioro cardiovascular y progresión de distintas ECNT. En este contexto, la evaluación integral de variables relacionadas con la función musculoesquelética y la capacidad funcional adquiere especial importancia en personas con DLC y ECNT, tanto para comprender el impacto clínico de estas condiciones como para orientar estrategias terapéuticas dirigidas a mejorar la función física y reducir el deterioro funcional.^{6,7,27,28}

A pesar de la evidencia disponible sobre las distintas variables analizadas, todavía existen aspectos poco explorados cuando estas se estudian de manera conjunta en poblaciones específicas. Diversos estudios evaluaron la fuerza de tronco, la fuerza de prensión manual, la calidad muscular, la capacidad funcional y el nivel de actividad física en personas con DLC; sin embargo, la mayoría de estas variables fueron analizadas de forma aislada y con

escasa consideración de la coexistencia de ECNT. Del mismo modo, las investigaciones centradas en personas con ECNT rara vez incorporan al DLC como condición asociada, lo que limita la comprensión de la interacción entre ambas condiciones sobre la función musculoesquelética y la capacidad funcional del individuo.^{4,5}

Gran parte de la evidencia disponible proviene de poblaciones de países de altos ingresos, con limitada representación de contextos latinoamericanos. La región del sur de América Latina ha sido identificada entre las áreas con mayor carga de discapacidad atribuible al DLC, en un contexto caracterizado además por una creciente prevalencia de ECNT. Sin embargo, los datos sobre función musculoesquelética y capacidad funcional en personas con DLC y ECNT en esta región continúan siendo escasos, dificultando la extrapolación de hallazgos internacionales a la realidad local.^{3,13}

IV. Justificación:

El DLC inespecífico y las ECNT comparten factores de riesgo modificables y mecanismos fisiopatológicos comunes (como el sedentarismo, la obesidad y la inflamación crónica de bajo grado), que favorecen un círculo vicioso en el cual la discapacidad asociada al dolor lumbar promueve la inactividad física y, con ello, el desarrollo de ECNT, mientras que estas últimas contribuyen al mantenimiento del dolor y a la limitación funcional. Sin embargo, la mayoría de los estudios ha abordado ambas condiciones de forma aislada, con escasa consideración de su interacción sobre la función muscular y la capacidad funcional, limitación que se acentúa en el contexto latinoamericano (una región con alta carga de discapacidad por DLC y prevalencia creciente de ECNT) donde la evidencia local continúa siendo escasa.

En este sentido, el presente estudio busca generar evidencia descriptiva original sobre la fuerza isométrica de tronco, la fuerza muscular general, la calidad muscular, la funcionalidad de miembros inferiores y el nivel de actividad física en personas con DLC y ECNT coexistentes, evaluadas mediante herramientas simples, reproducibles y de bajo costo, factibles de aplicar en el contexto habitual. Esto contribuye a una comprensión más integral de su impacto funcional y orienta el desarrollo de estrategias terapéuticas adaptadas a esta realidad.

V. Materiales y métodos:

V.a. Diseño de estudio:

Es una presentación de un estudio de campo descriptivo, observacional y transversal, en el marco de un estudio de investigación que corresponde al Proyecto de Investigación y

Desarrollo (PIDs) titulado “Análisis de la funcionalidad, fuerza y resistencia en pacientes con dolor lumbar inespecífico”. Este estudio se enmarca dentro de un PID realizado en el Centro Universitario de Asistencia, Docencia e Investigación (CUADI) con N° de resolución rectoral Exp 872/2024 .

V.b. Criterios de selección de los sujetos:

Pacientes diagnosticados y derivados por los médicos del servicio de medicina física y rehabilitación del Hospital provincial de Rosario. El Dr. Fernando Imaz se encargó de realizar una anamnesis y examen físico adecuado para evaluar a los sujetos teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión mencionados a continuación. Todo esto se desarrolló en el Centro Universitario de Asistencia, Docencia e Investigación (CUADI) perteneciente a la Universidad del Gran Rosario (UGR).

V.c. Los criterios de inclusión fueron:

Tener entre 18 y 65 años, diagnóstico clínico de DLC confirmado por profesional de la salud, presencia de al menos una enfermedad crónica no transmisible diagnosticada, capacidad para comprender y realizar las pruebas propuestas, y haber leído y completado la hoja de información, el acuerdo de confidencialidad y el consentimiento informado (ANEXO 1-3)

V.d. Los criterios de exclusión fueron:

Diagnóstico de dolor lumbar con causa específica, presencia de patologías neurológicas o musculoesqueléticas que afecten la movilidad, y antecedentes de procedimientos quirúrgicos en la región lumbar.

V.e. Procedimientos de evaluación:

Todos los individuos de la muestra fueron sometidos a una única instancia de evaluación, la cual se realizó en el Centro Universitario de Asistencia, Docencia e Investigación (CUADI) luego de firmar un consentimiento informado. Los procedimientos de evaluación que se realizaron son los siguientes:

- La fuerza isométrica de la musculatura de tronco y la fuerza muscular general fueron evaluadas de forma aleatoria en una única sesión.

- El nivel de actividad física fue evaluado mediante el cuestionario autoadministrado IPAQ versión abreviada (ANEXO 5).

- La funcionalidad de miembros inferiores fue evaluada mediante el 5 Times Sit-to-Stand test.

- El índice de calidad muscular fue calculado como el cociente entre la fuerza de prensión manual y el índice de masa corporal (HGS/IMC).

V.f. Protocolos de evaluación:

V.f.1. Fuerza isométrica máxima voluntaria:

Fuerza de tronco que se define como la capacidad de los músculos del tronco para generar y sostener fuerza (fuerza y resistencia), siendo esta función esencial para el control del movimiento espinal y el mantenimiento de la salud de la columna.

Para la medición de la fuerza de flexión y extensión del tronco se utilizó una celda de carga calibrada (Miotec™, Biomedical Equipments, Porto Alegre, RS, Brasil; tensión-compresión máxima = 200 kgf, precisión = 0,1 kgf, error máximo de medición = 0,33 %) (Figura 1). Este dispositivo consiste en un transductor electromecánico que cuantifica la deformación física ante esfuerzos axiales de tracción y la traduce en una señal de salida expresada en milivoltios de tensión diferencial por voltio de alimentación, lo que permite registrar y mostrar la fuerza neta aplicada mediante software. Todos los datos fueron registrados y procesados fuera de línea con el software Miotec Suite™ (Miotec Biomedical Equipments, Porto Alegre, RS, Brasil). (Figura 2)

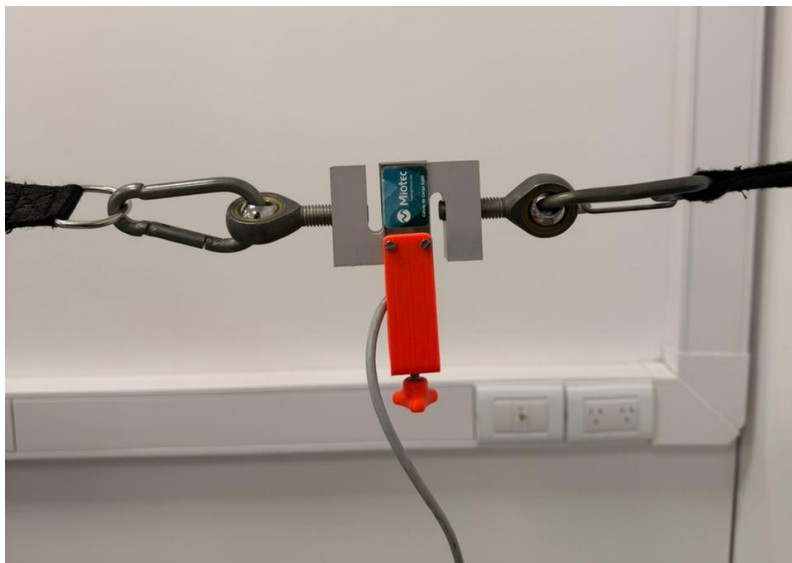


Figura 1. Celda de carga Miotec.

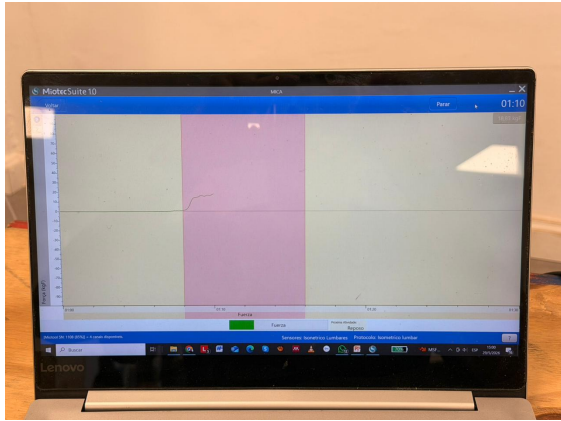


Figura 2. Software Miotec Suite™

La celda de carga se conectó mediante un gancho a un chaleco funcional colocado sobre el participante, quien se encontraba sentado en una banqueta con la cadera y las rodillas flexionadas a 90° (Figura 3). Se proporcionaron instrucciones verbales estandarizadas sobre la ejecución de la prueba, enfatizando la realización correcta de los movimientos de tronco sin compensaciones con los miembros inferiores ni alteraciones en la alineación de la columna vertebral. Previo a las mediciones, los participantes completaron entre 2 intentos submáximos de familiarización, seguidos de 3 repeticiones de contracción isométrica máxima de 8 segundos con pausas de 32 segundos entre ellas.^{8,9}

A partir de la curva fuerza-tiempo registrada durante cada contracción voluntaria máxima, se obtuvieron como variables principales el pico de fuerza máxima y la fuerza media desarrollada durante la contracción. Para cada una se calculó el promedio de las tres repeticiones como medida representativa, dado que este criterio contempla la variabilidad intraensayo y reduce el impacto de fluctuaciones naturales del rendimiento como variaciones en el esfuerzo, la coordinación o la fatiga transitoria, proporcionando un indicador más estable y confiable.³¹

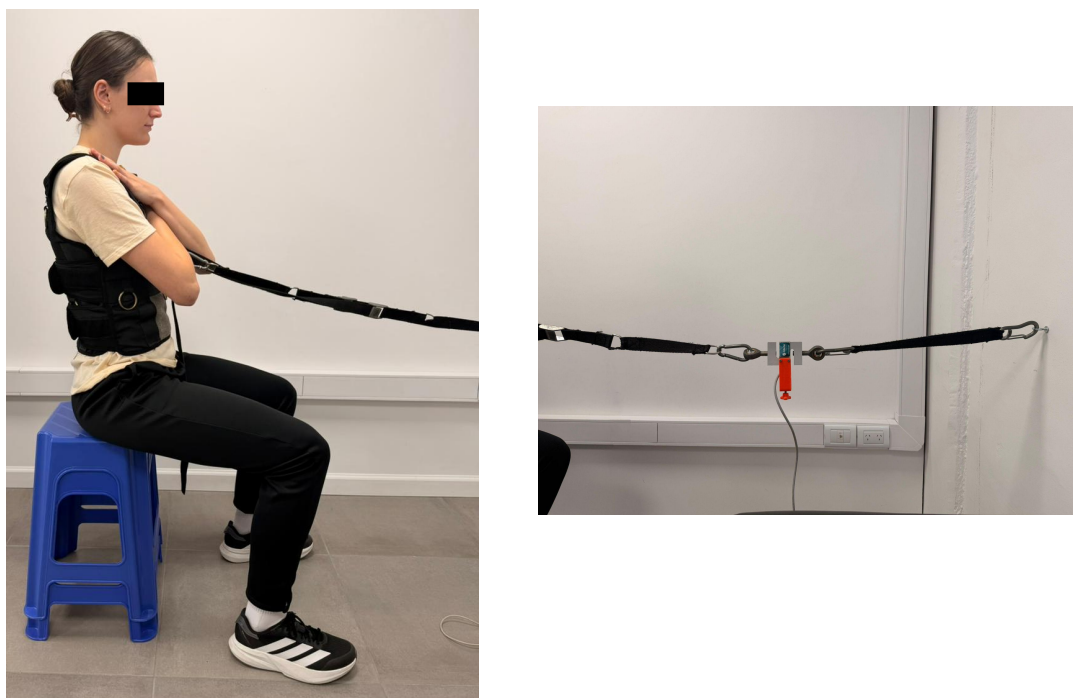


Figura 3. Colocación de celda de carga en el chaleco sobre el participante en posición inicial para evaluar extensores de tronco.

V.f.2. Fuerza muscular general:

La fuerza obtenida mediante dinamometría está bien establecida como indicador del estado muscular, especialmente en adultos mayores, es la medida más simple y menos compleja dentro de la amplia gama de evaluaciones instrumentadas de la fuerza muscular. Esta variable se midió a través del dispositivo dinamómetro manual Jamar (Lafayette Instrument Company, EE. UU) es el más citado en la literatura y aceptado como el estándar de oro con el cual se evalúan los demás dinamómetros.

Para su correcta medición se utilizó el promedio de las 3 repeticiones máximas con el miembro superior hábil del evaluado, para su ejecución, primero se le realizó una explicación verbal y ejemplificada de la evaluación y se ajustó el nivel de agarre de acuerdo a la comodidad del paciente, luego se le pidió un intento de calentamiento, seguido de tres intentos de esfuerzo máximo. Para minimizar el efecto de la fatiga, los tres intentos máximos de presión fueron separados por una pausa de 30s, la persona se encontraba sentada con el codo al costado del cuerpo flexionado a 90° y el antebrazo en una posición neutra de prono-supinación (Figura 4 y 5).^{32,35}



Figura 4. Vista lateral de la posición del paciente sosteniendo el dinamómetro.



Figura 5. Vista frontal de la posición del paciente sosteniendo el dinamómetro.

V.f.3. Sit and Stand test:

Es una prueba funcional para evaluar la fuerza de MMII, hay muchas variantes sobre este test, por ej. five times sit-to-stand (5 sit-to-stand), 30-second sit-to-stand, and 1-min sit-to-stand. La variante 5 sit-to-stand es un método para evaluar la fuerza muscular de las extremidades inferiores, la fiabilidad interevaluador y test-retest del test es excelente (Coeficiente de Correlación Intraclass = 0,99).

Se evaluó el tiempo requerido para completar cinco repeticiones consecutivas de sentado a de pie utilizando una silla estandarizada sin apoyabrazos, la cual fue la misma para todos los participantes. La silla se colocó contra una pared para evitar desplazamientos. Los participantes comenzaron la prueba sentados, con los glúteos en contacto con la silla, los pies apoyados sobre el suelo y los brazos cruzados sobre el pecho. Se les indicó levantarse y sentarse cinco veces lo más rápido posible, a una velocidad auto-seleccionada pero máxima.²⁶

Una repetición se consideró completada cuando el participante alcanzaba una posición de bipedestación completa, definida por la extensión total de rodillas y caderas. La prueba finalizaba cuando el participante volvía a sentarse luego de la quinta repetición (Figura 6). Antes de la evaluación se brindaron instrucciones verbales estandarizadas y una breve demostración para asegurar la comprensión del procedimiento. El tiempo total necesario para completar la tarea fue registrado mediante un cronómetro.^{33,34}



Figura 6. Posición inicial.



Figura 7. Posición final.

V.f.4. Calidad muscular:

Hace referencia a la composición y funcionalidad del tejido muscular, incluyendo la proporción entre masa contráctil y no contráctil, el contenido de grasa intramuscular, y la capacidad del músculo para generar fuerza.

La fuerza de prensión manual se evaluó utilizando un dinamómetro manual, registrándose el promedio de los valores máximos obtenidos en las 3 repeticiones de contracción voluntaria del brazo hábil del paciente. Posteriormente, el índice de calidad muscular se obtuvo dividiendo la fuerza de prensión manual (Handgrip Strength, HGS) por el índice de masa corporal (IMC) de cada participante, mediante la siguiente ecuación: Índice de calidad muscular = HGS/IMC donde HGS es expresada en kilogramos y el IMC expresado en kg/m^2 . Este índice fue utilizado como indicador indirecto de la funcionalidad y eficiencia del tejido muscular en relación con el tamaño corporal. ^{31,32,35}

V.f.5. Actividad física:

Para evaluar los niveles de actividad física de la población, se utilizaron datos obtenidos de la versión abreviada validada en español del IPAQ. Esta herramienta incluye preguntas sobre tres tipos de actividad (caminar, actividades de intensidad moderada y actividades de intensidad vigorosa) realizadas durante los últimos 7 días, y una pregunta sobre el tiempo que se pasa sentado. Los resultados son expresados en equivalentes metabólicos de tareas (MET)-min/semana (ANEXO 5). ^{36,37}

VI. RESULTADOS

Se evaluaron un total de 16 participantes con diagnóstico de DLC inespecífico y enfermedades crónicas no transmisibles. Las características demográficas de la muestra se presentan en la Tabla 1. La edad media fue de 42.7 ± 13.8 años, con predominio del sexo femenino (62.5%). El peso promedio fue de 75.9 ± 11.3 kg, la talla de 1.66 ± 0.05 m y el IMC de 26.8 ± 3.6 kg/m². La evolución media del dolor lumbar fue de 21.8 ± 28.5 meses. El 87.5% de los participantes presentó al menos 2 comorbilidades, siendo la hipertensión arterial y la diabetes mellitus las más frecuentes, con un 25% cada una, seguidas por dislipidemia y asma (18.8% cada una), EPOC (12.5%), insuficiencia cardíaca y trastornos de ansiedad (6.3% cada uno). (Figura 8).

Variable	Total
Edad (años)	42.7 ± 13.8
Sexo, n (%)	
Masculino	6 (37.5)
Femenino	10 (62.5)
Altura (m)	1.66 ± 0.05
Peso (kg)	75.9 ± 11.3
IMC (kg/m²)	26.8 ± 3.6
Evolución (meses)	21.8 ± 28.5
Comorbilidades (≥ 2), n (%)	14 (87.5)
Tipo de comorbilidad, n (%)	
Hipertensión	4 (25%)
Diabetes mellitus	4 (25%)
Dislipidemia	3 (18.8%)
Asma	3 (18.8%)
EPOC	2 (12.5%)
Insuficiencia cardíaca	1 (6.3%)
Trastornos de ansiedad	1 (6.3%)

Tabla 1. Características demográficas y clínicas de la muestra.

Características clínicas y demográficas de la muestra

Resumen de variables continuas y categóricas reportadas en la población estudiada.

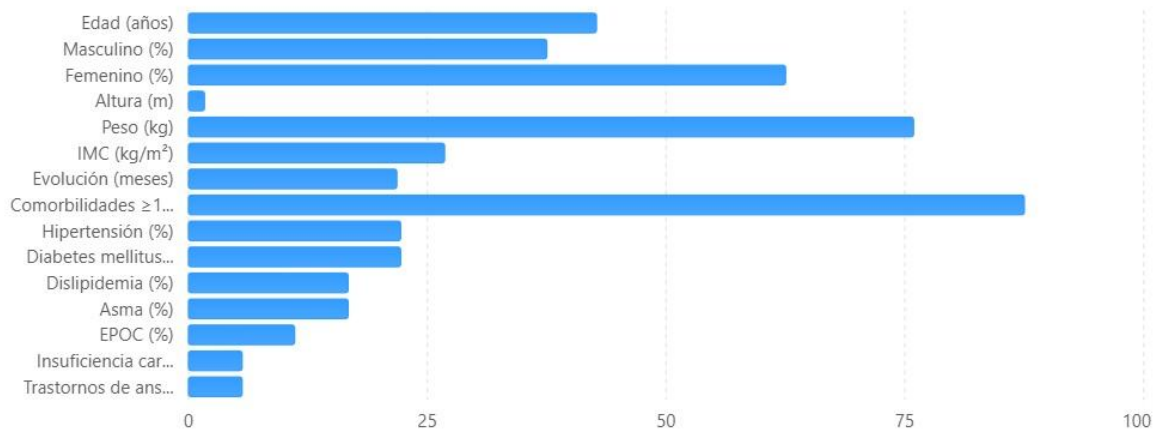


Figura 8. Representación de datos demográficos en un gráfico.

VI.a. FUERZA ISOMÉTRICA DE TRONCO:

En relación a la fuerza isométrica de tronco, los valores obtenidos se presentan en la Tabla 2. La fuerza de extensión registró un pico de 9.64 ± 2.05 kg y una media de 8.40 ± 1.96 kg, mientras que la fuerza de flexión presentó valores superiores, con un pico de 12.52 ± 3.01 kg y una media de 10.65 ± 2.56 kg. (Figura 9).

Variable	Media $\pm$ DE
Extensión – Pico (FE Pico)	9.64 $\pm$ 2.05
Extensión – Media (FE Media)	8.40 $\pm$ 1.96
Flexión – Pico (FF Pico)	12.52 $\pm$ 3.01
Flexión – Media (FF Media)	10.65 $\pm$ 2.56

Tabla 2. Fuerza isométrica de tronco.

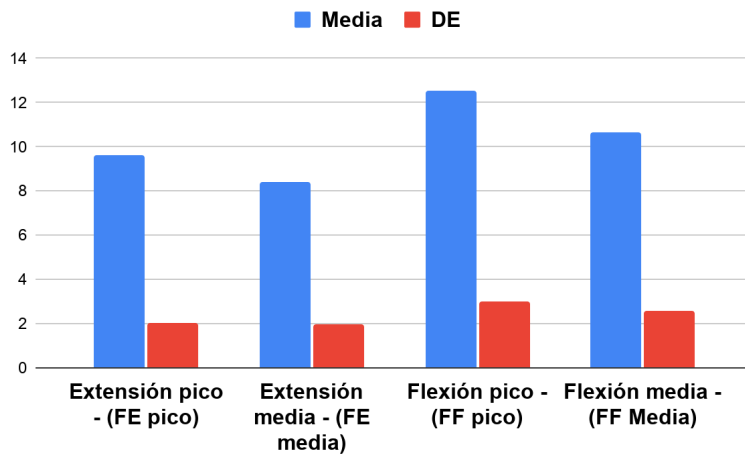


Figura 9. Representación de los valores de fuerza isométrica y DE en gráfico.

VI. b. FUERZA MUSCULAR GENERAL:

Respecto a la fuerza muscular general evaluada mediante el Hand Grip test, se obtuvo una media de 28.33 ± 8.89 kgf, con valores individuales que oscilaron entre 12.5 y 41 kgf. (Tabla 3).

Variable	Resultado
Media	28.33 kgf
Desviación estándar	8.89 kgf
Mínimo	12.50 kgf
Máximo	41.00 kgf

Tabla 3. Fuerza muscular general.

VI. c. ÍNDICE DE CALIDAD MUSCULAR:

Respecto al Índice de calidad muscular, calculado como el cociente entre la fuerza de prensión manual y el índice de masa corporal (HGS/IMC), en la totalidad de la muestra se obtuvo una media de 1.07 ± 0.39 , con un valor mínimo de 0.43 y un máximo de 1.72 (Tabla 4). El grupo de pacientes masculinos dio como resultado una media de 0.76 ± 0.37 , con un valor mínimo de 0.43 y un máximo de 1.20 (Tabla 5), mientras que el grupo femenino dio una media de 1.24 ± 0.25 , un mínimo de 0.79 y un máximo de 1.72 (Tabla 6) .

Variable	Resultado
Media	1.07
Desviación estándar	0.39
Mínimo	0.43
Máximo	1.72

Tabla 4. Resultados del Índice de calidad muscular del total.

Variable	Resultado
Media	0.76
Desviación estándar	0.37
Mínimo	0.43
Máximo	1.20

Tabla 5. Resultados del Índice de calidad muscular de masculinos.

Variable	Resultado
Media	1.24
Desviación estándar	0.25
Mínimo	0.79
Máximo	1.72

Tabla 6. Resultados del Índice de calidad muscular de femeninos.

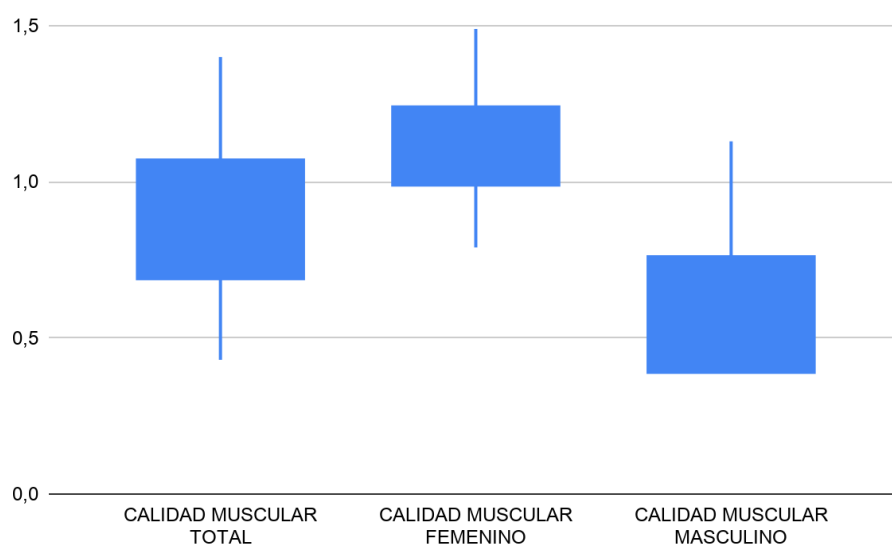


Figura 10. Gráfico de valores de Índice de calidad muscular por grupos.

VI.d. FUNCIONALIDAD DE MIEMBROS INFERIORES:

En cuanto a la funcionalidad de miembros inferiores, evaluada mediante el test 5-STST, la media obtenida fue de 12.2 ± 5.48 segundos, con un mínimo de 5 segundos y un máximo de 25 segundos. (Tabla 7).

Variable	Resultado
Media	12.2 seg
Desviación estándar	5.48 seg
Mínimo	5 seg
Máximo	25 seg

Tabla 7. Funcionalidad.

VI.e. NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA:

Finalmente, el nivel de actividad física evaluado mediante el IPAQ versión abreviada, el 62.5% de los participantes presentó un nivel bajo, el 31.25% un nivel moderado y el 6.25% un nivel alto (Tabla 8). (Figura 11)

Variable	n	%
Bajo	10	62.5
Moderado	5	31.25
Alto	1	6.25
Total	16	100

Tabla 8. Nivel de actividad física según IPAQ.

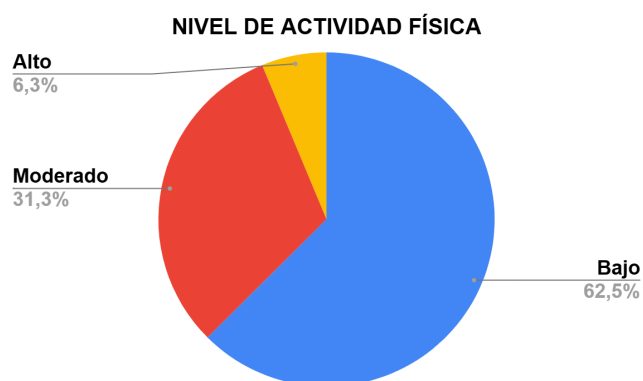


Figura 11. Gráfico de torta de nivel de actividad física.

VII. DISCUSIÓN:

VII.a. Fuerza isométrica de tronco:

En este estudio, la evaluación de la fuerza isométrica de tronco mostró valores de fuerza superiores en la musculatura flexora respecto de la extensora, tanto para los valores pico como para los valores promedio obtenidos, con una diferencia aproximada de 3 kg entre ambos grupos musculares. Si bien la comparación directa con otros estudios resulta limitada debido a las diferencias metodológicas existentes, el patrón observado resulta compatible con hallazgos previamente descriptos en personas con DLC.

Diversos estudios han señalado una menor capacidad de generación de fuerza de la musculatura extensora del tronco en sujetos con DLC. Takemasa et al.³⁸ observaron una reducción de la fuerza de flexores y extensores lumbares en pacientes con DLC en comparación con sujetos sanos, con un compromiso proporcionalmente mayor de la musculatura extensora, reflejado en un aumento del ratio flexor/extensor. De manera similar, Cassisi et al.³⁹ reportaron menores valores de torque extensor en pacientes con DLC evaluados mediante dinamometría isométrica. En conjunto, estos antecedentes sugieren que una menor capacidad relativa de generación de fuerza extensora podría representar una característica frecuente en esta población, aunque su magnitud y expresión clínica pueden variar según las características de la muestra y el método de evaluación empleado. Asimismo, factores biomecánicos vinculados a la posición sedente, la estabilización corporal y la imposibilidad de expresar la fuerza en términos de torque podrían haber influido sobre las diferencias observadas entre flexores y extensores.

La musculatura extensora del tronco desempeña un rol relevante en la estabilización dinámica de la columna lumbar y en el control de las cargas mecánicas durante actividades cotidianas. Cho et al.⁹ identificaron, en un seguimiento prospectivo a dos años, que menores niveles de fuerza isométrica extensora se asociaban con mayor incidencia y severidad de dolor lumbar a lo largo del tiempo, lo que resalta la relevancia clínica potencial de esta variable. Sin embargo, los resultados disponibles en la literatura no son completamente homogéneos. Balogun et al.⁴⁰ no encontraron diferencias significativas en la fuerza lumbar isométrica entre sujetos con DLC y controles sanos emparejados antropométricamente, lo que evidencia la heterogeneidad propia de esta condición y la posible influencia de factores clínicos y metodológicos sobre los resultados obtenidos.

La variabilidad observada en los valores individuales de fuerza dentro de la muestra, reflejada en las desviaciones estándar elevadas, podría relacionarse con la heterogeneidad clínica de los participantes. El tiempo de evolución del dolor presentó una amplia dispersión

(21.8 ± 28.5 meses) y el 87.5% de los sujetos evaluados presentó al menos 2 o más comorbilidades crónicas asociadas, con perfiles clínicos diversos que incluyeron hipertensión arterial, diabetes mellitus, dislipidemia y trastornos de ansiedad, entre otros. Althobaiti et al.⁸ identificaron que variables como la edad, el sexo y el peso corporal influyen significativamente sobre la fuerza isométrica de tronco en personas con DLC, lo que podría contribuir a explicar parte de la dispersión observada. No obstante, la muestra analizada en dicho estudio estaba compuesta por sujetos más jóvenes y sin comorbilidades crónicas relevantes, por lo que la extrapolación directa de sus hallazgos a la presente población debe realizarse con precaución.

En relación con la validez metodológica del tipo de evaluación utilizada, Verbrugghe et al.⁴¹ reportaron una excelente confiabilidad intra e interoperador en la medición isométrica máxima de tronco mediante dinamometría en pacientes con dolor lumbar inespecífico crónico, con coeficientes de correlación intraclase entre 0.94 y 0.98, lo que aporta sustento metodológico al empleo de evaluaciones isométricas de tronco en investigaciones descriptivas con esta población. En consecuencia, los resultados obtenidos deben interpretarse principalmente como una descripción del comportamiento de la fuerza isométrica de tronco en esta muestra específica, considerando las particularidades metodológicas del protocolo empleado y las características clínicas de los participantes evaluados.

VII.b. Fuerza muscular general:

La fuerza muscular general evaluada mediante el dinamómetro manual presentó una media de 28.33 ± 8.89 kgf, con valores individuales que oscilaron entre 12.5 y 41 kgf, evidenciando una marcada variabilidad entre los participantes. Al comparar estos resultados encontramos que Choi et al.¹⁹ reportaron una fuerza de prensión media de 24.96 ± 8.4 kgf en personas con DLC, significativamente inferior a los 29.68 ± 9.54 kgf registrados en sujetos sin esta condición. En esa misma línea, Park et al.²⁰ observaron que la baja fuerza de prensión se asociaba significativamente con la presencia de DLC en mujeres mayores de 50 años con bajo nivel de actividad física, hallazgo que adquiere relevancia en el contexto de la presente muestra, donde el sexo femenino representó el 62.5% de los participantes y el nivel bajo de actividad física fue el predominante.

En relación con la coexistencia de enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), Cheung et al.⁴² documentaron una disminución progresiva de la fuerza de prensión a medida que aumentaba el número de enfermedades crónicas coexistentes, aunque esa tendencia solo fue significativa en el grupo de hombre y no en el de mujeres, lo que sugiere una posible

influencia de la multimorbilidad sobre la función muscular más allá de la presencia de dolor lumbar. De manera similar, Amaral et al.⁴³ en un estudio poblacional realizado en adultos mayores, reportaron una media general de HGS de 27.2 kg, con valores que disminuían progresivamente con la edad y que se asociaban de forma independiente con condiciones como diabetes, anemia y dependencia funcional. Si bien las características etarias de dicha muestra difieren de las de la presente investigación, el perfil de multimorbilidad descrito presenta similitudes con la población incluida en este estudio, lo que aporta un marco de referencia clínico útil para la interpretación de los resultados observados.

Desde el punto de vista clínico, la fuerza de prensión manual ha sido ampliamente propuesta como indicador del estado funcional general. Norman et al.⁴⁴ señalaron que la HGS refleja de manera temprana alteraciones de la función muscular asociadas tanto a la enfermedad como al deterioro nutricional, mostrando sensibilidad incluso antes que algunos parámetros de composición corporal. Asimismo, Bohannon⁴⁵, en una revisión sistemática de 45 estudios, reportó que la baja fuerza de prensión se asocia consistentemente con peores desenlaces funcionales y de salud en distintas poblaciones clínicas. En este contexto, los valores observados en la presente muestra podrían reflejar un compromiso funcional que trasciende la afectación musculoesquelética local y que debería ser considerado en la planificación del abordaje kinésico de personas con DLC y ECNT.

No obstante, los resultados obtenidos deben interpretarse considerando la heterogeneidad clínica de la muestra y ciertas limitaciones metodológicas inherentes a la evaluación de la fuerza de presión manual. Factores como la edad, el sexo, la dominancia manual y el uso de valores absolutos no normalizados pueden influir significativamente sobre los resultados observados, particularmente en poblaciones clínicamente heterogéneas como la incluida en esta investigación.

VII.c. Índice de calidad muscular:

El índice de calidad muscular obtenido en la presente muestra fue de 1.07 ± 0.39 , con valores individuales entre 0.43 y 1.72, evidenciando una amplia variabilidad entre los participantes. Para contextualizar estos resultados, Caamaño-Navarrete et al.²³ reportaron un índice de calidad muscular medio de 0.7 ± 0.3 en pacientes con obesidad mórbida y comorbilidades asociadas, utilizando la misma fórmula basada en la relación entre fuerza de prensión manual e índice de masa corporal (HGS/IMC). En dicho estudio, los autores propusieron un valor de 0.67 como referencia para diferenciar grupos con mayor y menor calidad muscular. Si bien la media observada en la presente muestra fue superior a ese

valor, varios participantes presentaron índices por debajo de dicho punto de referencia, lo que refleja una importante heterogeneidad individual dentro de la población evaluada.

El índice de calidad muscular ha sido propuesto por Barbat-Artigas et al.³⁵ como un indicador funcional que relaciona la capacidad de generar fuerza con variables antropométricas del individuo, permitiendo una aproximación indirecta al estado muscular más allá de la fuerza absoluta aislada. En este sentido, Fragala et al.¹⁰ señalaron que la calidad muscular representa un fenómeno multifactorial influenciado por componentes neuromusculares, metabólicos y estructurales. La amplitud de valores observada en esta muestra podría estar influenciada por diferencias clínicas entre los participantes, incluyendo edad, sexo, tiempo de evolución del dolor y presencia de comorbilidades, factores capaces de modificar tanto la fuerza muscular como el IMC y, en consecuencia, el valor final del índice.

La elevada frecuencia de enfermedades crónicas no transmisibles observada en la muestra constituye otro aspecto relevante para la interpretación de los resultados. Condiciones como hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo 2 y dislipidemia han sido asociadas con alteraciones en la composición y función muscular, incluyendo infiltración grasa y disminución de la capacidad contráctil. En relación con esto, Goodpaster et al.¹¹ demostraron que el deterioro de la calidad muscular puede presentarse independientemente de la masa muscular total y asociarse con mayor infiltración grasa intramuscular y menor rendimiento funcional, hallazgos particularmente relevantes en poblaciones con multimorbilidad como la evaluada en este estudio.

Al separar los resultados por sexo, los hombres mostraron un índice de calidad muscular medio de 0.76 ± 0.37 , bastante menor al 1.24 ± 0.25 obtenido por las mujeres. Para tener algún punto de comparación, Palacio et al.⁴⁶ realizaron un estudio en adultos chilenos sanos donde calcularon la fuerza relativa usando el cociente HGS/IMC y presentaron valores por sexo y grupo etario. Tomando el grupo de 30 a 44 años como referencia, que es el más cercano a la edad promedio de esta muestra, los valores de los hombres quedaron por debajo del percentil 25, mientras que los de las mujeres se ubicaron por encima del percentil 50, cerca del percentil 75. Llama la atención que las mujeres presentaran un índice mayor que el de los hombres, esto probablemente se deba a la propia naturaleza del índice, que al dividir la fuerza por el IMC penaliza a quienes tienen mayor masa corporal, sumado al escaso número de hombres evaluados ($n=6$), que limita la comparación entre sexos. Sin embargo, hay que considerar que esa referencia es de población sana, sin dolor ni enfermedades crónicas, por lo que la comparación tiene sus limitaciones. La poca disponibilidad de valores de referencia del índice HGS/IMC en personas con DLC y ECNT

dificultó la interpretación de estos resultados y muestra la necesidad de contar con ese tipo de datos en esta población.

Asimismo, debe considerarse que el índice utilizado se basa en la relación entre fuerza de prensión e IMC, variable que no permite diferenciar masa grasa de masa magra ni evaluar directamente la composición muscular. Por este motivo, los resultados obtenidos deben interpretarse con cautela y en el contexto de las características clínicas y antropométricas de la población estudiada.

VII.d. Funcionalidad de miembros inferiores: test Sit to Stand 5 repeticiones

Los resultados del test de 5-STs mostraron una media de 12.2 ± 5.48 segundos, con valores individuales que oscilaron entre 5 y 25 segundos. Para contextualizar este hallazgo, Klukowska et al.⁴⁷, en una cohorte de adultos sanos con una edad media de 39.4 años, establecieron valores de referencia normativa para el test, identificando un límite superior de normalidad de aproximadamente 12.4 segundos. La media obtenida en la presente muestra se situó en el límite de ese umbral, lo que sugiere una capacidad funcional de miembros inferiores reducida en términos globales. Sin embargo, la elevada desviación estándar y el valor máximo registrado de 25 segundos indican que un subgrupo de participantes presentó un compromiso funcional marcadamente mayor, aspecto que no queda reflejado en el promedio grupal y que merece consideración clínica individual.

Estos resultados son consistentes con lo reportado por Vachalathiti et al.²⁴, quienes en un estudio comparativo entre personas con DLC inespecífico y controles sanos encontraron diferencias significativas en el rendimiento del 5-STs, con una diferencia media de 3.24 segundos a favor del grupo control, atribuida a la debilidad de la musculatura estabilizadora del tronco, el control motor deficiente y el dolor durante la ejecución de la tarea. Özüdoğru et al.³⁴ validaron específicamente el uso del test en personas con DLC inespecífico, confirmando su excelente confiabilidad interobservador e intraobservador (ICC = 0.99) y su correlación significativa con la fuerza de cuádriceps, el nivel de discapacidad y la intensidad del dolor, respaldando su utilidad como indicador funcional en esta población.

Desde el punto de vista clínico, el rendimiento en el test de Sit to Stand no refleja únicamente la fuerza de miembros inferiores, sino que integra componentes de fuerza, control postural y control motor. En este sentido, Sedrez et al.⁴⁸ en una revisión sistemática sobre las características cinemáticas del movimiento de sentarse y levantarse en personas con dolor lumbar, documentaron que estos pacientes presentan alteraciones en el patrón de movimiento durante la tarea, incluyendo menor velocidad de ejecución, menor movilidad

lumbar y de cadera, y estrategias compensatorias destinadas a reducir la carga sobre la columna lumbar. Estas modificaciones podrían contribuir al aumento del tiempo de ejecución observado en el test y explicar parte de la variabilidad interindividual registrada en esta población.

VII.e. ÍNDICE DE ACTIVIDAD FÍSICA:

El 62.5% de los participantes presentó un nivel bajo de actividad física según la clasificación del IPAQ versión abreviada, el 31.25% un nivel moderado y únicamente el 6.25% un nivel alto. Este hallazgo resultó coherente con lo reportado por Moreno-Ligero et al.³⁶, quienes en un estudio transversal realizado sobre adultos españoles con DLC encontraron que el 30% de los participantes presentaba un nivel bajo de actividad física y el 53% un nivel moderado, siendo las mujeres y los sujetos de mayor edad quienes predominaban en los grupos de menor actividad. Si bien los porcentajes difieren entre ambas muestras, la elevada frecuencia de inactividad observada en el presente estudio podría estar influenciada por la coexistencia de ECNT y por el carácter crónico del dolor en todos los participantes.

Griffin et al.⁴⁹, en una revisión sistemática que analizó los niveles y patrones de actividad física en pacientes con DLC, concluyeron que no existe evidencia concreta de que los adultos con DLC sean menos activos globalmente en comparación con controles sanos, aunque sí describieron patrones de actividad diferentes, caracterizados por menor actividad durante determinados momentos del día, mayor tiempo en reposo y menor cadencia de movimiento. Los autores señalaron además que la heterogeneidad metodológica entre estudios, tanto en los instrumentos de medición como en las características de las poblaciones, dificulta la comparación de resultados entre investigaciones. Esta observación es consistente con la variabilidad observada en los niveles de actividad física de la presente muestra.

En la misma línea, Lin et al.⁵⁰, en un meta-análisis sobre la relación entre actividad física y discapacidad en DLC, demostraron que la inactividad física no solo es una consecuencia del dolor sino que se asocia de forma independiente con mayores niveles de discapacidad, reforzando la idea de que la reducción de la actividad física actúa como un factor perpetuador del deterioro funcional en esta población, esta disminución del nivel de actividad podría relacionarse con fenómenos de evitación del movimiento, desacondicionamiento físico y temor al dolor, mecanismos frecuentemente descritos en personas con DLC y que contribuyen a limitar progresivamente la participación en actividades cotidianas y recreativas.

Desde otra perspectiva, en relación con la actividad física y el DLC. Alzahrani et al.⁵¹, en una revisión sistemática y meta-análisis, encontraron que los niveles moderados de actividad física se asociaron con una menor prevalencia de DLC, sugiriendo que la inactividad física constituye un factor contribuyente a su desarrollo. En esta muestra evaluada, donde el 87.5% de los participantes presentó al 2 de las ECNT, este escenario se complejiza aún más. La inactividad física es reconocida como uno de los principales factores de riesgo modificables para condiciones como la hipertensión arterial, la diabetes mellitus tipo 2 y la dislipidemia, todas presentes en la muestra, lo que podría contribuir a un mayor deterioro funcional y dificultar el control tanto del dolor como de las enfermedades crónicas asociadas.

En base a los resultados obtenidos, podemos afirmar que los participantes evaluados mostraron alteraciones en todas las variables estudiadas, aunque se presentaron variaciones significativas entre los participantes. Tanto la falta de actividad física marcada, los valores límites en la funcionalidad de los miembros inferiores y la fuerza de prensión, así como la disminución de la fuerza extensora del tronco, parecen ser partes de un proceso más amplio de deterioro funcional que no puede explicarse solamente por el DLC. La elevada frecuencia de ECNT en la muestra sugiere que estas patologías podrían contribuir a ese deterioro de manera adicional, al compartir con el DLC factores como la inactividad física, la inflamación crónica y la falta de acondicionamiento muscular.

VIII. Limitaciones y fortalezas:

El presente estudio presenta algunas limitaciones que deben considerarse al momento de interpretar los resultados. El tamaño reducido de la muestra constituye una limitación importante del estudio. Asimismo, el diseño descriptivo transversal y la ausencia de un grupo control limitan la posibilidad de establecer relaciones causales entre las variables evaluadas y de generalizar los hallazgos a poblaciones más amplias con DLC y ECNT. Además, la heterogeneidad clínica de los participantes, evidenciada por la amplia variabilidad en el tiempo de evolución del dolor y en el tipo y número de comorbilidades presentes, pudo haber influido sobre los valores obtenidos en cada una de las variables analizadas. A esto se suma que algunos instrumentos utilizados, como el índice de calidad muscular calculado a partir del cociente HGS/IMC, no permiten distinguir entre masa grasa y masa magra, lo que introduce una limitación inherente en la interpretación de ese indicador específico.

No obstante, el estudio presenta fortalezas que merecen ser destacadas. La evaluación simultánea de múltiples dimensiones de la función musculoesquelética, incluyendo la fuerza isométrica de tronco, la fuerza muscular general, la calidad muscular, la capacidad funcional de miembros inferiores y el nivel de actividad física, permite una caracterización más integral

de la población estudiada en comparación con investigaciones que abordan estas variables de manera aislada. Los instrumentos empleados presentan antecedentes de validez y confiabilidad reportados en poblaciones con DLC. por último y no menos importante, el estudio aporta evidencia descriptiva sobre una población latinoamericana poco estudiada, donde la coexistencia de DLC y ECNT representa una realidad clínica frecuente desde el punto de vista funcional.

IX. CONCLUSIÓN:

Los resultados obtenidos permitieron caracterizar el perfil de fuerza isométrica de tronco, fuerza muscular general, calidad muscular, funcionalidad de miembros inferiores y nivel de actividad física en personas con dolor lumbar crónico inespecífico y enfermedades crónicas no transmisibles coexistentes, dando respuesta al objetivo general planteado.

En respuesta a la pregunta de investigación, la población evaluada presentó un predominio de la fuerza flexora respecto de la extensora del tronco, valores de fuerza muscular general y calidad muscular con marcada variabilidad entre los participantes, una capacidad funcional de miembros inferiores situada en el límite de los valores de referencia disponibles y un nivel de actividad física predominantemente bajo. Este conjunto de hallazgos resulta consistente con lo descrito en la literatura para poblaciones con características clínicas similares.

Sin embargo, la naturaleza descriptiva y transversal del diseño, el tamaño reducido de la muestra y la ausencia de grupo control impide establecer relaciones causales y limitan la generalización de los hallazgos más allá de la muestra estudiada.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Balagué F, Mannion AF, Pellisé F, Cedraschi C. Non-specific low back pain. *Lancet*. 2012;379(9814):482-91. doi:10.1016/S0140-6736(11)60610-7.
2. Airaksinen O, Brox JI, Cedraschi C, Hildebrandt J, Klaber-Moffett J, Kovacs F, Mannion AF, Reis S, Staal JB, Ursin H, Zanolli G; COST B13 Working Group on Guidelines for Chronic Low Back Pain. Chapter 4. European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. *Eur Spine J*. 2006;15 Suppl 2:S192-300. doi:10.1007/s00586-006-1072-1.
3. World Health Organization. Low back pain. Geneva: World Health Organization; 2023.
4. Ferreira EMR, Lemes ÍR, Ribeiro EG, Malta DC, Maher CG, McAuley JH. Prevalence of non-communicable diseases, multimorbidity, and their impact on activity limitations among adults with chronic back pain: a national population-based study in a middle-income country. *Braz J Phys Ther*. 2025;29:101241. doi:10.1016/j.bjpt.2025.101241.
5. Hoegh M, Kamper SJ, Williams CM, et al. Exploring integrated care for musculoskeletal and chronic health conditions. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2021;51(6):264-268. doi:10.2519/jospt.2021.10428.
6. Booth FW, Roberts CK, Laye MJ. Lack of exercise is a major cause of chronic diseases. *Compr Physiol*. 2012;2(2):1143-1211. doi:10.1002/cphy.c110025.
7. Cifuentes M, Verdejo HE, Castro PF, Corvalan AH, Ferreccio C, Quest AFG, et al. Low-grade chronic inflammation: a shared mechanism for chronic diseases. *Physiology (Bethesda)*. 2024;39(1):e00021. doi:10.1152/physiol.00021.2024.
8. Althobaiti S, Jiménez-Grande D, Deane JA, Falla D. Explaining trunk strength variation and improvement following resistance training in people with chronic low back pain: clinical and performance-based outcomes analysis. *Sci Rep*. 2025;15:8657. doi:10.1038/s41598-025-93280-2.
9. Cho KH, Beom JW, Lee TS, Lim JH, Lee TH, Yuk JH. Trunk muscle strength as a risk factor for nonspecific low back pain: a pilot study. *Ann Rehabil Med*. 2014;38(2):234-240. doi:10.5535/arm.2014.38.2.234.
10. Fragala MS, Kenny AM, Kuchel GA. Muscle quality in aging: a multidimensional approach to muscle function in older adults. *Am J Phys Med Rehabil*. 2015;94(9):780-789.

11. Goodpaster BH, Park SW, Harris TB, et al. The loss of skeletal muscle strength, mass, and quality in older adults: the Health, Aging and Body Composition study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2006;61(10):1059-1064.
12. National Institute for Health and Care Excellence. Low back pain and sciatica in over 16s: assessment and management (NG59). London: NICE; 2016.
13. GBD 2021 Low Back Pain Collaborators. Global, regional, and national burden of low back pain, 1990–2020, its attributable risk factors, and projections to 2050: a systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet Rheumatol*. 2023;5(6):e316–e329. doi:10.1016/S2665-9913(23)00098-X.
14. World Health Organization. Noncommunicable diseases [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2023 [cited 2026 May 12]. Available from: [WHO Noncommunicable diseases fact sheet](#).
15. Briggs AM, Woolf AD, Dreinhöfer K, Homb N, Hoy DG, Kopansky-Giles D, et al. Reducing the global burden of musculoskeletal conditions. *Bull World Health Organ*. 2018;96(5):366–8.
16. Shiri R, Falah-Hassani K, Heliövaara M, Solovieva S, Amiri S, Lallukka T, et al. Risk factors for low back pain: a population-based longitudinal study. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2019;71(12):1569–77.
17. Oliveira CB, Maher CG, Pinto RZ, Traeger AC, Lin CWC, Chenot JF, et al. Association between inflammatory biomarkers and nonspecific low back pain: a systematic review. *Clin J Pain*. 2020;36(2):126–34.
18. Szaflik P, Zadoń H, Michnik R, Nowakowska-Lipiec K. Handgrip strength as an indicator of overall strength and functional performance: systematic review. *Appl Sci*. 2025;15(4):1847. doi:10.3390/app15041847.
19. Choi S, Nah S, Jang H, Moon J, Han S. Association between relative handgrip strength and chronic lower back pain: a nationwide cross-sectional analysis of the Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(20):10770. doi:10.3390/ijerph182010770.
20. Park SM, Kim GU, Kim HJ, Kim H, Chang BS, Lee CK, et al. Low handgrip strength is closely associated with chronic low back pain among women aged 50 years or older: a cross-sectional study using a national health survey. *PLoS One*. 2018;13(11):e0207759. doi:10.1371/journal.pone.0207759.

21. Khattab K, Dziesinski LK, Crawford R, Ballatori A, Nyayapati P, Krug R, et al. Spatial distribution of fat infiltration within the paraspinal muscles: implications for chronic low back pain. *Eur Spine J.* 2022;31(9):2430–40. doi:10.1007/s00586-022-07296-7.
22. Fortin M, Gibbons LE, Videman T, Battié MC. Paraspinal muscle quality in chronic low back pain: a systematic review and meta-analysis of muscle atrophy and fat infiltration. *Eur Spine J.* 2025. doi:10.1007/s00586-025-09454-z.
23. Caamaño-Navarrete F, Jerez-Mayorga D, Alvarez C, Del-Cuerpo I, Cresp-Barría M, Delgado-Floody P. Muscle quality index in morbidly obese patients related to metabolic syndrome markers and cardiorespiratory fitness. *Nutrients.* 2023;15(11):2458. doi:10.3390/nu15112458.
24. Vachalathiti R, Sakulsriprasert P, Kingcha P. Decreased functional capacity in individuals with chronic non-specific low back pain: a cross-sectional comparative study. *J Pain Res.* 2020;13:1979–86. doi:10.2147/JPR.S260875.
25. Htay M, Given B. Disability incidence and functional decline among older adults with major chronic diseases. *BMC Geriatr.* 2019;19:323. doi:10.1186/s12877-019-1348-z.
26. Intelangelo L, Peñalba A, Arcuri G, Jerez-Mayorga D, Alonso G. The STS test and its correlation with common clinical indicators for an Argentinian population sample. *Sci Rep.* 2026;16:5682. doi:10.1038/s41598-026-36340-5.
27. World Health Organization. Physical activity [Internet]. Geneva: WHO; 2024 [cited 2026 May 12]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>.
28. Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, Borodulin K, Buman MP, Cardon G, et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *Br J Sports Med.* 2020;54(24):1451–62. doi:10.1136/bjsports-2020-102955.
29. Lemmers GPG, Melis RJF, Pagen S, Hak R, Snoo EK, Westert GP, et al. The association of physical activity and sedentary behaviour with low back pain disability trajectories: a prospective cohort study. *Musculoskelet Sci Pract.* 2024;71:102935. doi:10.1016/j.msksp.2024.102935.
30. Carvalho FA, Morelhão PK, Franco MR, Maher CG, Smeets RJEM, Oliveira CB, et al. Reliability and validity of two multidimensional self-reported physical activity questionnaires in people with chronic low back pain. *Musculoskelet Sci Pract.* 2017;27:65–70. doi:10.1016/j.msksp.2016.12.014.

31. Reyes-Ferrada W, Rodríguez-Perea Á, Chirisa-Ríos L, Martínez-García D, Jerez-Mayorga D. Muscle Quality and Functional and Conventional Ratios of Trunk Strength in Young Healthy Subjects: A Pilot Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 Oct 3;19(19):12673. doi:10.3390/ijerph191912673
32. Bohannon RW. Muscle strength: clinical and prognostic value of hand-grip dynamometry. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2015;18(5):465–470.
33. Cruz-Montecinos C, Torres-Castro R, Otto-Yáñez M, Barros-Poblete M, Valencia C, Campos A, et al. Which Sit-to-Stand Test Best Differentiates Functional Capacity in Older People? *Am J Phys Med Rehabil*. 2024 Apr 5. doi:10.1097/PHM.0000000000002504. PMID: 38630944.
34. Özüdoğru A, Canlı M, Ceylan İ, Kuzu Ş, Alkan H, Karaçay BÇ. Five Times Sit-to-Stand Test in people with non-specific chronic low back pain—a cross-sectional test-retest reliability study. *Irish Journal of Medical Science*. 2023 Aug;192(4):1903-1908. doi:10.1007/s11845-022-03223-3.
35. Barbat-Artigas S, Rolland Y, Zamboni M, Aubertin-Leheudre M. How to assess functional status: a new muscle quality index. *J Nutr Health Aging*. 2012;16(1):67–77.
36. Moreno-Ligero M, Moral-Muñoz JA, Failde I, Dueñas M. Physical activity levels in adults with chronic low back pain: a national survey in the general Spanish population. *J Rehabil Med*. 2023;55:jrm00366. doi:10.2340/jrm.v55.4352
37. IPAQ Research Committee. Guidelines for data processing and analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) – short and long forms. 2005. <https://sites.google.com/view/ipaq/score>
38. Takemasa R, Yamamoto H, Tani T. Trunk muscle strength in and effect of trunk muscle exercises for patients with chronic low back pain. *Spine*. 1995;20(23):2522–30.
39. Cassisi JE, Robinson ME, O'Conner P, MacMillan M. Trunk strength and lumbar paraspinal muscle activity during isometric exercise in chronic low-back pain patients and controls. *Spine*. 1993;18(2):245–51.
40. Balogun JA, Oladipo VA, Olawoye AG. Isometric back strength of low back pain patients and healthy controls. *Int J Rehabil Res*. 1991;14:313–21.

41. Verbrugghe J et al. Reliability and agreement of isometric functional trunk and isolated lumbar strength assessment in healthy persons and persons with CNSLBP. *Phys Ther Sport*. 2019;38:1–7.
42. Cheung CL, Nguyen USDT, Au E, Tan KCB, Kung AWC. Association of handgrip strength with chronic diseases and multimorbidity. *Age (Dordr)*. 2013;35(3):929–41. doi:10.1007/s11357-012-9385-y.
43. Amaral CDA, Amaral TLM, Monteiro GTR, Vasconcellos MTL, Portela MC. Factors associated with low handgrip strength in older people: data of the Study of Chronic Diseases (Edoc-I). *BMC Public Health*. 2020;20:395. doi:10.1186/s12889-020-08504-z.
44. Norman K, Stobäus N, Gonzalez MC, Schulzke JD, Pirlich M. Hand grip strength: outcome predictor and marker of nutritional status. *Clin Nutr*. 2011;30(2):135–42. doi:10.1016/j.clnu.2010.09.010.
45. Bohannon RW. Hand-grip dynamometry predicts future outcomes in aging adults. *J Geriatr Phys Ther*. 2008;31(1):3–10. doi:10.1519/00139143-200831010-00002.
46. Palacio AC, Díaz-Torrente X, Quintiliano-Scarpelli D. Higher abdominal adiposity is associated with lower muscle strength in Chilean adults. *Front Nutr*. 2022 Feb 23;9:812928. doi: 10.3389/fnut.2022.812928.
47. Klukowska AM, Staartjes VE, Vandertop WP, Schröder ML. Five-Repetition Sit-to-Stand Test Performance in Healthy Individuals: Reference Values and Predictors From 2 Prospective Cohorts. *Neurospine*. 2021;18(4):760–769. doi:10.14245/ns.2142750.375.
48. Sedrez JA, de Mesquita PV, Gelain GM, Candotti CT. Kinematic Characteristics of Sit-to-Stand Movements in Patients With Low Back Pain: A Systematic Review. *J Manipulative Physiol Ther*. 2019;42(7):532–540. doi:10.1016/j.jmpt.2018.12.004
49. Griffin DW, Harmon DC, Kennedy NM. Do patients with chronic low back pain have an altered level and/or pattern of physical activity compared to healthy individuals? A systematic review of the literature. *Physiotherapy*. 2012;98(1):13–23.
50. Lin CWC, McAuley JH, Macedo L, Barnett DC, Smeets RJEM, Verbunt JA. Relationship between physical activity and disability in low back pain: a systematic review and meta-analysis. *Pain*. 2011;152(3):607–13.
51. Alzahrani H, Mackey M, Stamatakis E, Zadro JR, Shirley D. Author Correction: The association between physical activity and low back pain: a systematic review and

meta-analysis of observational studies. *Scientific Reports*. 2020;10(1):5987.
doi:10.1038/s41598-020-62512-y.

XI. Anexos.

ANEXO 1.

Acuerdo de Confidencialidad

En el marco del Proyecto de Investigación Titulado “Análisis de la funcionalidad, fuerza y resistencia en personas con y sin dolor lumbar inespecífico” que se desarrolla en la Universidad del Gran Rosario, se acuerda que:

1. El acceso a la información recabada en el estudio contará con los recaudos establecidos por las normas éticas y legales que la protegen (Ley 25326/00 de Protección de Datos Personales).
2. Los datos obtenidos no podrán utilizarse con fines distintos a los que motivaron su obtención.
3. El equipo de investigación (Investigador principal y colaboradores) preservará la identidad de los titulares de los datos mediante mecanismos de disociación (la información no podrá asociarse, fuera de motivos científicos, a persona determinada ni determinable). En el caso de la publicación o presentación de los resultados, no serán divulgados los datos sensibles provenientes de los sujetos que formaron parte de la investigación.
4. Toda persona que el investigador principal incluya en el equipo de investigación para este trabajo está obligada a respetar las normativas expuestas y los recaudos éticos y legales resultantes del proceso.
5. Quien suscribe, Imaz Fernando, DNI: 28770357, TEL: 3413109397. Se compromete a respetar este Acuerdo haciéndose responsable de la guarda, privacidad y confidencialidad de los datos aquí obtenidos.

FIRMA:

ACLARACIÓN:

FECHA:

ANEXO 2

CONSENTIMIENTO INFORMADO EXPLÍCITO.

Yo, _____, expreso mi conformidad de acuerdo a los términos previamente indicados, y doy mi consentimiento para participar en la tesina titulada "Estudio de la fuerza y calidad muscular en personas con dolor lumbar inespecífico y enfermedades crónicas no transmisibles" que mi participación en este estudio implica la realización de pruebas físicas y cuestionarios sobre mi estado de salud. Soy consciente de que mi participación es voluntaria y que en cualquier momento puedo retirarme del estudio sin consecuencias. Entiendo que mis datos serán tratados de forma confidencial y que solo serán utilizados para fines de investigación. He tenido la oportunidad de hacer preguntas y se me ha proporcionado toda la información necesaria para tomar una decisión informada. Por lo tanto doy mi consentimiento para participar de este estudio de investigación.

Firma del participante: _____

Rosario, de de 2024.

Responsables del estudio a cargo de responder sus consultas:

IMAZ FERNANDO:

Firma

Fecha:

ANEXO 3

HOJA DE INFORMACIÓN.

Estimados/as los invitamos a participar, en carácter de participante, de la tesina de grado titulada "Estudio de la fuerza y calidad muscular en personas con dolor lumbar inespecífico y enfermedades crónicas no transmisibles".

Los pacientes que presentan dolor lumbar inespecífico (DLI), dolor que se encuentra entre la duodécima costilla y el pliegue glúteo, presentan alteraciones en las estrategias de estabilización lumbopélvica, con una actividad motora insuficiente o excesiva de la musculatura. Por lo tanto, las mediciones de la fuerza y calidad de los músculos del tronco, pueden ser útiles para monitorear la mejora de la musculatura lumbopélvica en programas de rehabilitación, particularmente en sujetos cuyo dolor lumbar se encuentra en la fase subaguda.

Por este motivo, el objetivo de la presente tesina es investigar la presencia de cambios en la fuerza, calidad y grado de actividad física en pacientes con DLI.

Este estudio implica para nosotros los siguientes compromisos:

1. Su participación es gratuita.
2. La participación no implica ningún riesgo para usted.
3. Todos sus datos y su historia clínica serán almacenados confidencialmente, y su nombre no será revelado en ningún caso.
4. Los resultados obtenidos podrán ser utilizados para posibles publicaciones.
5. Usted es libre de negarse a terminar este estudio en caso de existir alguna razón personal.
6. Usted puede solicitar una copia de los resultados y de la interpretación de su estudio, que podrá utilizar de acuerdo a su propia conveniencia.
7. Los resultados que se logren podrán ser presentados en congresos y/o publicaciones.
8. Usted puede solicitar información para contactarse con los investigadores por vía telefónica o e-mail.

Este proyecto se llevará a cabo en el Centro Universitario de Asistencia Docencia e Investigación (CUADI), situado en calle Bs As 1575, Rosario, perteneciente a la Universidad del Gran Rosario (UGR). El encargado de dirigir el mismo será el Dr. ~~Imaz~~ Fernando; docente e investigador y tutor de la tesina.

Si usted acepta participar en esta investigación, se le pedirá que asista en una oportunidad al CUADI para la realización de todas las evaluaciones y completar los cuestionarios.

La duración de las evaluaciones será de una hora.

1/2

La misma se detalla a continuación:

1. **Cuestionario de actividad física (IPAQ corta):** Consiste en 7 ítems. La versión corta del IPAQ se utilizará para analizar sus niveles de actividad física.
2. **Test de fuerza de los flexores y de extensores lumbares:** La fuerza se evalúa con una celda de carga. Los pacientes se encontrarán sentados con un chaleco colocado donde se fijará la celda. Para la evaluación de los extensores el paciente se dispondrá sentado de frente a la celda con los brazos cruzados y realizará el gesto de extensión (llevar el tronco hacia atrás). Mientras que para la flexión los pacientes se sentarán de espalda a la celda y realizará la flexión (llevar el tronco hacia adelante).

ANEXO 4



3. **Medición de la fuerza de agarre:** Se medirá con un dinamómetro de mano donde el paciente agarrará el mismo con su mano hábil, el mismo miembro superior se encontrará en aducción y flexión de codo a 90°, realizara 3 repeticiones y se tomaran los valores.



Las evaluaciones que valoran la fuerza y resistencia de la musculatura lumbar podrían generar una molestia leve y transitoria tanto durante como al finalizar la ejecución de las mismas. Además serán realizados por Lic. en Kinesiología y Fisiatría altamente capacitado en el área. Su participación es muy importante para nosotros. Cualquier pregunta o aclaración puede ser dada por alguno de los integrantes que llevan a cabo el proyecto a través de los siguientes contactos:

fimaz@ugr.edu.ar (Tel:341153109397), mbarone@ugr.edu.ar (Tel:3412123037),
martinschneeberger94@gmail.com (Tel: 3364675316)

ANEXO 5

Muchas gracias por su colaboración

1.- Durante los últimos 7 días, ¿en cuántos realizó actividades físicas intensas tales como levantar pesos pesados, cavar, ejercicios hacer aeróbicos o andar rápido en bicicleta?	
Días por semana (indique el número)	
Ninguna actividad física intensa (pase a la pregunta 3)	☐
2.- Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física intensa en uno de esos días?	
Indique cuántas horas por día	
Indique cuántos minutos por día	
No sabe/no esté seguro	☐
3.- Durante los últimos 7 días, ¿en cuántos días hizo actividades físicas moderadas tales como transportar pesos livianos, o andar en bicicleta a velocidad regular? No incluya caminar	
Días por semana (indique el número)	
Ninguna actividad física moderada (pase a la pregunta 5)	☐
4.- Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física moderada en uno de esos días?	
Indique cuántas horas por día	
Indique cuántos minutos por día	
No sabe/no esté seguro	☐
5.- Durante los últimos 7 días, ¿en cuántos días caminó por lo menos 10 minutos seguidos?	
Días por semana (indique el número)	
Ninguna caminata (pase a la pregunta 7)	☐
6.- Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a caminar en uno de esos días?	
Indique cuántas horas por día	
Indique cuántos minutos por día	
No sabe/no esté seguro	☐
7.- Durante los últimos 7 días, ¿cuánto tiempo pasó sentado durante un día hábil?	
Indique cuántas horas por día	
Indique cuántos minutos por día	
No sabe/no esté seguro	☐

VALOR DEL TEST:

1. Caminatas: $3^{\circ}3 \text{ MET}^{\circ} \times \text{minutos de caminata} \times \text{días por semana}$ (Ej. $3^{\circ}3 \times 30 \text{ minutos} \times 5 \text{ días} = 495 \text{ MET}$)
2. Actividad Física Moderada: $4 \text{ MET}^{\circ} \times \text{minutos} \times \text{días por semana}$
3. Actividad Física Vigorosa: $8 \text{ MET}^{\circ} \times \text{minutos} \times \text{días por semana}$

A continuación sume los tres valores obtenidos:

Total = caminata + actividad física moderada + actividad física vigorosa

CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN:

● Actividad Física Moderada:

1. 3 o más días de actividad física vigorosa por lo menos 20 minutos por día.
2. 5 o más días de actividad física moderada y/o caminata al menos 30 minutos por día.
3. 5 o más días de cualquiera de las combinaciones de caminata, actividad física moderada o vigorosa logrando como mínimo un total de 600 MET*.

● Actividad Física Vigorosa:

1. Actividad Física Vigorosa por lo menos 3 días por semana logrando un total de al menos 1500 MET*.
2. 7 días de cualquier combinación de caminata, con actividad física moderada y/o actividad física vigorosa, logrando un total de al menos 3000 MET*.

* Unidad de medida del test.

RESULTADO: NIVEL DE ACTIVIDAD (señale el que proceda)

NIVEL ALTO	☐
NIVEL MODERADO	☐
NIVEL BAJO O INACTIVO	☐

ANEXO 6: CARTA DE ACEPTACIÓN DEL DIRECTOR.

[Rosario, 4 de octubre de 2025]

Sr. Director de la
Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría
Prof. Dr. Carlos Cagnone

De mi mayor consideración:

Me dirijo a Ud. con motivo de poner en su conocimiento mi aceptación a la solicitud del alumno Lautaro Velazco para desempeñarme como Director de la Tesina de graduación de la Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría titulada **"Estudio de la fuerza y calidad muscular en personas con enfermedades crónicas no transmisibles que cursan con dolor lumbar inespecífico"**.

Sin otro particular, lo saluda atte.

Firma:

A handwritten signature in red ink, appearing to read 'Fernando Imaz', is written over a faint, larger version of the same signature.

Aclaración: Fernando Imaz