

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE ENFERMERÍA, FISIOTERAPIA Y PODOLOGÍA



TESIS DOCTORAL

Efectividad del ejercicio terapéutico controlado por una app con supervisión
presencial de fisioterapia en dolor lumbar crónico

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR

D. José Javier López Marcos

DIRECTORES

Dra. María José Díaz Arribas
Dr. Gustavo Plaza Manzano

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE ENFERMERÍA, FISIOTERAPIA Y PODOLOGÍA



TESIS DOCTORAL

EFECTIVIDAD DEL EJERCICIO TERAPÉUTICO CONTROLADO POR UNA APP CON SUPERVISIÓN PRESENCIAL DE FISIOTERAPIA EN DOLOR LUMBAR CRÓNICO

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR PRESENTADA POR

D. José Javier López Marcos

Directores:

Dra. María José Diaz Arribas

Dr. Gustavo Plaza Manzano

Madrid 2023



*Efectividad del ejercicio terapéutico controlado por una app con supervisión
presencial de fisioterapia en dolor lumbar crónico*



*Efectividad del ejercicio terapéutico controlado por una app con supervisión
presencial de fisioterapia en dolor lumbar crónico*



Esta tesis está dedicada especialmente a mis padres:

Papá, gracias a ti aprendí durante 18 años lo que es un paciente, lo que sufre, lo que siente, lo que necesita y lo que le falta, gracias porque eso me enseñó a entender a cada persona que llegaba a mi pidiendo ayuda.

Mamá, gracias a ti aprendí durante 18 años lo que es un cuidador, lo difícil que es seguir adelante, aunque tu tengas otras preocupaciones, lo que es darlo todo a cambio de nada, lo que es no perder la esperanza y saber que todo es positivo para el paciente, gracias porque eso me hizo el cuidador que soy hoy en día.



*Efectividad del ejercicio terapéutico controlado por una app con supervisión
presencial de fisioterapia en dolor lumbar crónico*



AGRADECIMIENTOS

Hace unos meses dije que “la ciencia no son más que sueños que nos esforzamos por que se hagan realidad” y hoy se cumple la fase final de este sueño.

Aquí estoy en un sitio indefinido del océano Atlántico en un barco de camino a Huelva para volver a Madrid y terminar esta gran aventura maravillosa llamada doctorado.

No sé si será la edad, pero con 40 años creo que es necesario dar las gracias a muchas personas en una tesis porque uno es quien es por toda su historia, por todo su bagaje.

Gracias a la gente que llegó a mi vida y nunca se fue, sumando siempre en los buenos y los malos momentos, gracias, Mari, Natalia, Juanjo, Alberto, Familia Bedia Olmeda, Nico, Miguelito, Leyre, Pitu, Cristina, Gala, Albert, Yaneli, Lionel, María del Mar, Juanjo, Elena, Josefa y Elenita.

Gracias a esos compañeros de trabajo de toda esta carrera profesional que me enseñaron miles de cosas que fui integrando en mi caja de herramientas de sanitario, no de fisioterapeuta, gracias, Aitor, Susi, Aurora y Gema.

Gracias a mis compañeros universitarios por cada referencia, por cada ayuda, por cada idea, sois muchos y espero no olvidarme de ninguno: Ibai, Pablo, José Luis, Tamara, Isidro, Ángela, Lara, M^a Ángeles, Marian y Mar. En este punto es necesario hacer una mención especial a esas tres grandes personas que fueron mucho pañuelo de lágrimas y apoyo en los malos momentos y grandes sonrisas en cada día feliz de esta aventura, gracias sin duda Rosa, Paloma y Patricia.

Gracias a las 3 personas que dieron su apoyo a un proyecto que parecía de ciencia ficción pero que, aunque con dudas, valorasteis positivamente. Gracias Teresa por cada palabra de ánimo, gracias Gustavo por darle ciencia y evidencia a este proyecto y gracias María por aportar el corazón, creo que si el resultado ha sido especial la razón es la combinación de todas esas cualidades en un mismo proyecto.



Gracias a Daniel por tenderme la mano a una estancia predoctoral que fue una guinda a un *queque* que ya era bastante apetecible y que lo hizo redondo, ñooooos que bien ha salido. En la vida tendría que haber más personas como tú, eres la definición perfecta de “gente que suma”.

Dicen que, en una película, en un espectáculo, en un libro, lo que nunca se olvida es el principio y el final, y si hay alguien a quien no quiero que se olvide en estos agradecimientos es a mis padres. Gracias por hacerme la persona que soy, por educarme con unos principios, con un espíritu luchador, con un espíritu al mismo tiempo sencillo que aprendió a valorar tener poco y disfrutarlo en lugar de tener mucho y ostentar, gracias por darme libertad y confiar en mí. Gracias, en resumidas cuentas, por haber sido el pilar fundamental para estar hoy aquí.

Gracias a todos por ser parte de las próximas páginas, sin vosotros no haría esta pequeña aportación a la ciencia porque no habría llegado a hacerse realidad mi sueño.

Ahora solo queda disfrutar de estas páginas.



INDICE

ÍNDICE DE TABLAS	XIV
ÍNDICE DE FIGURAS	XVIII
ÍNDICE DE ABREVIATURAS	XXII
RESUMEN	XXV
ABSTRACT	XXIX
INTRODUCCIÓN	1
1. REGIÓN LUMBOPÉLVICA	2
2. DOLOR LUMBAR	8
2.1 CLASIFICACIÓN Y DIAGNÓSTICO	9
2.2 EPIDEMIOLOGÍA	10
2.3 REPERCUSIÓN ECONÓMICA DEL DOLOR LUMBAR	13
2.4 FACTORES DE RIESGO	13
3. TRATAMIENTO	17
3.1 EJERCICIO TERAPÉUTICO	21
4. SALUD DIGITAL	29
4.1. TELERREHABILITACIÓN	29
4.2. ESTRATEGIA MUNDIAL SOBRE SALUD DIGITAL	31
4.3 APLICACIONES MÓVILES EN SALUD DIGITAL	32
4.4. OTRAS INTERVENCIONES EN SALUD DIGITAL	40
HIPÓTESIS	41



5. HIPÓTESIS	42
OBJETIVOS	43
6. OBJETIVOS	44
6.1 OBJETIVO PRINCIPAL:	44
6.2 OBJETIVOS SECUNDARIOS:.....	44
MATERIAL Y MÉTODOS	45
7.1 DISEÑO DEL ESTUDIO	46
7.2 PERMISOS Y REGISTROS	46
7.3 SUJETOS DEL ESTUDIO	47
7.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE PARTICIPANTES	47
7.4.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN:.....	47
7.4.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	47
7.5. CÁLCULO DE LA MUESTRA	48
7.6. ALEATORIZACIÓN DE LA MUESTRA	49
7.7. VARIABLES Y RECOGIDA DE DATOS.....	50
7.8. INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	52
7.8.1. ESCALA NUMÉRICA DE INTENSIDAD DEL DOLOR (PI-NRS).....	53
7.8.2 ESCALA DEL ÍNDICE DE DISCAPACIDAD OSWESTRY (ODI).....	53
7.8.3. CUESTIONARIO DE VALORACIÓN DE LA CALIDAD DE VIDA (SF-12)	54
7.8.4. CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN DEL PACIENTE (PSQ-E)	55



7.9. INTERVENCIONES	56
7.9.1. GRUPO APP + PRESENCIAL	56
7.9.2. GRUPO APP	60
7.10. PROGRAMA DE EJERCICIOS.....	60
7.11 PROCEDIMIENTO.....	65
7.11.1. FASE 0.....	65
7.11.2. FASE 1.....	67
7.11.3. FASE 2.....	69
7.11.4. FASE 3.....	69
7.12. DEFINICIÓN DE ÉXITO.....	69
7.13. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	70
RESULTADOS	73
8. RESULTADOS	74
8.1 RESULTADOS DESCRIPTIVOS DE LA MUESTRA	74
8.2 RESULTADOS COMPARATIVOS DE LA MUESTRA.....	90
DISCUSIÓN	101
9. DISCUSIÓN.....	102
9.1. DOLOR.....	103
9.2. DISCAPACIDAD	105
9.3. CALIDAD DE VIDA	106



9.4. CAMBIOS EN LA ACTIVIDAD FÍSICA DIARIA.....	108
9.5. CUMPLIMIENTO DEL TRATAMIENTO Y ADHERENCIA	111
9.6. PROGRAMA DE EJERCICIOS.....	115
9.7. SALUD DIGITAL Y DOLOR LUMBAR CRÓNICO	119
9.8. TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO Y DOLOR LUMBAR CRÓNICO.....	125
9.9. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	125
CONCLUSIONES	127
10. CONCLUSIONES	128
BIBLIOGRAFÍA	131
11. BIBLIOGRAFÍA.....	132
ANEXOS	159
ANEXO I. INFORME DEL DICTAMEN FAVORABLE DEL PROTOCOLO DE ESTUDIO DEL COMITÉ DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN CON MEDICAMENTOS (CEIm) DEL HOSPITAL CLÍNICO SAN CARLOS DE MADRID C.I. 19/54 E_Tesis.....	161
ANEXO II. INFORME DEL DICTAMEN FAVORABLE DEL PROTOCOLO DE ESTUDIO DEL COMITÉ ÉTICO DE INVESTIGACIÓN CON MEDICAMENTOS (CEIm) DEL HOSPITAL 12 DE OCTUBRE DE MADRID nº CEIm 21/317.....	162
ANEXO III. INFORME DEL DICTAMEN FAVORABLE DEL PROTOCOLO DE ESTUDIO DEL COMITÉ DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN CON MEDICAMENTOS (CEIm) DEL SERVICIO CANARIO DE SALUD DE LAS PALMAS CEIm 2021-425-1.....	163
ANEXO IV. LISTADO DE COMPROBACIÓN DE LA INFORMACIÓN INCLUIDA EN EL ESTUDIO CON METODOLOGÍA EXPERIMENTAL SEGÚN CONSORT 2010.	164



ANEXO VI. HOJA DE INFORMACIÓN AL PACIENTE PROTOCOLO DE INTERVENCIÓN CON PACIENTES BASADO EN APP HEALTHY BACK®	167
ANEXO VII. CONSENTIMIENTO INFORMADO PROTOCOLO DE INTERVENCIÓN CON PACIENTES BASADO EN APP HEALTHY BACK®	170
ANEXO VIII. TABLA DE ALEATORIZACIÓN DE MOSES Y OAKFORD.	173
ANEXO X. CUESTIONARIO OSWESTRY.....	175
ANEXO XI. CUESTIONARIO SF-12.....	176
ANEXO XII. CUESTIONARIO PSQ-E.....	178
ANEXO XIII. CANAL DE YOUTUBE HEALTHY BACK®	179
ANEXO XIV. PROGRAMA HEALTHY BACK® BÁSICO DESCARGABLE A TRAVÉS DE LA APP.....	180
ANEXO XV. PROGRAMA HEALTHY BACK® MEDIO DESCARGABLE A TRAVÉS DE LA APP.	181
ANEXO XVI. PROGRAMA HEALTHY BACK® AVANZADO DESCARGABLE A TRAVÉS DE LA APP.	182
ANEXO XVII. PROGRAMA HEALTHY BACK® EXPERTO DESCARGABLE A TRAVÉS DE LA APP.	183
ANEXO XVIII. INTERFACE BACK-OFFICE PLATAFORMA APPYOURSELF.....	184
ANEXO XIX. PREMIO COMPROMISO COMPLUTENSE COVID-19 (16 DE JUNIO DE 2021).	186
ANEXO XX. RESOLUCIÓN DE CONCESIÓN DE REGISTRO DE MARCA.	187
ANEXO XXI. VENIA DOCENDI UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA.....	188
ANEXO XXII. CERTIFICADO DE HABER PARTICIPADO Y GANADO LA 4ª CONVOCATORIA PhDay COMPLUTENSE (29 DE OCTUBRE DE 2020).....	189



*Efectividad del ejercicio terapéutico controlado por una app con supervisión
presencial de fisioterapia en dolor lumbar crónico*



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Musculatura relacionada con la columna lumbar adaptado de Prometheus ² ...	3
Tabla 2. Descripción de las principales banderas rojas en dolor lumbar ⁸	9
Tabla 3. Diagnóstico diferencial de los síndromes radiculares.	11
Tabla 4. Diagnóstico diferencial de la patología específica de columna.....	11
Tabla 5. Encuesta Nacional de Salud 2011-2012 y 2017, Encuesta Europea de Salud 2014 y 2022. MSCBS e INE ¹⁷	15
Tabla 6. Enfoques de tratamientos en dolor lumbar ⁸	18
Tabla 7. Revisión de la situación actual del uso del ejercicio terapéutico en dolor lumbar crónico (2020-2022). (Elaboración propia).	24
Tabla 8. Revisión de la situación actual del uso de la telerrehabilitación en patologías del aparato locomotor (Elaboración propia).....	34
Tabla 9. Valores máximos y mínimos observados y teóricos para el SF-36 y SF-12. Tabla de Vilagut et al. ¹¹⁴	55
Tabla 10. Portada de vídeos explicativos de calentamiento Healthy Back [®] (Usar código QR para visionado).	61
Tabla 11. Portada de los vídeos explicativos del programa de ejercicios Healthy Back [®] (Usar código QR para visionado).	62
Tabla 12. Distribución por sexo y grupo con base en el hospital de origen expresada en porcentajes respecto al global de la muestra.	76
Tabla 13. Distribución por sexo y grupo con base en la situación laboral expresada en porcentajes respecto al global de la muestra..	78



Tabla 14. Distribución por sexo y grupo con base en el tipo de actividad laboral expresada en porcentajes respecto al global de la muestra.....	79
Tabla 15. Distribución por sexo y grupo con base en la actividad física semanal antes de la intervención expresada en porcentajes respecto al global de la muestra.....	79
Tabla 16. Distribución por sexo y grupo con base en la prescripción farmacológica expresada en porcentajes respecto al global de la muestra.....	81
Tabla 17. Distribución por sexo y grupo con base en la dosis farmacológica expresada en porcentajes respecto al global de la muestra..	83
Tabla 18. Distribución por sexo y grupo con base en la dosis farmacológica expresada en porcentajes respecto al global de la muestra.	84
Tabla 19. Valor de la escala PI-NRS según los grupos de estudio.	86
Tabla 20. Valor del cuestionario SF-12 Físico según grupos de estudio.	86
Tabla 21. Valor del cuestionario SF-12 Físico según grupos de estudio.	87
Tabla 22. Valor del cuestionario ODI según grupos de estudio.	87
Tabla 23. Número de sesiones online y presencial según grupos de estudio.....	89
Tabla 24. Valores medios del cuestionario PSQ-E según grupos de estudio.	89
Tabla 25. Valores de la escala PI-NRS pretratamiento y postratamiento y mejora postratamiento.....	92
Tabla 26. Valores del cuestionario SF-12 Físico pretratamiento y postratamiento y mejora postratamiento.	93
Tabla 27. Valores del cuestionario SF-12 Físico pretratamiento y postratamiento y mejora postratamiento.	95



Tabla 28. Valores del cuestionario ODI pretratamiento y postratamiento y mejora postratamiento..... 95

Tabla 29. Distribución por sexo y grupo con base en la actividad física semanal postratamiento expresada en porcentajes respecto al global de la muestra. 97



*Efectividad del ejercicio terapéutico controlado por una app con supervisión
presencial de fisioterapia en dolor lumbar crónico*



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Características de las vértebras de la región lumbar de la columna vertebral. Imagen obtenida de Cael ³	3
Figura 2. Características del sacro y cóccix (vista anterior y posterior) de la columna vertebral. Imagen obtenida de Cael ³	6
Figura 3. Algoritmo de tratamiento de Steinmetz ⁸	19
Figura 4. Portada vídeo explicativo programa Healthy Back [®] (Usar código QR para visionado)	56
Figura 5. Mensaje recordatorio de cita.	57
Figura 6. Pestaña registro de ejercicios Healthy Back [®]	59
Figura 7. Pestañas de valoración de pacientes en la app Healthy Back [®]	59
Figura 8. Pestaña de comunicación vía chat de Healthy Back [®]	60
Figura 9. Menú principal de la app Healthy Back [®]	66
Figura 10. Portada vídeo difusión en redes sociales Healthy Back [®] (Usar código QR para visionado).	67
Figura 11. Portada vídeo jornadas ONCE defendiendo proyecto digitalización que incluía Healthy Back [®] (Usar código QR para visionado).	68
Figura 12. Gráfico de distribución de la muestra por hospital de origen.	74
Figura 13 . Diagrama de flujo del progreso de los sujetos a través de las fases del estudio según la declaración CONSORT.	75
Figura 14. Gráfico de distribución de la muestra por el estado laboral.....	77



Figura 15. Gráfico de distribución de la muestra por tipo de actividad laboral.	78
Figura 16. Gráfico de distribución de la muestra con base en la actividad física semanal antes de la intervención.	80
Figura 17. Gráfico de distribución del tipo de actividad física realizada.....	80
Figura 18. Gráfico de distribución de la muestra por pauta farmacológica.....	82
Figura 19. Gráfico de distribución de la muestra por dosis farmacológica.....	82
Figura 20. Gráfico de distribución de la muestra por tratamientos previos.....	83
Figura 21. Distribución de los valores de la escala PI-NRS basal.....	85
<i>Figura 22. Distribución y valor medio en la escala PI-NRS de la muestra.</i>	<i>85</i>
Figura 23. Distribución y valor medio del cuestionario SF-12 Físico de la muestra.....	86
Figura 24. Distribución y valor medio del cuestionario SF-12 Mental de la muestra.	87
Figura 25. Distribución y valor medio del índice de discapacidad del cuestionario ODI de la muestra.	88
Figura 26. Número de sesiones realizadas según grupo de tratamiento.	89
Figura 27. Valores medios del cuestionario PSQ-E según grupo de tratamiento.	90
Figura 28. Comparación en la mejoría de la escala PI-NRS por grupos.....	91
Figura 29. Evolución del valor del cuestionario SF-12 Físico comparado por grupos....	92
Figura 30. Evolución del valor del cuestionario SF-12 Mental comparado por grupos.	94
Figura 31. Evolución del índice de discapacidad según el cuestionario ODI comparado por grupos.	96



Figura 32. Gráfico de distribución de la muestra con base en la actividad física semanal postratamiento.....	96
<i>Figura 33. Relación entre el valor en la escala PI-NRS y el número de días de actividad física semanal pretratamiento por grupos.</i>	<i>97</i>
Figura 34. Relación entre el valor en la escala PI-NRS y el número de días de actividad física semanal postratamiento por grupos.....	98
Figura 35. Cambios en la actividad física semanal relacionado con la adherencia al programa postratamiento de ejercicio por grupos.	99
Figura 36. Percepción del estado de salud relacionada con los cambios en la escala PI-NRS.....	99
<i>Figura 37. Cambios en los valores de la escala PI-NRS en relación a los días de actividad física semanales.</i>	<i>100</i>
Figura 38. Fases del modelo transteórico y características de los pacientes.	110



*Efectividad del ejercicio terapéutico controlado por una app con supervisión
presencial de fisioterapia en dolor lumbar crónico*



ÍNDICE DE ABREVIATURAS

CEIm: Comité de Ética de la Investigación con Medicamentos.

CONSORT: *Consolidated Standards of Reporting Trials*.

DL: Dolor lumbar.

DLC: Dolor Lumbar Crónico.

INE: Instituto Nacional de Estadística.

MSCBS: Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social.

MT: Modelo Transteórico.

ODI: Índice de Discapacidad Oswestry (*del inglés Oswestry Disability Index*).

OEPM: Oficina Española de Patentes y Marcas.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

PI-NRS: Escala Numérica de Intensidad del Dolor (*del inglés Pain Intensity Numerical Rate Scale*).

PSQ-E: Cuestionario de Satisfacción del Paciente (*del inglés Patient Satisfaction Questionnaire*).

REIDE: Red Española de Investigación en Dolencias de la Espalda.

RGPD: Reglamento General de Protección de Datos

RRSS: Redes Sociales.

RV: Realidad Virtual.

SF-12: Short Form Health Survey-12.



UCM: Universidad Complutense de Madrid.

VAS: Escala Visual Analógica (*del inglés Visual Analogue Scale*).

YLDS: Años Vividos con Discapacidad (*del inglés Years Live with Disability*).



Efectividad del ejercicio terapéutico controlado por una app con supervisión presencial de fisioterapia en dolor lumbar crónico

EFFECTIVIDAD DEL EJERCICIO TERAPEUTICO CONTROLADO POR UNA APP CON SUPERVISIÓN PRESENCIAL DE FISIOTERAPIA EN DOLOR LUMBAR CRÓNICO

RESUMEN



RESUMEN

Introducción

El dolor lumbar crónico (DLC) es uno de los principales problemas de salud a nivel mundial y es la principal causa de años vividos con discapacidad tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo. Uno de los principales factores de riesgo relacionado con el dolor lumbar crónico es el sedentarismo y una buena prescripción de ejercicio, unida a una constancia en la realización del mismo, es fundamental para un pronóstico favorable del tratamiento.

La utilización de las nuevas tecnologías en muchas patologías crónicas como medio de monitorización, control, referencia y educación de los pacientes es un hecho y, entre los medios más actuales, la telerrehabilitación se está desarrollando como un complemento terapéutico a la atención presencial.

El dolor, la discapacidad y la calidad de vida son las principales preocupaciones de los pacientes con DLC y objetivos que tiene que buscar cualquier tratamiento dirigido a este colectivo.

Objetivo

El presente ensayo clínico aleatorizado investigó los efectos de añadir sesiones presenciales de educación para la salud y supervisión presencial a un programa de ejercicio terapéutico realizado a través de una app móvil en pacientes con DLC.

Métodos

Noventa pacientes fueron asignados aleatoriamente al grupo control o al experimental de un programa de ejercicio terapéutico individualizado a través de una app con o sin sesiones presenciales de supervisión del ejercicio y educación para la salud. Todos los pacientes recibieron el acceso a la app móvil Healthy Back® a través de la cual se les supervisó en un programa de ejercicio basado en los ejercicios de McGill consistente en 6 ejercicios con diferentes progresiones o facilitaciones con base en las valoraciones



iniciales y periódicas que recibía el paciente a través de la aplicación. Los pacientes asignados al grupo experimental recibieron además una sesión presencial cada 6 semanas donde se realizaban los ejercicios en la primera parte de la misma y a continuación participaban en una sesión de educación para la salud siguiendo un formato de escuela de pacientes donde se fomentaba la interacción entre los mismos. Los resultados de la variable de respuesta principal analizaron la variación del dolor con la escala PI-RNS (Pain Numerical Rating Scale-Pain Intensity). Los resultados secundarios analizaron la discapacidad, medida con el Oswestry Disability Index (ODI), la esfera física y mental de la calidad de vida, medida con el Short Form Health Survey-12 (SF-12), la adhesión al tratamiento y los cambios en el número de horas semanales de actividad física, medidos a partir del registro de sesiones en la app Healthy Back®, y la satisfacción con el tratamiento, medida con el cuestionario Patient Satisfaction Questionnaire - Español (PSQ-E)). Los pacientes además de la evaluación inicial tuvieron después de la intervención un seguimiento al mes y a los tres meses realizado por un evaluador cegado.

Resultados

El análisis estadístico mostró mejores resultados ($p < 0,05$) en el grupo de App + Presencial para la variación del PI-NRS del DLC ($p = 0,003$ al mes, $p = 0,04$ a los 3 meses,) la calidad de vida, componente físico (SF-12 Físico, $p = 0,033$ al mes, $p = 0,04$ a los 3 meses), la adhesión al programa ($p < 0,001$) y la satisfacción con el programa de ejercicio individualizado digital (PSQ-E) ($p < 0,001$), pero cambios similares en el componente mental de la calidad de vida (SF-12 Mental, $p = 0,419$ a los 3 meses) y en el grado de discapacidad ($p = 0,96$) en ambos grupos.

Conclusiones

La adición de sesiones presenciales de educación para la salud y supervisión a un programa de ejercicio terapéutico realizado a través de la app Healthy Back® proporcionó mejores resultados que la utilización aislada de la app en pacientes con DLC. Sin embargo, son necesarios más estudios de buena calidad metodológica para



confirmar que la aplicación de programas digitales de salud a través de aplicaciones móviles son una herramienta terapéutica efectiva en los pacientes con DLC.

Palabras clave: dolor lumbar crónico, ejercicio terapéutico, telerrehabilitación, aplicación móvil, fisioterapia.



EFFECTIVIDAD DEL EJERCICIO TERAPEUTICO CONTROLADO POR UNA APP CON SUPERVISIÓN PRESENCIAL DE FISIOTERAPIA EN DOLOR LUMBAR CRÓNICO

ABSTRACT



ABSTRACT

Introduction

Chronic low back pain (CLBP) is one of the main health problems worldwide and is the main cause of years lived with disability in both developed and developing countries. One of the main risk factors related to chronic low back pain is a sedentary lifestyle and a good prescription of exercise together with a constancy in performing it is essential for a favorable prognosis of the treatment.

The use of new technologies in many chronic pathologies as a means of monitoring, control, referral, and patient education is a fact and, among the most current means, telerehabilitation is developing, but as a therapeutic complement to face-to-face care.

Pain, reduced quality of life and disability are the main concerns of patients with CLBP and objectives that any treatment aimed at this group must seek.

Objective.

This randomized clinical trial investigated the effects of adding face-to-face health education sessions and supervision to a therapeutic exercise program realized through a mobile app in patients with CLP.

Methods

Ninety patients were randomly assigned to the control or experimental group of an individualized therapeutic exercise program through an app with or without supervised face-to-face exercise sessions and health education. All patients received access to the Healthy Back® mobile app through which they were guided in an exercise program based on the McGill exercises with 6 exercises with different progressions or facilitations based on the initial and periodic assessments that the patient received through the application. The patients assigned to the experimental group also received a face-to-face session every 6 weeks where the exercises were carried out in the first part of it and then they



participated in a health education session following a patient school format where interaction between patients was encouraged. The results of the main response variable analyzed the variation of the pain with Pain Numerical Rating- Scale- Pain Intensity (PI-NRS). Secondary outcomes included disability (Oswestry Disability Index (ODI)), quality of life differentiating between physical and mental domains (Short Form Health Survey-12(SF-12)), treatment adherence (sessions recorded through the Healthy Back® app) and satisfaction with the treatment (Patient Satisfaction Questionnaire- Spanish (PSQ-E)). The patients were evaluated at the beginning of the study, one month and three months after the intervention by a blinded rater.

Results

The statistical analysis showed better results ($p < 0,05$) in the App and Face-to-face sessions group (large effect size) for the variation of the PI-NRS of the LBP ($p = 0,003$ 1 month later, $p = 0,04$ 3 months later), the quality of life in the physical aspect of the same SF-12 Physical ($p = 0,033$ 1month later, $p = 0,04$ 3 months later), adherence to the program ($p < 0,001$) and satisfaction with the individualized digital exercise program (PSQ-E ($p < 0,001$)), but similar changes for the mental aspect of SF-12 ($p = 0,419$ 3 months later) and degree of disability in both ODI ($p = 0,96$) in both groups.

Conclusions

The application of digital health programs through mobile applications is an effective therapeutic tool in patients with CLBP. Carrying out these programs together with face-to-face control and health education sessions provided better results than the isolated use of the Healthy Back® app in people with CLBP.

Keywords: chronic low back pain, therapeutic exercise, telerehabilitation, app, physiotherapy.



*Efectividad del ejercicio terapéutico controlado por una app con supervisión
presencial de fisioterapia en dolor lumbar crónico*



*Efectividad del ejercicio terapéutico controlado por una app con supervisión
presencial de fisioterapia en dolor lumbar crónico*

**EFFECTIVIDAD DEL EJERCICIO TERAPEUTICO CONTROLADO POR UNA APP CON SUPERVISIÓN
PRESENCIAL DE FISIOTERAPIA EN DOLOR LUMBAR CRÓNICO**

INTRODUCCIÓN



1. REGIÓN LUMBOPÉLVICA

La columna lumbar¹⁻³ tiene como el resto de los segmentos del raquis unas características específicas que le confieren sus propiedades funcionales. A la hora de dividirla es habitual describir dos porciones definidas con base en la funcionalidad:

- Columna lumbar anterior: parte constituida por los cuerpos vertebrales, los discos intervertebrales y los ligamentos vertebral común anterior y posterior.
- Columna lumbar posterior: parte constituida por los arcos vertebrales, las articulaciones intervertebrales, las apófisis transversas, las apófisis espinosas y los ligamentos de unión entre ellas.

Cuando se habla de columna vertebral lumbar son muchos los autores que ya la definen como la parte de la columna vertebral integrada por las 5 vértebras lumbares, el sacro y el cóccix.

Las vértebras lumbares se caracterizan por su gran tamaño en comparación con el resto de los segmentos de la columna vertebral por ser las responsables de soportar el peso de todo el raquis. Tienen unas apófisis espinosas cortas, anchas y romas, y como consecuencia de la lordosis de la columna vertebral se encuentran ubicadas en profundidad y protegidas. Otra de las características de las vértebras lumbares, diferenciadora del resto, es poseer un agujero de conjunción de forma triangular que junto con las incisuras vertebrales superior e inferior conforman unos espacios de paso para los nervios espinales. La última característica es que la orientación de las apófisis transversas es lateral limitando esta orientación el movimiento de inclinación de este segmento. (Figura 1).

Por otro lado, el sacro lo constituyen 5 vértebras unidas o fusionadas entre sí donde destaca la cara superior de la vertebra S1 llamada promontorio y que soporta todo el peso del cuerpo que tiene en dirección craneal, aumentando por esta razón la vulnerabilidad de la vértebra. (Figura 2).

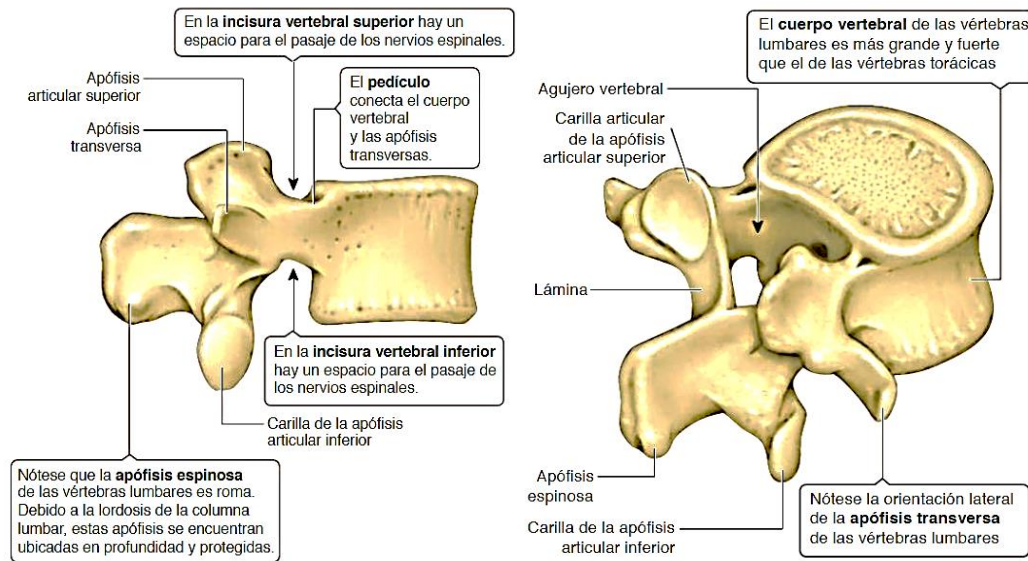


Figura 1. Características de las vértebras de la región lumbar de la columna vertebral. Imagen obtenida de Cael³.

La musculatura presente entorno al segmento lumbosacro se divide en la musculatura de la pared anterior, la pared posterior del tronco y el diafragma. Los músculos de la espalda se dividen en músculos extrínsecos e intrínsecos separándose entre sí por la capa superficial de la fascia toracolumbar (los extrínsecos superficiales se consideran músculos del miembro superior migrados hacia el tronco). Por otro lado, la musculatura de la pared abdominal se puede clasificar en anterior y anterolateral. En la tabla 1 se puede ver la descripción de todos los músculos localizados en esta región anatómica.

Tabla 1. Musculatura relacionada con la columna lumbar adaptado de Prometheus².

Músculo	Origen	Inserción	Inervación	Acción
Músculos de la pared abdominal anterior				
Recto del abdomen	Cabeza lateral: cresta del pubis hasta la espina del pubis: Cabeza medial: región anterior de la sínfisis del pubis)	Cartílagos de las 5ª a 7ª costilla, apófisis xifoides del esternón	Nn. intercostales (T5-T12)	Flexiona el tronco, comprime el abdomen, estabiliza la pelvis
Piramidal	Pubis (por delante del recto del abdomen)	Línea alba (discurre dentro de la vaina del recto del abdomen)	N. subcostal (12º n. intercostal)	Tensa la línea alba
Músculos de la pared abdominal anterolateral				
Oblicuo externo	5ª a 12ª costilla (cara externa)	Línea alba tubérculo del pubis, cresta anterior del ilion	Nn. Intercostales (T7-T12)	Unilateral: inclina el tronco hacia el mismo lado rota el tronco hacia el lado contrario. Bilateral:



Efectividad del ejercicio terapéutico controlado por una app con supervisión presencial de fisioterapia en dolor lumbar crónico

				flexiona el tronco, comprime el abdomen, estabiliza la pelvis.
Oblicuo interno	Fascia toracolumbar (capa profunda), cresta ilíaca (línea intermedia), espina iliaca anterosuperior (borde interno), fascia del iliopsoas.	10 ^º a 12 ^ª costillas (bordes inferiores), línea alba (capas anterior y posterior)	Nn. Intercostales (T7-T12)	Unilateral: rota el tronco hacia el mismo lado. Bilateral: comprime el abdomen.
Transverso del abdomen	7 ^ª a 12 ^ª cartílagos costales (caras internas), fascia toracolumbar (plano profundo) cresta iliaca, espina iliaca anterior superior (borde interno), fascia iliopsoas.	Lina Alba, cresta del pubis	N. Iliohipogástrico. N. ilioinguinal	
Músculos de la pared abdominal posterior				
Psoas mayor	Capa superficial: cuerpos vertebrales T12-L4 y discos intervertebrales asociados (caras laterales). Capa profunda: L1-L5 (apófisis costales)	Fémur (trocánter menor), inserción articular como músculo iliopsoas	Ramos directos del plexolumbar (L2-L4)	Unilateral (con el fémur fijo) inclina lateralmente el tronco. Bilateral: elevación del tronco desde decúbito supino.
Iliaco	Fosa Ilíaca		N. femoral (L2-L4)	
Psoas menor	Vertebras T-12, L1 y disco intervertebral (superficies laterales)	Línea pectínea, rama iliopubiana, fascia ilíaca, fibras más inferiores pueden alcanzar el ligamento inguinal	Ramos directos del plexo lumbar (L2-L4)	Débil flexor del tronco
Cuadrado lumbar	Cresta ilíaca y ligamento iliolumbar.	12 ^ª costilla, vértebras L-L4 (apófisis costales)	Nn. Espinales T12, L1-L4	Unilateral: inclina el tronco hacia el mismo lado. Bilateral: en esfuerzo y espiración estabiliza la 12 ^ª costilla.
Músculos intrínsecos				
Serrato posterior inferior	T11-L2 (apófisis espinosas)	(1 ^º -12 ^ª costillas (bordes inferiores, cerca de los ángulos)	Nn. Espinales T9-T12 (ramos anteriores)	Desciende las costillas
Iliocostal lumbar	Sacro, cresta iliaca, fascia toracolumbar	6 ^ª -12 ^ª costilla, fascia toracolumbar (capa profunda), vértebras lumbares superiores (Apófisis costales)	NN. Espinales (ramos laterales de los ramos posteriores)	Bilateralmente extiende la columna. Unilateralmente: inclinación homolateral de la columna
Longísimo del tórax	Sacro, cresta ilíaca, vértebras lumbares (apófisis espinosas), vértebras torácicas inferiores (apófisis transversas)	2 ^º -12 ^ª costillas, vértebras lumbares (apófisis costales),	NN. Espinales (ramos laterales de los ramos posteriores)	Bilateralmente extiende la columna. Unilateralmente: inclinación homolateral de la columna



Efectividad del ejercicio terapéutico controlado por una app con supervisión presencial de fisioterapia en dolor lumbar crónico

vértebras torácicas
(apófisis transversas)

Músculos segmentarios				
Interespino so lumbar	L1-L5 (entre las apófisis espinosas de las vértebras adyacentes)		Nn. Espinales (ramas posteriores)	Extienden columna lumbar
Intertransvers o lumbar medial	L1-L5 (entre las apófisis mamilares de las vértebras adyacentes)		Nn. Espinales (ramos posteriores)	Bilateral: estabiliza y extiende la columna lumbar. Unilateral: inclina la columna lumbar homolateral
Intertransvers o lumbar lateral	L1-L5 (entre las apófisis transversas de las vértebras adyacentes)		Nn. Espinales (ramos posteriores)	Bilateral: estabiliza y extiende la columna lumbar. Unilateral: inclina la columna lumbar homolateral
Músculos extrínsecos miembro inferior				
Glúteo medio	Ilión (cara glútea por debajo de la cresta ilíaca, entre las líneas glúteas anterior y posterior)	Trocánter mayor del fémur (cara lateral)	N. glúteo superior (L4-S1)	Músculo entero: estabiliza la pelvis en el plano coronal
Glúteo menor	Ilión (cara glútea por debajo del origen del glúteo medio)	trocánter mayor del fémur (cara anterolateral)	N. glúteo superior (L4-S1)	Músculo entero: estabiliza la pelvis en el plano coronal
Piriforme	Cara pélvica del sacro	Vértice del trocánter mayor del fémur	Ramos directos del plexo sacro (S1-S2)	Estabiliza la articulación de la cadera
Pectíneo	Pecten del pubis	Fémur (línea pectínea y línea áspera proximal)	N. Femoral y N. obturador (L2-L3)	Estabiliza la pelvis en los planos sagital y coronal
Aductor largo y corto	Rama superior e inferior del pubis y cara anterior de la sínfisis del pubis	Fémur (línea áspera, labio medial en el tercio medio del fémur)	N. Obturador (I2-L4)	Estabiliza la pelvis en los planos sagital y coronal
Aductor mayor	Rama inferior del pubis, rama y tuberosidad isquiáticas	Porción profunda: inserción carnosa, labio medial de la línea áspera. Porción superficial: inserción tendinosa en el tubérculo del aductor del fémur.	Porción profunda: N obturador (I2-L4). Porción superficial: N tibial (L4)	Estabiliza la pelvis en los planos coronal y sagital
Obturador externo	Cara externa de la membrana obturatriz y sus límites óseos	Fosa trocantérica del fémur	N. obturador (I3-L4)	Estabiliza la pelvis en el plano sagital

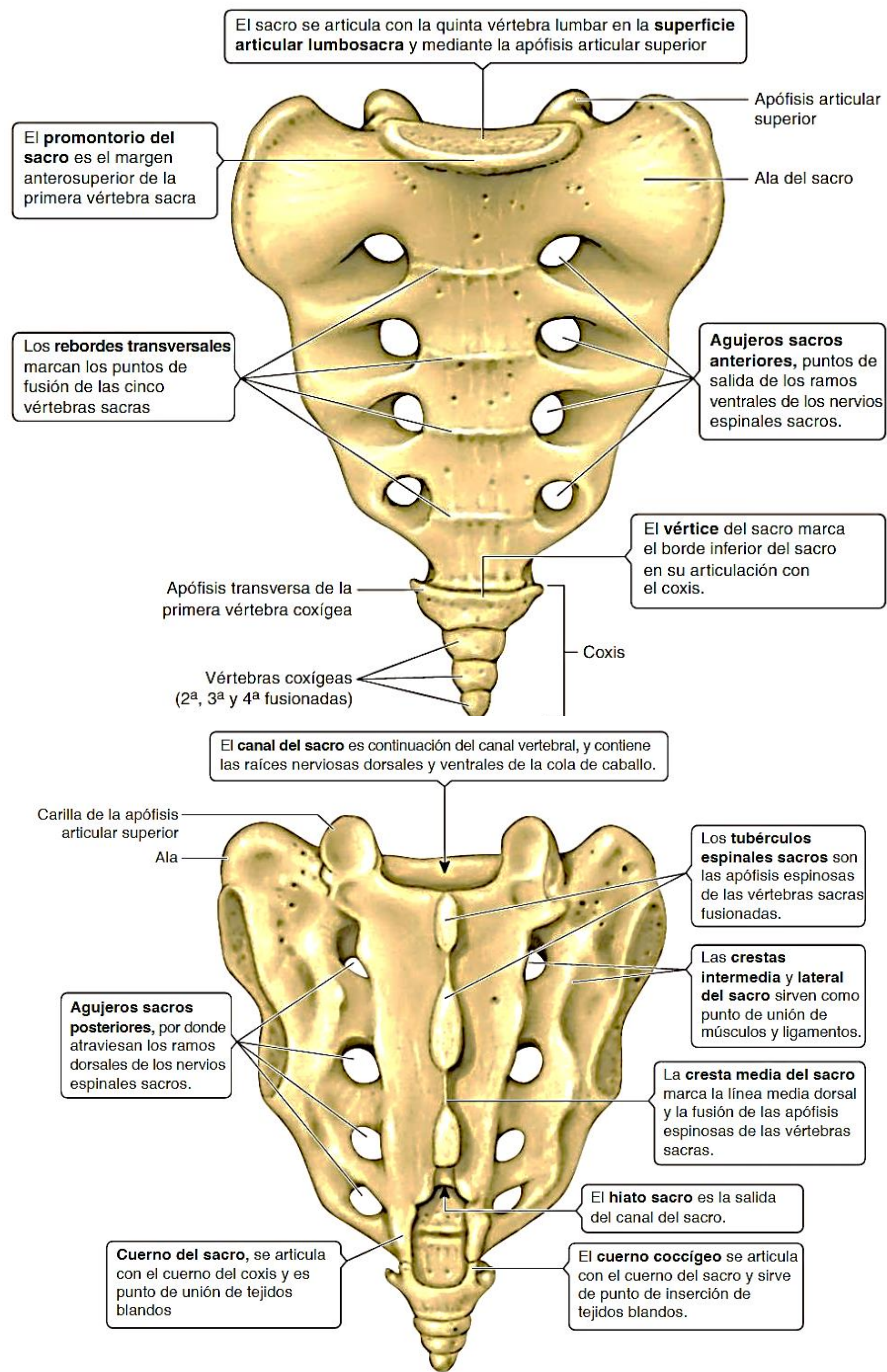


Figura 2. Características del sacro y cóccix (vista anterior y posterior) de la columna vertebral. Imagen obtenida de Cael³.

Dentro de la anatomía de la columna vertebral es necesario describir el concepto de plexo nervioso y en el caso del DLC el concepto de plexo lumbar y sacro. Autores como Martini et al.⁴ definen de forma sencilla un plexo nervioso como una red compleja y entremezclada de nervios. Los plexos se forman durante el desarrollo, cuando los



pequeños músculos estriados se fusionan con sus vecinos para formar músculos grandes con orígenes compuestos, y estos plexos existen donde las ramas ventrales convergen y se ramifican para formar estos nervios compuestos. Los cuatro plexos nerviosos principales son el plexo cervical, el plexo braquial, el plexo lumbar y el plexo sacro.

En relación con el DLC, es importante indicar que el plexo lumbar y sacro se originan en la pared abdominal posterior y las ramas ventrales de esos nervios inervan la cintura pélvica y el miembro inferior. Dado que ambos plexos se localizan hacia el miembro inferior es habitual hacerles referencia en conjunto como plexo lumbosacro. Está formado por fibras de los segmentos medulares correspondiente desde D12 hasta L4 el lumbar y desde L4 hasta S4 el sacro. Los principales nervios del plexo lumbar son el nervio genitofemoral, el nervio cutáneo femoral lateral y el nervio femoral. Los principales nervios del plexo sacro son el nervio ciático (que a su vez se divide en nervio peroneo común y nervio tibial) y el nervio pudendo¹⁻³.

Finalmente nos encontramos el cóccix formado por la fusión de 4 a 5 vértebras coccígeas y que define el extremo más caudal o inferior de la columna vertebral.

Las últimas estructuras que conforma la anatomía de la columna vertebral serían los discos intervertebrales y el sistema estabilizador pasivo. Desde la primera vértebra cervical hasta el sacro las vértebras están separadas y amortiguadas por unas estructuras de tejido cartilaginoso fibroso llamadas discos intervertebrales. Los discos tendrán dos funciones principales que serán la separación de las vértebras entre sí y la transmisión de cargas de cada vértebra a la siguiente. La anatomía de los discos se divide en dos partes una externa que es el anillo fibroso y otra interna gelatinosa que es el núcleo pulposo dando en conjunto unas propiedades amortiguadoras al disco. Cada movimiento de la columna vertebral desplazará el núcleo pulposo en sentido opuesto a la acción. El envejecimiento de los sujetos repercutirá en una pérdida de eficacia amortiguadora hasta llegar a la lesión vertebral.



Finalmente, describiremos los ligamentos intervertebrales fijados a los cuerpos vertebrales (ligamento longitudinal anterior y posterior), a las láminas vertebrales (ligamento amarillo) y a las apófisis espinosas (ligamento interespinoso y supraespinoso).

2. DOLOR LUMBAR

En 1979 el dolor fue definido por la Asociación Internacional para el Estudio del Dolor como “una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada con un daño tisular real o potencial, o descrita en términos de dicho daño”⁵.

La evolución del conocimiento y de la práctica clínica llevó recientemente a la Asociación Internacional para el Estudio del Dolor a proponer una nueva definición del dolor, describiéndolo como “una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada o similar a la asociada con daño tisular real o potencial”

Se define el dolor lumbar (DL) como aquel que se percibe en la región lumbar y/o sacra de la columna (por debajo del margen costal inferior y por encima del pliegue inferior del glúteo) con o sin dolor referido a la pierna⁶.

Otra definición relacionada, que se puede encontrar en la literatura, es la que recoge la Red Española de Investigación en Dolencias de la Espalda (REIDE)⁷ al hablar de “síndrome mecánico lumbar” que define como:

Aquellas afecciones que cursan con dolor, situado en la zona vertebral o paravertebral, entre las últimas costillas y el límite inferior de las nalgas, que se modifica en función de los esfuerzos, posturas y movimientos, y se asocia habitual aunque no necesariamente a una limitación dolorosa de la movilidad. Puede acompañarse de dolor referido o irradiado y no se debe a fracturas ni a enfermedades oncológicas, metabólicas, endocrinas, infecciosas, digestivas, ginecológicas, ni vasculares. El diagnóstico sindrómico incluye los cuadros dolorosos debidos a una causa orgánica, como hernia discal o estenosis espinal, los asociados a alteraciones de la estática y la dinámica de la columna vertebral, como escoliosis o espondilolistesis, y los debidos a causas inespecíficas o desconocidas, que representan la mayoría de los casos.



El dolor lumbar se puede clasificar en específico e inespecífico. En el DL específico es importante detectar las banderas rojas descritas en la revisión de Steinmetz⁸ que se detallan en la tabla 2 y que es necesario identificar a la hora de abordar el tratamiento de un paciente con DL. También dentro del DL específico se englobarían las alteraciones anatomopatológicas basadas en imágenes biomédicas y hallazgos clínicos tales como roturas internas del disco, hernias de disco, estenosis de canal y espondilolistesis grado II a IV⁹.

Se define como DL inespecífico aquel que no es atribuible a una patología específica como infección, tumor, osteoporosis, fractura, deformidad estructural, trastorno inflamatorio, síndrome radicular o síndrome de cauda equina. El DL inespecífico representa del 90 al 95 % de los casos de DL¹⁰.

Tabla 2. Descripción de las principales banderas rojas en dolor lumbar⁸.

Banderas rojas	Descripción
Traumática / Fractura	Trauma severo (por ejemplo, accidente), trauma menos (osteoporosis), terapia esteroidea.
Tumor	Pacientes > 50 años, con antecedentes tumorales y síntomas B (fiebre, sudores nocturnos, pérdida de peso), dolor que aumenta en decúbito supino y dolor intenso nocturno.
Infección	Síntomas B, dolor intenso nocturno, antecedentes de infección bacteriana, terapia de infiltración previa, abuso de drogas por vía intravenosa, inmunosupresión, patología subyacente maligna, viajes exóticos.
Radiculopatía / Síndrome de cauda equina	Dolor segmentario, parestesia en el área del dolor, pérdida de fuerza (grado 3 o menos), pérdida repentina de la función de la vejiga/intestino, hipoestesia perianal/perineal, muerte de la raíz nerviosa.

2.1 CLASIFICACIÓN Y DIAGNÓSTICO

A la hora de clasificar el dolor lumbar, con base en el tiempo de evolución de este, se establecen tres fases o periodos⁵:

- Fase o periodo agudo: se extiende desde el comienzo de los síntomas hasta la 4ª semana.



- Fase o periodo subagudo: cuando el dolor supera la 4ª semana y se mantiene hasta la 12ª semana.
- Fase o periodo crónico: se refiere al dolor que persiste más allá de los tres meses desde su comienzo.

Se estima que del 4 al 25 % de los pacientes con DL terminarán sufriendo dolor lumbar crónico (DLC) y la prevalencia aumenta linealmente desde la tercera década de vida hasta los 60 años, siendo más frecuente en mujeres.

Entre las razones que dificultan el atribuir un origen concreto a la patología lumbar, una es la escasa correlación conocida y manifiesta entre los diagnósticos anatómo-radiológicos y la clínica de estos pacientes⁹. En este sentido, la literatura también indica que, como consecuencia de las diferentes casuísticas que presentan los pacientes con DL (clínica, evolución, tipos e intensidades de dolor) es muy difícil poder ajustarse al cumplimiento de las guías de práctica clínica y por ello la adherencia a las mismas por los profesionales sanitarios sea muy baja¹¹.

No obstante realizar un triaje inicial sistemático puede ayudar a encuadrar mejor el origen del dolor y, a partir de este, el uso de flujogramas de pruebas complementarias con una elevada costo-especificidad para el sistema y una mínima nocividad para el paciente serán fundamentales. (Tabla 3). (Tabla 4).

2.2 EPIDEMIOLOGÍA

El DLC es uno de los principales problemas de salud a nivel mundial con una incidencia del 23,9 % en el DL de más de un mes de duración. El envejecimiento de la población a nivel mundial prevé que esta incidencia aumente, definiendo una prevalencia mayor en mujeres de 40 a 80 años. Respecto a la importancia del género, se puede encontrar en la literatura evidencia sobre la población española. Palacios-Ceña et al.¹² afirmaron, en un estudio del año 2017, que la incidencia de dolor en patologías como el dolor cervical, el DLC y la migraña era mayor en mujeres que en hombres, siendo más evidente con la migraña, pero las diferencias entre ambos sexos eran notables independientemente de



la localización regional del dolor. En dicho estudio se muestra que los umbrales de dolor y la tolerancia era más baja en mujeres, siendo la intensidad de dolor y el malestar experimentado por el género femenino mayor. También se afirma que esta diferencia en la intensidad de dolor podría estar relacionada con las estrategias de afrontamiento del dolor asegurando que la probabilidad de recurrir a la asistencia sanitaria y a la utilización de medicamentos recetados era mayor en mujeres que en hombres.

Tabla 3. Diagnóstico diferencial de los síndromes radiculares.

Condición	Historia	Examen físico
Dolor radicular	<ul style="list-style-type: none"> • Dolor de la pierna peor que lumbar. • Dolor de la pierna lancinante y agudo que aumenta con la tos y los estornudos. • Dolor unilateral que se irradia por el dermatoma por debajo de la rodilla. 	<ul style="list-style-type: none"> • Provocación del dolor por irradiación dural. Elevación de la pierna y decúbito prono flexión de rodilla. • Extensión lumbar y flexión lateral que exacerba el dolor radicular (signo de Kemp) • Acompañado de signos de radiculopatía.
Radiculopatía	<ul style="list-style-type: none"> • Parestesias por el dermatoma distal. • Debilidad y pérdida de función. 	<ul style="list-style-type: none"> • La sensibilidad disminuye en el dermatoma. • Debilidad motora. • Alteración de reflejos.
Estenosis de canal	<ul style="list-style-type: none"> • Claudicación neurógena, intolerancia a deambulación. • Dolor bilateral y debilidad en ambas piernas con o sin dolor. • El dolor cede en flexión del tronco (síndrome del escaparate) 	<ul style="list-style-type: none"> • Exploración neurológica normal. • Ampliación de la base de sustentación.

Tabla 4. Diagnóstico diferencial de la patología específica de columna.

	Prevalencia	Señales de alerta	Pruebas complementarias	Referir
Fractura vertebral	1,8-4,3 %	<ul style="list-style-type: none"> • Edad avanzada (>65 años, varón y >75 años, mujer). • Uso prolongado de corticoides. • Trauma severo. • Existencia de contusión o abrasión. 	<ul style="list-style-type: none"> • Inmediata: alto riesgo. • Tardía: bajo riesgo. • Laboratorio: VSG. 	Cirujano ortopédico
Malignidad	0,2 %	<ul style="list-style-type: none"> • Historial de malignidad. • Sospecha clínica fuerte. • Pérdida de peso inexplicable. • >50 años 	<ul style="list-style-type: none"> • Inmediata: alto riesgo. • Tardía: bajo riesgo. • Laboratorio: VSG. 	Oncólogo
Infección espinal	0,01 %	<ul style="list-style-type: none"> • Fiebre, escalofríos. • Inmunodepresión. • Dolor nocturno o en reposo. • Drogas intravenosas. • Cirugía reciente, proceso infeccioso urinario, cutáneo o dental. 	<ul style="list-style-type: none"> • Inmediata: RM. • Tardía: 0. • Laboratorio; VSG, PCR. 	Medicina Interna Infecciosas
Espondiloartropatía	0,1-1,4 %	<ul style="list-style-type: none"> • Dolor lumbar nocturno de > 3 meses de duración en < 45 años y uno de los siguientes: • Dolor inflamatorio lumbar, nocturno que mejora con el movimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reumatólogo. 	Reumatólogo



		<ul style="list-style-type: none">• Manifestación periférica: artritis, entesitis y/o artritis		
Cauda equina	0,04 %	<ul style="list-style-type: none">• Disfunción vesical o intestinal reciente.• Disestesias perineales.• Pérdida motora progresiva	<ul style="list-style-type: none">• Inmediata: RM.• Tardía: 0.	Cirujano ortopédico

La prevalencia del dolor lumbar en España ha sido estimada por diferentes autores. Catalá et al.¹³ en el año 2002 publicaba una estimación, sobre una muestra de 5000 sujetos, de prevalencia de DL en España del 21,5 %. Fernández de las Peñas et al.¹⁴, una década más tarde, refería una prevalencia del 19,9 % y en el año 2015 Palacios-Ceña et al.¹⁵ establecían esa prevalencia en un 21 %. Esta evolución de la prevalencia confirma las conclusiones de Fernández de las Peñas et al. en el año 2013¹⁶, donde se afirmaba que la prevalencia en España se había mantenido estable en los últimos 5 años.

El DLC en España es el tercer problema de salud crónica tanto en hombres como en mujeres según la encuesta del Instituto Nacional de Estadística (INE) del año 2020, siendo la incidencia en hombres del 10'1% y en mujeres del del 17,1%¹⁷. Además, el DLC es una de las principales causas de absentismo laboral en la población activa en España, junto con el dolor cervical y la migraña.

En el año 2015 se publicó un estudio¹⁸ que definió el concepto de carga global de la enfermedad, término que analizaba la combinación de incidencia, prevalencia y años vividos con discapacidad (YLDs: del inglés *Years Live with Disability*). En este estudio no sólo estimó que la prevalencia del DL a nivel mundial era del 46,3 % sino que era la principal causa de YLDs tanto en países desarrollados (en 45 de 50 países) como en países en vías de desarrollo (94 de 138 países).

El DLC no es una patología que se manifieste sólo en la edad adulta, sino que se ha convertido también en un problema de salud pública en niños y adolescentes. La falta de fuerza en la musculatura abdominal y extensora de la columna vertebral junto con los rápidos periodos de crecimiento son los principales factores de riesgo. Esta casuística ha generado un impacto negativo en niños y adolescentes que han aumentado la necesidad de tratamientos médicos y farmacológicos, empeorando su calidad de vida y



observando que 1 de cada 6 adolescentes precisa de asistencia sanitaria por esta razón¹⁹.

En el trabajo de García-Moreno et al.²⁰ se refleja que la aparición de DL en la infancia y adolescencia aumenta el riesgo de sufrir DLC en la edad adulta (13). Este autor concluye que en niños y adolescentes la realización de ejercicio físico e higiene postural son la pieza clave para mejorar el cuidado de la espalda en ese grupo poblacional proponiendo trabajos combinados de fuerza y flexibilidad²⁰.

2.3 REPERCUSIÓN ECONÓMICA DEL DOLOR LUMBAR

El DLC es la principal causa de absentismo laboral en población activa por debajo de 45 años²¹ y es la causa más cara de incapacidad laboral^{10,21} suponiendo en costes indirectos como pérdidas de producción y costes de absentismo el 50 % de los gastos¹⁰. En términos de días de enfermedad supuso 60,1 millones de años acumulados de días de discapacidad, un 54 % más que en el año 1990 y es una causa de absentismo que afecta a países de alto, medio y bajo nivel adquisitivo¹⁰.

2.4 FACTORES DE RIESGO

Existe una amplia evidencia acerca de la relación causal existente entre la obesidad, el tabaquismo y el sedentarismo en el aumento de la incidencia del dolor lumbar crónico.

Si se detallan las consecuencias del sedentarismo se puede afirmar que la pérdida de fuerza abdominal y paravertebral será el origen de pequeñas sobrecargas que desembocarán en dolor. Esa pérdida de estabilidad y control originará posturas potencialmente nocivas por los incrementos notables de presión en los discos intervertebrales.

Esta relación entre el sedentarismo y el dolor lumbar ha sido descrita por Cormac et al.²² que en un estudio observacional describió que los sujetos, con edades entre los 18 y 65 años, que sufrían dolor lumbar crónico en las horas no laborales caminaban de media un 44 % menos que los sujetos sin dolor lumbar. Además de presentar un patrón de



actividad física menor que los sujetos sanos se observó que la cadencia o velocidad de paso era menor en mayores distancias. En distancias superiores a los 500 pasos, la velocidad de paso era un 10 % menor.

En esta línea que relaciona la actividad física con el dolor lumbar, hay que destacar estudios como el de Heneweer et al.²³, donde se pone de manifiesto también el extremo opuesto al sedentarismo. El autor y sus colaboradores muestran que ambos extremos del patrón de actividad física están asociados con una mayor prevalencia de sufrir DLC, lo que sugiere que la relación entre el nivel de actividad y DLC sigue una curva en forma de U, es decir, tanto demasiada como poca actividad es igualmente peligrosa para la salud de la columna lumbar.

Verbunt et al.²⁴ plantean un paradigma importante a la hora de hablar de nivel de actividad física, dolor lumbar y miedo al dolor lumbar, señalando la importancia de estudiar si la inactividad física y el deterioro físico causan el DLC o si el DLC hace que los pacientes disminuyan su actividad física y pierdan su condición física. En su estudio se plantea la hipótesis de que la inactividad física y el desacondicionamiento físico no solo causan dolor lumbar, sino que también contribuyen a la intolerancia continua de las actividades físicas que conduce a limitaciones funcionales y discapacidad en el autocuidado y la participación comunitaria. De acuerdo con el modelo de evitación del ejercicio y la kinesiofobia, los pacientes pueden presentar conductas catastrofistas e interpretar su dolor como una amenaza que acabaría en miedo al movimiento, desuso (pérdida de actividades físicas en la vida diaria) y falta de acondicionamiento, perpetuando el dolor, la depresión y la discapacidad. Por tanto, ellos afirman que no está claro si la inactividad física y el desacondicionamiento perpetúan la cronicidad del dolor lumbar e incluso cuestionan si realmente existe el desacondicionamiento físico en pacientes con DLC. Aunque la influencia del miedo relacionado con el dolor sobre la discapacidad se ha confirmado en múltiples diagnósticos, su supuesta influencia negativa sobre la pérdida de actividades físicas en la vida diaria en pacientes con DLC inespecífico aún no es concluyente según este estudio.



En el estudio de Lotzke et al.²⁵ se pone de manifiesto que sólo el 17 % de los sujetos de su estudio alcanza la recomendación de la Organización Mundial de la Salud (OMS) de 150 minutos de actividad física semanal y sólo un 46 % de los sujetos supera los 7500 pasos diarios que determinan una vida activa.

En España según el Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social (MSCBS) y el Instituto Nacional de Estadística (INE), en el año 2020¹⁷, el 36,4 % de la población se declara sedentaria (siendo la tasa de sedentarismo mayor en mujeres 40,3 % que en hombres 32,3 %) y sólo el 26,5 % de la población afirma realizar ejercicio físico de forma regular (siendo el porcentaje mayor en hombres 31,4 % que en mujeres 21,9 %). (Tabla 5).

Tabla 5. Encuesta Nacional de Salud 2011-2012 y 2017, Encuesta Europea de Salud 2014 y 2022. MSCBS e INE¹⁷.

Ejercicio físico regular	2020	2017	2014	2011-2012
Total	26,5	25,9	25,1	22,4
Hombres	31,4	31,6	31,8	29,8
Mujeres	21,9	20,4	18,6	15,2
Sedentarismo	2020	2017	2014	2011-2012
Total	36,4	37,8	36,7	44,4
Hombres	32,3	33,5	31,1	38,8
Mujeres	40,3	41,9	42,0	49,8

La OMS en su 71ª Asamblea Mundial de la Salud del 22 de marzo 2018²⁶ elaboró un manifiesto para realizar un plan de acción mundial sobre la actividad física 2018-2030 con el título “Actividad Física para la Salud” donde una de las medidas propuestas indica que:

Los dispensadores de atención primaria y secundaria de salud pueden ayudar a los pacientes a volverse más activos y prevenir enfermedades no transmisibles como parte de las vías de tratamiento y rehabilitación. Los adultos de edad avanzada, en particular, se pueden beneficiar de la actividad física regular para mantener la salud física, social y mental, prevenir caídas y lograr un envejecimiento saludable.



Uno de los principios de dicho plan de acción es realizar una práctica de ejercicio basada en pruebas científicas y el objetivo propuesto para el año 2030 es disminuir un 15 % la inactividad o sedentarismo tanto en adolescentes como en adultos según los valores publicados en la encuesta de población activa del año 2016.

En dicho informe indica la OMS que:

La inactividad física es un factor principal de riesgo de muerte prematura por enfermedades no transmisibles. En cambio, la actividad física regular está asociada a menores riesgos de cardiopatía, accidente cerebrovascular, diabetes y cáncer de mama y de colon, y a una salud mental y una calidad de vida mucho mejores.

El simple hecho de reducir el componente de sedestación en los puestos de trabajo se asocia con la reducción de dolores musculoesqueléticos. Autores como Lis et al.²⁷ afirman, tras realizar una revisión sistemática que analizaba la relación entre la sedestación y el DLC, que el riesgo no se encuentra en la acción de estar sentado en el puesto de trabajo sino en el tiempo y en las condiciones asociadas. Así describen que estar sentado más de media jornada laboral, en combinación con vibraciones en el puesto de trabajo (conductores) y/o posturas incómodas (por falta de ergonomía en el puesto de trabajo), aumenta la probabilidad de tener DL y/o ciática, y es la combinación de esos factores de riesgo lo que conduce al mayor aumento cronicidad de la patología.

Se tiene que destacar la influencia de la situación sanitaria sobrevenida desde febrero de 2020 como consecuencia del SARS-CoV-2²⁸ y el cambio en el estilo de vida directamente relacionado con los confinamientos que desarrolló una forma impuesta de sedentarismo. En ese sentido, se ha evidenciado un incremento significativo en la prevalencia y la intensidad del DLC durante la pandemia comparado con el periodo prepandémico²⁹. Entre las causas que resume la literatura de este fenómeno se pueden enumerar la disminución del tiempo de actividad física diario unido a los largos periodos de trabajo en mobiliario no adaptado durante el teletrabajo sobrevenido por el confinamiento con las consecuentes malas posturas adoptadas. Además, todos los condicionantes psicológicos relacionados con el dolor que se desarrollaron también



fueron factores de riesgo tales como el aislamiento social, la sensación de soledad y los incrementos de ansiedad y depresión entre otros. Por lo anterior, la literatura apunta que, ante situaciones similares o ante la tendencia a la fórmula de trabajo en casa, es necesario intervenir en la ergonomía del puesto de trabajo domiciliario y en los aspectos de riesgo psicológicos por las consecuencias confirmadas sobre el DLC.

No solamente el estudio de Papalia et al.²⁹ demostraba la importancia del diseño del puesto de trabajo en el dolor lumbar. Russo et al.³⁰ directamente analizaron la importancia de las intervenciones en las características del lugar de trabajo y demostraron que mejoraba el dolor lumbar, la discapacidad y la calidad de vida con mejoras clínicas notables. Pero en el mismo estudio se evidenciaba que, aunque efectivo para poder prevenir o tratar el dolor lumbar en todas sus manifestaciones, deben seguir combinándose estas adaptaciones del puesto de trabajo con tratamiento específico, ejercicio físico, educación para la salud y ergonomía.

3. TRATAMIENTO

En la actualidad es evidente que el tratamiento del DLC es un desafío importante para los Sistemas de Salud. El tratamiento del DLC puede ser quirúrgico, farmacológico o conservador.

Las guías de práctica clínica como la COST B 13 de Airaksinen et al.⁶ analizan los niveles de evidencia de todos los tratamientos utilizados en el manejo del DLC. Los tratamientos del DLC basados en opciones terapéuticas como corrientes interferenciales, láser, ultrasonido, uso de ortesis lumbares, termoterapia, tracción lumbar y masaje muestran niveles de evidencia C y D. Los tratamientos basados en terapia manual presentan niveles de evidencia B en su mayoría. El ejercicio terapéutico presenta niveles de evidencia científica A y es la recomendación de primera elección en el manejo del DLC. Además, esa misma guía indica que las escuelas de espalda que son dirigidas por fisioterapeutas son eficientes en el manejo de los pacientes con DLC. Finalmente recomienda la realización de programas multidisciplinarios en aquellos pacientes en los



que las intervenciones de un profesional asilado no hayan conseguido la recuperación del paciente.

En una revisión narrativa del año 2022 Steinmetz⁸ describe la importancia de implantar tratamientos holísticos en el abordaje del DLC, no como primera elección, proponiendo abordajes que combinan la educación para la salud, los tratamientos farmacológicos, los tratamientos conservadores tanto físicos como psicológicos y siempre con la premisa del diseño individualizado para cada caso debido a la complejidad de esta patología. (Tabla 6).

Conforme a lo anterior, Steinmetz⁸ propone un algoritmo de intervención que ayude a la toma de decisiones y a la planificación de los tratamientos posibles en el paciente con DLC. (Figura 3).

Tabla 6. Enfoques de tratamientos en dolor lumbar⁸.

Clasificación del dolor lumbar	Tratamiento principal	Intervenciones
Dolor lumbar específico	Abordaje de la patología subyacente	<ul style="list-style-type: none">• Conservador (por ejemplo, fisioterapia y ejercicio terapéutico).• Tratamiento invasivo (por ejemplo, tratamiento farmacológico intramuscular)• Cirugía
Dolor lumbar agudo Inespecífico	“Esperar y observar” (resolución habitual en 6 semanas) y apoyo terapéutico	<ul style="list-style-type: none">• Educación para la salud.• Medicación analgésica (si es necesaria)
Dolor lumbar crónico Inespecífico	Enfoque multimodal, dirigido a pautas individualizadas dentro de un abordaje holístico que involucre un equipo interdisciplinar	<ul style="list-style-type: none">• Tratamiento multimodal, que incluya enfoques físicos y psicológicos adaptados individualmente a los distintos pacientes.

La reincidencia de nuevos episodios de DL en el mismo paciente es habitual. Existen estudios que tratan de determinar el riesgo y los factores predisponentes a la recurrencia en DLC sin que se hayan encontrado respuestas concretas a este respecto.

Analizando los diferentes abordajes terapéuticos del DLC se ha observado que aquellos tratamientos que fomentan la adherencia al mismo son tratamientos más efectivos con



un índice de recaída menor, resultando en una relación costo-beneficio más eficiente, con un ahorro general en la atención médica en este subgrupo de pacientes.

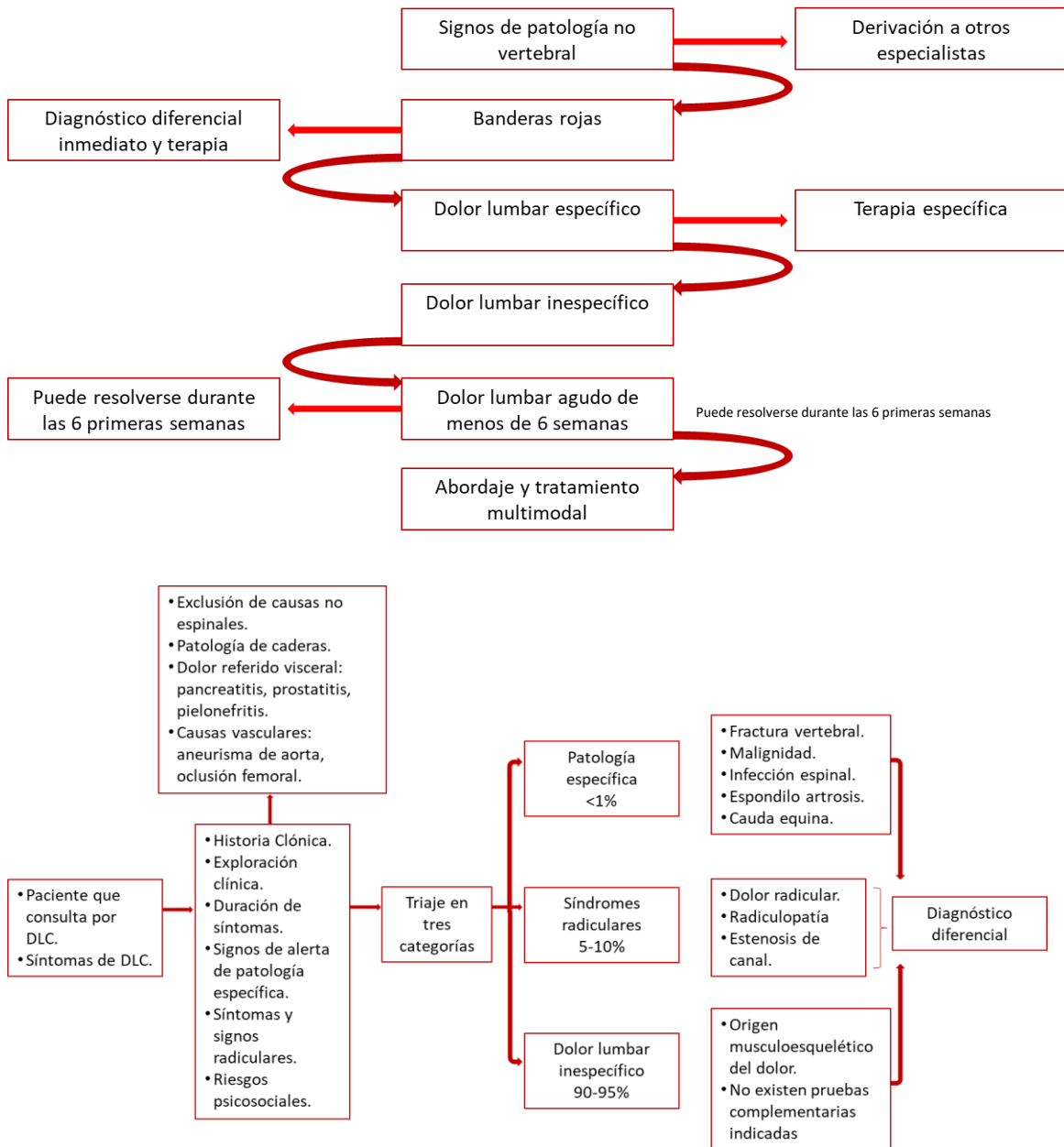


Figura 3. Algoritmo de tratamiento de Steinmetz⁸.

La relación entre el DLC y el componente psicológico del dolor también es abordada en la literatura científica. Revisiones como la de Ho et al.³¹ abordan la importancia de



combinar tratamientos de fisioterapia con programas de educación para la salud y/o terapia conductual que permitan un afrontamiento mejor de la patología. El autor define la educación para la salud sobre el dolor como una herramienta para mejorar la comprensión, el conocimiento y la reconceptualización de creencias sobre la experiencia de dolor. El principal efecto descrito de la educación sobre el dolor en los pacientes es la mejora en la función física, haciendo que mejoren los resultados del tratamiento de fisioterapia, consiguiéndose beneficios clínicamente importantes a corto plazo frente al mismo tratamiento sin educación para la salud. Debido a todos los resultados expuestos Ho³¹ afirma que la detección temprana de factores psicológicos en los pacientes con DLC y por tanto la integración de fisioterapia y otras herramientas como la educación sobre el dolor ayudarían a maximizar los resultados de los pacientes con los tratamientos.

La literatura refuerza el aspecto de la educación para la salud en pacientes con DLC como un aspecto determinante en el tratamiento. Así Kovacs et al.³² estudiaron la efectividad de diferentes programas de educación para la salud en pacientes con DLC en la población española. Entre las conclusiones que describían estaban la mejora en la discapacidad en todos los pacientes que recibían educación para la salud. Además, en aquellos que se promovía al mismo tiempo la realización de ejercicio también se obtenían mejoras en el dolor y la calidad de vida. Aspectos psicológicos como el catastrofismo y la kinesiofobia también se mejoraban tras la intervención educativa. Entre las razones que se desprenden de los estudios analizados por Kovacs está el sentimiento del paciente de estar más preparado para enfrentarse a su rutina diaria y de forma potencial a su discapacidad. Además, se demostró que los programas de sesiones activas en grupo relacionados con la educación sobre el dolor eran más efectivos que los programas de escuela de espalda, independientemente de la edad de los sujetos, y añaden que sería interesarse complementarlos a medio-largo plazo con programas que involucren ejercicio.

La revisión de Ho et al.³¹ también destaca la importancia de la realización de ejercicio, siempre que sea bien definido y estructurado. Dado que el ejercicio de manera terapéutica es una de las principales herramientas para el control a medio y largo plazo



del dolor en pacientes con DLC, siendo además la estrategia principal de tratamiento de fisioterapia de la presente tesis, será abordado en un capítulo aparte.

3.1 EJERCICIO TERAPÉUTICO

El ejercicio será una herramienta básica fundamental en el tratamiento de los pacientes con DLC.

La revisión más recientemente publicada sobre la efectividad del ejercicio terapéutico para reducir el dolor y mejorar la discapacidad en el DLC es la de Fernández-Rodríguez et al.³³ que tras realizar un metaanálisis que incluyó 41 estudios llegaron a la conclusión de que, aunque todas las intervenciones con ejercicio ayudan a controlar el dolor y la discapacidad, el programa más eficiente será aquel que realice de 1 a 2 sesiones semanales de 60 minutos durante 3 a 9 semanas y que incluya ejercicios de pilates y/o fuerza.

Hayden et al.³⁴ realizaron en el año 2021 una revisión donde se analizó el efecto del ejercicio terapéutico en pacientes adultos con DLC inespecífico de más de 12 semanas en comparación con un tratamiento habitual, uno conservador, un placebo o la ausencia de tratamiento incluyendo 249 estudios previos a diciembre del año 2020. Uno de los principales problemas que encontraron en la revisión fue que el 79 % de los artículos presentaban riesgo de sesgo por la dificultad para el cegamiento de los tratamientos con ejercicio. La revisión demostró evidencia del uso del ejercicio para el tratamiento del DLC frente al tratamiento habitual, el placebo era efectivo frente a la no intervención en la disminución del dolor obteniendo diferencias clínicamente significativas, pero no respecto a la reducción de las limitaciones funcionales, donde se consiguió una diferencia estadísticamente significativa pero no clínicamente relevante. Al mismo tiempo se observó que el tratamiento con ejercicio sobre el dolor era más efectivo que la educación para la salud aislada o los tratamientos de fisioterapia sin ejercicio terapéutico.



Además de valorar los beneficios del ejercicio Hayden et al.³⁵ analizaron cuáles eran los ejercicios con mejores resultados en el tratamiento de los pacientes con DLC. Se incluyeron 217 ensayos clínicos aleatorizados y concluyeron que cualquier intervención con ejercicio era más efectiva tanto en dolor como en mejora de la limitación funcional que cualquier otro tratamiento sin el complemento del ejercicio. Por otro lado, Hayden et al. afirmaron que los ejercicios basados en Pilates y en McKenzie eran los que mejores resultados tenían sobre el dolor a corto plazo. Analizando los efectos mantenidos en el tiempo sobre el dolor, se demostró efectividad de los ejercicios basados en Pilates, el fortalecimiento abdominal, los ejercicios de McKenzie y los ejercicios de recuperación funcional. Previo a los resultados de Hayden, Owen et al.³⁶ estudiaron cuales eran los tipos de ejercicio más útiles en el tratamiento del DLC llegando a conclusiones similares donde destacaban los beneficios de los ejercicios basados en Pilates, los ejercicios de control motor y de fortalecimiento, pero sin determinar cuáles eran más eficaces en el corto y largo plazo como posteriormente hizo Hayden.

A la hora de abordar el dolor lumbar desde la atención de cuidados más básica, el estudio de Kolber et al.³⁷ pone de manifiesto que, aunque los antiinflamatorios no esteroideos, los inhibidores selectivos de recaptación de la serotonina y el ejercicio generan una reducción significativa del dolor a los pacientes con DLC, sólo el ejercicio proporciona un beneficio sostenido en el tiempo una vez finalizada la intervención, llegando a observarse un alivio mantenido significativo del dolor de 12 a 48 semanas después del tratamiento.

Otro aspecto también analizado por Coulombe et al.³⁸ es la diferencia en la evolución de los pacientes con DLC al realizar ejercicios más específicos de la zona abdominal o core y ejercicios más generales. Las conclusiones que se extraen de ese estudio es que la realización de ejercicios más localizados en la fuerza y estabilización de la musculatura abdominal serán los más efectivos para disminuir el dolor y mejorar la funcionalidad de estos pacientes.



Respecto a la práctica deportiva de caminar son varios los autores que evalúan esa actividad siendo la evidencia muy controvertida. Así Sitthipornvorakul et al.³⁹ recomiendan caminar como una herramienta terapéutica de fácil acceso y realización para el tratamiento del dolor y la funcionalidad en los pacientes con DLC. Por el contrario, Lawford⁴⁰ indica que hay baja evidencia de la efectividad de caminar para mejorar la discapacidad, la función y la calidad de vida de los pacientes con DLC.

Slade et al.⁴¹ analizan el afrontamiento del ejercicio desde la perspectiva del paciente. Así se observa que, en muchas ocasiones por desconocimiento, el paciente genera barreras al ejercicio que dificulta la adherencia al mismo. Los autores afirman que en muchas ocasiones las intervenciones grupales hacen que mejore la autopercepción en la realización del ejercicio por parte de los pacientes al poder compararse con otros sujetos y ver similares habilidades en la realización de estos. También indican la importancia de la conciliación del ejercicio con las actividades de la vida diaria de los pacientes, porque cuando el grado de dificultad para llevar a cabo los programas es elevado, esto se convierte en una razón básica para interrumpir su realización y por tanto pierde eficacia⁴¹.

Dado que todos los artículos analizados en las revisiones descritas eran previos al año 2020 se realizó una revisión de la situación actual del uso del ejercicio terapéutico como herramienta terapéutica en el DLC, de los ensayos clínicos aleatorizados de los años 2020 a 2022. Se preseleccionaron 36 estudios en poblaciones entre los 18 y los 65 años. Tras su lectura, 18 fueron seleccionados. Como consecuencia de la situación sanitaria ocasionada por la SARSCoV2 en estos nuevos estudios se observa la introducción de nuevas formas de intervención como son los medios digitales, los seguimientos telefónicos o la aplicación de la realidad virtual. (Tabla 7).

En la literatura se describen los múltiples beneficios del ejercicio desde los aspectos más básicos. Así Zhang et al.⁴² analizan en su metaanálisis los efectos del control motor, como primer paso para un ejercicio terapéutico seguro, en el DLC. Los autores indican la evidencia del uso del ejercicio de control motor en la reducción de la intensidad del dolor



y la discapacidad en pacientes con DLC. En dicho estudio se indica que el trabajo con control motor tiene buenos resultados a medio plazo (6 meses).

Tabla 7. Revisión de la situación actual del uso del ejercicio terapéutico en dolor lumbar crónico (2020-2022). (Elaboración propia).

Artículo	Muestra	Sexo	Edad	Intervención con ejercicio	Duración	Resultados Intervención con ejercicio
Naohiro et al.(2022) ⁴³	99 pacientes (GE48 + GC51)	GE Hombres 56,3% Mujeres 43,7 % GC Hombres 54,9 % Mujeres 45,1 %	GE 47,9 +- 10.2 GC 46,9 +-12.3	GE: Ejercicio terapéutico basado en trabajo de fuerza y de estiramiento con complemento de asistencia remota a través de mensajería móvil y soporte web y educación. GC: Sólo ejercicio	12 sem.	No se consiguen beneficio en la productividad laboral. Mejora significativa sobre el dolor lumbar, la calidad de vida y la kinesiophobia
Jalalvandi et al.(2022) ⁴⁴	44 pacientes (GE 22 + GC 22)	Mujeres 30 Hombres 14	37,86 +- 6,74	GE: ejercicios de fortalecimiento y estiramiento 3 veces por semana 15 minutos. GC: tratamiento con TENS 3 veces por semana 15 minutos.	6 sem.	Disminución significativa de dolor (McGill pain questionnaire for back pain) y discapacidad (ODI). GC mantuvo más tiempo los resultados (no se indica si se suspende la práctica de ejercicio a domicilio en el GE.
Afzal et al.(2022) ⁴⁵	84 pacientes (GE 42 + GC 42)	Hombres 28 (33 %) Mujeres 56 (66 %)	GE 37,5+- 12,5 GC 38,2+- 11,8	GA Fisioterapia GB Fisioterapia más ejercicio con realidad virtual	12 ses.	Resultados significativos en dolor (VAS) y discapacidad (ODI) en GE
Tjarco et al. (2022) ⁴⁶	208 pacientes (GE 104 + GC 104)	GE Hombres 36,7 % Mujeres 43,3 % GC Hombres 43 % Mujeres 57 %	GE 48,1 +- 15,08 GC 47,26+- 13,58	GE Programa de 3 a 4 ejercicios domiciliarios adaptados a las limitaciones funcionales específicas del paciente a través de una app GC Fisioterapia presencial	3 meses	Mejora estadísticamente significativa en funcionalidad (ODI) sin diferencias entre ambos. Mejoras evidentemente significativas en el GE en la kinesiophobia y la adherencia al tratamiento



Efectividad del ejercicio terapéutico controlado por una app con supervisión presencial de fisioterapia en dolor lumbar crónico

Peng et al.(2022) ⁴⁷	113 pacientes (GE 56 + gc 57)	54 hombres (47,8 %) 59 mujeres (52,2 %)	31+-11,5	GE 2 sesiones semanales de 60 minutos de programa de ejercicio acuático terapéutico. GC: Estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS) + infrarrojos	3 meses	El programa de ejercicios acuáticos terapéuticos condujo a un mayor alivio en pacientes con dolor lumbar crónico que las modalidades de fisioterapia y tuvo un efecto a largo plazo de hasta 12 meses.
Hlaing et al.(2021) ⁴⁸	36 pacientes	Hombres 14(39 %) Mujeres 22(61 %)	34,78+-9,07	GE: trabajo de estabilización de core 3 sesiones semanales de 30 minutos. GC: trabajo de fortalecimiento muscular 3 sesiones semanales de 30 minutos	4 sem.	El grupo de trabajo de estabilización de core consiguió mejores resultados en respuesta propioceptiva, equilibrio, discapacidad funcional y kinesiophobia, aunque no hubo diferencias significativas entre grupos pero si clínicamente significativas en cada intervención sobre el dolor.
Verbrugge et al.(2021) ⁴⁹	38 pacientes	Hombres (31 %) Mujeres (69 %)	44,1 +- 9,8	GE Protocolo de ejercicio de alta intensidad con componente aeróbico, fuerza y fuerza de core 2 sesiones a la semana de 90 minutos. GC: Protocolo de ejercicio de moderada intensidad con componente aeróbico, fuerza y fuerza de core 2 sesiones a la semana de 90 minutos.	12 sem.	Ambos grupos presentan mejorías significativas en intensidad de dolor, discapacidad y capacidad funcional. GE mantiene más en el tiempo las ganancias obtenidas.
Zheng et al.(2021) ⁵⁰	40 pacientes		GE: 23,6+-3,3 GC: 24,2+-2,4	GE: programa 6 ejercicios de estabilidad de core sobre plataforma vibratoria GC: mismo programa sin uso de plataforma vibratoria		GE se ve que la capacidad anticipatoria para la estabilidad de tronco es mejor que en GC pero son necesarios más estudios para definir los efectos a largo plazo.
Jung et al.(2021) ⁵¹	60 pacientes (GE:30 + GC: 30)	GE: Hombres 20 Mujeres 10 GC: Hombres 18 Mujeres 12	GE 41,13+-11,49 GC 40,63+-11,3	GE: 2 sesiones de ejercicio de 20 minutos al día 2 veces por semana más educación para la salud en dolor y anatomía GC: 2 sesiones de ejercicio de 20 minutos al día 2 veces por semana	12 sem.	El dolor (VAS) y la discapacidad (ODI) en el GE mejoraron significativamente más que en el grupo GC. El efecto de alivio del dolor persistió 3 meses después del final del entrenamiento y la actitud postural mejoró en el GE más que en GC.



Efectividad del ejercicio terapéutico controlado por una app con supervisión presencial de fisioterapia en dolor lumbar crónico

Song et al.(2021) ⁵²	54 pacientes GE: 26 + GC 28	GE: Hombres 4 Mujeres 22 GC: Hombres 8 Mujeres 20	GE 57,88+- 5,61 GC 72,07+- 4,47	GE: Ejercicios 2 veces al día mínimo 4 días por semana con población de mediana edad a través de videos web. GE: Ejercicios 2 veces al día mínimo 4 días por semana con población de geriátrica a través de videos web.	8 sem.	Tanto GE como GC experimentaron mejoría en dolor estadísticamente significativa. En la evaluación de la calidad de vida la mejoría fue mayor en el GC que en el GE.
Tsuboi et al.(2021) ⁵³	29 pacientes	Hombres 26 (90 %) Mujeres 3 (10 %)	38 (28-45)	G1: sesión de educación para la salud y 12 semanas de seguimiento de pausas activas. G2: igual con 8 semanas de seguimiento G3: igual con 4 semanas de seguimiento	4-8-12 sem.	No se obtienen resultados por la falta de adherencia al programa por parte de los trabajadores.
Park et al.(2021) ⁵⁴	46 pacientes	GE: Hombres 13 Mujeres 7 GC: Hombres 13 Mujeres 8	GE: 36,55+- 7,32 GC: 36,4+- 7,74	GE: Ejercicios MC Gill 3 sesiones a la semana de 55 minutos de ejercicios en superficie inestable. GC: Mismo programa en superficie estable	4 sem.	Cambios estadísticamente significativos en la disminución del dolor, aumento del control motor, control postural y equilibrio. El trabajo en superficies inestables en pacientes con DL altamente obesos tiene resultados positivos.
Van Dillen et al.2021 ⁵⁵	149 pacientes	Hombres 58 Mujeres 91	42,5 +- 11,7	GE 1 y 2: 6 sesiones semanales de 1 hora de ejercicios de control motor para actividades funcionales de tronco y MMII. GC 3 y 4: ejercicios de fuerza y flexibilidad	12 meses	GE consiguió mejores resultados en la funcionalidad de los sujetos reclutados en la funcionalidad con base en el cuestionario ODI. Las sesiones de refuerzo no modificaron los resultados en el largo plazo.
Calatayud et al.(2020) ⁵⁶	85 pacientes	No definido	GE: 50 +- 12 GC: 52 +- 11	GE: ejercicios de centrados en core contra resistencia GC: escuela de espalda habitual	8 sem.	GE aumento de fuerza de extensor lumbar, fuerza prensil y reducción del numero de zonas dolorosas y mayor probabilidad de disminución del dolor y de la discapacidad que GC
Jinnouchi et al.(2021) ⁵⁷	52 pacientes	GE: Hombres 34,6 % Mujeres 65,4 % GC: Hombres 38,5 % Mujeres 61,5 %	GE 65 (62- 70) GC 66 (64- 71)	GE: tratamiento convencional combinado con 100 minutos de educación para la salud de auto pautas de ejercicio GC: tratamiento convencional	24 sem.	GE es más eficaz que GC en la mejora de la limitación funcional la autoeficacia de realización del ejercicio y la calidad de vida, pero no ofrece mejores resultados en la valoración del dolor en paciente con DLC



De Campos et al. (2020) ⁵⁸	261 pacientes	GE: Hombres 48 % Mujeres 52 % GC: Hombres 53 % Mujeres 47 %	GC 44 +- 12 GE 41 +- 13	GE: 2 sesiones presenciales de ejercicio basados en McKencie de 45 minutos durante 2 semanas GC: asesoramiento telefónico de ejercicio	12 meses	GE no produce una reducción estadísticamente significativa del riesgo de sufrir un nuevo episodio de DLC. Si reduce la búsqueda de atención medica ante episodios de baja intensidad.
Kim et al. (2020) ⁵⁹	66 pacientes	G1: Hombres 11 Mujeres 13 G2: Hombres 11 Mujeres 11 G3: Hombres 12 Mujeres 8	G1: 47,5 +- 9,7 G2: 47,04 +- 9,48 G3: 47,75 +- 8,51	G1: estiramientos musculatura cadera 3 veces por semana G2: fortalecimiento musculatura de cadera 3 veces por semana G3: palpación 3 veces por semana	6 sem.	G1 y G2 tuvieron mayores mejoras en la intensidad del dolor, el nivel de discapacidad, la capacidad de equilibrio y la calidad de vida que el G3. La inestabilidad de la espalda baja y la flexibilidad de los músculos de la cadera tuvieron la mayor mejora en G1.
Oh et al. (2020) ⁶⁰	44 pacientes	44 mujeres	GE: 46,14 +-2,59 GC: 44,45+- 2,54	GE: ejercicios abdominales de estabilización lumbar con ejercicios respiratorios durante 3 sesiones semanales GC: ejercicios abdominales de estabilización lumbar	4 sem.	Disminución del dolor y mejora de la función pulmonar

Nomenclatura: DLC: Dolor Lumbar Crónico; G: Grupo; GE: Grupo Experimental; GC: Grupo Control; ODI: Oswestry Disability Index; VAS: Visual Analogic Scale

Según el metaanálisis de Clael et al.⁶¹ existe evidencia suficiente para afirmar que las intervenciones con ejercicio físico pautado de más de 6 semanas son efectivas en adultos con DLC y deben ser incorporadas a los programas de fisioterapia para favorecer el trabajo adaptativo muscular. Entre los beneficios terapéuticos del ejercicio físico anaeróbico describe desde los más habituales como la ganancia de fuerza y resistencia muscular hasta una mejora en la sumación temporal y espacial de la activación de las unidades motoras que está directamente relacionada con la resistencia muscular. En este mismo estudio se describe la importancia de la dosis óptima de ejercicio que se estima en 4 sesiones semanales, afirmando que los sujetos de los estudios analizados que realizaban 1 o 2 sesiones semanales presentaban efectos clínicos pobres. A parte de los efectos sobre el propio tejido muscular, también describe otros aspectos positivos del ejercicio a tener en cuenta en los pacientes con DLC como son la reducción del dolor,



de las limitaciones funcionales, de la discapacidad o del tiempo de reincorporación laboral.

Existe también evidencia de los beneficios del ejercicio realizado en el domicilio del paciente como en el estudio de Quentin et al.⁶² en el que se afirma que los programas de ejercicio domiciliario proporcionan mejoría tanto en la intensidad del dolor como en la limitación funcional de los pacientes con DLC. Entre las ventajas descritas por los autores⁶² de los programas de ejercicio domiciliario destaca la necesidad de menos recursos materiales y humanos para llevarse a cabo. Se indica no sólo la importancia de realizar sesiones cortas de intensidad moderada sino también la importancia de aprender a integrar la actividad física en la vida diaria como objetivo principal para crear el hábito. Como otros de los efectos favorables derivados del propio ejercicio, se observan mejorías en otras comorbilidades como la osteoartritis de rodilla, la obesidad, la depresión, la velocidad de marcha en pacientes con Parkinson, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica o el riesgo de mortalidad cardiovascular.

Para medir los beneficios del ejercicio en el DLC son muchas las escalas que se pueden utilizar. La mayor parte de los estudios refieren mejoría en el dolor unos conforme a la escala VAS y otros a la escala PI-NRS^{45,51,54}, la mejora en la discapacidad con el cuestionario ODI^{44-46,51,55} o el cuestionario Roland y Morris, y la calidad de vida con la encuesta SF-36 o SF-12^{43,52,59}.

Para cada una de estas escalas hay una puntuación que diferencia la mejoría clínicamente relevante de la estadísticamente significativa. Así Kovacs et al.⁶³ definen la mínima mejora clínicamente relevante en individuos con DL para la PI-NRS entre 1,5 y 3,2 puntos en la PI-NRS en pacientes con dolor inicial inferior a 7 y en 2,5 a 4,3 puntos en pacientes con dolor igual o mayor a 9 en la valoración inicial. Goldsmith et al.⁶⁴ definen unos valores mínimos detectables para dolor en patología musculoesquelética según al PI-NRS de 4,5 puntos.



Goldsmith et al.⁶⁴ determinan el mínimo cambio detectable en dolor musculoesquelético según la escala VAS de 2,2 puntos.

Kovacs et al.⁶³ definen la mínima mejora clínicamente relevante en individuos con DL para el cuestionario de Roland y Morris entre los 2,5 y 6,8 puntos en sujetos con un valor inicial inferior a 10 y entre 5,5 y 13,8 puntos en individuos con puntuaciones iniciales mayores o iguales a 15. El valor que definen Goldsmith et al.⁶⁴ en patología musculoesquelética es muy similar y es de 4,9 puntos.

La mínima mejora clínicamente relevante en sujetos con DLC para el SF-12 según Díaz-Arribas et al.⁶⁵ se definió en 3,29 puntos para el componente físico y 3,77 puntos para el componente mental. Para el SF36 en pacientes con dolor musculoesquelético crónico Goldsmith et al.⁶⁴ definieron la mínima mejora clínicamente relevante entre 9,8 y 11,8 puntos sin diferenciar entre el componente físico y el componente mental.

4. SALUD DIGITAL

La OMS define la salud digital⁶⁶ como:

El campo del conocimiento y la práctica relacionado con el desarrollo y la utilización de las tecnologías digitales para mejorar la salud. La salud digital amplía el concepto de ciber salud para incluir a los consumidores digitales, con una gama más amplia de dispositivos inteligentes y equipos conectados. También abarca otros usos de las tecnologías digitales en el ámbito de la salud, como internet, la inteligencia artificial, los macrodatos y la robótica.

4.1. TELERREHABILITACIÓN

La telerrehabilitación utilizada en fisioterapia se vio obligada a implementarse como consecuencia de la situación sanitaria sobrevenida a causa de la pandemia por SARS CoV2. Así la literatura describe que ante esta situación la telerrehabilitación, como una parte de la salud digital, pretendió ser un sistema de monitorización a distancia de los pacientes con el fin de aumentar la accesibilidad y mejorar la continuidad de los cuidados en poblaciones con dificultades al tiempo que se ofrecía una solución más costo-tiempo-eficiente⁶⁷.



En esa línea de trabajo, se encuentran estudios que indican los principales hándicaps que presenta este modelo de rehabilitación y que deben tenerse en cuenta en futuras investigaciones para poder mejorar el proceso terapéutico. Entre los principales problemas que se enumeran están la falta de conocimiento técnico para poder cambiar el proceso terapéutico unido a la resistencia al cambio tanto de pacientes como de profesionales sanitarios, hecho que inicialmente motivó incluso el no reembolso de este tipo de servicios por parte de aseguradoras de salud por no contemplarse como una modalidad de tratamiento⁶⁸.

Otro aspecto importante en el mundo de la telerrehabilitación es la falta aún de directrices legales de su uso (seguro de responsabilidad civil, coberturas de seguros médicos, capacitación profesional para poder realizar procedimientos seguros)^{68,69}.

La literatura muestra que las principales formas de aplicación de la telerrehabilitación en fisioterapia en aquellas patologías relacionadas con un origen musculoesquelético están basadas en el ejercicio terapéutico y la educación del paciente⁶⁷.

Las maneras de ofrecer esa telerrehabilitación a los pacientes son muy variadas. En relación a la telerrehabilitación aplicada a pacientes con DLC hay revisiones como las de Dario et al.⁷⁰ y Nicholl et al.⁷¹ donde, tras analizar 19 artículos, las principales herramientas de telerrehabilitación eran soportes web o contactos a través de llamada telefónica o correo electrónico. Solamente en 2 estudios utilizaron aplicaciones móviles como medio de monitorización y comunicación con el paciente.

El uso de la telemedicina en el dolor lumbar está avanzando no sólo a nivel de la prescripción y de los seguimientos de los tratamientos. Un estudio reciente de Vomer et al.⁷² nos introduce en una nueva línea de trabajo que es la evaluación musculoesquelética de los pacientes con DLC a través de la videoconsulta. Los autores proponen una guía para poder realizar una evaluación con información clínica relevante incorporando a la entrevista clínica diferentes protocolos de auto palpación o movimientos activos que se apoyaran en la tecnología de la videollamada gracias a la



aportación visual del paciente. Siguiendo la línea de la evaluación a través de medios telemáticos tenemos la propuesta de Sardar et al.⁷³ que también realizan un protocolo de valoración a través de medios digitales facilitando una lista de tareas a realizar para completar una valoración telemática. Al igual que en el protocolo de Vomer⁷² cobra gran importancia en la valoración el uso de la videollamada en la consulta.

El aspecto de la valoración remota de los pacientes con DLC lleva a autores como Lyer et al.⁷⁴ a describir las necesidades técnicas necesarias y los protocolos más detallados para realizar la evaluación de los pacientes con DLC a través de medios digitales. Así los autores⁷⁴ definen como necesidades que el paciente cuente con terminales con cámara frontal para poder seguir con naturalidad la consulta sin grandes cambios en el terminal. Indican también la necesidad de una actitud segura por parte del fisioterapeuta que tendrá que brindar al paciente de forma constante indicaciones verbales y demostraciones de las maniobras necesarias para el examen físico recordando siempre al paciente la necesidad de realizar la valoración en un espacio tranquilo y lo más amplio posible. En el artículo se puede ver el protocolo detallado propuesto para la valoración de pacientes con patología lumbar que podría ser interesante incluir en futuras investigaciones donde se acompañase toda la intervención de una valoración remota de los pacientes aprovechando publicaciones como ésta.

4.2. ESTRATEGIA MUNDIAL SOBRE SALUD DIGITAL

Aunque el concepto de salud digital llegó a la población como consecuencia de la situación sanitaria sobrevenida en el primer trimestre de 2020, esta línea de trabajo y de intervención en salud se aprobó el 23 de diciembre de 2019 en el 146º Consejo ejecutivo de la OMS⁷⁵ donde se publicó el Proyecto de Estrategia Mundial sobre salud digital 2020-2025 refrendado en la 73ª Asamblea Mundial de la Salud celebrada en mayo y noviembre de 2020⁶⁶.

En el texto indicado la OMS dice que:



La salud digital debe formar parte integrante de las prioridades de salud y beneficiar a las personas de una manera ética, segura, fiable, equitativa y sostenible. Debe desarrollarse con arreglo a los principios de transparencia, accesibilidad, escalabilidad, replicabilidad, interoperabilidad, privacidad, seguridad y confidencialidad.

Entre las dimensiones que la OMS dice que abarca la salud digital están la promoción de la salud y la prevención de enfermedades y uno de sus objetivos es ampliar y fortalecer la prestación de servicios de salud. La OMS indica que los destinatarios serán pacientes, familiares, comunidades, pero “también el personal sanitario que debe estar preparado para implantar y utilizar las tecnologías de la salud digital en su práctica clínica.”

En el punto 4.2 de los objetivos estratégicos cita textualmente:

Desarrollar enfoques de gestión de la salud a nivel de la población mediante aplicaciones de salud digital que permitan abandonar los modelos de atención reactiva y fundamentar el bienestar y la salud en modelos proactivos basados en la comunidad, y reducir la carga que representa la recogida de datos para los trabajadores de primera línea reorientando las herramientas de recopilación de información a la prestación de servicios.

Por tanto, siguiendo las recomendaciones de la OMS de “Actividad Física para la salud 2018-2030” y “Estrategia mundial sobre salud digital 2020-2025” la necesidad de aunar ambas directrices a través de los servicios de salud es fundamental. En una sociedad donde el uso de las nuevas tecnologías define los modelos de comportamiento, el poder hacer, a través de un dispositivo móvil, un programa de tratamiento y prevención de fisioterapia accesible y que promueva la actividad física saludable, se convierte en una acción de desarrollo más que adecuada y en línea con las estrategias marcadas por la OMS.

4.3 APLICACIONES MÓVILES EN SALUD DIGITAL

Existen varias investigaciones en las que el uso de una aplicación móvil ha mejorado la adherencia al tratamiento de los pacientes, hecho que se ha relacionado directamente con la efectividad del tratamiento. Estudios actuales ponen de manifiesto una mayor adherencia al tratamiento farmacológico de la diabetes⁷⁶⁻⁷⁸, hipertensión⁷⁹, patología



cardíaca⁸⁰ o incluso para la monitorización diaria del dolor y manejo de este por parte del paciente, como es el ejemplo de la aplicación móvil *Keele Pain Recorder*⁸¹.

Con relación al ejercicio en DLC y el uso de aplicaciones móviles, se observan mejoras clínicamente relevantes en estudios como el de Chhabra et al.⁸², con programas diarios de trabajo aeróbico y 7 ejercicios específicos para el DLC, indicando que las aplicaciones móviles de salud son herramientas prometedoras en la mejora de los resultados de tratamientos para patologías crónicas. Aunque revisiones como las de Machado et al.⁸³ recomiendan que es necesario un trabajo conjunto de desarrolladores de aplicaciones móviles con profesionales sanitarios para tener herramientas de mayor calidad. En esta revisión sólo encuentran 3 aplicaciones diseñadas desde la fisioterapia ("*Lower Back Pain APP- V2.2*", "*3 Steps to Cure Back Pain- V1.1*" y "*Backache- V2.0.6*") pero sin resultados de su implementación frente a muchas aplicaciones de baja calidad que a priori son enumeradas en los buscadores de aplicaciones como de utilidad para el tratamiento del DLC.

Frente a la mayor adherencia al tratamiento de las patologías crónicas, el uso de una aplicación móvil presenta algunas limitaciones como la falta de seguimiento presencial por parte de un profesional o la falta de asesoramiento por profesionales sanitarios de los desarrolladores de las aplicaciones móviles para mejorar los resultados conseguidos con la misma.

En la última década se ha producido un auge en el uso de aplicaciones en las principales patologías musculoesqueléticas como parte del tratamiento de las mismas, especialmente para la prescripción de ejercicio terapéutico.

En esta línea, en la presente tesis se revisaron los ensayos clínicos que abordaban la telerrehabilitación de patologías de rodilla, hombro, cadera y espalda entre septiembre de 2016 y septiembre de 2021. La revisión se limitó a pacientes entre los 18 y los 64 años y los aspectos que se analizaron fueron los tipos de tecnologías utilizadas para llevar a cabo la telerrehabilitación, la duración y los resultados destacables. El resultado tras



determinar los criterios de elegibilidad más adecuados se obtuvo de 17 artículos, y cuyo resumen se muestra en la tabla 8.

Tras hacer una primera lectura de los artículos seleccionados, se confirma que dentro del área de la traumatología, y más concretamente de la rehabilitación, la implementación tecnológica ha sido muy rápida y conseguir superar la brecha digital ha sido un gran hándicap tanto para los pacientes como para los profesionales sanitarios en esta área de conocimiento.

Tabla 8. Revisión de la situación actual del uso de la telerrehabilitación en patologías del aparato locomotor (Elaboración propia).

Artículo	Muestra	Grupo Experimental	Control	Edad	Herramienta	Articulación	Duración	Resultados
Bäcker 2021 ⁸⁴	60 pacientes (35 completan el protocolo)	20	15	64,37 ±9,32	App	Rodilla	2 años	Mejora en el test 10 metros marcha, en la escala VAS de dolor y en el KSS. Además de reducir el tratamiento analgésico.
Lozano-Lozano 2019 ⁸⁵	80 pacientes	40	40		BENECA Mobile Health app	Hombro (cáncer de mama)	8 semanas	Mejor funcionalidad del miembro superior al combinar BENECA Mobile Health app y fisioterapia.
Nelson 2019 ⁸⁶	70 pacientes	35	35	62-67	Ipad App	Cadera	6 semanas	Los pacientes de telerrehabilitación parecen lograr resultados físicos y funcionales no inferiores a los que reciben programas de rehabilitación en persona
Bettger 2020 ⁸⁷	287 pacientes	143	144	65	Programa de fisioterapia virtual	Rodilla	12 semanas	Los pacientes con fisioterapia virtual tuvieron menos re-hospitalizaciones y costes de tratamiento más bajo



Efectividad del ejercicio terapéutico controlado por una app con supervisión presencial de fisioterapia en dolor lumbar crónico

Kloek 2018 ⁸⁸	207 pacientes	108	99		Ejercicio online con aplicación web	Cadera y / o rodilla	12 meses	Sin diferencias en la efectividad, pero menores costes de tratamiento
Bennel 2016 ⁸⁹	168 pacientes	84	84		Seguimiento telefónico	Rodilla	6 meses	No hay diferencia en el PI-NRS o la función definida por el WOMAC, pero si mejora en la rutina de actividad física y en su afrontamiento al entrenamiento con ejercicio gracias al seguimiento telefónico
Lee 2021 ⁹⁰	60 pacientes	30	30	70,53 ±2,7	Tele- rehabilitación	Rodilla	3 semanas	Mejora de la fuerza muscular, el ROM y los resultados funcionales antes y después de la tele-rehabilitación
Cranen 2017 ⁹¹	1547 pacientes				Tele- rehabilitación	Dolor crónico		El uso de tecnología basada en la retroalimentación y monitorización del paciente debe buscarse como alternativa prometedora a la rehabilitación convencional del dolor crónico.
Loubani 2021 ⁹²	35 pacientes	18	17		MaP-BC	Hombro (cáncer de mama)		Los resultados secundarios demostraron mejoras dentro del grupo, como una mejor funcionalidad de las extremidades superiores
Mailiaras 2020 ⁹³	36 pacientes	24	12	51-56	Tele- rehabilitación web	Hombro	12 semanas	Más adherencia con telerrehabilitación que sin ella
Hinman 2017 ⁹⁴	8 pacientes	8	-	-	Asistencia telefónica	Rodilla	6 meses	Se necesita más capacitación en habilidades de comunicación y recursos escritos
Bell 2020 ⁹⁵	25 pacientes	13	12		Uso de wearables para monitorización	Rodilla		La intervención con o sin interacción fue aceptable, pero todos los pacientes volverían a



Efectividad del ejercicio terapéutico controlado por una app con supervisión presencial de fisioterapia en dolor lumbar crónico

							utilizar el sistema en el futuro por la novedad de la acción.
Lawford 2018 ⁹⁶	148 pacientes	74	74	Ejercicio guiado a través de web	Rodilla	3 meses	Los participantes en el grupo de intervención tuvieron reducciones significativamente mayores en el dolor a los 3 meses
2019 ^{93,97}	168 pacientes	84	84	Programa de salud digital a través de móvil	Lumbar	24 meses	El sistema de telerrehabilitación basado en el uso de teléfonos móviles es efectivo en la rehabilitación autogestionada para pacientes postoperatorios con dolor lumbar, y se evidencia una mayor adhesión y cumplimiento de las pautas prescritas
Lawford 2018 ⁹⁸	20 pacientes			Asistencia telefónica	Rodilla	6 meses	La percepción de los pacientes fue positiva, pero se indicó el deseo de tener algún contacto visual con el fisioterapeuta y se sugirió incluir llamadas de videoconferencia o una visita clínica inicial en persona
Galiano-Castillo 2016 ⁹⁹	81 pacientes	40	41	Programa de ejercicio individualizado en plataforma a web	Hombro (cáncer de mama)	8 semanas	Mejora en los síntomas del miembro superior y en la fuerza de prensión.



Hinman 2017 ¹⁰⁰	8 pacientes	Skype	Rodilla	Este modelo es factible y aceptable y tiene el potencial de aumentar el acceso al manejo de ejercicio supervisado para personas con osteoartritis de rodilla.
----------------------------	-------------	-------	---------	---

Nomenclatura: KSS: Knee Society Score; PI-NRS: Pain Intensity Numerical Rating Scale; WOMAC: VAS: Visual Analogue Scale; Western Ontario McMaster Universities Osteoarthritis Index

Al estudiar y revisar publicaciones relacionadas con la telerrehabilitación, el primer obstáculo que se encuentra es determinar una palabra de búsqueda específica, existiendo en la actualidad mucha disparidad en los criterios de nomenclatura. Se encuentran términos como "salud digital", "e-salud", "cuidado digital" que no permiten definir una buena estrategia de búsqueda. El uso de utilizar la palabra "telerrehabilitación" como única palabra clave, no da la certeza de obtener los resultados correctos, sino de ser una limitación en la búsqueda por la indefinición o acotación de la revisión a este último término. Como solución a esta dificultad es necesario hacer búsquedas futuras con más términos, lo que implicará un análisis más exhaustivo de los artículos seleccionados al alejarse de la estrategia de búsqueda más eficaz. Esta idea es expuesta por autores como Baroni et al.¹⁰¹ en estudios recientes.

Al analizar los resultados obtenidos con esta revisión, uno de los aspectos a destacar es la falta de homogeneidad entre las intervenciones y el uso de la telerrehabilitación. Hay investigaciones que utilizan como base consultas telefónicas, otras aplicaciones móviles, otras plataformas de videollamadas diferentes y es probable que en el futuro sea una nueva línea de investigación, no solo para determinar el uso o no de la telerrehabilitación en un paciente sino también el canal de comunicación e intervención con el paciente. Como en los principios más básicos de la comunicación, hay personas con una capacidad de comprensión más auditiva y otras más visual, siendo primordial analizar o conocer la forma de comunicación más eficaz con cada uno de los pacientes y así determinar los medios a utilizar individualmente con cada uno.



Por otro lado, los resultados obtenidos en aquellos estudios cualitativos dirigidos a la percepción de la salud digital en trabajadores sanitarios y pacientes pusieron de manifiesto la necesidad de establecer protocolos y programas de intervención y materiales de apoyo más claros, concisos, elaborados e individualizados para este tipo de terapias. Se ha visto que el uso de materiales escritos en las consultas presenciales de rehabilitación utilizados como apoyo a la telerrehabilitación no tienen la misma efectividad, al carecer de un componente de explicación y resolución de dudas. Esto ha llevado al desarrollo de herramientas digitales basadas en recursos audiovisuales. El feedback con el profesional que únicamente consista en el envío de un material sin que haya un seguimiento posterior de la correcta comprensión es una carencia que manifiestan los pacientes por la cual no acaban de decantarse claramente por esta nueva herramienta sanitaria.

Respecto a la brecha digital, es importante tener una visión de 360 grados y no solo enfocarse en las dificultades tecnológicas de los pacientes, sino también asumir las dificultades tecnológicas de los profesionales de la salud. El desconocimiento en métodos de comunicación digital en muchas ocasiones determina e impone protocolos de comunicación muy estrictos y cerrados que quizás suponen una barrera en la telerrehabilitación del paciente. Proporcionar soluciones, ayudas y enseñar al paciente el uso de las herramientas digitales, pero respetando sus conocimientos y adaptándose a las que se ha visto obligado a utilizar para comunicarse con sus familiares y amigos en los meses de confinamiento, por la situación sanitaria, permitiría con mayor eficacia a medio corto/medio plazo una transición más eficiente hacia la telerrehabilitación.

Nuevos estudios y revisiones son necesarios, donde se planteen objetivos más definidos mediante el uso de la telerrehabilitación, especialmente en más patologías o regiones articulares. Esta propuesta se basa en que el 30 % de los resultados obtenidos se descartaron por ser protocolos aún sin resultados (por ejemplo, protocolos como en el de Alves et al.¹⁰²) comparando intervenciones presenciales y remotas de ejercicio o el de Fuming et al.¹⁰³ sobre un programa de ejercicios de estabilización abdominal digital



en pacientes con DLC inespecífico que sin duda supondrán un refuerzo de los resultados obtenidos en relación con la telerrehabilitación aplicada al ámbito musculoesquelético.

Un aspecto crítico que hay que tratar con cuidado es el de la reducción de costes, donde la falta de muchos resultados es clave a la hora de interpretar estos datos. En muchos de los artículos analizados se establece como punto fuerte la realización de telerrehabilitación aislada, confirmándose resultados similares en la eficacia del tratamiento y menores costes. Sin embargo, no hay líneas de investigación sobre si la combinación de la telerrehabilitación con sesiones presenciales permitiría reducir más los costes, si se consiguiesen mejores resultados en el proceso de intervención terapéutica.

En cuanto a la valoración de la eficacia, se observa una falta de uniformidad en los estudios en la valoración de la eficacia. Por tanto, faltarían protocolos de actuación y evaluación más amplios, diversos e individualizados que puedan definir y demostrar más aspectos de la viabilidad de esta herramienta sanitaria que, como se dice popularmente, “ha venido para quedarse”.

La digitalización de la salud es una realidad y no del futuro sino del presente, y quizás en los últimos meses se ha acelerado un proceso de transformación que podría haber tardado años en llevarse a cabo como marcaba el plan estratégico de digitalización de la salud de la OMS⁶⁶. El mundo de la salud se ha visto en sí mismo en la obligación de acelerar su creación, implementación y análisis y puede haber sido un aspecto negativo en su evolución y desarrollo. Se evidencia la necesidad de trabajar para mejorar todas las deficiencias encontradas tanto en los resultados sobre el estado de salud y la calidad de vida, como en las valoraciones tanto de pacientes como de profesionales y así conseguir una herramienta que sea un complemento que ayude a mejorar la salud de los pacientes, dejar de obligarlos a asumir barreras de movilidad y desplazamiento y aceptar la necesidad de asumir otro tipo de barreras a superar, como la brecha digital.



4.4. OTRAS INTERVENCIONES EN SALUD DIGITAL

En el mundo de la salud digital y la telerrehabilitación la evolución de la tecnología presenta nuevas formas de interacción con los pacientes. Grassini¹⁰⁴ estudió a través de un metaanálisis el uso de la realidad virtual (RV) en el tratamiento de las patologías caracterizadas por presentar dolor crónico y la evidencia de su uso en estos pacientes era limitada. La mayor eficacia demostrada se presentó en pacientes con patología cervical observando mejoras en la funcionalidad de dicha región anatómica pero la efectividad sobre la patología crónica lumbar no fue la misma concluyendo con la necesidad de más investigación de esta herramienta de asistencia remota.

Otro ejemplo del uso de la RV en el DLC es el del estudio de Matheve et al.¹⁰⁵ donde se confirma que la utilización de juegos de realidad virtual no inmersivos pueden ser una herramienta terapéutica para reducir el dolor durante los ejercicios en pacientes con DLC al generarse una gran hipoalgesia por distracción, poniéndose de manifiesto la utilidad de la RV en el abordaje de la kinesiofobia.

Con estos dos ejemplos se pone de manifiesto las nuevas formas de ejercicio terapéutico que también pueden ser aplicadas en el tratamiento de las patologías del aparato locomotor a través de telerrehabilitación y salud o fisioterapia digital.



EFFECTIVIDAD DEL EJERCICIO TERAPEUTICO CONTROLADO POR UNA APP CON SUPERVISIÓN PRESENCIAL DE FISIOTERAPIA EN DOLOR LUMBAR CRÓNICO

HIPÓTESIS



5. HIPÓTESIS

La adición de sesiones presenciales de ejercicios supervisados por un fisioterapeuta y de educación para la salud a un programa de ejercicios realizado mediante una app móvil es más efectiva en la mejora de la intensidad del dolor, la funcionalidad, la calidad de vida y la adherencia al tratamiento en pacientes con dolor lumbar crónico que la intervención aislada a través de la app móvil.



EFFECTIVIDAD DEL EJERCICIO TERAPEUTICO CONTROLADO POR UNA APP CON SUPERVISIÓN PRESENCIAL DE FISIOTERAPIA EN DOLOR LUMBAR CRÓNICO

OBJETIVOS



6. OBJETIVOS

6.1 OBJETIVO PRINCIPAL:

1. Evaluar la efectividad a corto y medio plazo de añadir sesiones presenciales de ejercicios supervisados por un fisioterapeuta y de educación para la salud a un programa de ejercicios realizado mediante una app móvil en la intensidad del dolor lumbar.

6.2 OBJETIVOS SECUNDARIOS:

1. Determinar la efectividad a corto y medio plazo de añadir sesiones presenciales de ejercicios supervisados por un fisioterapeuta y de educación para la salud a un programa de ejercicios realizado mediante una app móvil en la función de pacientes con dolor lumbar crónico.
2. Analizar la efectividad a corto y medio plazo de añadir sesiones presenciales de ejercicios supervisados por un fisioterapeuta y de educación para la salud a un programa de ejercicios realizado mediante una app móvil en la calidad de vida de pacientes con dolor lumbar crónico.
3. Determinar la efectividad a corto y medio plazo de añadir sesiones presenciales de ejercicios supervisados por un fisioterapeuta y de educación para la salud a un programa de ejercicios realizado mediante una app móvil en la adherencia al tratamiento y en el número de horas de actividad física semanal en pacientes con dolor lumbar crónico a través del back office de la app móvil.
4. Identificar la satisfacción percibida con el tratamiento recibido en pacientes con dolor lumbar crónico.



Efectividad del ejercicio terapéutico controlado por una app con supervisión presencial de fisioterapia en dolor lumbar crónico

EFFECTIVIDAD DEL EJERCICIO TERAPEUTICO CONTROLADO POR UNA APP CON SUPERVISIÓN
PRESENCIAL DE FISIOTERAPIA EN DOLOR LUMBAR CRÓNICO

MATERIAL Y MÉTODOS



7. MATERIAL Y MÉTODOS

7.1 DISEÑO DEL ESTUDIO

Ensayo clínico multicéntrico, aleatorizado y controlado, con grupos paralelos, con grupo de control activo, en el que se realizó un enmascaramiento de la aleatorización, la evaluación de los pacientes y el análisis de los datos. Se valoró el efecto de dos programas de ejercicio terapéutico a través de una app con y sin supervisión presencial periódica en sujetos con DLC.

7.2 PERMISOS Y REGISTROS

El estudio fue aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica (CEIm) del:

- Hospital Clínico San Carlos de Madrid, con código interno C.I. 19/514-E_Tesis el día 16 de diciembre de 2019. (Anexo I).
- Hospital 12 de Octubre de Madrid, con CEIm 21/317 el día 19 de mayo de 2021. (Anexo II).
- Servicio Canario de Salud de Las Palmas, con CEIm 2021-425-1 el día 26 de noviembre de 2021. (Anexo III):

La metodología de la investigación se realizó conforme a las recomendaciones internacionales de la declaración *Consolidated Standards Of Reporting Trials* (CONSORT) para la realización de ensayos clínicos (anexo IV) y el estudio fue registrado de forma prospectiva en la base de datos de estudios clínicos del *National Institutes of Health* de los Estados Unidos (<https://clinicaltrials.gov/>) con código NCT04975568. (Anexo V).

Los diferentes procedimientos utilizados en el estudio se han realizado bajo las directrices de la Declaración del Helsinki del 2013¹⁰⁶ para la investigación médica en seres humanos y todos los participantes dieron su consentimiento informado por escrito antes de su participación (anexo VI). Asimismo, la investigación cumplió con lo establecido en el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) (Ley Orgánica 3/2018, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales) en la



que se les informaba que se respetaría el derecho ARCO (acceso, rectificación, cancelación u oposición) en cualquier momento de la realización del estudio, con base en el Reglamento UE 2016/679 (RGPD) del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016 relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos.

Ninguno de este tipo de datos ha sido revelado a personas externas y/o ajenas a la presente investigación.

7.3 SUJETOS DEL ESTUDIO

Entre mayo de 2021 y diciembre de 2021, 113 pacientes con diagnóstico de DLC fueron preseleccionados del Hospital Universitario 12 de Octubre y el Hospital Insular de Gran Canaria para valorar su participación en el estudio atendiendo a los siguientes criterios de elegibilidad.

7.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE PARTICIPANTES

Antes de su inclusión, los sujetos fueron convocados a una sesión informativa donde recibieron de forma digital la Hoja de información al paciente (anexo VI), firmaron el consentimiento informado (anexo VII) y cumplieron con los siguientes criterios de selección:

7.4.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Pacientes de ≥ 18 y ≤ 65 años.
- Pacientes con DL inespecífico de más de 12 semanas de evolución.
- Disponer de un dispositivo móvil con conexión a internet y tener capacidad para saber manejar la app de la intervención.

7.4.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- No haber firmado el consentimiento informado.



- Presencia de banderas rojas según diagnóstico médico como tumor localizado a nivel de la columna vertebral, síndrome de cauda equina, proceso infeccioso localizado en columna vertebral, compresión medular derivada de fractura y aneurisma abdominal.
- Presencia de banderas amarillas dominantes según diagnóstico médico que son aquellos factores psicosociales que pueden complicar la evolución, depresión, catastrofismo, kinesiofobia, locus del control externo y la búsqueda de una compensación social y / o económica.
- Embarazo y lactancia.
- Traumatismo grave o cirugía de columna previa a la intervención.
- Enfermedad o disfunción que afecte al equilibrio vestibular o enfermedad visual.
- Enfermedad neurológica, déficit neurológico y/o dolor neuropático.
- Incapacidad para levantarse o sentarse de un taburete sin ayuda.
- Incapacidad para leer, entender y cumplimentar cuestionarios, leer y entender un folleto explicativo, entender y seguir órdenes verbales (ejemplo; analfabetismo, demencia o ceguera) o leer, entender y manejar aplicaciones móviles.

Todos los sujetos fueron valorados en las correspondientes unidades de fisioterapia de los hospitales a través de su historia clínica y una entrevista inicial para seleccionar sólo aquellos que cumplían con los criterios de inclusión y no presentaban ningún criterio de exclusión. Todos los sujetos pasaron por un proceso de aleatorización y firmaron un consentimiento informado previo a su participación en el estudio.

7.5. CÁLCULO DE LA MUESTRA

El cálculo muestral se realizó usando el software G*Power 3.1.9.2 a través del F-Test, ANOVA de medida repetidas entre factores, tomando como referencia el ensayo clínico aleatorizado de Chhabra et al.⁸² del año 2018 donde se obtuvo una desviación estándar de la variable (intensidad del dolor) de 2. Asumiendo el error alfa de 0,05, una potencia de 0,95, número de mediciones de 5 y el porcentaje de pérdida del 10 % se precisan 45



sujetos en el primer grupo y 45 sujetos en el segundo grupo para detectar una diferencia igual o superior a 1,25 unidades en la variable de respuesta principal.

7.6. ALEATORIZACIÓN DE LA MUESTRA

Una vez que se completó la evaluación inicial de fisioterapia, 98 pacientes fueron asignados aleatoriamente al grupo control, cuya intervención de fisioterapia consistió en recibir un tratamiento de ejercicio terapéutico individualizado a través de la App Healthy Back®, o al grupo experimental, grupo al que se le añadieron 6 sesiones presenciales de control para supervisar la realización de los ejercicios y realizar sesiones teóricas de educación para la salud.

La asignación se realizó de forma enmascarada por otro investigador de la Universidad Complutense de Madrid (UCM), que no participó en el reclutamiento de sujetos, utilizando una tabla aleatoria de números generada en la UCM, basándose en la tabla de permutaciones aleatorias de Moses y Oakford¹⁰⁷. (Anexo VIII).

La asignación de grupo se registró en una tarjeta de identificación doblada por la mitad, de modo que la etiqueta con la asignación de grupo del paciente quedase en el interior del pliegue. La tarjeta doblada se colocó dentro del sobre y éste fue sellado por el mismo investigador que realizó la aleatorización. El fisioterapeuta que realizó las intervenciones, cegado a los resultados del examen inicial y a la aleatorización fue el encargado de abrir los sobres y de proceder con el tratamiento de acuerdo con la asignación del grupo.

Dadas las características de las intervenciones evaluadas en este ensayo clínico, los fisioterapeutas que las aplicaron no podían estar cegados. Por eso:

- Se aseguró que quienes evaluaron la situación basal y la evolución clínica de los pacientes (“evaluadores”), fueran profesionales distintos y que desconocían el grupo al que el paciente había sido asignado.



- Se diseñó el estudio de manera que los fisioterapeutas no tuvieran acceso a las evaluaciones ni al resto de la información relativa a cada paciente que pudiera ser analizada.

Esta separación de las labores del equipo de investigación aseguró la ceguera del método de reclutamiento, del reclutador (el médico de atención especializada reclutó a los pacientes y derivó a las unidades de fisioterapia) y del evaluador (miembro del equipo investigador que recogió las evaluaciones realizadas por el paciente y las trasladó a la ficha de recogida de datos) con respecto a la asignación del paciente a uno u otro grupo.

7.7. VARIABLES Y RECOGIDA DE DATOS

Se utilizó la hoja de cálculo Excel versión 2010 de Microsoft Office 365 para Windows 11 para la recogida de las variables y de los datos de los participantes, los cuales se guardarán durante al menos 2 años, y después se destruirán y eliminarán según lo dispuesto en la Ley Orgánica 3/2018 de Protección de Datos y RGPD. Los datos fueron analizados y tratados con cegamiento por una bioestadística externa con el paquete estadístico SPSS® (Statistical Package for Social Science) IBM, para Windows versión 27.0.

VARIABLES

Las variables dependientes, de evolución y confusión fueron:

- Principal:
 1. Intensidad del DLC (medida mediante escala numérica de intensidad del dolor (PI-NRS; del inglés *Pain Intensity Numerical Rating Scale*) en reposo. Se registró tres veces con 1 min entre las tres mediciones y se anotó la media. (Anexo IX).



- Secundarias:
 1. Grado de funcionalidad (medido con la adaptación al español del cuestionario de discapacidad Oswestry (ODI; del inglés *Oswestry Disability Index*). (Anexo X).
 2. Calidad de vida, medida con la versión española previamente validada del cuestionario de salud SF-12 (del inglés *Short Form Health Survey 12*). (Anexo XI).
 3. Grado de satisfacción del tratamiento de fisioterapia recibido (medido con la versión española del Cuestionario de Satisfacción del Paciente (PSQ-E; del inglés *Patient Satisfaction Questionnaire*). (Anexo XII).
 4. Cumplimiento terapéutico medido a través de los datos aportados desde la app móvil en el registro de accesos y tiempo de interacción.

Las variables independientes, de afiliación y comparabilidad fueron:

1. Edad (fecha de nacimiento).
2. Sexo (hombre/mujer).
3. Régimen laboral (clasificado por el propio paciente en: trabajador por cuenta propia, por cuenta ajena, invalidez, jubilado, sin trabajo, estudiante y labores del hogar).
4. Ocupación laboral habitual (indicada por el paciente y clasificada por el evaluador en una de las categorías definidas por la Sociedad Española de Epidemiología).
5. Antecedentes de DLC: meses/años de evolución de la patología
6. Consumo de fármacos por el episodio en curso: se preguntará al paciente qué fármacos está tomando, y se clasificará la posología en “no uso”, “uso ocasional”, “uso pautado”, “uso superior al pautado”. Los evaluadores clasificarán cada fármaco según su acción en: analgésicos, antiinflamatorios no esteroideos, relajantes musculares y otros fármacos (clasificados posteriormente según escalón terapéutico).



7. Tratamiento no farmacológico recibido por el episodio en curso (indicado por el paciente y clasificado en: tratamiento ortopédico, fisioterapia pasiva (masaje, electroterapia), tratamiento psicológico y/o otros tratamientos).
8. Comorbilidad: enfermedades concomitantes de interés o relacionadas con el DLC.
9. Pruebas diagnósticas realizadas o prescritas para el DLC.
10. Baja laboral (indicada por el paciente y clasificada en: Sí por el problema de DLC, Sí por otros motivos, Invalidez (subdividida en “por DLC” o “por otros motivos”), No aplicable (amas de casa, estudiantes, parados, etc.).
11. Actividad física doméstica y/o laboral (indicada por el paciente y clasificada en: estar sentado durante la mayor parte de la jornada, estar de pie la mayor parte de la jornada sin desplazarse, desplazamiento a pie frecuente y/o actividad que requiere esfuerzo físico importante).
12. Actividad física en tiempo libre y frecuencia por semana (indicada por el paciente y clasificada en: no realiza ninguna actividad en el tiempo libre que implique movimiento; pasear, petanca, yoga, etc.; bicicleta, gimnasia, aeróbic, correr, tenis, natación, etc. Y pádel, fútbol, baloncesto, hockey, etc...
13. Posturas, movimientos y actividades cotidianas que mejoran/ empeoran los síntomas.

7.8. INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

Todos los resultados se evaluaron al inicio del estudio, al mes de la finalización y a los tres meses, por un evaluador ciego a la aleatorización de los pacientes (investigador de la UCM) tras cumplimentar los formularios cada paciente a través de la app. Los resultados principales fueron la intensidad del dolor lumbar crónico y los secundarios el grado de discapacidad, la calidad de vida, la satisfacción con el tratamiento y la adherencia la mismo.



7.8.1. ESCALA NUMÉRICA DE INTENSIDAD DEL DOLOR (PI-NRS)

La escala PI-NRS es una herramienta básica usada para la evaluación del dolor. Se asigna un valor numérico a la intensidad de dolor de 0 a 10, donde 0 indica ausencia de dolor, de 1 a 3 indica dolor débil, de 4 a 6 indica dolor moderado, de 7 a 9 indica dolor severo pero tolerable y 10 indica dolor severo y no tolerable.

A la hora de interpretar los resultados de esta escala, encontramos estudios como el de Farrar et al.¹⁰⁸ donde se llega a la conclusión que cambios en la escala del dolor, tras un tratamiento, de aproximadamente 2 puntos o una reducción del valor inicial del 30 % indicarían una diferencia clínicamente relevante¹⁰⁹.

7.8.2 ESCALA DEL ÍNDICE DE DISCAPACIDAD OSWESTRY (ODI)

El cuestionario ODI es una herramienta de valoración que permite al fisioterapeuta obtener información sobre la evolución del paciente, sobre la eficacia conseguida con los tratamientos realizados y así comparar unas intervenciones con otras. Se tradujo y adaptó al castellano en 1995¹¹⁰ y se confirmaron sus propiedades psicométricas (consistencia interna y validez de constructo en población española en ese mismo estudio).

El cuestionario consiste en 10 preguntas con 6 opciones por respuesta que se valoran de 0 a 5 en unidades enteras de mayor a menor limitación. En el presente estudio se ha utilizado el test completo, pero cabe destacar que la pregunta 8 sobre actividad sexual en algunos cuestionarios se omite¹¹¹.

Una de las ventajas de esta escala es que el paciente la puede autocompletar, si el paciente tiene un nivel de alfabetización básico, no presenta ninguna barrera para ello y no requiere más de 5 minutos para su realización.

Sobre la puntuación final obtenida (máximo 50 puntos) se obtiene el porcentaje del 100 % de esa puntuación y se establecen 5 niveles de limitación funcional:



- 0-20 %: limitación funcional mínima
- 20-40 %: limitación funcional moderada.
- 41-60 %: limitación funcional intensa.
- 61-80 %: discapacidad.
- 81-100 %: limitación funcional máxima.

Se define, por tanto, como la escala más adecuada en pacientes con dolor lumbar de intensidad moderada-intensa, que en porcentaje son los más habituales en las consultas de fisioterapia.

7.8.3. CUESTIONARIO DE VALORACIÓN DE LA CALIDAD DE VIDA (SF-12)

Uno de los instrumentos de evaluación de la calidad de vida más utilizados es el cuestionario de salud SF-36. Este cuestionario presenta dos dominios principales, físico y mental, que determinan la calidad de vida. El cuestionario tiene un total de 36 ítems y el tiempo de realización oscila entre 5 y 10 minutos.

La Encuesta de Salud SF-12 es una escala genérica y abreviada de la encuesta de salud SF-36¹¹². Este cuestionario incluye 12 preguntas del cuestionario original SF-36. La puntuación total de cada ítem varía de 1 a 6 puntos. La puntuación total de cada ítem, ésta se transforma mediante un cálculo ponderado para proporcionar una puntuación total¹¹².

Una de las características de este cuestionario es que para su interpretación se ha propuesto un modelo basado en la comparación de los datos con normas poblacionales con base en el sexo, la edad y la localización geográfica.

En el año 2008, Vilagut et al.¹¹³ analizaron estudios previos realizados con población española para obtener los valores sumarios de referencia del dominio físico y del dominio mental de los cuestionarios SF-36 y SF-12. En la tabla 9 se pueden ver los valores máximos y mínimos observados y teóricos obtenidos en dicho estudio.



Los resultados extraídos para las poblaciones menores de 65 años, que es la edad de la muestra del presente estudio, fueron extraídos de la “Encuesta domiciliaria sobre el uso de drogas 1995 (Plan Nacional sobre Drogas).

Para la valoración de los datos obtenidos de los cuestionarios existen instrumentos online que facilitan la interpretación de los resultados. Para el presente estudio se ha utilizado la herramienta de valoración de la página <https://neurotoolkit.com/>, más concretamente el subpartado del cuestionario SF-12 <https://neurotoolkit.com/sf-12/> utilizado para baremar todos los registros de la muestra recogida en este trabajo.

Tabla 9. Valores máximos y mínimos observados y teóricos para el SF-36 y SF-12. Tabla de Vilagut et al.¹¹⁴

	SF-36 (físico)	SF-36 (mental)	SF-12 (físico)	SF-12 (mental)
Valor Mínimo Observado	6,5	-1,96	11-61	3,72
Valor Mínimo Teórico	2,1	-6,63	11,61	2,86
Valor Máximo Observado	74,59	71,94	69,39	69,22
Valor Máximo Teórico	77,61	81,18	71,24	71,86
Efecto suelo	0	0	0,01	0
Efecto techo	0	0	0	0

7.8.4. CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN DEL PACIENTE (PSQ-E)

El cuestionario PSQ-E es creado originalmente en francés con 14 preguntas en los principales aspectos relacionados con la satisfacción del tratamiento de fisioterapia¹¹⁵.

El cuestionario tiene 14 preguntas cerradas y 3 abiertas opcionales. Las respuestas de 12 de las preguntas cerradas se basan en la escala de Likert que tiene 5 ítems evaluadores “mal”, “justo”, “bien”, “muy bien” y “excelente” y un ítem neutro “No lo sé”.

Se considera un test viable, fiable y válido de contenido y de constructo según el estudio de Escantlar¹¹⁵.



Se establece la satisfacción global a partir del resultado de 20 puntos, determinando que aquellos sujetos que evalúan con 20 o menos de 20 puntos no se encuentran satisfechos con el tratamiento y los que están por encima de 20 valoran de forma positiva la intervención.

Cuando se analizan los ítems de forma individual, para modelos de mejora futuros, se calculan los indicadores positivos, en donde si las valoraciones positivas de un ítem (“excelente”, “muy bien” y “bien”) son inferiores al 75 % se define un área de mejora, si está entre 75 % y 90 % se define como área neutra y si es superior al 90 % es un área de excelencia.

7.9. INTERVENCIONES

7.9.1. GRUPO APP + PRESENCIAL

Todos los sujetos interesados en conocer el programa recibieron información online sobre el programa a través de un vídeo indexado en el canal de Youtube de Healthy Back® (Anexo XIII). En este video se explicaba todo el procedimiento, el uso de la app y la dedicación de los participantes en caso de seguir el programa. (Figura 4).



Figura 4. Portada vídeo explicativo programa Healthy Back® (Usar código QR para visionado)

El grupo APP + Presencial, junto con el seguimiento realizado a través de la app Healthy Back®, acudió presencialmente a una sesión de educación para la salud y ejercicio



terapéutico cada 2 semanas, completando 6 sesiones presenciales en todo el proceso de intervención.

Como parte del protocolo de seguimiento del programa, 48 horas antes de la sesión presencial se envió a los participantes de este grupo un recordatorio de la sesión (fecha y hora) y de los cuestionarios que debían rellenar de valoración para poder continuar con el tratamiento. (Figura 5).

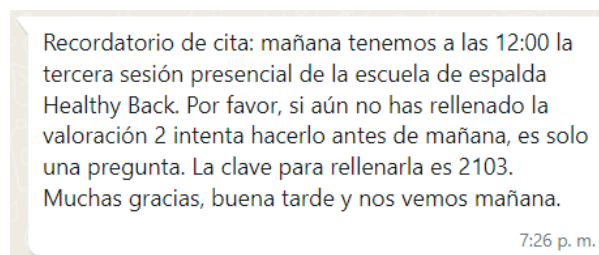


Figura 5. Mensaje recordatorio de cita.

Las sesiones abordaron los siguientes aspectos:

- Sesión 1: se realiza el aprendizaje de los ejercicios y de las adaptaciones de estos con base en las particularidades individuales de cada sujeto. También se realiza una pequeña aproximación a la anatomía y la biomecánica de la columna vertebral con relación directa a los ejercicios del programa.
- Sesión 2: se realiza una revisión de la técnica de los ejercicios y se enseñan adaptaciones en el caso de que se hayan experimentado dificultades en su realización y progresiones en caso de poder avanzar en el programa con base en el feedback proporcionado a través de la app. Se realiza pequeña clase de educación para la salud con el objetivo de reforzar la importancia de la respiración como complemento de los ejercicios.
- Sesión 3: se realiza de nuevo revisión como en la sesión 2 para seguir con la individualización de los ejercicios. En los contenidos teóricos se habla de la importancia de la fisioterapia del suelo pélvico y su relación directa con el dolor lumbar crónico, no sólo se habla de recomendaciones concretas sobre los



ejercicios, sino que se refuerza el conocimiento adquirido de la sesión anterior sobre la importancia de la respiración en relación directa con el suelo pélvico.

- Sesión 4: Se realiza la revisión con el objetivo de la individualización de los ejercicios. Se realiza una puesta en común sobre la percepción del dolor de todos los asistentes a cada grupo para conseguir un aprendizaje basado en “escuela de pacientes” que permita al sujeto normalizar más su patología teniendo como base las experiencias de otras personas con cuadros clínicos similares.
- Sesión 5: se realiza la revisión habitual para mantener la individualización del programa. Se continua la “escuela de pacientes” iniciada en la sesión 4 buscando en esta sesión un aprendizaje sobre afectación en la calidad de vida de los sujetos realizando una tormenta de ideas de cómo manejar la patología en las actividades de la vida diaria con el mismo objetivo de normalizar la clínica de la patología.
- Sesión 6. Se realiza la revisión de los ejercicios como en todas las sesiones. Añadiendo al componente teórico de esta última sesión recomendaciones para continuar la realización de las pautas llevadas a cabo durante 12 semanas en el programa Healthy Back®.

A través de la app, los sujetos de la muestra tuvieron las siguientes acciones:

- Realización de los ejercicios 3 veces por semana, con registro a través de la app de los mismos en la pestaña. (Figura 6). (Figura 7).
- Valoración periódica de los sujetos a través de los autocuestionarios de la aplicación (ODI, SF-12, PI-NRS y PSQ-E). Serán todos cuestionarios autocumplimentables. (Figura 8).
- Consulta remota a través de la interface de chat de la app con la que los pacientes pueden contactar con el fisioterapeuta y plantear dudas o preguntas sobre el programa o sobre su patología antes de la sesión presencial grupal programada. A través de este chat podrán solicitar incluso alguna recomendación a través de



Videollamada /Videoconsulta si fuera más efectiva la explicación a través de ese canal. (Figura 9).

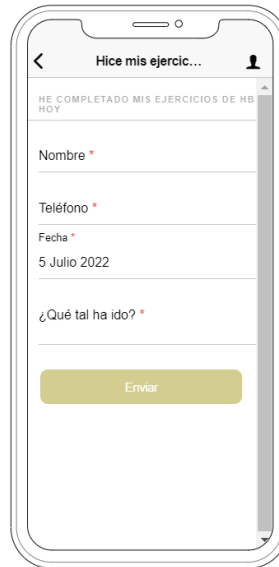


Figura 6. Pestaña registro de ejercicios Healthy Back®.

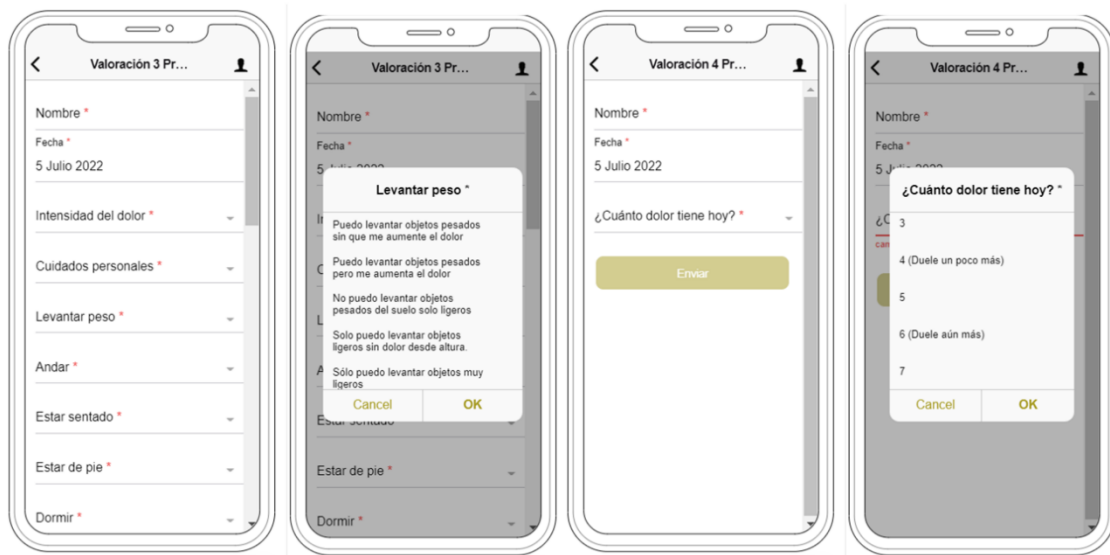


Figura 7. Pestañas de valoración de pacientes en la app Healthy Back®.



7.9.2. GRUPO APP

La diferencia de intervención que recibieron los sujetos pertenecientes al grupo APP fue que todas las intervenciones se resumieron a la interacción virtual a través de la APP. Los sujetos del grupo APP + Presencial tuvieron acceso también a las videoconsultas reactivas para asegurar la buena realización del programa y de los ejercicios evitando cualquier situación potencialmente lesiva.



Figura 8. Pestaña de comunicación vía chat de Healthy Back®.

7.10. PROGRAMA DE EJERCICIOS.

Los ejercicios de los programas están basados en los Big Three de McGill. Siguiendo su programa original se propusieron 6 ejercicios, 3 calentamiento y 3 de fuerza y control motor, desarrollando 4 programas diferentes donde los ejercicios se iban progresando a medida que la habilidad de los participantes en su ejecución iba mejorando.

La presentación de los materiales a los pacientes era en forma de imagen a través de un documento en formato pdf donde veían cada programa completo con base en los 4 niveles (Básico, Medio, Avanzado y Experto) para mejorar la ejecución y la replicación del programa se creó un canal de Youtube donde los pacientes tenían acceso directo



para el visionado de cada uno de los ejercicios. Todos los ejercicios al igual que sus variantes, descripción y videos se pueden ver en la tabla 10 y tabla 11. Y el material descargable por los pacientes en los anexos XIV, XV, XVI y XVII.

Tabla 10. Portada de vídeos explicativos de calentamiento Healthy Back® (Usar código QR para visionado).

Calentamiento		
		<p>Movilización Sentado. Realizar un movimiento fluido y combinado en el que al dirigir la mirada al suelo la rodilla se flexiona y al dirigir la mirada al techo la rodilla se estira. Realizar de forma lenta, dinámica y fluida.</p>
		<p>Sentadilla. Realizar una sentadilla incompleta tomando una silla como referencia final, y coordinar la flexión de rodillas con la elevación de los brazos al frente. Realizar de forma dinámica, lenta y fluida</p>
		<p>Movilización Columna en cuadrupedia. Llevar la mirada hacia el ombligo arqueando la espalda y luego dirigir la curva en sentido contrario Realizar de forma dinámica, lenta y fluida.</p>




Tabla 11. Portada de los vídeos explicativos del programa de ejercicios Healthy Back® (Usar código QR para visionado).

Puente Lateral		
		<p>Puente Lateral Nivel 0 Tumbado de lado, con rodillas flexionadas una sobre la otra y apoyando el codo justo debajo del hombro, elevar la pelvis buscando una línea del tronco continua, mantener la posición de 7 a 10 segundos sin que pierda altura la pelvis.</p>
		<p>Puente Lateral Nivel 1 Tumbado de lado, con rodillas estiradas y un pie por delante del otro, apoyando el codo justo debajo del hombro y la mano del brazo superior, elevar la pelvis buscando una línea del tronco continua y mantener la posición de 7 a 10 segundos sin que pierda altura la pelvis.</p>
		<p>Puente Lateral Nivel 2 Tumbado de lado, con rodillas estiradas y un pie por delante del otro, apoyando el codo justo debajo del hombro y la mano del brazo superior pegada al tronco, elevar la pelvis buscando una línea del tronco continua y mantener la posición de 7 a 10 segundos sin que pierda altura la pelvis.</p>
		<p>Puente Lateral Nivel 3 Tumbado de lado, con rodillas estiradas y un pie sobre el otro, apoyando el codo justo debajo del hombro y la mano del brazo superior pegada al tronco, elevar la pelvis buscando una línea del tronco continua manteniendo la posición de 7 a 10 segundos sin que pierda altura la pelvis.</p>



Bird Dog		
		<p>Bird Dog Nivel 0 Colocado en cuadrupedia con las manos justo debajo de los hombros y las rodillas justo debajo de las caderas, mantener la columna alineada y elevar una pierna intentando prolongar la línea con del resto del tronco y mantener la posición de 7 a 10 segundos.</p>
		<p>Bird Dog Nivel 1 Colocado en cuadrupedia con las manos justo debajo de los hombros y las rodillas justo debajo de las caderas, mantener la columna alineada y elevar una pierna intentando prolongar la línea con del resto del tronco, alargando brazo contrario a un punto alejado y mantener la posición de 7 a 10 segundos.</p>
		<p>Bird Dog Nivel 2 Colocado en cuadrupedia con las manos justo debajo de los hombros y las rodillas justo debajo de las caderas, mantener la columna alineada y elevar una pierna intentando prolongar la línea con del resto del tronco, alargando brazo contrario a un punto alejado y mantener la posición de 7 a 10 segundos.</p>
		<p>Bird Dog Nivel 3 Colocado en cuadrupedia con las manos justo debajo de los hombros y las rodillas justo debajo de las caderas, con la columna alineada y la pierna y brazo contrario elevados realizar un movimiento dinámico de flexión y extensión de codo y rodilla.</p>



Curl Up		
		<p>Curl Up Nivel 0 Tumbado boca arriba, con una pierna flexionada y la otra estirada "tirando" de los dedos hacia ti y manteniendo un pequeño espacio a nivel lumbar, realizar contracciones de 7 a 10 segundos de la zona abdominal con la intención de acercar las costillas y el pubis entre si manteniendo el resto de la posición.</p>
		<p>Curl Up Nivel 1 Tumbado boca arriba, con una pierna flexionada y la otra estirada "tirando" de los dedos hacia ti y manteniendo un pequeño espacio a nivel lumbar, realizar contracciones de 7 a 10 segundos de la zona abdominal con la intención de acercar las costillas y el pubis entre si despegando la cabeza del suelo con la intención de crecer.</p>
		<p>Curl Up Nivel 2 Tumbado boca arriba, una pierna flexionada apoyada y otra flexionada al aire a 90º "tirando" de los dedos hacia ti, con un pequeño espacio a nivel lumbar, realizar contracciones de 7 a 10 segundos de la zona abdominal intentando acercar las costillas y el pubis entre sí, y despegando la cabeza del suelo con intención de crecer.</p>
		<p>Curl Up Nivel 3 Tumbado boca arriba, eleva de una en una las dos piernas flexionadas a 90º "tirando" de los dedos hacia ti, con un pequeño espacio a nivel lumbar, realizar contracciones de 7 a 10 segundos de la zona abdominal intentando acercar las costillas y el pubis entre sí, y despegando la cabeza del suelo con la intención de crecer.</p>



7.11 PROCEDIMIENTO

7.11.1. FASE 0.

Una vez definido el protocolo a llevar a cabo, el primer paso de este proyecto de investigación fue el desarrollo de la app Healthy Back® durante los meses de noviembre de 2019 a enero de 2020.

Se utilizó como base la plataforma “appyourself” (anexo XVIII) y en el diseño de la aplicación se tuvieron en cuenta las recomendaciones que expone Nordstoga et al.¹¹⁶ en un estudio donde se analiza la usabilidad y valoración de un grupo de pacientes de una app aplicada a dolor lumbar crónico. A partir de las conclusiones de dicho estudio se comienza a elaborar una plataforma con las siguientes características:

- Plataforma compatible con sistema Android e IOS para que el terminal móvil no se convierta en un criterio de inclusión o exclusión. Plataforma con servicio de mensajería y notificaciones para ayudar en el uso de la aplicación al menos en las fases iniciales de la intervención. El uso de las notificaciones se ha demostrado que mejora la adherencia o compromiso al tratamiento. Los mensajes enviados debían ser lo más neutros posibles para que, dentro del envío masivo, pudieran parecer individualizados.
- La plataforma debe permitir a los usuarios acceder a ejercicios e informaciones previas ya que se valora de forma positiva el acceso al historial por el propio paciente.
- La inclusión de información educativa y de ejercicios de calidad que sirven de apoyo y complemento a las pautas marcadas también se valoró positivamente.
- Para conseguir una mejor usabilidad también se procuró desarrollar unos menús intuitivos y claros.



Con base en todo eso se crea una aplicación con un menú principal de acceso a toda la información con la estructura que se observa en la figura 9.

- ¿Qué es Healthy Back?
- Consentimiento informado
- Valoración Inicial HB:
 - Oswestry
 - SF12
 - NPIRS
- Ejercicio Fase 1
 - Nivel 1
 - Nivel 2
- Hice hoy mis ejercicios
- Valoración 2 Programa
 - NPIRS
- Valoración 3 Programa
 - Oswestry
 - SF12
- Valoración 4 programa
 - NPIRS
- Ejercicios Fase 2
 - Nivel 1
 - Nivel 2
- Vídeos
- Valoración Final HB
 - Oswestry
 - SF12
 - NPIORS
 - PQ-E
- Escuela Healthy Back.



Figura 9. Menú principal de la app Healthy Back®.

En paralelo al desarrollo de la app se solicitó el CEIm del Hospital Clínico San Carlos con fecha 13 de noviembre de 2019. Tras reunirse el 20 de noviembre del mismo año se emite un dictamen favorable el 16 de diciembre de 2019. (Anexo I).



7.11.2. FASE 1.

En esta fase se llevó a cabo la implantación de la aplicación con pacientes para comenzar la fase de pilotaje intervención.

En febrero de 2020 se realizó una sesión clínica en el Centro de Salud General Ricardos (Cod:2497) situado en la calle del General Ricardos 131 para presentar el estudio a los diferentes profesionales del centro y comenzar la captación de sujetos para su puesta en marcha en marzo de ese mismo año. Tras comenzar la difusión del mismo en el centro de especialidades se paralizó la intervención por la situación sanitaria acaecida por el virus SARS-CoV-2 al suspenderse la atención presencial de fisioterapia como medida sanitaria de contención de la pandemia.

Dentro de esta Fase 1, en los meses de abril y mayo, como acción sanitaria englobada en las ayudas a los pacientes promovidas dentro de la Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología de la UCM, se desarrolló un servicio de voluntariado para poder dar apoyo a los pacientes que como consecuencia de la situación sanitaria sobrevenida tuvieron que suspender sus tratamientos de fisioterapia, donde se pudo probar de forma experimental la aplicación con un grupo reducido de pacientes, al tener todos los permisos y herramientas para poder llevarlo a cabo. A través de diferentes redes sociales (RRSS) se difundió el proyecto. (Figura 10).



Figura 10. Portada vídeo difusión en redes sociales Healthy Back® (Usar código QR para visionado).



Esta prueba, que se realizó con 20 pacientes, sirvió para modificar algunos textos de la aplicación y de los ejercicios, modificar algunos vídeos que los pacientes manifestaron que no tenían la claridad deseada y al mismo tiempo para valorar la buena usabilidad de esta en un contexto 100 % remoto donde no era posible tener ningún contacto con los pacientes. Dicha intervención fue valorada muy positivamente por el Consejo Social de la UCM y fue distinguida con un Premio al Compromiso Universitario por la labor desarrollada con unos medios altamente adaptados a la situación sanitaria (anexo XIX). Además de presentarse a las Jornadas de la ONCE que versaban de salud digital en el año 2021. (Figura 11).



Figura 11. Portada vídeo jornadas ONCE defendiendo proyecto digitalización que incluía Healthy Back® (Usar código QR para visionado).

Desde mayo de 2020 hasta abril de 2021 por los diferentes escenarios sanitarios que impedían intervenciones terapéuticas grupales presenciales no se continuó con la implantación del proyecto hasta autorización sanitaria.

Al mismo tiempo que se hicieron todas esas tareas de mejora de la app, gracias a la experiencia paciente del proyecto piloto, se procedió al registro de la marca Healthy Back® como valor añadido del proyecto. El 14 de abril de 2021 se obtuvo la concesión del registro de la marca Healthy Back® en la OEPM obteniendo la concesión por 10 años.



Adjuntando la información publicada en la web de la OEPM donde se describe todo el proceso administrativo. (Anexo XX).

7.11.3. FASE 2.

En abril del 2021, el Hospital 12 de Octubre de Madrid autoriza la realización del estudio con sus pacientes de la Unidad de Fisioterapia englobados dentro del servicio “Escuela de Espalda”. Se solicita la viabilidad para poder llevar a cabo el estudio dentro del centro hospitalario con una confirmación de viabilidad en mayo de 2021 (anexo II) que permite comenzar con el estudio aleatorizando según la tabla de aleatorización prevista a los pacientes. (Anexo VIII).

Se realiza la intervención desde los meses de mayo a octubre de 2021 reclutando un total de 96 pacientes para la muestra.

7.11.4. FASE 3.

En julio de 2021 se aprueba una Venia Docendi en el Departamento de Ciencias Médicas y Quirúrgicas de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (anexo XXI) que se desarrolla entre los meses de octubre de 2021 y marzo de 2022. Englobado dentro del marco de dicha Venia se solicita al Servicio Canario de Salud de las Palmas el CEIm para finalizar la recogida de datos del estudio en el Hospital Universitarios Dr. Negrín y en el Hospital Universitario Insular con fecha 11 de noviembre de 2021, recibiendo la aprobación del mismo el 30 de noviembre de 2021 e implantando el estudio los meses de diciembre de 2021 a marzo de 2022 con 17 pacientes de la unidad de espalda de dichos centros sanitarios.

7.12. DEFINICIÓN DE ÉXITO

La definición de éxito siguió el siguiente criterio:

- Se consideraría que el tratamiento “APP + Sesión Presencial” era efectivo si, en comparación al grado de mejoría que se observase en el grupo “Sólo APP”, en el



grupo “APP + Sesión Presencial” se observara una mejoría $\geq 1,5$ puntos en la escala PI-NRS en el dolor lumbar.

- Se consideraría que el tratamiento “APP + Sesión Presencial” era efectivo si, en comparación al grado de mejoría que se observase en el grupo “Sólo APP”, en el grupo “APP + Sesión Presencial” se observara una mejoría ≥ 15 puntos en el porcentaje de funcionalidad medido con el ODI.
- Se consideraría que el tratamiento “APP + Sesión Presencial” era efectivo si, en comparación al grado de mejoría que se observase en el grupo “Sólo APP”, en el grupo “APP + Sesión Presencial” se llegara a observar una mejoría ≥ 15 puntos en la calidad de vida medida con el SF-12.
- Se consideraría que la satisfacción del paciente por el tratamiento recibido era efectiva si el grado de satisfacción era ≥ 15 % del valor del cuestionario PSQ-E en el grupo “APP + Sesión presencial” que en el grupo “Sólo APP”.

Se consideraría que el tratamiento “APP + Sesión Presencial” era efectivo si, en comparación al grado de mejoría que se observase en el grupo “Sólo APP”, en el grupo “APP + Sesión Presencial” se observara una mejoría ≥ 20 % en el registro de sesiones a través de la app.

7.13. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS 27.0. Para el análisis descriptivo de la muestra se calculó la media y la desviación típica de las variables cuantitativas. En las distribuciones no normales se realizó el contraste no paramétrico de la suma de los rangos de Wilcoxon y la prueba de Chi-cuadrado. Se mostró la homogeneidad en basal mediante la superposición de los intervalos de confianza.

Para el análisis comparativo por intención de tratar:

- Se realizó una prueba MANOVA (ANOVA por medidas repetidas) para evaluar la interacción entre los niveles del factor inter-sujetos (tratamiento) y los del intra-



sujetos (variables de respuesta principal en el tiempo) para poder interpretarla en el caso de que resulte significativa.

- Para confirmar si este efecto de la interacción es significativo se realizaron comparaciones por pares por el método Bonferroni, de los niveles del factor inter-sujetos (tratamiento) para cada nivel de variables de respuesta principal en el tiempo.



*Efectividad del ejercicio terapéutico controlado por una app con supervisión
presencial de fisioterapia en dolor lumbar crónico*



**EFFECTIVIDAD DEL EJERCICIO TERAPEUTICO CONTROLADO POR UNA APP CON SUPERVISIÓN
PRESENCIAL DE FISIOTERAPIA EN DOLOR LUMBAR CRÓNICO**

RESULTADOS



8. RESULTADOS

8.1 RESULTADOS DESCRIPTIVOS DE LA MUESTRA

Composición de la muestra

Ciento trece participantes con DLC fueron evaluados para su elegibilidad potencial entre los meses de abril a diciembre de 2021. Del total de la muestra 96 participantes eran pacientes del Hospital 12 de Octubre de Madrid y 17 eran pacientes del Hospital Insular de las Palmas de Gran Canaria (ver figura 12). Noventa y ocho pacientes cumplieron con todos los criterios de inclusión, no presentaron ninguno de exclusión y aceptaron participar con la firma del consentimiento informado. Seis sujetos no cumplieron finalmente los criterios de inclusión al ser mayores de 65 años (4 del Hospital 12 de Octubre y 2 del Hospital Insular) y nueve no fueron seleccionados por carecer de habilidades en la utilización de dispositivos móviles y uso de aplicaciones (8 del Hospital 12 de Octubre y 1 del Hospital Insular)

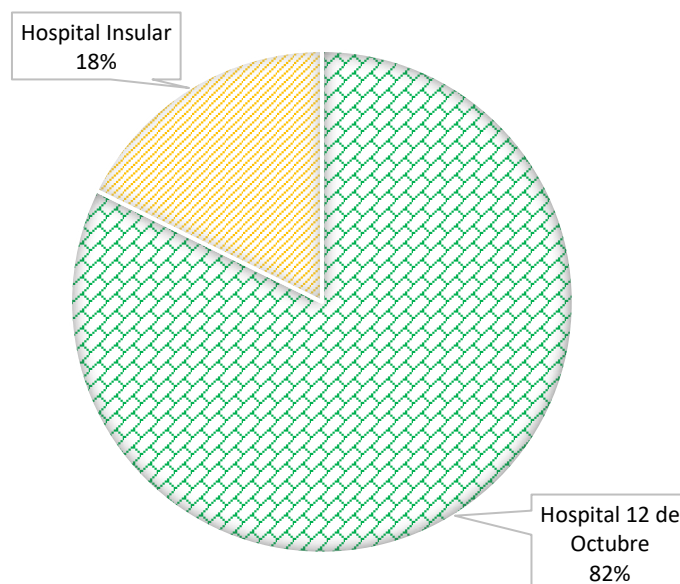


Figura 12. Gráfico de distribución de la muestra por hospital de origen.

Finalmente se realizó la intervención con un grupo de 98 sujetos, 84 pertenecientes al Hospital 12 de Octubre y 14 pertenecientes al Hospital Insular, los cuales fueron



aleatorizados en los dos grupos de trabajo. Los 98 pacientes que definitivamente participaron en el estudio fueron asignados aleatoriamente al grupo control (App) (N = 49) y al grupo experimental (App + Presencial) (N = 49).

El progreso de los sujetos a través de las fases del estudio puede verse en el diagrama de flujo de reclutamiento (figura 13).

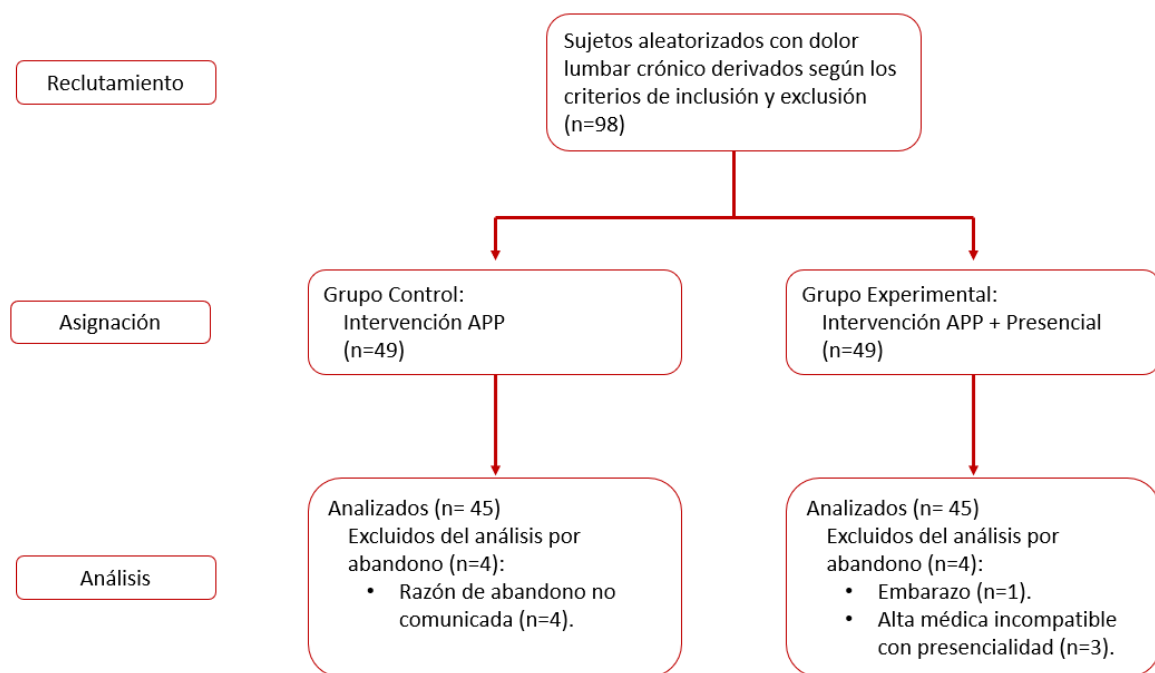


Figura 13 . Diagrama de flujo del progreso de los sujetos a través de las fases del estudio según la declaración CONSORT.

De los 98 participantes 90 terminaron el protocolo de 12 semanas de trabajo. Las razones de los 8 abandonos fueron:

- 1 participante embarazada (perteneciente al Hospital 12 de Octubre).



- 3 participantes reincorporación laboral por mejoría con incompatibilidad de participación en las sesiones presenciales quincenales (todos pertenecientes al Hospital 12 de Octubre).
- 4 participantes abandonaron el programa sin comunicarlo formalmente y sin conseguir contacto con ellos a través de los medios establecidos (mensaje a través de la app, correo electrónico y teléfono) (de los 4 pacientes 3 pertenecían al Hospital 12 de Octubre y 1 al Hospital Insular).

La muestra con base en la distribución entre hospitales se considera no normal con un valor $p < 0,001$. (Tabla 12).

Tabla 12. Distribución por sexo y grupo con base en el hospital de origen expresada en porcentajes respecto al global de la muestra.

	Sexo		Grupo	
	Hombre	Mujer	Control	Experimental
12 de Octubre	19,6	80,4	33,3	66,7
Insular	9,1	90,9	100	0

La edad media de los pacientes fue de 51,2 años, el 20 % eran hombres y el 80 % eran mujeres. La media de tiempo que habían experimentado los pacientes síntomas de dolor lumbar era de 36 meses, por lo que se trataban de pacientes con DLC. La intensidad media del dolor provocada por el DLC fue de 6,69 en la escala PI-NRS tratándose entonces de pacientes con una molestia de moderada a alta producida a nivel de su región lumbar.

Del resto de las variables descriptivas de la muestra, se destaca en los siguientes gráficos la distribución de la muestra en relación con su situación laboral, tipo de actividad laboral, cantidad de actividad física semanal, tipo de actividad físico-deportiva habitual,



consumo de fármacos, etiología del dolor y otros tratamientos recibidos en su historial clínico.

De los 90 pacientes, en el momento de comenzar la intervención el 62,9 % no estaban de baja, al 11,3 % no se les podía aplicar esta situación por ser estudiantes o desempleados, el 9,7 % se encontraban de baja médica por patologías no relacionadas con el dolor lumbar, el 14,5 % se encontraban de baja por patología lumbar y el 1,6 % tenían definida una situación de invalidez por patologías no relacionadas con la columna lumbar. (Figura 14). (Tabla 13).

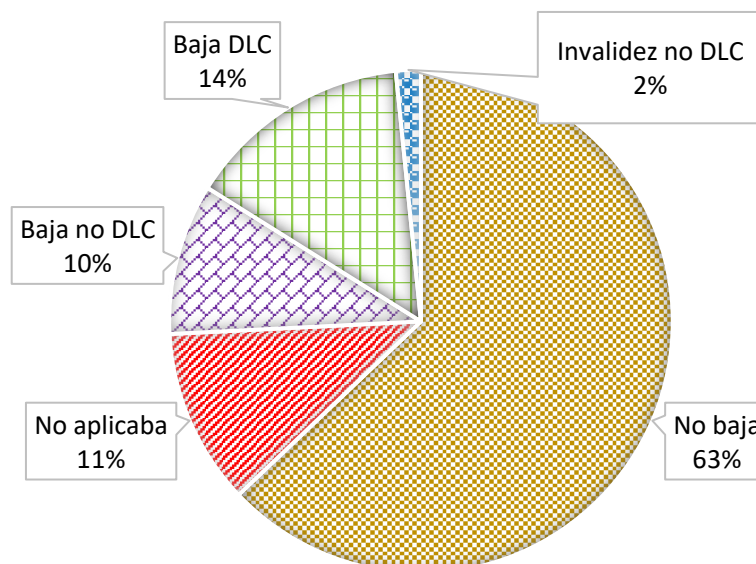


Figura 14. Gráfico de distribución de la muestra por el estado laboral.

Aproximadamente el 33,9 % describieron que su actividad laboral era o había sido desarrollada principalmente en sedestación, el 14,5 % en bipedestación mantenida, el 40,3 % con desplazamiento continuo y un 11,3 % manifestó que su actividad laboral exigía grandes esfuerzos. Con estos resultados puede decirse que al menos el 66 % de la muestra tenía una actividad laboral no sedentaria. (Figura 15). (Tabla 14).



Tabla 13. Distribución por sexo y grupo con base en la situación laboral expresada en porcentajes respecto al global de la muestra..

	Sexo		Grupo	
	Hombre	Mujer	Control	Experimental
Baja no dolor lumbar crónico	0	100	33,3	66,7
Activo	20,5	79,5	51,3	48,7
Baja dolor lumbar crónico	11,1	88,9	22,2	77,8
Invalidez otras	100	0	0	100
No aplica	14,3	85,7	57,1	42,9

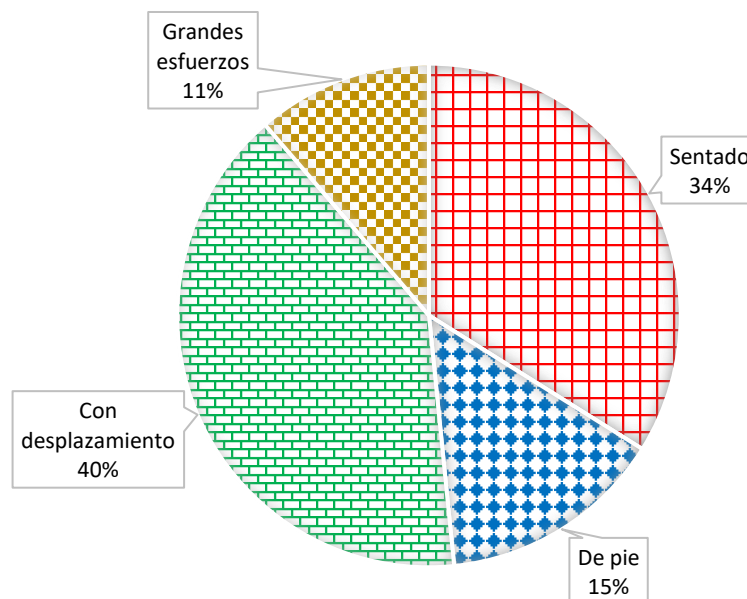


Figura 15. Gráfico de distribución de la muestra por tipo de actividad laboral.

Según la actividad física realizada, se analizó el número de días que realizaban actividad física antes de la intervención y el tipo de actividad física que realizaban. Describiendo la frecuencia, el 27,4 % de los pacientes practicaban actividad física una vez a la semana, el 29 % de los pacientes 2 días a la semana, el 16,1 % de los pacientes 3 días a la semana, y el 27,4 % de los pacientes 4 o más días a la semana. Por tanto, siguiendo las directrices



de la OMS casi el 60 % de la muestra no realizaba el tiempo mínimo recomendado como saludable a la semana. (Figura 16). (Tabla 15).

Tabla 14. Distribución por sexo y grupo con base en el tipo de actividad laboral expresada en porcentajes respecto al global de la muestra..

	Sexo		Grupo	
	Hombre	Mujer	Control	Experimental
Sentado	23,8	76,2	47,6	52,4
De pie	0	100	22,2	77,8
Desplazándose	20	80	56,0	44,0
Grandes esfuerzos	14,3	85,7	28,6	71,4

Tabla 15. Distribución por sexo y grupo con base en la actividad física semanal antes de la intervención expresada en porcentajes respecto al global de la muestra..

	Sexo		Grupo	
	Hombre	Mujer	Control	Experimental
1 día	1,6	25,8	11,3	16,1
2 días	6,5	22,6	14,5	14,5
3 días	3,2	12,9	8,1	8,1
+4 días	6,5	21	11,3	16,1

Analizando el tipo de actividad física que realizaban el 23 % realizaban actividades que según la escala modificada de Borg les suponían un esfuerzo muy leve con poco desplazamiento como petanca, actividades del día, pesca y otras actividades similares. El 63 % realizaban actividades que les suponían un esfuerzo leve como pasear, yoga o petanca y el 14 % realizaban actividades categorizadas en la escala de Borg de esfuerzo moderado como correr, nadar, montar en bici. Mediante el análisis de estos datos se puede determinar que, si bien la muestra no cumplía con los mínimos estándares de la



OMS sobre la actividad física recomendada, aproximadamente el 77 % no era una población sedentaria. (Figura 17).

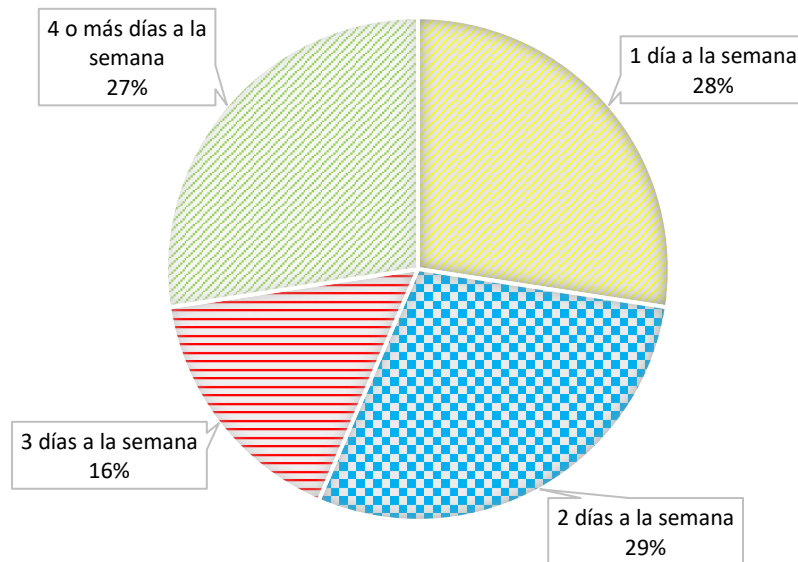


Figura 16. Gráfico de distribución de la muestra con base en la actividad física semanal antes de la intervención.

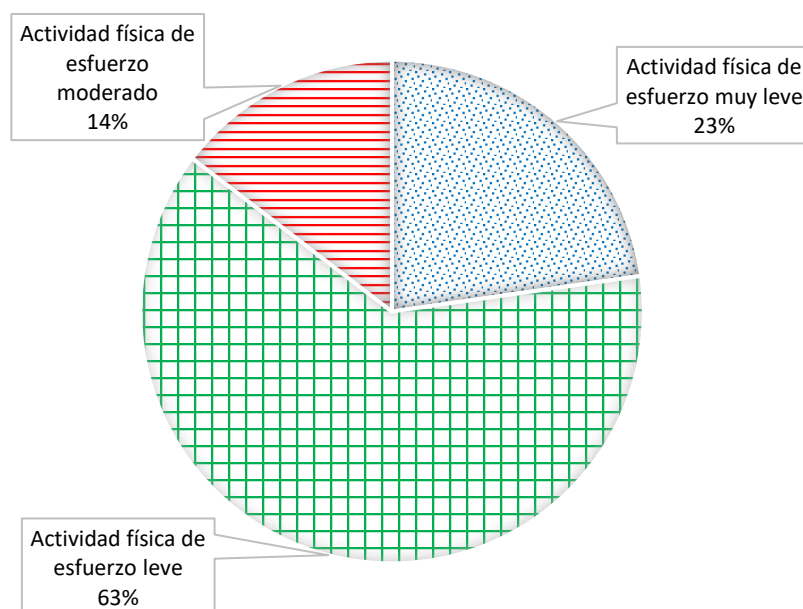


Figura 17. Gráfico de distribución del tipo de actividad física realizada.



Otros de los aspectos valorados fueron aquellos relacionados con los tratamientos recibidos como consecuencia del DLC. En primer lugar, se definió el tipo de tratamiento farmacológico que tenían pautado los pacientes de forma crónica agrupándolos en función de las diferentes combinaciones entre analgésicos, antiinflamatorios, relajantes musculares y otras medicaciones. Aproximadamente el 32 % de los pacientes no tenían pautado ningún tratamiento de forma crónica. Dentro de los tratamientos aislados los analgésicos (19,4 %) eran los más pautados seguidos de los antiinflamatorios (14,5 %) y los relajantes musculares (8,1 %). De forma combinada casi el 5 % tenía pautados antiinflamatorios, analgésicos y relajantes musculares al mismo tiempo. (Figura 20). (Tabla 16).

Tabla 16. Distribución por sexo y grupo con base en la prescripción farmacológica expresada en porcentajes respecto al global de la muestra..

	Sexo		Grupo	
	Hombre	Mujer	Control	Experimental
<i>Analgésicos</i>	27,3	72,7	36,4	63,6
<i>Relajantes Musculares</i>	20	80	60	40
<i>Analgésicos + Otros</i>	23,1	76,9	61,5	38,5
<i>Analgésicos + Relajantes musculares</i>	5	95	40	60
<i>Antiinflamatorios + Relajantes musculares</i>	0	100	50	50
<i>Analgésicos + Relajantes musculares + Otros</i>	16,7	83,3	33,3	66,7
<i>Analgésicos + Antiinflamatorios + Relajantes musculares + Otros</i>	100	0	0	100
<i>Otros</i>	50	50	50	50

Se estudió también cual era la frecuencia de toma de la medicación y los resultados obtenidos fueron que el 43,5 % tomaban medicación de forma ocasional, el 41,9 %



según la pauta prescrita, el 9,7 % por encima de la prescripción médica y el 4,8 % nunca tomaban medicación. (Figura 19). (Tabla 17).

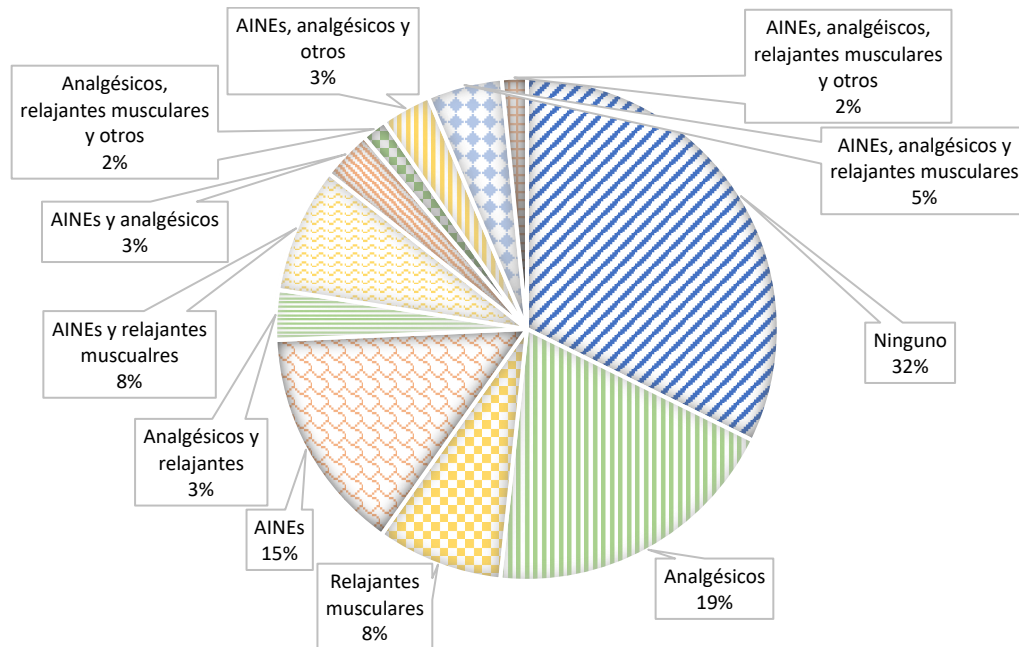


Figura 18. Gráfico de distribución de la muestra por pauta farmacológica.

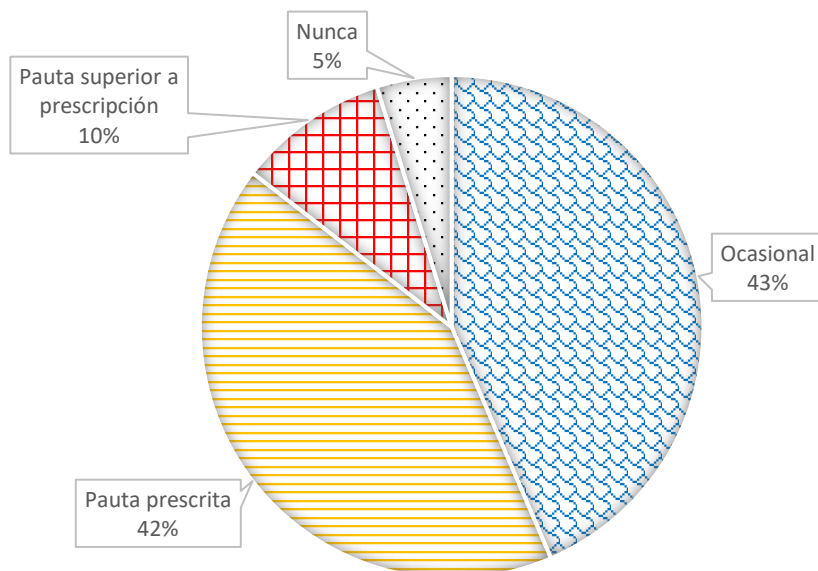


Figura 19. Gráfico de distribución de la muestra por dosis farmacológica.



Teniendo en cuenta la larga evolución del dolor en los pacientes también se les preguntó si sólo habían recibido tratamiento de fisioterapia o habían hecho algún otro tratamiento. Aproximadamente el 85 % de los pacientes solo habían recibido tratamientos de fisioterapia en relación con el DLC, un 11,3 % habían necesitado también tratamiento psicológico complementando la fisioterapia y un 3,2 % tratamiento quirúrgico (tratamiento en unidad del dolor en el quirófano). (Figura 20). (Tabla 18).

Tabla 17. Distribución por sexo y grupo con base en la dosis farmacológica expresada en porcentajes respecto al global de la muestra..

	Sexo		Grupo	
	Hombre	Mujer	Control	Experimental
Ocasional	25,9	74.1	51,9	48,1
Pautada	15,4	84,6	34,6	65,4
Superior	0	100	50	50
Nunca	0	100	66,7	33,3

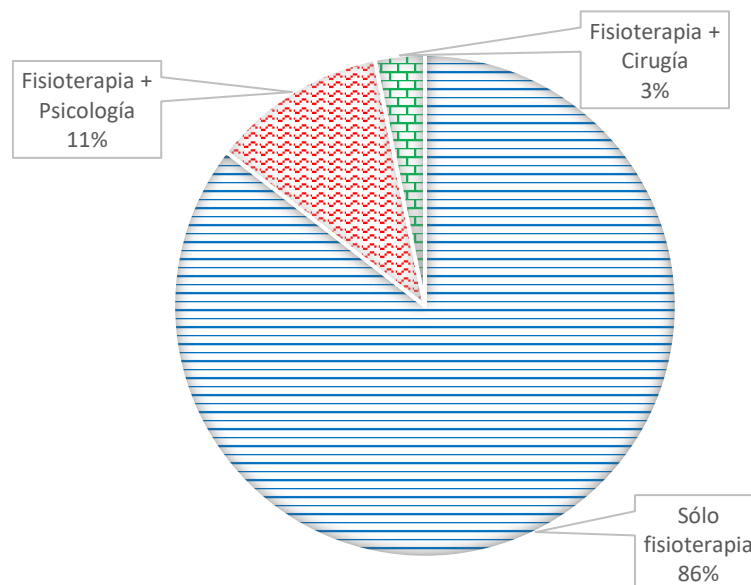


Figura 20. Gráfico de distribución de la muestra por tratamientos previos.



Tabla 18. Distribución por sexo y grupo con base en la dosis farmacológica expresada en porcentajes respecto al global de la muestra.

	Sexo		Grupo	
	Hombre	Mujer	Control	Experimental
Fisioterapia	25,9	74,1	43,4	56,6
Fisioterapia + Psicología	15,4	84,6	57,1	42,9
Fisioterapia + cirugía	0	100	50	50

En relación con las características basales, conforme a las variables de respuesta principal y secundarias, la muestra presentó los siguientes valores:

- En relación la intensidad del dolor, ambos grupos presentaron una homogeneidad en basal. Según la escala de dolor PI-NRS, algo más de un tercio de la muestra (38,7 %) se encontraba en valores de moderados a fuertes en la escala PI-NRS, entre valores 4 y 6. Es importante destacar que casi la mitad de la población (45 %) presentaba un nivel de DL considerado como muy fuerte e insoportable. Y una octava parte de la población de estudio presentaba dolor máximo con valores de 9 y 10 al comienzo del estudio. (Tabla 19). (Figura 21). (Figura 22).
- Respecto a la variable de la calidad de vida, medida con el cuestionario SF-12, se hizo un análisis independiente del componente físico y mental de dicho cuestionario. Los resultados del componente físico se situaron entorno a 35 puntos en la evaluación basal (GC: 35,83 \pm 7,32 y GE: 35,05 \pm 8,43) siendo este un valor de calidad de vida leve – moderado. (Figura 23). (Tabla 20).
- Los resultados del componente mental se situaban ligeramente por encima de los 40 puntos (GE: 41,83 \pm 8,34, GC: 40,05 \pm 9,48), valor de calidad de vida mental moderado (Figura 24). (Tabla 21).
- El grado de discapacidad se valoró usando como instrumento de medida el cuestionario ODI. Los valores de discapacidad que presentó la muestra en basal



estratificaban a los sujetos en un grado de limitación funcional moderado según la escala ODI, con un valor medio de 30 puntos (GC: $29,79 \pm 9,27$ y GE: $30,06 \pm 16,34$). (Figura 25). (Tabla 22).

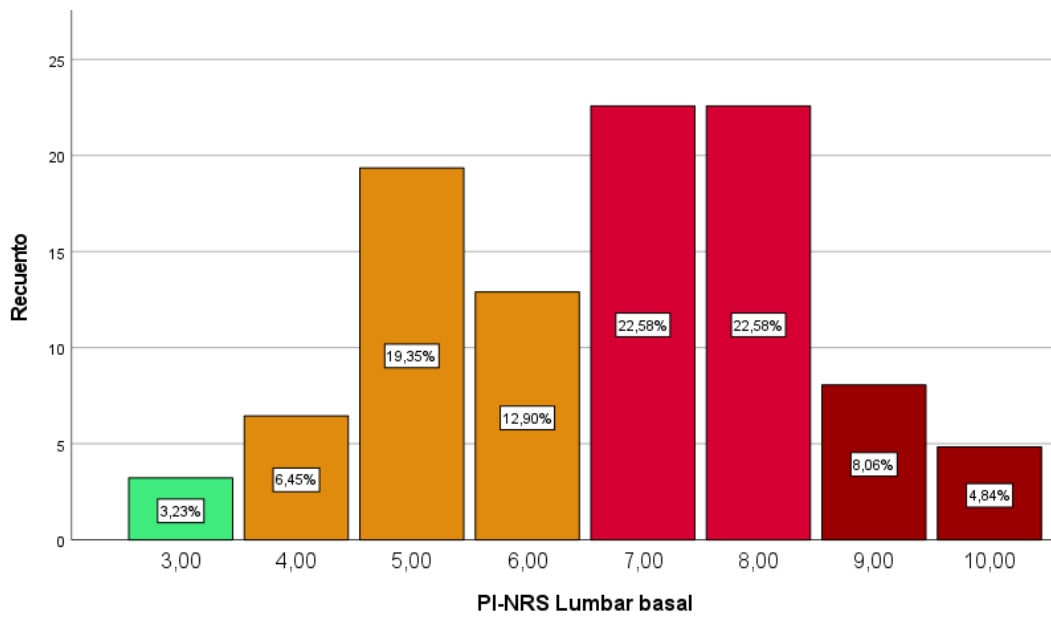


Figura 21. Distribución de los valores de la escala PI-NRS basal.

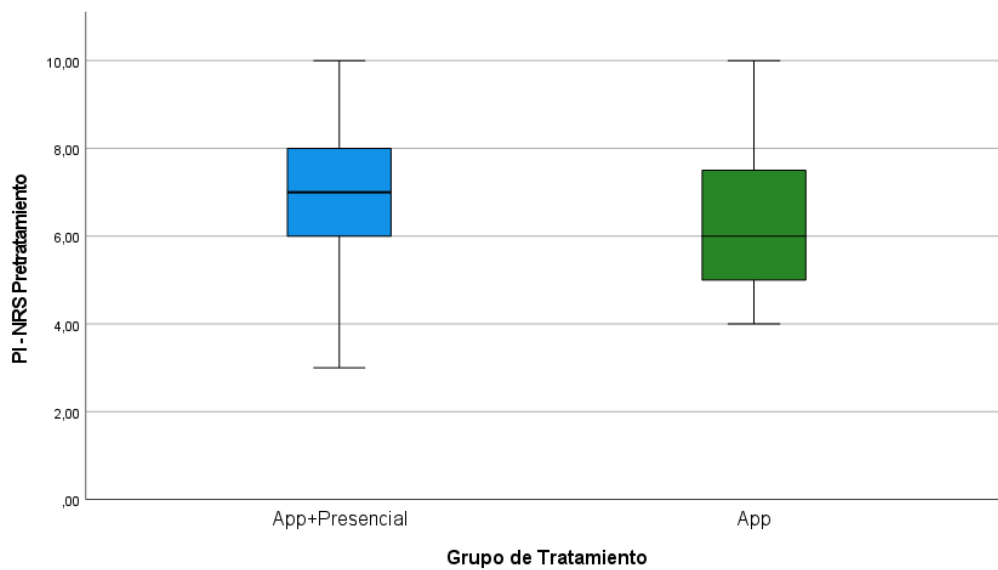


Figura 22. Distribución y valor medio en la escala PI-NRS de la muestra.



Tabla 19. Valor de la escala PI-NRS según los grupos de estudio.

Grupo			
PI-NRS	GC	GE	Diferencia entre grupos
Basal	6,28 ± 1,53	7,02 ± 1,80	0,74 [-,11;1,60] p=0,059

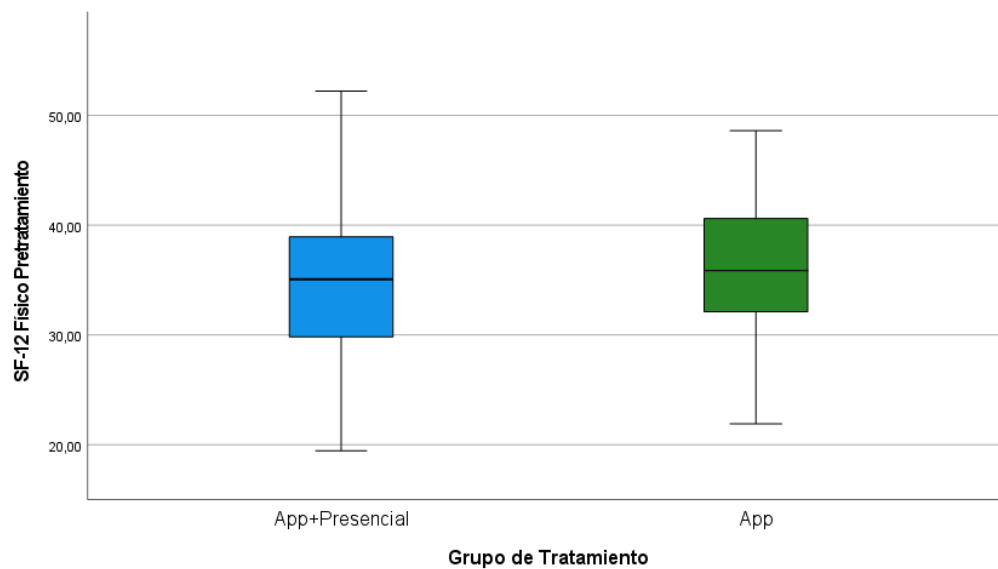


Figura 23. Distribución y valor medio del cuestionario SF-12 Físico de la muestra.

Tabla 20. Valor del cuestionario SF-12 Físico según grupos de estudio.

Grupo			
SF-12 Físico	GC	GE	Diferencia entre grupos
Basal	35,83 ± 7,32	35,05 ± 8,43	0,77 [-3,8;4,83] p=0,705

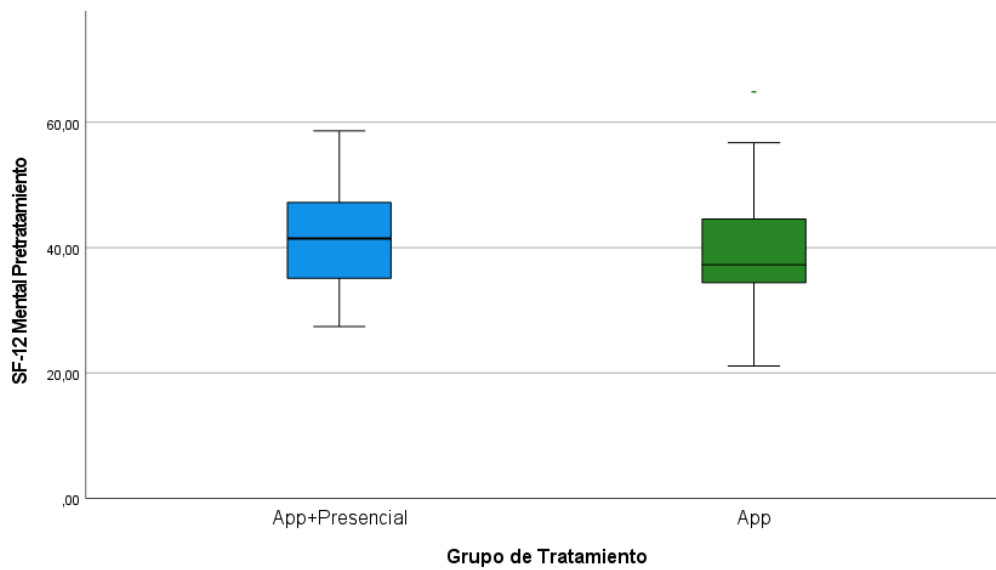


Figura 24. Distribución y valor medio del cuestionario SF-12 Mental de la muestra.

Tabla 21. Valor del cuestionario SF-12 Físico según grupos de estudio.

Grupo			
SF-12 Mental	GC	GE	Diferencia entre grupos
Basal	40,05 ± 9,48	41,83 ± 8,34	1,77 [-2,75;6,31] p= 0,436

Tabla 22. Valor del cuestionario ODI según grupos de estudio.

Grupo			
ODI	GC	GE	Diferencia entre grupos
Basal	29,79 ± 9,27	30,06 ± 16,34	0,27 [-6,68;7,2] p= 0,934

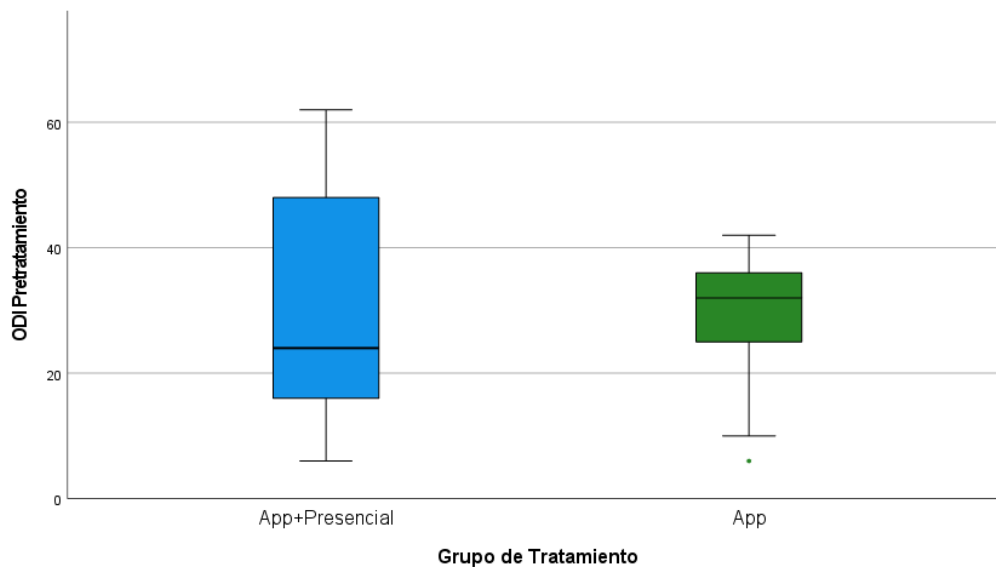


Figura 25. Distribución y valor medio del índice de discapacidad del cuestionario ODI de la muestra.

Finalizada la intervención se evaluó la adherencia al programa de ejercicio a través de la app contabilizando las interacciones de “Hice mis ejercicios hoy”, registrado por cada uno de los participantes en el estudio a través de la app al finalizar sus ejercicios domiciliarios. La adhesión y participación en el programa es un 21 % mayor en los sujetos del grupo experimental ($28,11 \pm 4,74$) frente a los del grupo control ($23,17 \pm 3,31$) si solo se tienen en cuenta las sesiones realizadas en el domicilio. Como los sujetos del grupo experimental además complementaban el programa con 6 sesiones presenciales, de ejercicio en una primera parte de la sesión y de educación sanitaria en una fase final de la sesión, el número total de sesiones de ejercicio es un 47 % mayor en el grupo experimental ($34,11 \pm 4,74$) frente al grupo control ($23,17 \pm 3,31$). (Figura 26). (Tabla 23).

Otro aspecto que se analizó al finalizar la intervención fue el índice de satisfacción, medido a través del cuestionario PSQ-E de satisfacción del tratamiento de fisioterapia. El grado de satisfacción con el tratamiento fue un 33 % mayor en el grupo experimental ($47,71 \pm 4,22$) que en el grupo control ($35,68 \pm 2,97$). (Figura 27). (Tabla 24).

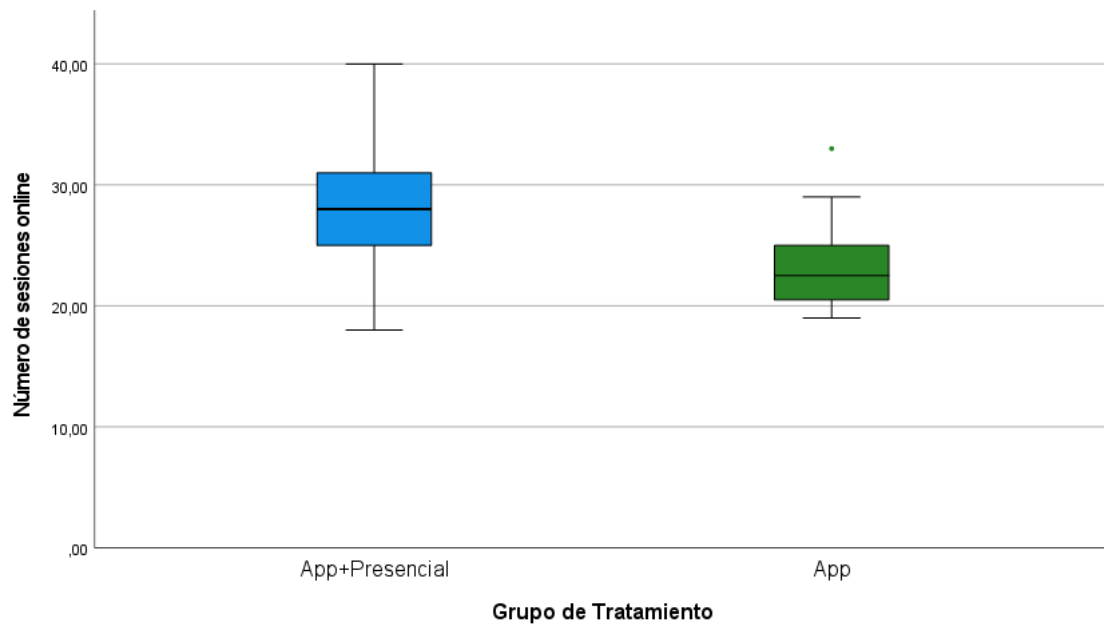


Figura 26. Número de sesiones realizadas según grupo de tratamiento.

Tabla 23. Número de sesiones online y presencial según grupos de estudio.

Grupo			
Variables	GC	GE	Diferencia entre grupos
Presencial	-	6,0 ± 0,0	-
Online	23,17 ± 3,31	28,11 ± 4,74	4,93 [2,88;6,99] p<0,001

Tabla 24. Valores medios del cuestionario PSQ-E según grupos de estudio.

Grupo			
Variables	GC	GE	Diferencia entre grupos
PSQ-E (0-60)	35,68 ± 2,97	47,71 ± 4,22	12,02 [10,13;13,92] p<0,001

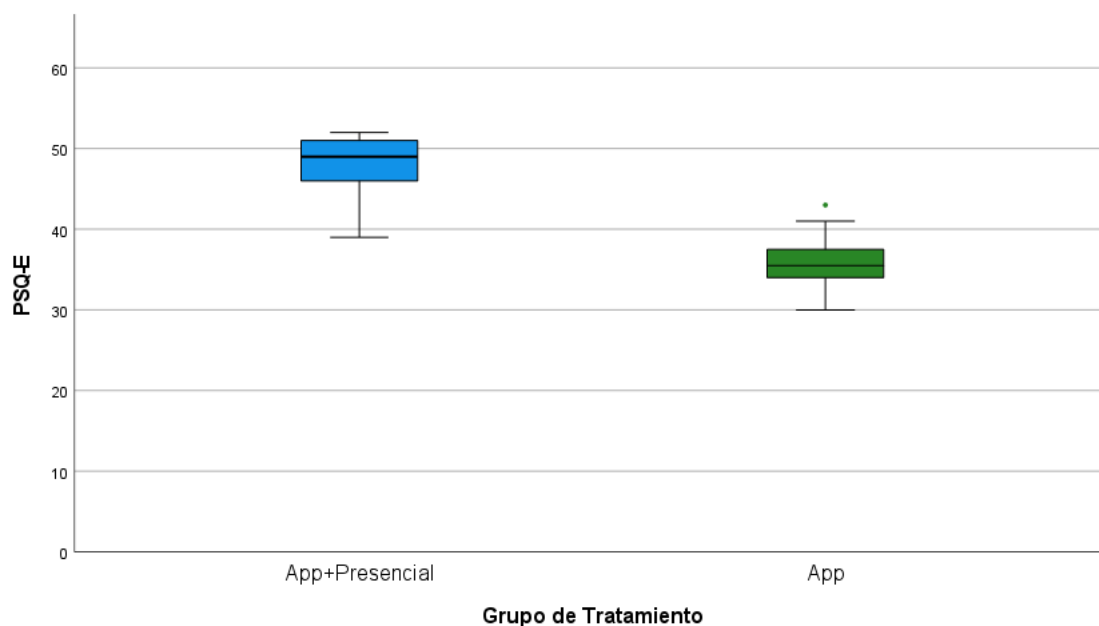


Figura 27. Valores medios del cuestionario PSQ-E según grupo de tratamiento.

Analizando el cuestionario el ítem con mejor puntuación es el correspondiente a la última pregunta "Satisfacción con la escuela de espalda: Recomendarías nuestro servicio "Escuela de espalda" a otros pacientes" donde la valoración media de toda la muestra es de 3,73 puntos sobre 4, mayor en el grupo APP + Presencial con 3,81 puntos y algo menor en el grupo APP con 3,64 puntos.

La pregunta peor valorada es la que hacía referencia a la "Satisfacción con la escuela de espalda: valore la calidad de la información recibida al finalizar el tratamiento sobre su evolución futura" donde la información que se pudo ofrecer a los pacientes que tenían una patología de larga evolución nunca podía ser tan definida como los sujetos hubieran querido y así la valoración media fue de 2,57 puntos.

8.2 RESULTADOS COMPARATIVOS DE LA MUESTRA

Los resultados del ANCOVA mostraron interacciones del factor Inter sujetos y del factor intra-sujetos significativas para la valoración del DLC registrada con la escala PI-NRS ($p=0,003$ mejora al mes, $p=0,040$ mejora a los tres meses): los pacientes que formaban



parte del grupo APP + Presencial presentaron una mayor disminución (tamaño del efecto grande) en ambos resultados en comparación con el grupo que utilizó únicamente la app. (Figura 28). (Tabla 25).

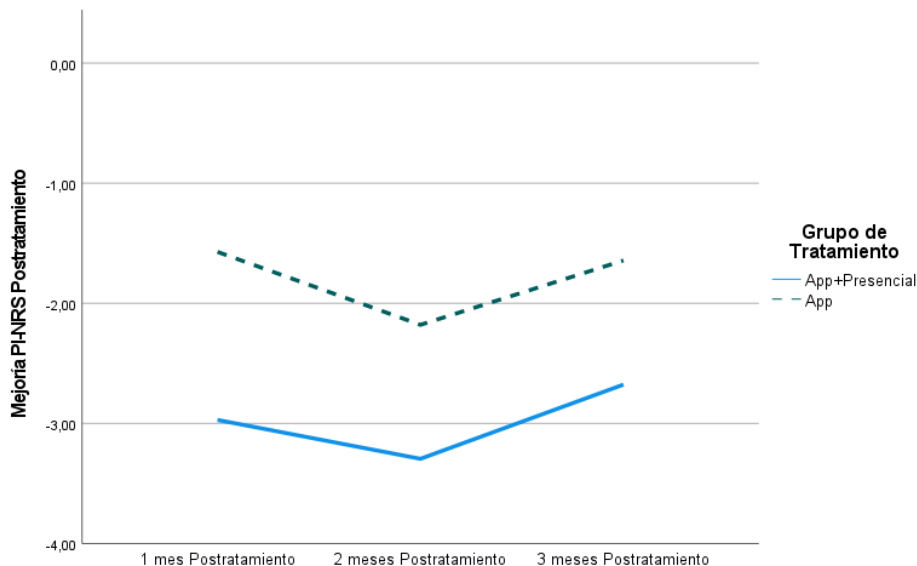


Figura 28. Comparación en la mejoría de la escala PI-NRS por grupos.

El ANCOVA presentó interacciones del factor Inter sujetos y del factor intra-sujetos significativas para el valor del cuestionario SF-12 Físico ($p=0,033$ mejora al mes, $p=0,040$ mejora a los tres meses): los pacientes que formaban parte del grupo APP + Presencial presentaron una mejoría mayor en la dimensión física del cuestionario SF-12 en comparación con el grupo que utilizó únicamente la app. (Figura 29). (Tabla 26).

El comportamiento sin embargo en la variable mental del cuestionario SF-12 es completamente diferente. Aquí el ANCOVA no presentó interacciones del factor Inter sujetos y del factor intra sujetos significativas para el valor del cuestionario SF-12 Mental ($p=0,419$ mejora a los tres meses): en este caso el valor del cuestionario SF-12 mental es mayor al mes de finalizar el tratamiento en el grupo control y a los 3 meses de tratamiento los valores son similares en ambos grupos igual que lo eran en el pretratamiento no siendo más beneficiosa una intervención frente a la otra en este parámetro concreto. (Figura 30). (Tabla 27).



Tabla 25. Valores de la escala PI-NRS pretratamiento y postratamiento y mejora postratamiento.

Grupo			
PI-NRS	GC	GE	Diferencia entre grupos
Basal	6,28 ± 1,53	7,02 ± 1,80	0,74 [-,11;1,60] p=0,059
1	4,71 ± 1,60	4,05 ± 2,02	0,65 [-0,28;1,60] p=0,186
2	4,10 ± 1,79	3,73 ± 1,81	0,37 [-0,54;1,29] p=0,397
3	4,64 ± 1,36	4,35 ± 1,64	0,28 [-0,49;1,07] p=0,393
Mejora 1 mes	-1,57 ± 1,37	-2,97 ± 2,19	1,39 [0,44;2,35] p=0,003
Mejora 2 mes	-2,17 ± 1,76	-3,29 ± 1,93	1,11 [0,16;2,06] p=0,014
Mejora 3 mes	-1,64 ± 1,02	-2,67 ± 2,17	1,03 [0,14;1,92] p= 0,040

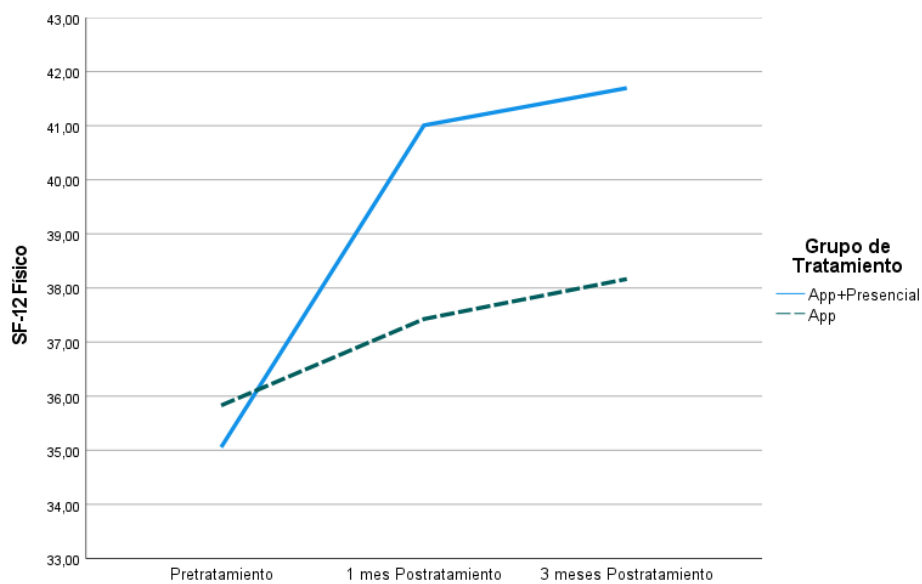


Figura 29. Evolución del valor del cuestionario SF-12 Físico comparado por grupos.



Tabla 26. Valores del cuestionario SF-12 Físico pretratamiento y postratamiento y mejora postratamiento.

Grupo			
SF-12 Física	GC	GE	Diferencia entre grupos
Basal	35,83 ± 7,32	35,05 ± 8,43	0,77 [-3,8;4,83] p=0,705
1 mes	37,42 ± 5,50	41,00 ± 6,90	3,58 [0,35;6,80] p=0,030
3 mes	38,16 ± 4,62	41,69 ± 6,41	3,52 [0,63;6,42] p=0,018
Mejora 1 mes	1,59 ± 6,87	5,95 ± 8,49	4,35 [0,36;8,33] p=0,033
Mejora 3 meses	2,33 ± 5,25	6,63 ± 10,42	4,30 [0,19;8,40] p=0,040

Haciendo un análisis del cuestionario ODI el ANCOVA no presentó interacciones del factor Inter sujetos y del factor intra-sujetos significativas ($p= 0,404$ mejora al mes, $p= 0,960$ mejora a los tres meses). En este valor como sucedía con los valores del cuestionario SF-12 Mental la mejora al mes de tratamiento es mayor en el grupo control, pero se ve que esa mejora se mantiene a diferencia del grupo experimental donde continúa mejorando siendo el resultado final mayor en el grupo experimental. Si comparamos los valores de mejora en lugar de los valores globales la mejora es mayor también en el grupo control al mes y en el grupo experimental a los tres meses. (Figura 33). (Tabla 29).

Finalizada la intervención se preguntó a los participantes cuantos días de actividad física realizaban a la semana confirmando un incremento en los niveles de actividad física semanal de los participantes en el estudio. Analizando ese incremento de actividad física de forma más pormenorizada se observa que el incremento de actividad física en el grupo experimental es mayor que en el grupo control. Antes de comenzar la intervención el 30,6 % de los sujetos de la muestra que pertenecían al grupo experimental realizaban actividad 1 o 2 días por semana y al final de la intervención ese



porcentaje se redujo al 21 %, frente al 25,8 % en el pretratamiento del grupo control que disminuye solo al 22,6 %. En el extremo opuesto al final de la intervención el 33,9 % de la muestra perteneciente al grupo experimental realiza 3 días o más a la semana frente al 24,2 % antes de la intervención y el en grupo control el cambio es del 22,6 % al final frente al 19,4 % siendo muy positivo el cambio en el grupo experimental. (Figura 34). (Tabla 30).

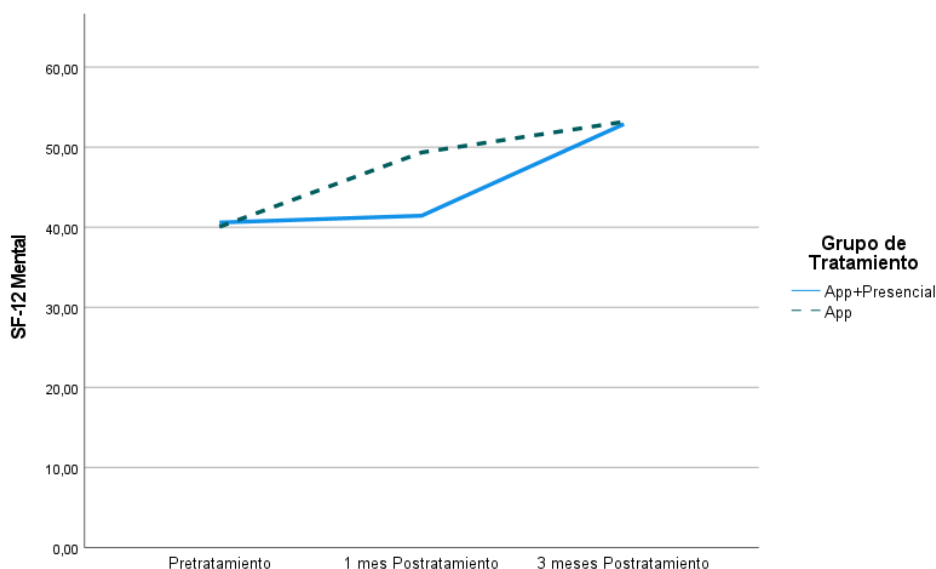


Figura 30. Evolución del valor del cuestionario SF-12 Mental comparado por grupos.

Relacionado con el cambio en el número de días de ejercicio semanales se puede observar en la muestra su correlación con el PI-NRS. Así, los cambios en el dolor de los sujetos del grupo experimental son mayores en todas las categorías pudiendo establecer una correlación objetiva entre un mayor número de días de actividad física y una disminución del DLC. (Figura 35 y 36).



Tabla 27. Valores del cuestionario SF-12 Físico pretratamiento y postratamiento y mejora postratamiento.

<i>Grupo</i>			
SF-12 Mental	GC	GE	Diferencia entre grupos
Basal	40,05 ± 9,48	41,83 ± 8,34	1,77 [-2,75;6,31] p= 0,436
1 mes	49,34 ± 6,50	41,44 ± 7,67	7,90 [4,24;11,56] p<0,001
3 mes	53,17 ± 6,11	52,89 ± 5,93	0,28 [-2,28;-3,35] p=0,852
Mejora 1 mes	9,29 ±11,67	-0,38 ± 6,31	9,67 [4,71;14,64] p<0,001
Mejora 3 meses	13,12 ± 11,78	11,05 ± 8,13	2,06 [-3,22;7,35] p=0,419

Tabla 28. Valores del cuestionario ODI pretratamiento y postratamiento y mejora postratamiento.

<i>Grupo</i>			
ODI	GC	GE	Diferencia entre grupos
Basal	29,79 ± 9,27	30,06 ± 16,34	0,27 [-6,68;7,2] p=0,934
1 mes	18,93 ± 13,30	20,76 ± 12,87	1,83 [-4,83;8,50] p=0,584
3 mes	18,14 ± 14,99	16,47 ± 13,66	1,67 [-5,61;8,96] p=0,648
Mejora 1 mes	-10,85 ± 15,62	-9,29 ± 13,95	1,56 [-9,08;5,95] p=0,404
Mejora 3 mes	-11,64 ± 13,83	-13,58 ± 13,88	1,94 [-5,13;9,02] p=0,960



Efectividad del ejercicio terapéutico controlado por una app con supervisión presencial de fisioterapia en dolor lumbar crónico

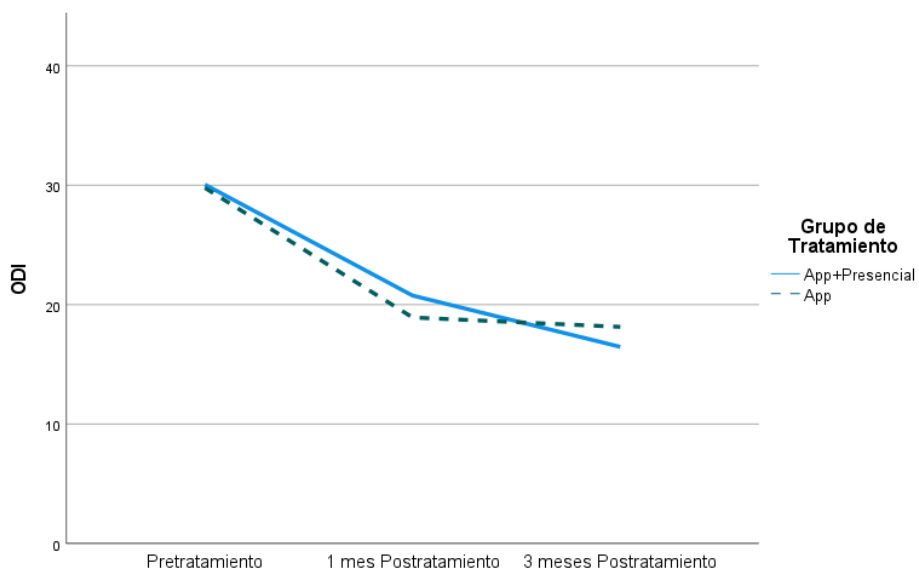


Figura 31. Evolución del índice de discapacidad según el cuestionario ODI comparado por grupos.

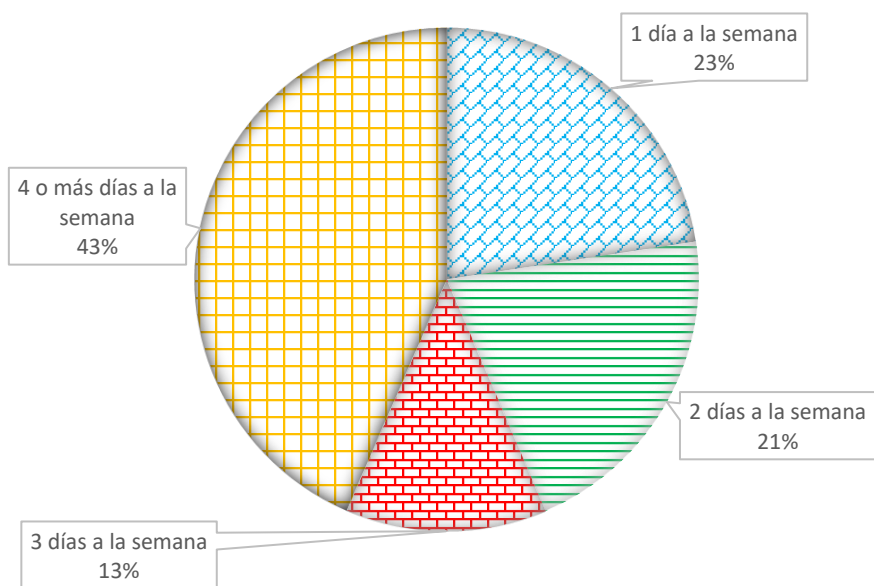


Figura 32. Gráfico de distribución de la muestra con base en la actividad física semanal postratamiento.



Tabla 29. Distribución por sexo y grupo con base en la actividad física semanal postratamiento expresada en porcentajes respecto al global de la muestra.

	Sexo		Grupo	
	Hombre	Mujer	Control	Experimental
1 día	1,6	21	11,3	11,3
2 días	6,5	14,5	11,3	9,7
3 días	0	12,9	3,2	9,7
+4 días	9,7	33,9	19,4	24,2

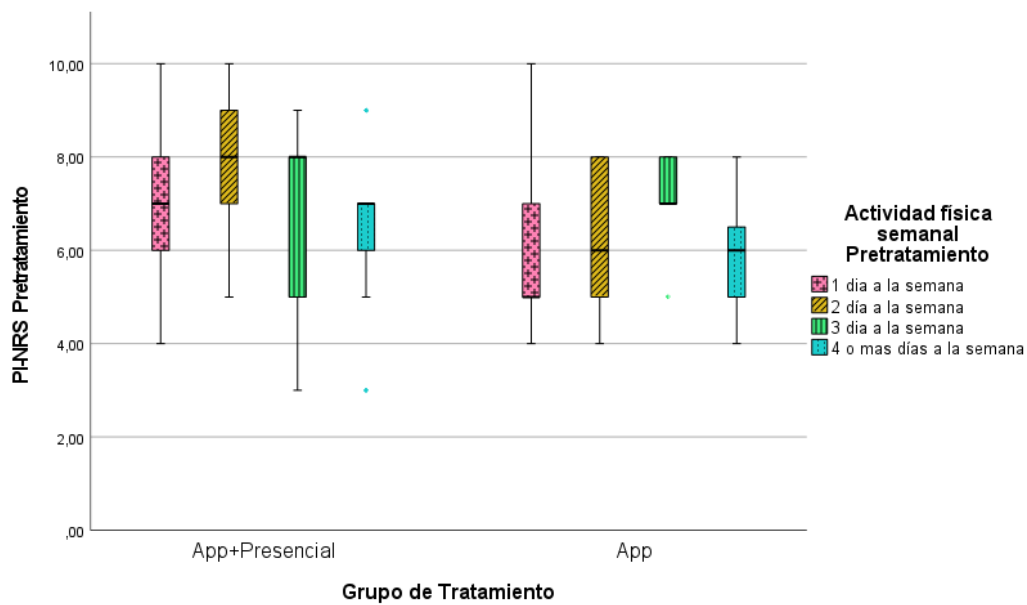


Figura 33. Relación entre el valor en la escala PI-NRS y el número de días de actividad física semanal pretratamiento por grupos.

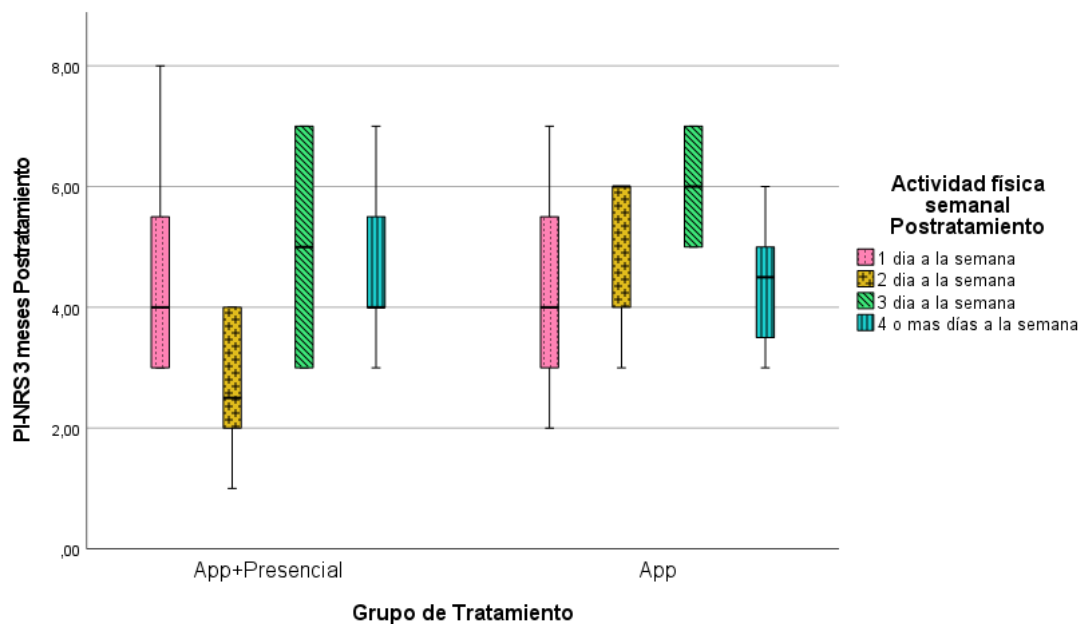


Figura 34. Relación entre el valor en la escala PI-NRS y el número de días de actividad física semanal postratamiento por grupos.

Otra conclusión que se puede extraer de los resultados es que aquellos sujetos que realizaron más sesiones online acompañadas del refuerzo de las sesiones de educación para la salud presenciales en el grupo experimental luego adquirieron un hábito saludable más firme con la actividad física semanal con un aumento considerable de la proporción de días de actividad física semanales. (Figura 37).

Analizando el cambio en la percepción del estado de salud por parte del paciente, la percepción de mejoría es más habitual en pacientes con cambios de dolor superiores a 2 puntos hasta 3 meses después del tratamiento y, de forma más marcada, en los pacientes con las sesiones presenciales adicionales. (Figura 38).

Finalmente, al analizar los cambios en el dolor en relación con el número de días de actividad física semanal se observa tras analizar los datos de la muestra que en pacientes que, en los pacientes con una adherencia mayor al programa, 3 meses después de finalizada la intervención la mejor pauta de actividad semanal es de 2 a 3 días de



ejercicio viendo que tanto 1 día como 4 días semanales reducen la mejora del dolor. (Figura 39).

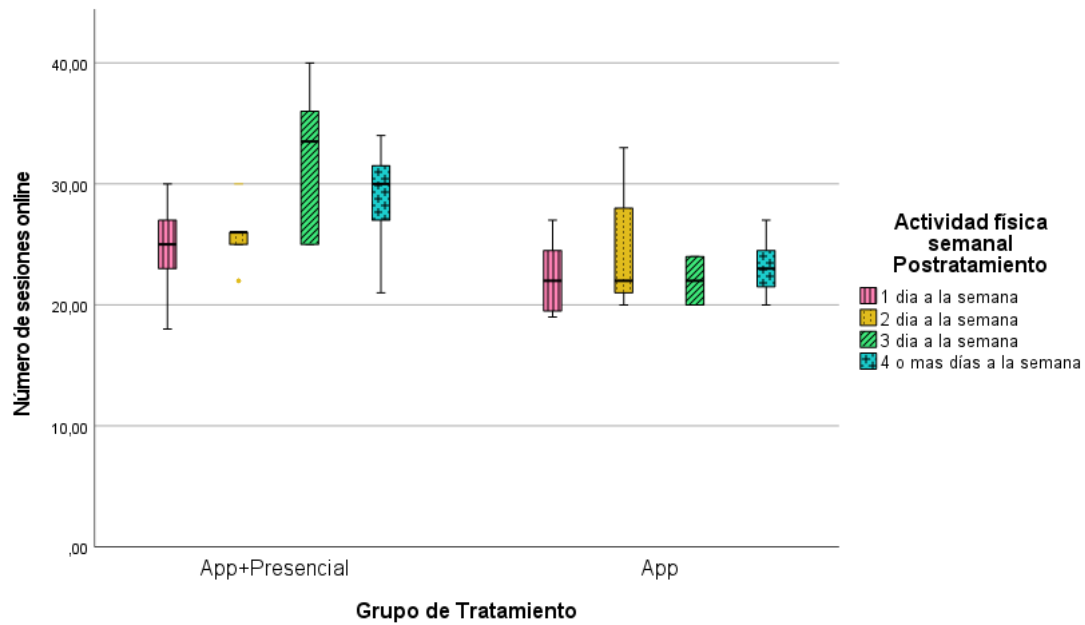


Figura 35. Cambios en la actividad física semanal relacionado con la adherencia al programa postratamiento de ejercicio por grupos.

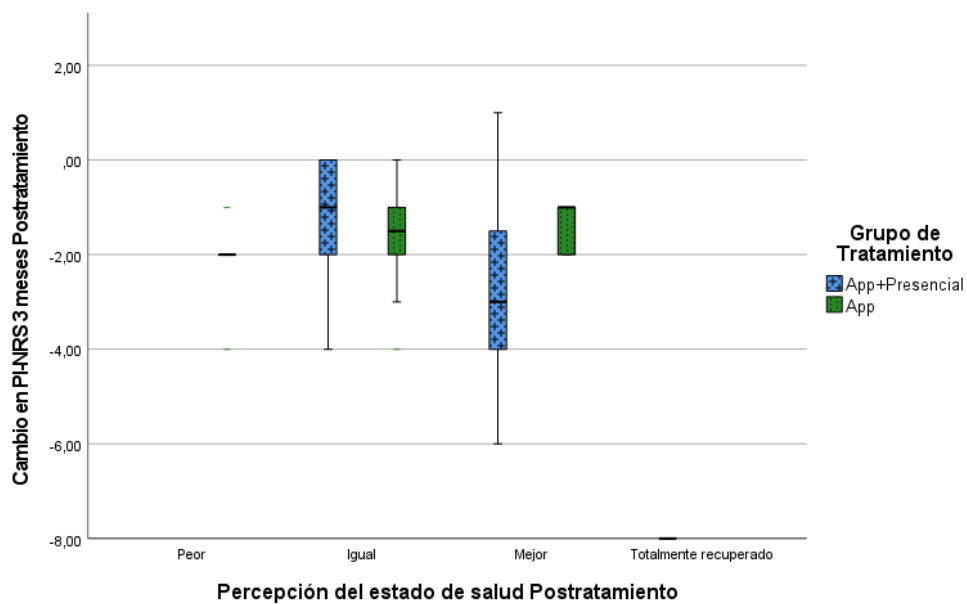


Figura 36. Percepción del estado de salud relacionada con los cambios en la escala PI-NRS.

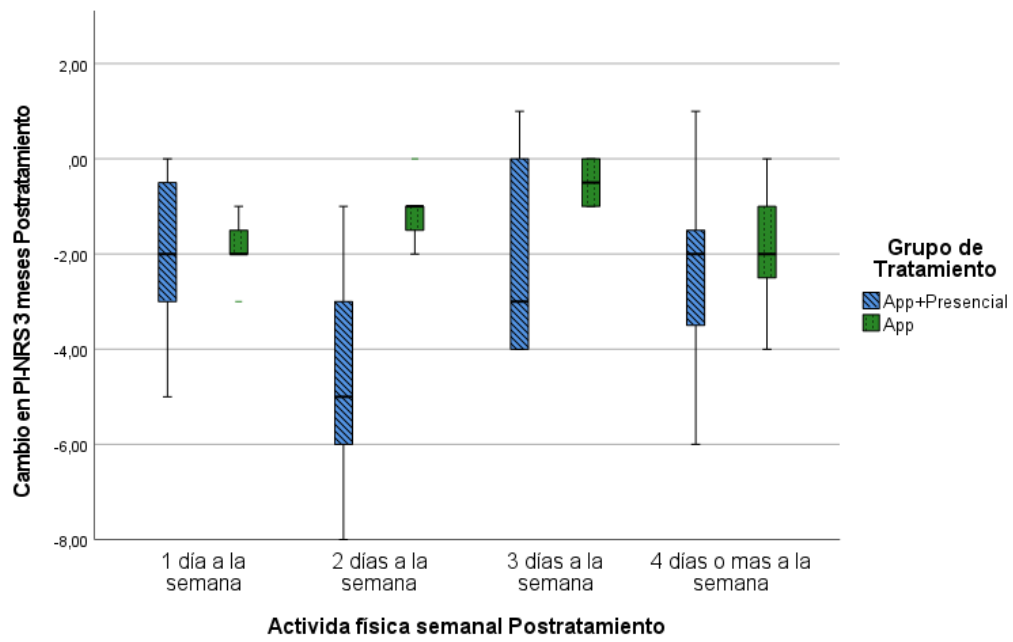


Figura 37. Cambios en los valores de la escala PI-NRS en relación a los días de actividad física semanales.



**EFFECTIVIDAD DEL EJERCICIO TERAPEUTICO CONTROLADO POR UNA APP CON SUPERVISIÓN
PRESENCIAL DE FISIOTERAPIA EN DOLOR LUMBAR CRÓNICO**

DISCUSIÓN



9. DISCUSIÓN

El DLC es una de las patologías de mayor incidencia a nivel nacional e internacional, es la principal causa de absentismo laboral, lleva asociado un alto impacto económico en el gasto sanitario y afecta a los pacientes en su calidad de vida y su capacidad funcional. Dentro de las terapias conservadoras, los beneficios del ejercicio terapéutico están demostrados pero la adherencia a programas de ejercicio domiciliario sigue siendo un reto para su implantación en los programas de salud.

La llegada de dispositivos móviles a la vida diaria de la población se ha convertido en una pieza clave para la implementación de los programas de ejercicio en el marco de la salud digital convirtiéndose, gracias a las apps que se desarrollan día a día, en un medio de monitorización y motivación/adherencia de los pacientes, favoreciendo la autogestión de los ejercicios y un mayor cumplimiento del tratamiento.

El objetivo de este estudio fue analizar la efectividad de complementar la intervención de fisioterapia remota a través de la app de ejercicios Healthy Back®, con 6 sesiones presenciales de ejercicio supervisado y educación para la salud en aras a mejorar el dolor como objetivo primario y la discapacidad, la calidad de vida, la adherencia y la satisfacción percibida de forma secundaria en pacientes con un diagnóstico médico de DLC.

Tomando como referencia la definición de éxito descrita para el presente estudio se confirma que los resultados son estadísticamente significativos en el grupo APP + Presencial pero sin obtener el objetivo definido de 1,5 puntos más de mejoría de la percepción del dolor de un grupo en relación al otro (1,39 puntos más de mejoría en el grupo APP + Presencial que en el grupo APP en la primera medida post basal y 1,03 puntos más de mejoría a los 3 meses), igual que sucede en el resultado del cuestionario SF-12 donde las mejorías son estadísticamente significativas pero no se alcanza la mejoría clínicamente relevante de 1,5 puntos de un grupo respecto al otro.



Diferente es el resultado obtenido en la efectividad sobre la satisfacción del paciente donde la valoración del grupo APP + Presencial fue un 15 % mayor que en el grupo APP y en la adherencia al tratamiento donde el grupo APP + Presencial registró una diferencia superior al 20 % de sesiones registradas en el grupo APP + Presencial que en el grupo APP. Este resultado clínicamente relevante hace que la intervención APP + Presencial planteada en este estudio sea considerada como propuesta optima de tratamiento de cara a la mejoría del dolor donde se consigue además una mayor adherencia al tratamiento, reto importantísimo en los programas de ejercicio.

Finalmente, la mejora registrada en el grado de discapacidad medido a través del cuestionario ODI no fue ni estadísticamente significativa ni clínicamente relevante según los criterios de éxito definido.

9.1. DOLOR

Tras describir los resultados de la investigación realizada se puede confirmar que la mejora en la reducción del dolor es evidentemente significativa en los pacientes que reciben la intervención APP + Presencial frente a los que sólo reciben la intervención mediante la APP. Estos resultados coinciden con los planteados en los estudios de Akodu et al.¹¹⁷, Fritz et al.¹¹⁸ y Thanawat et al.¹¹⁹.

En el estudio de Akodu et al.¹¹⁷ la mejora en el dolor intragrupo es mayor que la obtenida en nuestro estudio (casi 3,5 puntos de mejora frente a 2,97), con la diferencia de que la muestra de Akodu et al. presentaba valores basales de PI-NRS más de un punto inferior pero siempre dentro de valores basales moderados de intensidad de dolor y sólo se registra la mejora a las 4 semanas (1 mes), mientras que nuestro estudio realiza un seguimiento de 12 semanas (tres meses tras la intervención), donde puede verse cómo esta mejoría se mantiene en el tiempo.

En el estudio de Fritz et al.¹¹⁸ la mejora en el dolor a las 10 semanas fue de 1,17 puntos partiendo de unos valores basales inferiores a nuestra muestra, pero dentro de valores basales de intensidad de dolor moderado. Sus resultados intergrupo, al igual que los



nuestros, son estadísticamente significativos, si bien en su estudio comparan la intervención de salud digital con un grupo que no recibe tratamiento en el que se describe la evolución natural de la patología (no intervención). En nuestro estudio, todos los sujetos recibieron tratamiento de fisioterapia basado en el ejercicio terapéutico y un grupo solo se distingue de la intervención recibida por el otro en 6 sesiones presenciales. Por tanto, la mejoría que se consigue en nuestro estudio resulta más exigente, al comparar dos grupos que realizan una intervención con ejercicio que ha demostrado ser una intervención eficaz en la mejoría del dolor a corto y medio plazo en pacientes con DLC.

En el estudio de Thanawat et al.¹¹⁹ las mejoras que se observan en los sujetos son menores a medio plazo que las que se observan en nuestro estudio. Esto puede ser debido a que la intensidad de dolor basal era mucho menor que en nuestro estudio (3,7 puntos) encontrándose los pacientes en rangos leves de dolor, donde el rango de mejora está predeterminado a ser mucho menor¹²⁰.

Estudios como el de Tjarco et al.⁴⁶ afirman que no existen diferencias entre una intervención presencial y una intervención a través de una app en pacientes con DLC, sin analizar una intervención mixta como la propuesta en nuestro estudio. Similar es el resultado que presenta el estudio de Chhabra et al.⁸² respecto a la ausencia de mejora en el dolor al comparar una intervención presencial y otra mediante una APP, con la diferencia de que en este programa se pautaba ejercicio diario. La ausencia de mejora en estos pacientes puede estar relacionada con la teoría de Heneweer et al.²³ que afirmaban que los beneficios del ejercicio se podían representar en una forma de U invertida disminuyendo la efectividad en población sedentaria y en población sobreentrenada.

Los resultados de Weise et al.¹²¹ vuelven a comparar una intervención online frente a una presencial indicando una mejoría mayor en la intensidad del dolor de los pacientes en el tratamiento remoto medida con una escala numérica verbal. Aunque el programa de ejercicios es muy similar al de nuestro estudio es importante destacar que las



intervenciones de ambos grupos comparadas no son similares, ya que el grupo control realiza sesiones de fisioterapia presenciales por profesionales externos, sin que hubiera una homogeneidad en la programación o el tipo de sesiones.

En una línea muy parecida a la de nuestro estudio están los resultados del estudio de Albadalejo et al.¹²², donde se ve la importancia de complementar los tratamientos de fisioterapia con sesiones de educación para la salud dirigidas por fisioterapeutas, observando que la disminución de los valores de dolor son mayores al combinar ambas intervenciones de forma presencial, confirmando en el presente estudio que la inclusión de las sesiones de educación para la salud en esta estrategia terapéutica afectan positivamente al resultado obtenido.

9.2. DISCAPACIDAD

La mejora en los índices de discapacidad no fue estadísticamente significativa. Sitges et al.¹²³ obtuvieron resultados similares en una intervención de ejercicio similar a la planteada en nuestro estudio utilizando una app. Una de las razones que destacan los propios autores es la situación basal con relación a la discapacidad que presentan los pacientes. Los valores muy bajos en la discapacidad en basal no permitieron obtener valores ni estadística ni clínicamente significativos tras la finalización de la intervención. Este hecho también se presenta en los pacientes de nuestro estudio: la limitación funcional media se encontraba entre 29,79 puntos para el grupo control y 30,06 para el grupo experimental lo que se corresponde con una limitación funcional moderada. Lo mismo sucede en el estudio de Tjarco et al.⁴⁶ y en el de Shebib et al.¹²⁴ donde el cuestionario ODI de los participantes se encontraba también en los valores de limitación funcional moderada y las mejoras no fueron ni clínica ni estadísticamente significativas. Estos datos confirman lo planteado en el estudio de Assadourian et al.¹²⁵ donde se recomienda la selección de sujetos con un valor del cuestionario ODI superior a 40 como un criterio de inclusión en programas de recuperación funcional para pacientes con DLC.



Por otro lado, autores como Fritz et al.¹¹⁸ confirman resultados estadísticamente significativos, opuestos a los anteriores en el cuestionario ODI. Tras la realización de tratamientos con teleasistencia en DLC, los pacientes presentan una mejoría en la discapacidad, estando todos ellos en valores superiores a 40 puntos. Sucede lo mismo en ensayos como el de Ulger et al.¹²⁶ donde con la realización de un programa de ejercicios de estabilización de tronco se consiguen resultados estadísticamente significativos en la mejora de la discapacidad evaluada a través del cuestionario ODI pero en sujetos con valores por encima de los 40 puntos.

Diferente es el caso de estudios como el de Valenza et al.¹²⁷ que obtuvieron mejoras significativas en el cuestionario ODI con la implantación de un programa de ejercicio en pacientes con DLC y con valores inferiores a 40 puntos. Las características de la muestra difieren de la del presente estudio en dos aspectos destacables que son la edad de los sujetos (más de 10 años más jóvenes los del estudio de Valenza) y la evolución media de la enfermedad que en el estudio de Valenza es de 15 meses frente a los casos de larga evolución del presente estudio.

9.3. CALIDAD DE VIDA

La mejora en los valores de calidad de vida medidos a través del cuestionario SF-12 fue estadísticamente significativa en el componente físico, pero no en el componente mental de la escala. Hasenöhr et al.¹²⁸ estudiaron las mejoras en la calidad de vida a través de una prescripción de ejercicio mediante una app y utilizando el cuestionario completo de calidad de vida SF36. Los autores observaron mayor mejoría en el componente físico que en el mental tras una intervención de 4 semanas, siendo este un resultado semejante al obtenido en nuestro estudio.

Estudios como el de Stiges et al.¹²³ refuerzan la falta de concordancia entre las mejoras obtenidas en el componente físico y mental del cuestionario de calidad de vida. Relacionando el dolor y la teleasistencia¹²³ los autores ponen en valor el uso de intervenciones digitales de educación y ejercicio viendo resultados similares en todos



aquellos aspectos relacionados con la mejora de la kinesiofobia o la evitación al ejercicio y reforzando los resultados de falta de diferencias significativas en los resultados del cuestionario SF-12-Mental donde los dos grupos presentaban mejoras similares a los 3 meses de intervención.

También en la literatura científica se observan estudios con resultados opuestos como el de Akodu et al.¹¹⁷ que concluye que los ejercicios de estabilización mejoran la calidad de vida relacionada con las relaciones sociales, siendo este el principal aspecto que evalúa el componente mental del cuestionario SF-12, en los pacientes con DLC. Aunque este estudio reafirma una mejoría en las dimensiones del cuestionario SF-12 mental los resultados no son comparables al incluir en el estudio sujetos con episodios en los últimos 12 meses, siendo éste un criterio de exclusión en el nuestro, y sin valorar la evolución de la patología que en nuestra muestra es de 3,24 años. Uno de los factores de peor pronóstico en los aspectos mentales del cuestionario SF-12 es el mayor tiempo que el paciente lleva padeciendo una patología dolorosa.

Programas de ejercicio como el de Carr et al.¹²⁹ no muestran diferencias estadísticamente significativas en la calidad de vida de los pacientes a los tres meses de intervención, ni en el componente físico ni en el componente mental. Cabe destacar, que la prescripción de ejercicio se basaba en 8 clases de ejercicio realizadas durante 4 semanas siendo la duración de la intervención menor a la realizada en nuestro estudio o en otros estudios en pacientes con DLC en los que si se recoge una mejoría en el componente físico del cuestionario SF-12 con duraciones superiores a las 4 semanas como el de Díaz-Arribas et al.¹³⁰ o Baroni et al.¹⁰¹. Podría considerarse que intervenciones de ejercicio más largas pueden ser necesarias para la consecución de resultados positivos. Resultados similares se desprenden del estudio de Bellido-Fernández et al.¹³¹ donde la intervención con ejercicios, basado en ejercicios de gimnasia abdominal hipopresiva, se realiza durante 5 semanas y la mejora en el valor del cuestionario SF-12 no es tampoco estadísticamente significativa frente a tratamientos convencionales de fisioterapia. En este último estudio no solo debería considerarse la duración de la intervención sino también la efectividad de la gimnasia



hipopresiva en DLC, al ser un tratamiento en DLC que no está respaldado por las revisiones sistemáticas realizadas al respecto. Otros estudios como el de Albadalejo et al.¹²² en donde junto con la fisioterapia se implementan sesiones de educación para la salud dirigidas por fisioterapeutas tampoco obtienen resultados significativamente estadísticos en la calidad de vida. En este caso se vuelve a reforzar la idea de la importancia de los programas de larga duración y cuyo diseño incluya estrategias que fomenten el seguimiento de los pacientes a la hora de ejecutar los ejercicios. En el estudio de Albadalejo et al.¹²² las sesiones de educación para la salud se realizan en dos días consecutivos y están basadas en un folleto editado por la Fundación Kovacs¹³² en el que se recalca la importancia de mantenerse activo, en lugar de cada 2 semanas como se realiza en nuestro programa. Nuestro distanciamiento, distribución y contenido de las sesiones de educación permite resolver dudas ante cambios que experimenta el sujeto a medio plazo en su sintomatología o el dolor que puede despertarse tras la realización de los ejercicios sin que por ello sea algo negativo, situación que ayuda a que el paciente pueda presentar mejores valores en su calidad de vida^{118,126}.

9.4. CAMBIOS EN LA ACTIVIDAD FÍSICA DIARIA.

Uno de los objetivos secundarios que se buscan en cualquier investigación que realice en su intervención ejercicio terapéutico con los pacientes es conseguir una constancia y la adquisición del hábito de ejercicio. Analizando el cambio en cada uno de los grupos del presente estudio, se observa que el grupo APP + Presencial aumentó el número de sesiones de ejercicio a la semana en un 15 % frente al grupo APP que sólo aumentó un 10 % la actividad física semanal. Este aumento en ambos grupos que ha presentado mejoría en el dolor se correlaciona con la evidencia alta-moderada de que el factor que está más asociado con la adherencia de un paciente al programa de ejercicios es la autoeficacia, es decir, ser capaz de realizarlo por sí mismo y obtener un buen resultado con el seguimiento del programa¹³³. El programa de ejercicios planteado en el presente estudio cumple ambos requisitos: se compone de ejercicios que el paciente puede realizar sin necesidad de acudir a un centro o a un gimnasio, por lo que puede realizarlos por sí mismo y ha obtenido una mejoría en el dolor.



Aunque en nuestro estudio se ha evidenciado un cambio de comportamiento en relación con el ejercicio, podrían plantearse en futuros estudios otras estrategias que lograsen un mayor cambio, pudiendo llegar a estratificar a los pacientes según su predisposición al cambio. Una de las estrategias más destacadas se basaría en el Modelo Transteórico (MT) de Prochaska y Diclemente con el objetivo de conseguir el cambio en el comportamiento¹³⁴ y sobre el que ya existe literatura relacionada con el cambio hacia el hábito del ejercicio¹³⁵. Básicamente el MT afirma que no todos los sujetos están preparados para el cambio y una intervención sobre ese aspecto motivacional favorecería estrategias más eficaces para la adquisición del hábito. (Figura 40).

Revisando la literatura, Harman et al.¹³⁶ afirmaban que era necesario que los profesionales de la salud reconozcan que los pacientes con DLC deben adoptar nuevos comportamientos y tomar conciencia de ciertas técnicas psicológicas que favorezcan el cambio ya que mejoraría los resultados del tratamiento. Los autores proponen valorar tres elementos frente al cambio: desarrollar la confianza en el ejercicio, establecer en el paciente la necesidad de llevar a cabo una participación activa en el tratamiento y encontrar soluciones viables para ser adoptadas por el sujeto en su domicilio. Estos elementos han sido contemplados en las sesiones programadas en ambos grupos, pudiendo haber sido uno de los motivos por los que se ha logrado incrementar la actividad física diaria de los pacientes una vez finalizada la intervención.

Estudios como el de Holden et al.¹³⁷ proponen la importancia de establecer protocolos de actuación definidos para poder promover cambios de comportamiento más eficientes en pacientes con DLC. En el año 2017 Thanawat et al.¹¹⁹ propusieron una intervención de 32 semanas en pacientes en activo con DLC, cuyos resultados demostraron que un modelo de trabajo basado en el MT mejoró la resistencia muscular, la función y la intensidad del dolor significativamente frente al grupo en donde no se adaptó a los sujetos para el cambio.

Finalmente, para conseguir el cambio con base en el MT, Feldman et al.¹³⁸ desarrollaron lo que denominaron un modelo de intervención transteórico mejorado enfocado para



el tratamiento del DLC cuyos objetivos no sólo se basan en las expectativas de los pacientes sobre el tratamiento sino también en sus percepciones. Las conclusiones obtenidas sobre las percepciones de los pacientes acerca del dolor de espalda se basaban en que los desencadenantes eran factores causales biomecánicos, que tendrían un diagnóstico más definido si se les realizaban pruebas diagnósticas complementarias y en su creencia de que el descanso era el mejor tratamiento. En relación al tratamiento de fisioterapia su principal expectativa era que se les realizase un tratamiento pasivo para reducir el dolor y un complemento de ejercicios estructurados. El poder abordar esos aspectos en sesiones de educación para la salud previas al tratamiento será fundamental para conseguir una adhesión mayor al poder cubrir mejor las expectativas del paciente, ya que en la actualidad ninguna de las percepciones de los pacientes se correlaciona con el dolor de espalda o su empeoramiento, salvo la realización de ejercicio.

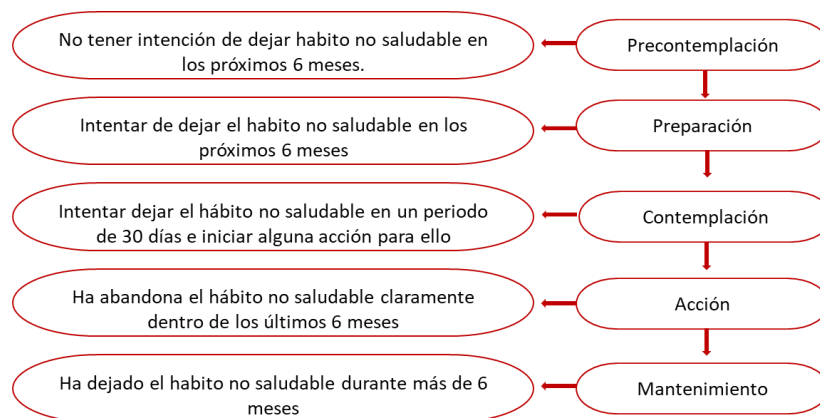


Figura 38. Fases del modelo transteórico y características de los pacientes.

En relación con la modificación de los hábitos saludables y de una mayor actividad física diaria hay que resaltar la aportación reciente de Hock et al.¹³⁹ en la que se refuerza la importancia de las escuelas de espalda, pero con un componente no sólo físico sino también teórico. En este estudio se confirma que aquellos pacientes con más conocimientos teóricos sobre anatomía, biomecánica, características del dolor y hábitos, más que saludables, terapéuticos mantienen una vida más activa y hacen más minutos semanales de actividad que aquellos que sólo reciben un tratamiento de



fisioterapia dirigido al DLC. Este comportamiento refuerza los resultados obtenidos en el estudio de Healthy Back® donde el aumento en la actividad física semanal es más evidente en el grupo experimental que recibió las 6 sesiones de educación grupal, poniendo en valor la importancia de esa intervención en futuras investigaciones o propuestas de tratamiento.

Otro aspecto importante a la hora de aumentar la actividad física diaria y mejorar los hábitos saludables, muy relacionado con nuestro estudio, es la influencia de las nuevas tecnologías. Mattison et al.¹⁴⁰ analizaron la influencia de los *wearables* en los hábitos saludables de pacientes con patologías crónicas. Una de las conclusiones que obtienen es que, en los pacientes con DLC, el uso de pulseras de registro de actividad aumenta el tiempo de marcha semanal más de 180 minutos. Al mismo tiempo, en la realización de ejercicios con RV en pacientes con DLC se observó una disminución en la percepción del dolor, siendo interesante la implantación de ejercicios en el futuro combinados con esta tecnología de RV.

Es importante destacar que las actividades físicas que inducen dolor son un aspecto predictivo de menos actividad física semanal como se indica en el artículo de LaRowe et al.¹⁴¹. Por esta razón, el educar también a los pacientes en la realización de actividades adecuadamente para no llegar a provocar un dolor que no se atenúe en las 24-36 horas subsiguientes a la realización del ejercicio, puede ser un aspecto positivo para aumentar más los hábitos saludables. Esta educación para la salud es la que se abordaba en las sesiones presenciales del programa Healthy Back® en las sesiones 5 y 6 viéndose la efectividad en los resultados.

9.5. CUMPLIMIENTO DEL TRATAMIENTO Y ADHERENCIA

En relación a la intervención realizada en el presente estudio, se constata que el cumplimiento terapéutico del programa por parte del grupo APP + Presencial fue mucho mayor que el grupo sólo APP. Los datos muestran que la media de sesiones realizadas por los sujetos de APP + Presencial fue de 34 sesiones frente a las 21 del grupo solo APP.



Teniendo en cuenta que la duración del programa era 12 semanas y la propuesta eran de 3 sesiones semanales el cumplimiento del grupo APP + Presencial fue del 95 % frente al 60 % del grupo APP.

Son muchos los estudios publicados sobre los factores que influyen en la adherencia a los tratamientos y más específicamente cuando se trata de un tratamiento basado en ejercicio terapéutico.

Frente a estudios como el de Chhabra et al.⁸² una fortaleza del presente estudio es que el registro tanto del grupo control como del grupo experimental se realiza a través de la app. Además, todo el seguimiento y escalas de valoración realizadas a todos los sujetos se hicieron también a través de la app evitando el sesgo descrito por Chhabra sobre la diferencia en el modo de realización de las valoraciones que en su estudio fue mediante llamadas telefónicas.

En relación a la adherencia, hay estudios que muestran un tanto por ciento muy elevado, como el estudio de Fritz et al.¹¹⁸, donde más del 70 % de los participantes acudieron a todas las sesiones. Aunque estos resultados son muy buenos, no pueden compararse con los de nuestro estudio ya que los pacientes del estudio de Fritz recibían una compensación económica por cada sesión realizada del programa de 15 dólares como incentivo.

Jack et al.¹⁴² realizaron una revisión de 22 estudios en la que se analizaba cuáles eran las principales barreras para mejorar la adherencia al tratamiento de fisioterapia domiciliario. Aunque fueron muchas las conclusiones que se obtuvieron clasificaron las barreras en 6 subapartados: el dolor al realizar el ejercicio, el nivel de actividad física previa a la prescripción del tratamiento, la capacidad de independencia al realizar los ejercicios, los cuadros de depresión y/o ansiedad, la situación sociofamiliar y las dificultades para la realización de la práctica del tratamiento. De todos ellos, los autores determinan que la mayor evidencia se encuentra en los niveles de actividad física previa



al tratamiento. Cuanto más bajo es el nivel de actividad física previo, mayor es el obstáculo que se presenta para lograr una mayor adherencia del paciente.

Sin embargo, en nuestro estudio los niveles de actividad física previos al tratamiento no fue el factor que más pudo influir en la adherencia (2,6 horas/semana grupo APP + Presencial frente a 2,3 horas /semana grupo APP).

Uno de los factores que más pudo influir en la adherencia al tratamiento mayor en el grupo APP + Presencial fue la situación laboral de los pacientes. El número de sujetos que estaban de baja en el momento de comenzar el programa era mayor en el grupo APP + Presencial que en el grupo APP. La conciliación sociofamiliar puede ser la causa de la disminución de adherencia a los programas por el tiempo dedicado a su jornada laboral.

Burns et al.¹⁴³, en un estudio longitudinal con 42 pacientes realizado en el año 2021, afirmaban que la participación y la adherencia en los tratamientos domiciliarios era mucho menor por la falta de experiencia realizando los ejercicios, convirtiéndose en una barrera limitante del programa. Otra barrera era la falta de resultados a corto plazo, quizás por no tener bien definidas las expectativas y los tiempos de resultados con el tratamiento. En nuestro estudio hemos podido observar que la participación de los pacientes APP + Presencial ha sido mayor ya que al tener 6 sesiones presenciales se pudo explicar mejor la ejecución de los ejercicios en cada uno de los pacientes y definir mejor los objetivos terapéuticos para cada uno de ellos. Esto puede observarse analizando el test de satisfacción con el programa PSQ-E: la satisfacción con la información recibida sobre la evolución de la patología era menor por parte de los sujetos del grupo APP (2,7/5) que la de los sujetos del grupo APP + Presencial (3,5/5) siendo algo que refuerza el valor de las sesiones presenciales combinadas con una APP online.

Hoaas et al.¹⁴⁴ en un estudio piloto sobre telerrehabilitación analizaron los factores que influían en la adherencia y la satisfacción de los pacientes involucrados en un programa de rehabilitación a través de medios digitales. Entre las conclusiones definieron cuatro



características que debe tener cualquier intervención digital: experimentar beneficios de salud con el programa, fomentar la independencia del sujeto, reforzar la seguridad emocional con la programación de reuniones periódicas de seguimiento y fomentar acciones motivacionales. En este sentido, sería conveniente en futuras intervenciones programar reuniones de seguimiento en el programa evaluado en Healthy Back® con el fin de cubrir ese aspecto que no se adapta a los estándares definidos por Hoas y que pudo ser uno de los factores que disminuyeron la adherencia del grupo APP.

En una revisión reciente del año 2022, Agnew et al.¹⁴⁵ analizaron 28 estudios que se basaban en intervenciones de salud digital en patología musculoesquelética. Entre los principales problemas descritos estaba la falta de tiempo por parte del paciente para adaptarse a un programa de salud novedoso, pudiendo implicar además dificultades iniciales añadidas para familiarizarse con la app y dificultades para la implantación por parte de los profesionales sanitarios sin gran experiencia en las herramientas utilizadas. Es cierto que en esta revisión se indica que la salud digital en fisioterapia puede ser potencialmente eficaz como una herramienta complementaria y con mejor relación costo-eficiencia, aunque también refuerza la idea de que la retroalimentación continua por parte del profesional sanitario cualificado aumenta la eficacia de las intervenciones. Por tanto, se vuelve a poner de manifiesto la importancia de los seguimientos personales que faciliten la retroalimentación del paciente, bien sea de forma presencial o por canales digitales, pero siempre por un profesional cualificado tanto en fisioterapia como en habilidades para realizar seguimientos a través de canales digitales en caso de requerirse¹⁰¹.

En los últimos 2 años se han publicado varios estudios que analizan los factores relacionados con la adherencia a los programas de ejercicios específicamente para pacientes con DLC. Dhont et al.¹⁴⁶ definieron unos predictores de adherencia y fidelización de los programas de ejercicio terapéutico. En su estudio afirmaron que edad mayor, menor limitación para la realización de actividades de baja carga y niveles más altos de kinesiofobia (donde el dolor se correlacione con ciertas posturas y movimientos) favorecían la realización de los programas frente a pacientes con niveles



de educación más bajos o dolores no relacionados con malas posturas y actividades del día a día que disminuían las probabilidades de cumplimiento. Junto con todo lo anterior también presentaban mayor adherencia a los programas pacientes con diagnósticos definidos de la causa de la patología, menor evolución en el tiempo de los síntomas, ausencia de dolor en miembros inferiores, ausencia de dificultad para conciliar el sueño y bajas laborales de corta duración. Comparando estos predictores con los datos del presente estudio la baja laboral se confirma como un factor positivo para mejorar la adherencia como ya se argumentaba anteriormente, pero la realización de esfuerzos en su actividad laboral o los años de evolución de la patología en la presente muestra no presentan ningún tipo de modificación en la adherencia.

Barriga-Valenzuela et al.¹⁴⁷ proponen un modelo de intervención que ayude a determinar la adherencia utilizando, además de las variables dolor o discapacidad, otras variables como la kinesiofobia, el catastrofismo, el miedo-evitación y la autoeficacia. Toda esta batería de test de valoración resulta de gran utilidad para poder disminuir la falta de adherencia a los tratamientos.

Un estudio de reciente publicación de Shahida et al.¹⁴⁸ analizó cuales eran las principales variables que estaban involucradas en la adherencia a los programas de ejercicio en pacientes con dolor lumbar crónico. Desde el punto de vista de más del 30 % de los pacientes, su falta de adherencia al tratamiento estaba motivada por las dificultades de transporte y acceso a los recursos como consecuencia de la patología. Quizás este aspecto sea uno de los que se ven resueltos con Healthy Back® al facilitar la realización de los programas en el domicilio del paciente con supervisión.

9.6. PROGRAMA DE EJERCICIOS

Los ejercicios seleccionados para la configuración del programa de ejercicio terapéutico que se muestran en la APP para realizar en el domicilio están basados en los ejercicios originales de McGill denominados "Big Three". Estudios recientes como el de Ghorbanpour de 201¹⁴⁹ ya indicaron que los ejercicios de McGill comparados con la



fisioterapia convencional proporcionaban a los pacientes resultados positivos en el dolor, la discapacidad y el rango de movimiento de los pacientes con DLC.

Si en lugar de compararlo con un programa de fisioterapia convencional se compara con ejercicios básicos usados en fisioterapia en la literatura, se encuentra un consenso en el beneficio que supone realizar ejercicios de estabilización de la musculatura abdominal para la mejora clínica de los pacientes con DLC. En el estudio de Cho et al.¹⁵⁰ se confirma que los ejercicios centrados en la zona abdominal generan una disminución del dolor y un aumento del rango de movimiento activo en los pacientes con DLC.

Uno de los problemas que plantean las revisiones sobre ejercicios para el dolor lumbar es la variabilidad de los mismos tanto en tipo, intensidad y duración.

En relación a la variabilidad de programas son varios los ejemplos que se pueden encontrar similares al de Hwangbo et al.¹⁵¹ donde las muestras de participantes eran muy reducidas y analizándolos se observa que son programas demasiado complejos y exigentes donde la propuesta de ejercicios pautada implica una dedicación de 60 minutos 3 veces a la semana con 40 minutos de ejercicios de alta intensidad que pacientes con dolor lumbar crónico como los del presente estudio no podrían llevar a cabo. Junto a esto, los pacientes incluidos en el estudio son sujetos que no toman ningún tipo de medicación para el dolor, su DLC no les limita ni condiciona ninguna actividad de la vida diaria y ninguno ha hecho ejercicios similares previamente, reduciéndose por tanto la muestra a una población de 30 a 40 años. Buscando una pauta de ejercicio que se pueda adaptar más a las características de una población estándar con DLC y con todas sus casuísticas habituales, este tipo de protocolos sería imposible de llevar a cabo por parte de los pacientes. En relación al tipo de ejercicios que han sido utilizados en la presente tesis, muchos son los estudios que los han utilizado como herramienta terapéutica. En el estudio de Ammar et al.¹⁵² la mejora en el grupo de sujetos que realizaron los ejercicios de McGill fue en todos los rangos de movimiento mientras que con los ejercicios convencionales la mejora fue significativa sólo en los movimientos de flexión activa de espalda.



No es el único autor que tiene publicados ese tipo de resultados con los ejercicios de McGill y a continuación se describen otros artículos en la literatura sobre esta pauta de ejercicios.

Es importante analizar el tipo de ejercicios descritos en algunos de los estudios porque, en ocasiones, aunque no se habla directamente de ejercicios de McGill o del “Big-Three de McGill” al revisar los protocolos se observa que son los mismos ejercicios. Un ejemplo de ello sería el programa de ejercicios de Akodu¹¹⁷ que dentro de su protocolo de tratamiento describe ejercicios como “bracing with leg lift” que en la descripción del ejercicio sería el equivalente a una fase básica del curl-up o varios ejercicios como “quadruped arm lift with bracing”, “quadruped leg lift with bracing” o “quadruped alternate arm and leg lift with bracing” que no dejan de ser diferentes modificaciones del “bird dog” de McGill.

Otro ejemplo de programas de ejercicios basados en el “Big Three de McGill” pero sin estar referenciados como tal, como sucede en otros estudios (Akodu et al ¹¹⁷), sería el estudio de Park et al.⁵⁴ . En este caso no sólo se incluyen el “curl up”, “Plancha lateral” y “bird dog”, sino también se incluye el “puente” y la “plancha frontal”. Este conjunto de 5 ejercicios es lo que llegó a conocerse como la progresión de los ejercicios de McGill denominado el “Big Five”. Otros estudios también utilizan los Big 3 o los Big 5 de McGill¹²¹ , pero al no estar denominados como tales, es necesario introducir en la búsqueda cada uno de los ejercicios propuestos por McGill para poder verificar la efectividad de cada uno de ellos sin que estén referenciados como “ejercicios de McGill”. Esta falta de consenso en la literatura se convierte en una limitación a la hora de poder realizar revisiones bibliográficas a cerca de la efectividad de este programa de ejercicios de McGill al no poder utilizar un motor de búsqueda efectivo.

En relación a la intensidad y a la duración de los ejercicios, es interesante destacar el estudio de Heneweer et al.²³ donde se indicaba que los beneficios del ejercicio seguían una forma de “U invertida”, donde los pacientes que mejoraban más en el dolor no eran ni los pacientes que hacían pocas sesiones ni los que hacían muchas. Analizando los



datos de la mejora en el dolor de la muestra de Healthy Back® se confirma que los pacientes que mejores resultados presentaron eran los que realizaban 2 o 3 días de actividad a la semana, independientemente del grupo al que perteneciesen, viendo una merma en la mejora en aquellos que realizaban 1 o 4 días semanales de actividad física.

Uno de los aspectos a destacar entre los resultados de nuestro estudio en relación con el programa de ejercicios es que disminuyó en general el miedo al movimiento. Un aspecto directamente relacionado con el DLC es el miedo a moverse y que se produzca dolor, dando lugar en los pacientes una conducta preventiva y autolimitante. Analizando las respuestas abiertas propuestas a los sujetos de la muestra sobre sus sensaciones en relación con el tratamiento hubo muchas expresiones del tipo “He perdido el miedo a moverme” o “He comprendido mi dolor y he regulado mejores acciones que antes no observaba” o “He aprendido herramientas que me han enseñado para cuando tengo dolor y tengo menos miedo”. Viendo todo este tipo de testimonios es interesante de cara a futuras investigaciones valorar los niveles de kinesiofobia de los sujetos participantes de la muestra ya que podría ser un factor predictor de adherencia al tratamiento y de su respuesta al mismo, aparte de motor para una línea de trabajo de las sesiones de educación para la salud definidas para los pacientes.

Aunque las respuestas abiertas en las que se podía apreciar una disminución de la kinesiofobia eran en ambos grupos, esta fue mayor en el grupo APP + Presencial.

Los beneficios de las sesiones presenciales sobre el dolor se basan en la reconceptualización del dolor que describía Ho et al.³¹ Los pacientes en las sesiones grupales abordan su tratamiento de una forma menos privada y descubren aspectos sobre el dolor que ellos interpretaban como únicos en su historia clínica. El abordar las sesiones de educación para la salud como escuelas de pacientes permite que el manejo del dolor en las actividades de la vida diaria sea diferente y el afrontamiento de su patología también.



La combinación de tratamiento de fisioterapia basado en ejercicio estructurado y la intervención de los profesionales de la psicología está demostrado que mejoran su eficacia como se puede comprobar en el artículo de Kwan et al.¹⁵³. Quizás es necesario integrar más ese equipo multidisciplinar para mejorar los resultados de las intervenciones de fisioterapia viendo el bajo porcentaje de pacientes que suelen combinar los tratamientos de fisioterapia con tratamientos de psicología en patologías crónicas de larga evolución como las analizadas en esta investigación.

9.7. SALUD DIGITAL Y DOLOR LUMBAR CRÓNICO

Siguiendo la línea que presenta este trabajo, el uso de la salud digital se ha hecho muy presente en los últimos años. Fritz et al.¹¹⁸ analizaban la viabilidad de un programa de fisioterapia a través de videoconsulta a pacientes con DLC que originalmente se llevaba a cabo de forma presencial. En este estudio desarrollaron a través de un programa de salud digital una intervención de seguimiento a pacientes con DLC a través de consultas por plataforma digital y realizaron seguimiento a las 10 y a las 26 semanas. Los resultados fueron que los pacientes presentaron al final del programa una mejora significativa en su clínica y eso justificaba que el 76,3 % de los pacientes se sintiera satisfecho al finalizar el programa, pero sin percibir una atención igual a la atención presencial. A pesar de ello, sólo el 39 % de los sujetos en el futuro, frente al mismo problema de salud escogerían la atención digital frente a la presencial. Esta diferencia entre la satisfacción y la preferencia terapéutica viene marcada por la existencia de barreras relacionadas con la implementación de este tipo de programas que es necesario mejorar en investigaciones futuras. En esa línea las limitaciones del estudio Healthy Back® fueron principalmente dificultades de usabilidad de una aplicación desconocida inicialmente que luego se suplieron a las semanas de uso.

En relación con los aspectos de mejora de la salud digital tenemos el estudio de Skolasky et al.¹⁵⁴ donde se realizó una evaluación de la percepción de pacientes con DLC de un programa de fisioterapia digital. Algo más del 50 % de los participantes describieron el programa como una experiencia positiva y un 16 % como una experiencia negativa, y de



ese 50 % casi un 30 % entendían este tipo de programas de fisioterapia digital como una medida de ahorro de costes sin perder calidad la atención sanitaria recibida. Casi el 60 % de los participantes antes de iniciar el programa tenían dudas en el tipo de intervención por la falta de la figura del profesional sanitario de forma física, por la falta de correcciones y por las barreras tecnológicas por desconocimiento de la herramienta. Pero al mismo tiempo observaban como ventaja la disminución de tiempo invertido al no existir desplazamientos a las sesiones y la personalización de las pautas a través de las consultas periódicas. Entre las sugerencias propuestas como mejora los pacientes demandaron en futuros estudios más asistencia remota para la familiarización con el nuevo modelo y la realización de modelos de intervención mixtos virtual-presencial.

Las mejoras en la percepción del programa que se pueden observar entre los participantes del estudio de Healthy Back® donde la satisfacción y recomendación del programa se encontraba por encima del 80 % pueden estar relacionadas con esos aspectos corregidos del modelo mixto y de la atención técnica prestada de forma telefónica en los primeros días de intervención, confirmando que esas medidas mejoran la efectividad de este tipo de programas.

Otro de los aspectos importantes que se pueden solucionar desde los programas de salud digital, debido al ratio entre el número de fisioterapeutas por paciente, son los largos tiempos de espera para poder comenzar los programas. En esa línea se empiezan a realizar protocolos como el de Zadro et al.¹⁵⁵ estratificando a los pacientes con base en las características clínicas de su DLC, pudiendo agilizar la atención en casos en los que la espera pueda tener como desenlace una cronificación del dolor por no haber realizado una intervención rápida. Los autores¹⁵⁵ proponen en su protocolo evaluar las mejoras clínicas al tiempo que la atención tanto subjetiva (la satisfacción del paciente) como objetiva (tiempo de espera, número de citas y costes) y, a partir de ahí, poder dar lugar a protocolos de triaje para este tipo de programas. Sin haber sido un aspecto evaluado de forma definida en el presente estudio, ya que los pacientes seleccionados llevaban tiempos de espera diferentes, se puede confirmar que en las preguntas abiertas



valoraron muy positivamente la celeridad en el comienzo del programa pudiendo ser otra variable a tener en cuenta en el futuro como en este protocolo ya en marcha.

Aunque estudios como los presentados anteriormente pueden avalar la eficacia de la salud digital y más específicamente de la fisioterapia digital, las barreras que genera el desconocimiento o la falta de familiaridad no deben de olvidarse. En esa línea es interesante el estudio de Fritz et al.¹⁵⁶ en el que durante la pandemia se consulta a 102 sujetos con edades medias de 48,5 años su predisposición a participar en programas digitales de fisioterapia ante la imposibilidad de poder llevarlos a cabo de forma presencial. De todos los sujetos consultados solo un 35 % accedería sin problemas a este tipo de atención y más del 43 % no estaban dispuestos a sustituir la atención presencial por una atención digital, aunque los tiempos de espera fueran indeterminados por la situación sanitaria que se vivía en ese momento. El desconocimiento en muchas ocasiones del ejercicio terapéutico como herramienta eficaz dentro de las intervenciones que un fisioterapeuta puede realizar fue una de las principales razones ante esta negativa. Los mismos pacientes utilizaron la salud digital en medicina y en salud mental en una mayor medida. Por ello, educar a pacientes y profesionales en estas herramientas y normalizarlas en la práctica clínica es fundamental para valorar de forma más favorable la intervención digital de fisioterapia. Esta dificultad también se experimentó en la fase de reclutamiento de la muestra de Healthy Back® en los primeros días de reclutamiento de pacientes donde el método era más proactivo. A medida que pasaban los días y algunos pacientes comenzaban a hablar del programa el reclutamiento fue reactivo ante la demanda de pacientes que estaban en la lista de espera o que habían rechazado inicialmente la participación en el programa al contactar telefónicamente con ellos.

Esta falta de información sobre la telesalud o fisioterapia digital que indicaba Fritz ya la analizaron Tabacof et al.¹⁵⁷ en una revisión sobre las aplicaciones móviles utilizadas hasta marzo de 2021 en el tratamiento y evaluación de los pacientes con DLC. Entre las conclusiones que se presentan en esta revisión se confirma la efectividad de los programas en 6 de los 7 ensayos finalizados en los que hay una mejora significativa del



dolor, pero con criterios muy dispares a la hora de comparar las intervenciones y las variables. Estos autores proponen para futuras investigaciones protocolizar más el número de sesiones e interacciones realizadas por cada sujeto, los niveles de cumplimiento, a parte de otros aspectos para poder mejorar la calidad de las intervenciones y de la información sobre fisioterapia digital a difundir por parte de los profesionales a los pacientes con DLC. En este sentido, la intervención realizada en Healthy Back® definía el número de sesiones y permitía su registro en tiempo real a la vez que dejaba un registro a través del *back office* de la aplicación de cada interacción realizada con la app (revisión de ejercicios y número de visualización de los programas de ejercicios), permitiendo también la mejora de los materiales suministrados a los pacientes para actualizaciones futuras de todo el contenido multimedia del programa.

Un aspecto positivo a destacar es la evolución en este tipo de intervenciones evaluada de forma objetiva, porque frente a los resultados de la revisión de Tabacof et al.¹⁵⁷ en 2021 tenemos una revisión previa de Dario et al.¹⁵⁸ en 2017 donde en 11 estudios analizados no se observó mejora significativa ni en el dolor ni en la discapacidad y las conclusiones a las que llegaban los autores en ese momento era que los medios utilizados para telesalud debían seguir evolucionando y mejorando para poder ser una herramienta complementaria de fisioterapia. En esta línea podemos afirmar que desarrollos como Healthy Back® y otros proyectos siguen las líneas de trabajo propuestas hace 5 años y que enlazarían con la propuesta de la OMS de la estrategia mundial de digitalización de la salud.

La digitalización de la salud ha experimentado cambios acelerados en los últimos años como consecuencia de la situación sanitaria excepcional vivida. Eso ha permitido poder evaluar muchos beneficios y aspectos de mejora en este tipo de atención sobre uno de los principales motivos de consulta de la población que es el dolor. Sobre esto existe en la literatura una revisión de Vorenkamp et al.¹⁵⁹ que en junio de 2022 analizaba la evolución del uso de la telemedicina de cara a un desarrollo que mejore su calidad. Una de las primeras cosas que presentan son algunos de los beneficios más notables destacados por los pacientes y profesionales sanitarios en la experiencia terapéutica.



Los autores describen como beneficio de la telemedicina en el tratamiento del dolor, la disminución en el absentismo a las citas que se programan de forma telemática, una evaluación más próxima de la evolución de los pacientes en los tratamientos que las visitas presenciales dificultarían y una disminución en los desplazamientos de los pacientes a los centros sanitarios. Como aspectos de mejora, en este tipo de atención sanitaria, se destacaba la necesidad en algunos procedimientos de la palpación o diagnóstico físico que la videoconsulta no puede sustituir, también se destacaba la falta de medios de conexión digital, que cuantifican en un 20 % de la población en núcleos rurales y, previa a esta barrera, la falta de alfabetización digital.

Analizando el proyecto Healthy Back® se observa que las barreras de alfabetización y de presencialidad en el modelo mixto planteado son resueltas y por tanto van en línea con los retos a futuro propuestos por otros autores, al tiempo que pone más de manifiesto la ventaja de la disminución de los desplazamientos que son una de las grandes barreras en los pacientes con DLC por el aumento de sintomatología en el transporte (caminando o incluso en vehículos).

La propuesta de intervención de fisioterapia mixta realizada en el presente estudio se sintoniza con la importancia que otros autores han destacado de los programas mixtos¹⁰¹.

Ernstzen et al.¹⁶⁰ realizaron una intervención de educación para la salud donde se confirmó que la intervención remota era según los autores “aceptable, accesible, segura y valiosa” y aportaba mucho al comportamiento de los pacientes al conocer no sólo su tratamiento sino diferentes aspectos relacionados con el dolor a través de las 6 sesiones propuestas. Uno de los puntos a destacar del estudio¹⁶⁰ es la importancia que otorgan a modelos mixtos donde indican que los procesos grupales y la interacción mitigan todo efecto de aislamiento social que se produce en pacientes con patologías crónicas siendo un tipo de atención que no siempre se puede realizar de forma remota. Este concepto es el que se observa en las sesiones grupales de Healthy Back® donde los pacientes al tiempo que reciben información interactúan entre ellos en una escuela presencial



consiguiendo, como indicaba Ernst, facilitar el autodescubrimiento de su patología a través de aprendizaje experiencial, las relaciones terapéuticas, el apoyo social y la interacción de aprendizaje por pares.

Barton et al.¹⁶¹ contribuyeron también a la ganancia en importancia y valor terapéutico de los modelos mixtos. Entre los aspectos más valorados por parte de los pacientes está la posibilidad de acceder a un servicio de salud sin limitaciones por su patología en lo referente al desplazamiento, la posibilidad de poder contactar y ser atendido por especialistas que en una situación normal no habrían accedido a ellos, el poder adaptar los ejercicios a su entorno/domicilio ya que a través de la videollamada el profesional podía corregir y adaptar los ejercicios a la realidad del paciente y la utilización de nuevos materiales que no sólo eran impresos como hasta el momento y que facilitaban la comprensión y realización de los mismos. Aspectos negativos destacados por los pacientes básicamente todos los relacionados con la evaluación inicial.

Con todo ello, no todos los modelos mixtos en la salud digital son iguales.

Mueller et al.¹⁶² analizaron el comportamiento de los pacientes con base en el tipo de relación digital mantenida con sus especialistas sanitarios en patologías de dolor crónico. Observaron que la adherencia al tratamiento y la predisposición a la digitalización aumentaba cuando el tipo de atención recibida era a través de canales de video y no sólo de forma telefónica. Este es un aspecto que los pacientes de Healthy Back® también manifestaron y valoraron de forma muy positiva y tras recibir una atención por videoconsulta tanto el grupo App como el grupo App + Presencial. Por lo tanto, las demandas de continuar usando un medio audiovisual y no sólo telefónico eran mayores, entre otras razones, por afirmar que facilitaba la cercanía de la atención sanitaria por un contacto que en ocasiones era más humano que la atención con todas las medidas de prevención implantadas en los centros sanitarios.

Las ventajas de programas como el de Barton¹⁶¹ son similares a las experimentadas por los pacientes de Healthy Back® y la suma de este tipo de experiencias positivas y el



análisis crítico de todas las mejoras posibles pueden poner en valor y posicionar cada día más este tipo de intervenciones donde la presencialidad del profesional sanitario nunca se verá completamente sustituida por la digitalización, más bien ayudada o suplementada para conseguir un campo de actuación mayor.

9.8. TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO Y DOLOR LUMBAR CRÓNICO.

En el estudio realizado sólo el 41,9 % de los sujetos se ciñe a la pauta la prescripción farmacológica médica, surgiendo la revisión necesaria del cumplimiento terapéutico farmacológico. Esta afirmación está en la línea de trabajos como el de Airaksinen et al.⁶ donde además de evidenciar que la mayor parte de los pacientes no tiene un adecuado cumplimiento de la dosis, se recomienda el uso de los relajantes musculares en tratamientos de corta duración. En el presente estudio casi el 30 % de los pacientes tienen prescrito ese tratamiento farmacológico sólo o en combinación con otros fármacos.

Por otro lado, se confirma el uso de los analgésicos como tratamiento farmacológico de elección en este tipo de pacientes como se indica en las revisiones de Santos et al.¹⁶³ o de García et al.¹⁶⁴ confirmando que es la prescripción más habitual en la muestra del presente estudio.

9.9. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

De cara a futuras investigaciones la evaluación de costes y la reducción de los mismos con programas de atención mixtos, con efectos demostrados a largo plazo, es una línea de investigación principal ya que disminuiría la inversión destinada a los tratamientos del DLC.

La importancia de la calidad del sueño, evaluada en nuestro estudio a través del cuestionario SF-12, puede ser un aspecto importante de análisis en futuras investigaciones como se puede observar en estudios publicados en el último año que relacionan este aspecto como un predictor de la evolución del paciente con DLC¹⁶⁵⁻¹⁶⁷.



Incluir la valoración de la calidad del sueño a través de cuestionarios como el índice de calidad de sueño de Pittsburgh (PSQI) pueden ser predictores de la evolución del paciente y al mismo tiempo ofrecer nuevas vías de tratamiento complementarias a la fisioterapia para mejorar su eficacia, incluso como parte de los contenidos de las sesiones de educación para la salud^{168,169}.

Otro predictor de eficacia de los tratamientos para profundizar en futuras investigaciones sería el nivel de catastrofismo analizado por varios autores en los dos últimos años¹⁷⁰⁻¹⁷³. Basándonos en estos estudios, en futuras líneas de investigación, analizar y definir el catastrofismo de los pacientes con el Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire (FABQ), la Pain Catastrophizing Scale (PSI) o el Coping Strategies Questionnaire (CSQ) será determinante porque la inclusión de este tipo de conceptos, también entre los profesionales sanitarios, su detección y posible actuación, incluso a través de educación para la salud, podría acelerar los tiempos de recuperación y reincorporación a la rutina del paciente previa al DLC, que es la principal causa de absentismo laboral.

Hacer futuras investigaciones donde las intervenciones tengan en cuenta los modelos que buscan cambios de comportamientos eficaces basados en el modelo transteórico serían de gran utilidad para poder protocolizar hasta la implantación de los programas de ejercicio terapéutico.

Finalmente, de cara a futuras investigaciones, el abordar la importancia del suelo pélvico, no sólo desde el punto de vista de las sesiones teóricas grupales de educación para la salud (sesión 3) sino también con la incorporación de algún ejercicio en el programa específico de la musculatura de suelo pélvico, puede ser un aspecto de mejora valorable como proponen estudios recientes de autores como Abdel et al.¹⁷⁴ o Bernard et al.¹⁷⁵



EFFECTIVIDAD DEL EJERCICIO TERAPEUTICO CONTROLADO POR UNA APP CON SUPERVISIÓN PRESENCIAL DE FISIOTERAPIA EN DOLOR LUMBAR CRÓNICO

CONCLUSIONES



10. CONCLUSIONES

La adición de sesiones presenciales de ejercicios supervisados por un fisioterapeuta y de educación para la salud a un programa de ejercicios realizado mediante una app móvil es más efectiva en la reducción a corto y medio plazo de la intensidad del dolor lumbar que el programa de ejercicios monitorizado exclusivamente a través de la app.

La adición de sesiones presenciales de ejercicios supervisados por un fisioterapeuta y de educación para la salud a un programa de ejercicios realizado mediante una app móvil no ha mostrado ser más efectiva en la reducción de la discapacidad a corto y medio plazo del dolor lumbar que el programa de ejercicios monitorizado exclusivamente a través de la app.

La adición de sesiones presenciales de ejercicios supervisados por un fisioterapeuta y de educación para la salud a un programa de ejercicios realizado mediante una app móvil es más efectiva en la mejora a corto y medio plazo del componente físico de la calidad de vida en dolor lumbar que el programa de ejercicios monitorizado exclusivamente a través de la app.

La adición de sesiones presenciales de ejercicios supervisados por un fisioterapeuta y de educación para la salud a un programa de ejercicios realizado mediante una app móvil es más efectiva en la mejora a corto y medio plazo del componente físico de la calidad de vida en dolor lumbar que el programa de ejercicios monitorizado exclusivamente a través de la app.

La adición de sesiones presenciales de ejercicios supervisados por un fisioterapeuta y de educación para la salud a un programa de ejercicios realizado mediante una app móvil genera una mayor adherencia y un aumento de horas de actividad física semanal en dolor lumbar que el programa de ejercicios monitorizado exclusivamente a través de la app.



La adición de sesiones presenciales de ejercicios supervisados por un fisioterapeuta y de educación para la salud a un programa de ejercicios realizado mediante una app móvil proporciona un mayor grado de satisfacción con el tratamiento recibido en dolor lumbar que el programa de ejercicios monitorizado exclusivamente a través de la app.



*Efectividad del ejercicio terapéutico controlado por una app con supervisión
presencial de fisioterapia en dolor lumbar crónico*



EFFECTIVIDAD DEL EJERCICIO TERAPEUTICO CONTROLADO POR UNA APP CON SUPERVISIÓN
PRESENCIAL DE FISIOTERAPIA EN DOLOR LUMBAR CRÓNICO

BIBLIOGRAFÍA



11. BIBLIOGRAFÍA

- 1 Rouvière H, Delmas A. (1999) *Anatomía humana: Descriptiva, topográfica y funcional. Tomo II. Tronco.*, Barcelona, Masson.
- 2 Anne M GilroyMarkus Voll(II.)Karl Wesker(II.) (2020) *Prometheus : Anatomía : Manual para el estudiante MedicaPanamericana.*, Madrid.
- 3 Cael (2013) *Anatomía Funcional Estructura, función y palpación para terapeutas manuales*, Panamericana.
- 4 Frederic H. Martini, Robert B Tallitsch, Michael J. Timmons (2009) *Anatomía Humana 6ª.*, Pearson.
- 5 International Association for the Study of Pain. Classification of chronic pain (2012) 'Classification of Chronic Pain. Second Edition'. *IASP Press*. [online] Available from: <https://www.iasp-pain.org/publications/free-ebooks/classification-of-chronic-pain-second-edition-revised/> (Accessed 1 July 2022)
- 6 Airaksinen, O, Brox, J I, Cedraschi, C, Hildebrandt, J, et al. (2006) 'Chapter 4. European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain.' *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, 15 Suppl 2, pp. S192-300.
- 7 Arrebola, A. Peña, Kovacs, F., Gestoso, M., Vecchierini, N. Mufraggi, et al. (2005) 'El interés de la Red Española de Investigadores en Dolencias de la Espalda para el médico rehabilitador'. *Rehabilitacion*, 39(4), pp. 185–191.
- 8 Steinmetz, Anke (2022) 'Back pain treatment: a new perspective'. *Therapeutic Advances in Musculoskeletal Disease*, 14, pp. 1–13.



- 9 van Tulder, Maurits, Becker, Annette, Bekkering, Trudy, Breen, Alan, et al. (2006) 'Chapter 3: European guidelines for the management of acute nonspecific low back pain in primary care'. *European Spine Journal*, 15(SUPPL. 2), pp. 169–191.
- 10 Nieminen, Linda Karoliina, Pyysalo, Liisa Maria and Kankaanpää, Markku Juhani (2021) 'Prognostic factors for pain chronicity in low back pain: a systematic review.' *Pain reports*, 6(e919), pp. 1–17.
- 11 Rodríguez Macías MJ, García Delgado I, Sánchez Hidalgo R, Contreras Cítores Y, et al. (2021) 'Pruebas complementarias, ¿cuáles y cuándo en hernia discal?' *Revista Española de Traumatología Laboral*, 4(Fas.1 Num. 7), pp. 17–31.
- 12 Palacios-Ceña, Domingo, Albaladejo-Vicente, Romana, Hernández-Barrera, Valentin, Lima-Florencio, Lidiane, et al. (2021) 'Female Gender Is Associated with a Higher Prevalence of Chronic Neck Pain, Chronic Low Back Pain, and Migraine: Results of the Spanish National Health Survey, 2017'. *Pain medicine (Malden, Mass.)*, 22(2), pp. 382–395.
- 13 Català, E., Reig, E., Artés, M., Aliaga, L., et al. (2002) 'Prevalence of pain in the Spanish population: Telephone survey in 5000 homes'. *European Journal of Pain*, 6(2), pp. 133–140.
- 14 Fernández-De-Las-Peñas, César, Hernández-Barrera, Valentín, Alonso-Blanco, Cristina, Palacios-Ceña, Domingo, et al. (2011) 'Prevalence of neck and low back pain in community-dwelling adults in Spain: A population-based national study'. *Spine*, 36(3), pp. E213-9.
- 15 Palacios-Ceña, Domingo, Alonso-Blanco, Cristina, Hernández-Barrera, Valentín, Carrasco-Garrido, Pilar, et al. (2015) 'Prevalence of neck and low back pain in community-dwelling adults in Spain: an updated population-based national study (2009/10–2011/12)'. *European Spine Journal*, 24(3), pp. 482–492.



- 16 Fernández-De-Las-Peñas, César, Alonso-Blanco, Cristina, Hernández-Barrera, Valentín, Palacios-Ceña, Domingo, et al. (2013) 'Has the prevalence of neck pain and low back pain changed over the last 5 years? A population-based national study in Spain'. *Spine Journal*, 13(9), pp. 1069–1076.
- 17 INE and Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social (2017) 'Encuesta Nacional de Salud'. , pp. 1–9.
- 18 Vos, Theo, Barber, Ryan M, Bell, Brad, Bertozzi-Villa, Amelia, et al. (2015) 'Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 301 acute and chronic diseases and injuries in 188 countries, 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013'. *The Lancet*, 386(9995), pp. 743–800.
- 19 Minghelli, Beatriz (2017) 'Low back pain in childhood and adolescence phase: consequences, prevalence and risk factors - a revision'. *Journal of Spine*, 06(01–351), pp. 1–6.
- 20 García-Moreno, José Manuel, Calvo-Muñoz, Inmaculada, Gómez-Conesa, Antonia and López-López, José Antonio (2022) 'Effectiveness of physiotherapy interventions for back care and the prevention of non-specific low back pain in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis'. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 23(314), pp. 1–14.
- 21 Deyo, R A and Weinstein, J N (2001) 'Low back pain.' *The New England journal of medicine*, 344(5), pp. 363–370.
- 22 Cormac G Ryan, Grant M, Dall PM, Gray H, et al. (2009) 'Individuals with chronic low back pain have a lower level, and an altered pattern, of physical activity compared with matched controls: an observational study'. *Australian Journal of Physiotherapy*, 55 (1), pp. 53–58.



- 23 Heneweer, Hans, Vanhees, Luc and Picavet, H. Susan J. (2009) 'Physical activity and low back pain: A U-shaped relation?' *Pain*, 143(1-2), pp. 21-25.
- 24 Verbunt, Jeanine A., Smeets, Rob J. and Wittink, Harriet M. (2010) 'Cause or effect? Deconditioning and chronic low back pain'. *PAIN*, 149(3), pp. 428-430.
- 25 Lotzke, Hanna, Jakobsson, Max, Gutke, Annelie, Hagströmer, Maria, et al. (2018) 'Patients with severe low back pain exhibit a low level of physical activity before lumbar fusion surgery : a cross-sectional study'. *BMC Musculoskelet Disord*, 19(1), p. 365.
- 26 Organización Mundial de la Salud (2018) *Actividad física para la salud*, [online] Available from: <http://www.who.int/end-childhood-obesity/publications/echo-report/es/>
- 27 Lis, Angela Maria, Black, Katia M., Korn, Hayley and Nordin, Margareta (2007) 'Association between sitting and occupational LBP'. *European Spine Journal*, 16(2), pp. 283-298.
- 28 Esakandari, Hanie, Nabi-Afjadi, Mohsen, Fakkari-Afjadi, Javad, Farahmandian, Navid, et al. (2020) 'A comprehensive review of COVID-19 characteristics'. *Biological Procedures Online*, 22(19), pp. 1-10.
- 29 Papalia, Giuseppe Francesco, Petrucci, Giorgia, Russo, Fabrizio, Ambrosio, Luca, et al. (2022) 'COVID-19 Pandemic Increases the Impact of Low Back Pain: A Systematic Review and Metanalysis'. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(4599), pp. 1-11.
- 30 Russo, Fabrizio, Papalia, Giuseppe Francesco, Vadalà, Gianluca, Fontana, Luca, et al. (2021) 'The effects of workplace interventions on low back pain in workers: A systematic review and meta-analysis'. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(112614), pp. 1-17.



- 31 Ho, Emma Kwan Yee, Chen, Lingxiao, Simic, Milena, Ashton-James, Claire Elizabeth, et al. (2022) 'Psychological interventions for chronic, non-specific low back pain: systematic review with network meta-analysis'. *BMJ (Clinical research ed.)*, 376(e067718), pp. 1–24.
- 32 Kovacs, Francisco M., Burgos-Alonso, Natalia, Martín-Nogueras, Ana María and Seco-Calvo, Jesús (2022) 'The Efficacy and Effectiveness of Education for Preventing and Treating Non-Specific Low Back Pain in the Hispanic Cultural Setting: A Systematic Review'. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(825), pp. 1–24.
- 33 Fernández-Rodríguez, Rubén, Álvarez-Bueno, Celia, Cavero-Redondo, Iván, Torres-Costoso, Ana, et al. (2022) 'Best exercise options for reducing pain and disability in adults with chronic low back pain: Pilates, strength, core-based and mind-body. A network meta-analysis.' *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 52(8), pp. 505–521.
- 34 Hayden, Jill A., Ellis, Jenna, Ogilvie, Rachel, Malmivaara, Antti and van Tulder, Maurits W. (2021) 'Exercise therapy for chronic low back pain'. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2021(9), pp. 1–553.
- 35 Hayden, Jill A, Ellis, J, Ogilvie, R, Stewart, SA, et al. (2021) 'Some types of exercise are more effective than others in people with chronic lowback pain: a network meta-analysis'. *Journal or Physiotherapy*, 67(4), pp. 252–262.
- 36 Owen, Patrick J., Miller, Clint T., Mundell, Niamh L., Verswijveren, Simone J.J.M., et al. (2020) 'Which specific modes of exercise training are most effective for treating low back pain? Network meta-analysis'. *British Journal of Sports Medicine*, 54(21), pp. 1279–1287.
- 37 Michael R. Kolber MD CCFP MSc Joey Ton PharmD Betsy Thomas BScPharm Jessica Kirkwood MD CCFP(AM) Samantha Moe ACPR PharmD (2021) 'PEER



- systematic review of randomized controlled trials Management of chronic low back pain in primary care'. *Canadian Family Physician*, 67(1), pp. e20–e30.
- 38 Coulombe, Brian J., Games, Kenneth E., Neil, Elizabeth R. and Eberman, Lindsey E. (2017) 'Core stability exercise versus general exercise for chronic low back pain'. *Journal of Athletic Training*, 52(1), pp. 71–72.
- 39 Sitthipornvorakul, Ekalak, Klinsophon, Thaniya, Sihawong, Rattaporn and Janwantanakul, Prawit (2018) 'The effects of walking intervention in patients with chronic low back pain: A meta-analysis of randomized controlled trials'. *Musculoskeletal Science and Practice*, 34, pp. 38–46.
- 40 Lawford, Belinda J., Walters, Julie and Ferrar, Katia (2016) 'Does walking improve disability status, function, or quality of life in adults with chronic low back pain? A systematic review'. *Clinical Rehabilitation*, 30(6), pp. 523–536.
- 41 Slade, Susan C., Patel, Shilpa, Psychol, C., Underwood, Martin and Keating, Jennifer L. (2014) 'What are patient beliefs and perceptions about exercise for nonspecific chronic low back pain?: A systematic review of qualitative studies'. *Clinical Journal of Pain*, 30(11), pp. 995–1005.
- 42 Zhang, Chanjuan, Li, Yuelong, Zhong, Yuhua, Feng, Chenyang, et al. (2021) 'Effectiveness of motor control exercise on non-specific chronic low back pain, disability and core muscle morphological characteristics: a meta-analysis of randomized controlled trials'. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 57(5), pp. 793–806.
- 43 Itoh, N, Mishima, H and Matsudaina, K (2022) 'Evaluation of the Effect of Patient Education and Strengthening Exercise Therapy Using a Mobile Messaging App on Work Productivity in Japanese Patients With Chronic Low BackPain': *JMIR Mhealth Uhealth* ., 10(5), p. e35867.



- 44 Jalalvandi, Fereshteh, Ghasemi, Reza, Mirzaei, Maryam and Shamsi, Mohammad Bagher (2022) 'Effects of back exercises versus transcutaneous electric nerve stimulation on relief of pain and disability in operating room nurses with chronic non-specific LBP: a randomized clinical trial'. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 23(291), pp. 1–9.
- 45 Afzal, Muhammad Waqar, Ahmad, Ashfaq, Mohseni Bandpei, Mohammad Ali, Gilani, Syed Amir, et al. (2022) 'Effects of virtual reality exercises and routine physical therapy on pain intensity and functional disability in patients with chronic low back pain'. *JPMA. The Journal of the Pakistan Medical Association*, 72(3), pp. 413–417.
- 46 Tjarco Koppenaar, PT, Pisters, MF and Veenhof, C (2022) 'The 3-Month Effectiveness of a Stratified Blended Physiotherapy Intervention in Patients With Nonspecific Low Back Pain: Cluster Randomized Controlled Trial'. *Journal of Medical Internet Research*, 24(2), p. e31675.
- 47 Meng-Si Peng, MSc, Wang, R and Wang, XQ (2022) 'Efficacy of Therapeutic Aquatic Exercise vs Physical Therapy Modalities for Patients With Chronic Low Back Pain'. *JAMA Network Open*, 5(1), p. e2142069.
- 48 Hlaing, Su Su, Puntumetakul, Rungthip, Khine, Ei Ei and Boucaut, Rose (2021) 'Effects of core stabilization exercise and strengthening exercise on proprioception, balance, muscle thickness and pain related outcomes in patients with subacute nonspecific low back pain: a randomized controlled trial'. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 22(998), pp. 1–13.
- 49 Verbrugghe, Jonas, Hansen, Dominique, Demoulin, Christophe, Verbunt, Jeanine, et al. (2021) 'High intensity training is an effective modality to improve long-term disability and exercise capacity in chronic nonspecific low back pain: A randomized controlled trial'. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(10779), pp. 1–11.



- 50 Zheng, Yi Li, Hu, Hao Yu, Liu, Xiao Chen, Su, Xuan, et al. (2021) 'The Effects of Whole-Body Vibration Exercise on Anticipatory Delay of Core Muscles in Patients with Nonspecific Low Back Pain'. *Pain Research and Management*, (9274964), pp. 1–10.
- 51 In, Tae Sung, Jung, Jin Hwa, Jung, Kyoung Sim and Cho, Hwi Young (2021) 'Effects of the Multidimensional Treatment on Pain, Disability, and Sitting Posture in Patients with Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial'. *Pain Research and Management Hindawi*, (5581491), pp. 1–8.
- 52 Park, Kyung Hye and Song, Mi Ryeong (2022) 'Comparative Analysis of Pain, Muscle Strength, Disability, and Quality of Life in Middle-Aged and Older Adults after Web Video Lower Back Exercise'. *CIN - Computers Informatics Nursing*, 40(3), pp. 170–177.
- 53 Tsuboi, Yamato, Oka, Tomohiro, Nakatsuka, Kiyomasa, Isa, Tsunenori and Ono, Rei (2021) 'Effectiveness of workplace active rest programme on low back pain in office workers: A stepped-wedge cluster randomised controlled trial'. *BMJ Open*, 11(e04011), pp. 1–9.
- 54 Park, Sam Ho and Lee, Myung Mo (2021) 'Effects of progressive neuromuscular stabilization exercise on the support surface on patients with high obesity with lumbar instability A double-blinded randomized controlled trial'. *Medicine (United States)*, 100(4 e23285), pp. 1–8.
- 55 Linda R. van Dillen, PhD, Vanessa M. Lanier, DPT, [...], and Catherine E. Lang, PhD (2021) 'Effect of Motor Skill Training in Functional Activities vs Strength and Flexibility Exercise on Function in People With Chronic Low Back Pain'. *JAMA Neurology*, 78(4), pp. 1–11.
- 56 Calatayud, Joaquín, Guzmán-González, Benjamín, Andersen, Lars L., Cruz-Montecinos, Carlos, et al. (2020) 'Effectiveness of a group-based progressive



- strength training in primary care to improve the recurrence of low back pain exacerbations and function: A randomised trial'. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(22), pp. 1–14.
- 57 Jinnouchi, Hiroshige, Matsudaira, Ko, Kitamura, Akihiko, Kakihana, Hironobu, et al. (2021) 'Effects of brief self-exercise education on the management of chronic low back pain: A community-based, randomized, parallel-group pragmatic trial'. *Modern Rheumatology*, 31(4), pp. 890–898.
- 58 de Campos, Tarcisio F., Pocovi, Natasha C., Maher, Chris G., Clare, Helen A., et al. (2020) 'An individualised self-management exercise and education program did not prevent recurrence of low back pain but may reduce care seeking: a randomised trial'. *Journal of Physiotherapy*, 66(3), pp. 166–173.
- 59 Kim, Beomryong and Yim, Jongeun (2020) 'Core stability and hip exercises improve physical function and activity in patients with non-specific low back pain: A randomized controlled trial'. *Tohoku Journal of Experimental Medicine*, 251(3), pp. 193–206.
- 60 Oh, Youn Jung, Park, Sam Ho and Lee, Myung Mo (2020) 'Comparison of effects of abdominal draw-in lumbar stabilization exercises with and without respiratory resistance on women with low back pain: A randomized controlled trial'. *Medical Science Monitor*, 26(e921295), pp. 1–9.
- 61 Clael, Sacha, Campos, Lorrane Freitas, Correia, Karina Lisboa, de Lucena, Joana Marcela Sales, et al. (2021) 'Exercise interventions can improve muscle strength, endurance, and electrical activity of lumbar extensors in individuals with non-specific low back pain: a systematic review with meta-analysis'. *Scientific Reports*, 11(16842), pp. 1–13.
- 62 Quentin, Chloé, Bagheri, Reza, Ugbolue, Ukadike C., Coudeyre, Emmanuel, et al. (2021) 'Effect of home exercise training in patients with nonspecific low-back



- pain: A systematic review and meta-analysis'. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(8430), pp. 1–24.
- 63 Kovacs, Francisco M, Abraira, Víctor, Royuela, Ana, Corcoll, Josep, et al. (2007) 'Minimal Clinically Important Change for Pain Intensity and Disability in Patients With Nonspecific Low Back Pain'. *Spine*, 32(25), pp. 2915–2920.
- 64 Goldsmith, Elizabeth S., Taylor, Brent C., Greer, Nancy, Murdoch, Maureen, et al. (2018) 'Focused Evidence Review: Psychometric Properties of Patient-Reported Outcome Measures for Chronic Musculoskeletal Pain'. *Journal of General Internal Medicine*, 33(Suppl 1), pp. 61–70.
- 65 Díaz-Arribas, María J., Fernández-Serrano, Mónica, Royuela, Ana, Kovacs, Francisco M., et al. (2017) 'Minimal Clinically Important Difference in Quality of Life for Patients with Low Back Pain'. *Spine*, 42(24), pp. 1908–1916.
- 66 Organización Mundial de la salud (2021) *Estrategia mundial sobre salud digital 2020-2025*,
- 67 Seron, Pamela, Oliveros, María Jose, Gutierrez-Arias, Ruvistay, Fuentes-Aspe, Rocío, et al. (2021) 'Effectiveness of Telerehabilitation in Physical Therapy: A Rapid Overview'. *Physical therapy*, 101(6).
- 68 Quigley, Adria, Johnson, Helen and McArthur, Caitlin (2021) 'Transformer les services de physiothérapie à l'ère de la COVID-19: Un appel à l'action pour la téléréadaptation'. *Physiotherapy Canada*, 73(1), pp. 3–5.
- 69 Alpalhão, Vanessa and Alpalhão, Miguel (2020) 'Impact of COVID-19 on physical therapist practice in Portugal'. *Physical Therapy*, 100(7), pp. 1052–1053.
- 70 Dario, Amabile Borges, Moreti Cabral, Anelise, Almeida, Lisandra, Ferreira, Manuela Loureiro, et al. (2017) 'Effectiveness of telehealth-based interventions



- in the management of non-specific low back pain: a systematic review with meta-analysis'. *Spine Journal*, 17(9), pp. 1342–1351.
- 71 Nicholl, Barbara I., Sandal, Louise F., Stochkendahl, Mette J., McCallum, Marianne, et al. (2017) 'Digital Support interventions for the self-management of low back pain: A systematic review'. *Journal of Medical Internet Research*, 19(5(e179)), pp. 1–30.
- 72 Vomer, RP, Pujalte, GGA, Waller, TA, Abadin, A, et al. (2023) 'Telehealth examination of the lumbar spine'. *Technology and Health Care*, 31(1), pp. 81–93.
- 73 Sardar, Zeeshan M., Coury, Josephine R., Luzzi, Andrew J., Weidenbaum, Mark and Riew, K. Daniel (2021) 'The Telehealth Spine Physical Examination: A Practical Approach Learned During the COVID-19 Pandemic'. *World Neurosurgery*, 154, pp. e61–e71.
- 74 Lyer, Sravisht, Shafi, Karim, Lovecchio, Francis, Turner, Robert, et al. (2021) 'The Spine Telehealth Physical Examination: Strategies for Success'. *HSS Journal*, 17(1), pp. 14–17.
- 75 World Health Organization (2019) 'Data and innovation: draft global strategy on digital health Report by the Director-General'. *World Health Organization*, pp. 1–6.
- 76 Kleinman, Nora J, Shah, Avani, Shah, Sanjiv, Phatak, Sanjeev and Viswanathan, Vijay (2017) 'Improved Medication Adherence and Frequency of Blood Glucose Self-Testing Using an m-Health Platform Versus Usual Care in a Multisite Randomized Clinical Trial Among People with Type 2 Diabetes in India.' *Telemedicine journal and e-health: the official journal of the American Telemedicine Association*, 23(9), pp. 733–740.



- 77 Chao, Dyna Yp, Lin, Tom My and Ma, Wen-Ya (2019) 'Enhanced Self-Efficacy and Behavioral Changes Among Patients With Diabetes: Cloud-Based Mobile Health Platform and Mobile App Service.' *JMIR diabetes*, 4(2), p. e11017.
- 78 Xu, Timothy, Pujara, Shreya, Sutton, Sarah and Rhee, Mary (2018) 'Telemedicine in the management of type 1 diabetes'. *PREVENTING CHRONIC DISEASE*, 15(E13), pp. 1–9.
- 79 Marquez Contreras, Emilio, Marquez Rivero, Sara, Rodriguez Garcia, Elizabeth, Lopez-Garcia-Ramos, Lourdes, et al. (2019) 'Specific hypertension smartphone app to improve medication adherence in hypertension: a cluster-randomized trial.' *Current medical research and opinion*, 35(1), pp. 167–173.
- 80 Santo, Karla, Singleton, Anna, Chow, Clara K and Redfern, Julie (2019) 'Evaluating Reach, Acceptability, Utility, and Engagement with An App-Based Intervention to Improve Medication Adherence in Patients with Coronary Heart Disease in the MedApp-CHD Study: A Mixed-Methods Evaluation.' *Medical sciences (Basel, Switzerland)*, 7(68), pp. 1–17.
- 81 Bedson, John, Hill, Jonathon, White, David, Chen, Ying, et al. (2019) 'Development and validation of a pain monitoring app for patients with musculoskeletal conditions (The Keele pain recorder feasibility study).' *BMC medical informatics and decision making*, 19 (1)(24), pp. 1–13.
- 82 Chhabra, HS, Sharma, S and Verma, S (2018) 'Smartphone app in self - management of chronic low back pain : a randomized controlled trial'. *European Spine Journal*, 27(11), pp. 2862–2874.
- 83 Machado, Gustavo C., Pinheiro, Marina B., Lee, Hopin, Ahmed, Osman H., et al. (2016) 'Smartphone apps for the self-management of low back pain: A systematic review'. *Best Practice and Research: Clinical Rheumatology*, 30(6), pp. 1098–1109.



- 84 Bäckér, Henrik C., Wu, Chia H., Schulz, Matthias R.G., Weber-Spickschen, Thomas Sanjay, et al. (2021) 'App-based rehabilitation program after total knee arthroplasty: a randomized controlled trial'. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 141(9), pp. 1575–1582.
- 85 Lozano-Lozano, Mario, Martín-Martín, Lydia, Galiano-Castillo, Noelia, Fernández-Lao, Carolina, et al. (2020) 'Mobile health and supervised rehabilitation versus mobile health alone in breast cancer survivors: Randomized controlled trial'. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 63(4), pp. 316–324.
- 86 Nelson, M., Bourke, M., Crossley, K. and Russell, T. (2020) 'Telerehabilitation is non-inferior to usual care following total hip replacement — a randomized controlled non-inferiority trial'. *Physiotherapy (United Kingdom)*, 107, pp. 19–27.
- 87 Bettger, Janet Prvu, Green, Cynthia L., Holmes, Dajuanicia N., Chokshi, Anang, et al. (2020) 'Effects of Virtual Exercise Rehabilitation In-Home Therapy Compared with Traditional Care after Total Knee Arthroplasty: VERITAS, a Randomized Controlled Trial'. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 102(2), pp. 101–109.
- 88 Kloek, Corelien J.J., van Dongen, Johanna M., de Bakker, Dinny H., Bossen, Daniël, et al. (2018) 'Cost-effectiveness of a blended physiotherapy intervention compared to usual physiotherapy in patients with hip and/or knee osteoarthritis: A cluster randomized controlled trial'. *BMC Public Health*, 18(10082), pp. 1–12.
- 89 Bennell, Kim L., Campbell, Penny K., Egerton, Thorlene, Metcalf, Ben, et al. (2017) 'Telephone Coaching to Enhance a Home-Based Physical Activity Program for Knee Osteoarthritis: A Randomized Clinical Trial'. *Arthritis Care and Research*, 69(1), pp. 84–94.
- 90 An, Jung Ae, Ryu, Ho Kwang, Lyu, Suk Joo, Yi, Hyuk Jong and Lee, Byoung Hee (2021) 'Effects of preoperative telerehabilitation on muscle strength, range of motion, and functional outcomes in candidates for total knee arthroplasty: A



- single-blind randomized controlled trial'. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(6071), pp. 1–15.
- 91 Cranen, K, Groothuis-Oudshoorn, CGM and Ijzerman, MJ (2017) 'Toward Patient-Centered Telerehabilitation Design: Understanding Chronic Pain Patients' Preferences for Web-Based Exercise Telerehabilitation Using a Discrete Choice Experiment'. *Journal of Medical Internet Reserach*, 19(1), p. e26.
- 92 Loubani, Khawla, Kizony, Rachel, Milman, Uzi and Schreuer, Naomi (2021) 'Hybrid tele and in-clinic occupation based intervention to improve women's daily participation after breast cancer: A pilot randomized controlled trial'. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(5966), pp. 1–15.
- 93 Malliaras, P, Cridland, K and Haines, T (2020) 'Internet and Telerehabilitation-Delivered Management of Rotator Cuff-Related Shoulder Pain (INTEL Trial)_ Randomized Controlled Pilot and Feasibility Trial'. *JMIR mHealth and uHealth*, 8(11), p. e24311.
- 94 Hinman, Rana S, Lawford, Belinda J, Campbell, Penny K, Briggs, Andrew M, et al. (2017) 'Telephone-Delivered Exercise Advice and Behavior Change Support by Physical Therapists for People with Knee Osteoarthritis: Protocol for the Telecare Randomized Controlled Trial'. *Physical Therapy*, 97(5), pp. 524–536.
- 95 Bell, Kevin M., Onyeukwu, Chukwudi, Smith, Clair N., Oh, Adrianna, et al. (2020) 'A portable system for remote rehabilitation following a total knee replacement: A pilot randomized controlled clinical study'. *Sensors (Switzerland)*, 20(21), pp. 1–16.
- 96 Lawford, BK, Hinman, RS and Bennell, K (2018) 'Moderators of Effects of Internet-Delivered Exercise and Pain Coping Skills Training for People With Knee



- Osteoarthritis: Exploratory Analysis of the IMPACT Randomized Controlled Trial.’ *Journal of medical Internet Research*, 20(5), p. e10021.
- 97 Hou, Jingyi, Yang, Rui, Yang, Yaping, Tang, Yiyong, et al. (2019) ‘The effectiveness and safety of utilizing mobile phone-Based programs for rehabilitation after lumbar spinal surgery: Multicenter, Prospective randomized controlled trial’. *JMIR mHealth and uHealth*, 7(2), p. e10201.
- 98 Lawford, B. J., Delany, C., Bennell, K. L. and Hinman, R. S. (2018) “‘I was really sceptical...But it worked really well’’: a qualitative study of patient perceptions of telephone-delivered exercise therapy by physiotherapists for people with knee osteoarthritis’. *Osteoarthritis and Cartilage*, 26(6), pp. 741–750.
- 99 Galiano-Castillo, Noelia, Cantarero-Villanueva, Irene, Fernández-Lao, Carolina, Ariza-García, Angélica, et al. (2016) ‘Telehealth system: A randomized controlled trial evaluating the impact of an internet-based exercise intervention on quality of life, pain, muscle strength, and fatigue in breast cancer survivors’. *Cancer*, 122(20), pp. 3166–3174.
- 100 Hinman, R. S., Nelligan, R. K., Bennell, K. L. and Delany, C. (2017) “‘Sounds a Bit Crazy, But It Was Almost More Personal:’ A Qualitative Study of Patient and Clinician Experiences of Physical Therapist–Prescribed Exercise For Knee Osteoarthritis Via Skype’. *Arthritis Care and Research*, 69(12), pp. 1834–1844.
- 101 Baroni, Marina P., Jacob, Maria Fernanda A., Rios, Wesley R., Fandim, Junior v., et al. (2023) ‘The state of the art in telerehabilitation for musculoskeletal conditions’. *Archives of Physiotherapy*, 13(1), pp. 1–14.
- 102 Alves De Souza, Aline, Tomaz Da Silva, Stephano, De Medeiros Pondofe, Karen, Resqueti, Vanessa Regiane, et al. (2022) ‘Remote versus face-to-face home-based exercise programme in people with amyotrophic lateral sclerosis: protocol for a randomised clinical trial’. *BMJ Open*, 12(5), p. e056323.



- 103 Fuming, Zheng, Weihui, Xiao, Jiajia, Yang, Shufeng, Liu, et al. (2022) 'Effect of m-health-based core stability exercise combined with self-compassion training for patients with non-specific chronic low back pain: study protocol for a randomized controlled trial'. *Trials*, 23(265), pp. 1–11.
- 104 Grassini, Simone (2022) 'Virtual Reality Assisted Non-Pharmacological Treatments in Chronic Pain Management: A Systematic Review and Quantitative Meta-Analysis'. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(4071), pp. 1–15.
- 105 Matheve, Thomas, Bogaerts, Katleen and Timmermans, Annick (2020) 'Virtual reality distraction induces hypoalgesia in patients with chronic low back pain: A randomized controlled trial'. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 17(55), pp. 1–12.
- 106 Asociación Médica Mundial (AMM) (2008) 'Declaración de Helsinki. Principios éticos para las investigaciones con seres humanos. 59ª Asamblea General'. [online] Available from: <http://www.wma.net/es/30publications/10policies/b3/index.html>. (Accessed 9 April 2023)
- 107 Moses LE and Oakford RY (1963) *Tables of random permutations*, Standford, Standford University Press.
- 108 Farrar, John T, Young, James P B, Lamoreaux, Linda, Werth, John L and Poole, R Michael (2001) 'Clinical importance of changes in chronic pain intensity measured on an 11-point numerical pain rating scale'. *Pain*, 94(2), pp. 149–158.
- 109 Dworkin, Robert H., Turk, Dennis C., McDermott, Michael P., Peirce-Sandner, Sarah, et al. (2009) 'Interpreting the clinical importance of group differences in chronic pain clinical trials: IMMPACT recommendations'. *Pain*, 146(3), pp. 238–244.



- 110 Flórez García, MT, García Pérez, MA, Armenteros Pedreros, J, Álvarez Prados, A and Martínez Lorente, MD (1995) 'Adaptación transcultural a la población española de la escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry'. *Rehabilitación*, 29, pp. 138–145.
- 111 Alcántara-Bumbiedro, Serafina, Flórez-García, M. T., Echávarri-Pérez, C. and García-Pérez, F. (2006) 'Oswestry low back pain disability questionnaire'. *Rehabilitacion*, 40(3), pp. 150–158.
- 112 Ware John Ware, John E, Article WARE, Original, Jr, John E and Ware, John E (1996) 'Estimation of medical care total expenditures View project A 12-Item Short-Form Health Survey: Construction of Scales and Preliminary Tests of Reliability and Validity'. *WARE : Med Care*, 34(3), pp. 220–233.
- 113 Vilagut, G, Valderas JM, Ferrer M, Garin, O, et al. (2008) 'Interpretación de los cuestionarios de salud SF-36 y SF-12 en España: componentes físico y mental'. *Medicina Clínica*, 130(19), pp. 726–735.
- 114 Vilagut, Gemma, Valderas, Jose Maria, Ferrer, Montserrat, Garin, Olatz, et al. (2008) '[Interpretation of SF-36 and SF-12 questionnaires in Spain: physical and mental components].' *Medicina clinica*, 130(19), pp. 726–735.
- 115 Escatlar Gonzalez, Marta (2017) *Adaptación y validación de un cuestionario para medir la satisfacción del tratamiento de fisioterapia en Atención Primaria*,
- 116 Nordstoga, Anne Lovise, Bach, Kerstin, Sani, Sadiq, Wiratunga, Nirmalie, et al. (2020) 'Usability and acceptability of an app (SELFBACK) to support self-management of low back pain: Mixed methods study'. *JMIR Rehabilitation and Assistive Technologies*, 7(2), p. e18729.
- 117 Akodu, AK, Tella, BA and Olujobi, OD (2015) 'Effect of stabilization exercise on pain and quality of life of patients with non-specific chronic low back pain'. *African Journal of Physiotherapy and Rehabilitation Sciences*, 7(1–2), pp. 7–11.



- 118 Fritz, Julie M., Minick, Kate I., Brennan, Gerard P., McGee, Terrence, et al. (2022) 'Outcomes of Telehealth Physical Therapy Provided Using Real-Time, Videoconferencing for Patients With Chronic Low Back Pain: A Longitudinal Observational Study'. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 103(10), pp. 1924–1934.
- 119 Thanawat, Thanakorn and Nualnetr, Nomjit (2017) 'Effects of an intervention based on the Transtheoretical Model on back muscle endurance, physical function and pain in rice farmers with chronic low back pain'. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 30(4), pp. 847–856.
- 120 de Vlam, Kurt, Ogdie, Alexis, Bushmakin, Andrew G., Cappelleri, Joseph C., et al. (2021) 'Median time to pain improvement and the impact of baseline pain severity on pain response in patients with psoriatic arthritis treated with tofacitinib'. *RMD Open*, 7(e001609), pp. 1–11.
- 121 Weise, Hannes, Zenner, Benedikt, Schmiechen, Bettina, Benning, Leo, et al. (2022) 'The Effect of an App-Based Home Exercise Program on Self-reported Pain Intensity in Unspecific and Degenerative Back Pain: Pragmatic Open-label Randomized Controlled Trial'. *Journal of medical Internet research*, 24(10), p. e41899.
- 122 Albaladejo, Celia, Kovacs, Francisco M, Royuela, Ana, Rafael Del Pino, § and Zamora, Javier (2010) 'The Efficacy of a Short Education Program and a Short Physiotherapy Program for Treating Low Back Pain in Primary Care A Cluster Randomized Trial'. *Spine*, 35(5), pp. 483–496.
- 123 Sitges, Carolina, Terrasa, Juan L., García-Dopico, Nuria, Segur-Ferrer, Joan, et al. (2022) 'An Educational and Exercise Mobile Phone-Based Intervention to Elicit Electrophysiological Changes and to Improve Psychological Functioning in Adults With Nonspecific Chronic Low Back Pain (BackFit App): Nonrandomized Clinical Trial'. *JMIR mHealth and uHealth*, 10(3), p. e29171.



- 124 Shebib, Raad, Bailey, Jeannie F., Smittenaar, Peter, Perez, Daniel A., et al. (2019) 'Randomized controlled trial of a 12-week digital care program in improving low back pain'. *npj Digital Medicine*, 2(1), pp. 1–8.
- 125 Assadourian, Marina, Bailly, Florian, Letellier, Pierre, Potel, Antoine, et al. (2020) 'Criteria for inclusion in programs of functional restoration for chronic low back pain: Pragmatic Study'. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 63(3), pp. 189–194.
- 126 Ulger, Ozlem, Demirel, Aynur, Oz, Müzeyyen and Tamer, Seval (2017) 'The effect of manual therapy and exercise in patients with chronic low back pain: Double blind randomized controlled trial'. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 30(6), pp. 1303–1309.
- 127 Valenza, M. C., Rodríguez-Torres, J., Cabrera-Martos, I., Díaz-Pelegrina, A., et al. (2017) 'Results of a Pilates exercise program in patients with chronic non-specific low back pain: A randomized controlled trial'. *Clinical Rehabilitation*, 31(6), pp. 753–760.
- 128 Hasenöhr, Timothy, Windschnurer, Thomas, Dorotka, Ronald, Ambrozy, Clemens and Crevenna, Richard (2020) 'Prescription of individual therapeutic exercises via smartphone app for patients suffering from non-specific back pain: A qualitative feasibility and quantitative pilot study'. *Wiener Klinische Wochenschrift*, 132(5–6), pp. 115–123.
- 129 Carr, Jane L., Klaber Moffett, Jennifer A., Howarth, Elaine, Richmond, Stewart J., et al. (2005) 'A randomized trial comparing a group exercise programme for back pain patients with individual physiotherapy in a severely deprived area'. *Disability and Rehabilitation*, 27(16), pp. 929–937.
- 130 Díaz-Arribas, María José, Kovacs, Francisco M., Royuela, Ana, Fernández-Serrano, Mónica, et al. (2015) 'Effectiveness of the godelieve denys-struyf (GDS) method



- in people with low back pain: Cluster randomized controlled trial'. *Physical Therapy*, 95(3), pp. 319–336.
- 131 Bellido-Fernández, L., Jiménez-Rejano, J. J., Chillón-Martínez, R., Gómez-Benítez, M. A., et al. (2018) 'Effectiveness of Massage Therapy and Abdominal Hypopressive Gymnastics in Nonspecific Chronic Low Back Pain: A Randomized Controlled Pilot Study'. *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine Hindawi*, pp. 1–9.
- 132 Fundación Kovacs (2001) *El Manual de la Espalda*, Palma de Mallorca, Fundación Kovacs.
- 133 Areerak, Kantheera, Waongenngarm, Pooriput and Janwantanakul, Prawit (2021) 'Factors associated with exercise adherence to prevent or treat neck and low back pain: A systematic review'. *Musculoskeletal Science and Practice*, 52, p. 102333.
- 134 Hashemzadeh, Mozhdeh, Rahimi, Alireza, Zare-Farashbandi, Firoozeh, Alavi-Naeini, Amir and Daei, Azra (2019) 'Transtheoretical model of health behavioral change: A systematic review'. *Iranian Journal of Nursing and Midwifery Research*, 24(2), pp. 83–90.
- 135 Marcus, Bess H.; Simkin, Laurey R. (1994) 'The transtheoretical model: applications to exercise behavior'. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 26(11), pp. 1400–1404.
- 136 Harman, Katherine, MacRae, Marsha, Vallis, Michael and Bassett, Raewyn (2014) 'Working with People to Make Changes: A Behavioural Change Approach Used in Chronic Low Back Pain Rehabilitation'. *Physiotherapy Canada*, 66(1), pp. 82–90.
- 137 Holden, J., Davidson, M. and O'Halloran, P. D. (2014) 'Health coaching for low back pain: a systematic review of the literature'. *International journal of clinical practice*, 68(8), pp. 950–962.



- 138 Feldman, Ron, Nudelman, Yaniv, Haleva-Amir, Sharon, Noa, | and Ami, Ben (2022) 'Patients' prior perceptions and expectations of the Enhanced Transtheoretical Model Intervention for chronic low back pain: A qualitative study'. *Musculoskeletal Care*, 20(2), pp. 371–382.
- 139 Hock, Márta, Járomi, Melinda, Prémusz, Viktória, Szekeres, Zsolt János, et al. (2022) 'Disease-Specific Knowledge, Physical Activity, and Physical Functioning Examination among Patients with Chronic Non-Specific Low Back Pain'. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(12024), pp. 1–9.
- 140 Mattison, Graeme, Canfell, Oliver, Forrester, Doug, Dobbins, Chelsea, et al. (2022) 'The Influence of Wearables on Health Care Outcomes in Chronic Disease: Systematic Review'. *Journal of Medical Internet Research*, 24(7), p. e36690.
- 141 LaRowe, Lisa R. and Williams, David M. (2022) 'Activity-induced pain as a predictor of physical activity behavior among individuals with chronic pain: the role of physical activity enjoyment'. *Journal of Behavioral Medicine*, 45(4), pp. 632–642.
- 142 Jack, Kirsten, McLean, Siannadh Mairi, Moffett, Jennifer Klaber and Gardiner, Eric (2010) 'Barriers to treatment adherence in physiotherapy outpatient clinics: A systematic review'. *Manual Therapy*, 15(3), pp. 220–228.
- 143 Burns, David, Boyer, ; Philip, Razmjou, Helen, Richards, ; Robin and Whyne, ; Cari (2021) 'Adherence Patterns and Dose Response of Physiotherapy for Rotator Cuff Pathology: Longitudinal Cohort Study'. *JMIR rehabilitation and assistive technologies*, 8(1), p. e21374.
- 144 Hoaas, Hanne, Andreassen, Hege Kristin, Lien, Linda Aarøen, Hjalmsen, Audhild and Zanaboni, Paolo (2016) 'Adherence and factors affecting satisfaction in long-term telerehabilitation for patients with chronic obstructive pulmonary disease:



- A mixed methods study eHealth/ telehealth/ mobile health systems'. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 16(26), pp. 1–14.
- 145 Agnew, Jonathon M.R., Hanratty, Catherine E., McVeigh, Joseph G., Nugent, Chris and Kerr, Daniel P. (2022) 'An Investigation Into the Use of mHealth in Musculoskeletal Physiotherapy: Scoping Review'. *JMIR Rehabilitation and Assistive Technologies*, 9(1), p. e33609.
- 146 Dhondt, Evy, van Oosterwijck, Jessica, Cagnie, Barbara, Adnan, Rahmat, et al. (2020) 'Predicting treatment adherence and outcome to outpatient multimodal rehabilitation in chronic low back pain'. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 33(2), pp. 277–293.
- 147 Barriga-Valenzuela, Eduardo, Caballero-Sepúlveda, Christian, Medina-Muñoz, Erick, Núñez-Cortés, Rodrigo, et al. (2022) 'The influence of cognitive factors in relation to the patients' treatment adherence for non-specific chronic low-back pain. A case series'. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 29, pp. 271–278.
- 148 Shahidi Id, Bahar, Padwal Id, Jennifer, Lee, Euyhyun, Xu, Ronghui, et al. (2022) 'Factors impacting adherence to an exercise-based physical therapy program for individuals with low back pain'. *PLoS One*, 17(10), p. e0276326.
- 149 Ghorbanpour, Arsalan, Azghani, Mahmoud Reza, Taghipour, Mohammad, Salahzadeh, Zahra, et al. (2018) 'Effects of McGill stabilization exercises and conventional physiotherapy on pain, functional disability and active back range of motion in patients with chronic non-specific low back pain'. *The Journal of Physical Therapy Science*, 30(4), pp. 481–485.
- 150 Cho, Hwi-Young, Kim, Eun-Hye and Kim, Junesun (2014) 'Effects of the CORE Exercise Program on Pain and Active Range of Motion in Patients with Chronic Low Back Pain'. *Journal of Physical Therapy Science*, 26(8), pp. 1237–1240.



- 151 Hwangbo, Gak, Lee, Chae-Woo, Kim, Seong-Gil and Kim, Hyeon-Su (2015) 'The effects of trunk stability exercise and a combined exercise program on pain, flexibility, and static balance in chronic low back pain patients'. *Journal of Physical Therapu Science*, 27(4), pp. 1153–1155.
- 152 Ammar, Tarek A (2012) 'Tarek Ammar. McGill Exercises versus Conventional Exercises in Chronic Low Back Pain'. *Life Science Journal*, 9(2), pp. 1097–8135.
- 153 Kwan, Emma, Ho, Yee, Chen, Lingxiao, Simic, Milena, et al. (2022) 'Psychological interventions for chronic, non-specific low back pain: systematic review with network meta-analysis'. *BMJ*, 376(e067718), pp. 1–24.
- 154 Skolasky, Richard L., Kimball, Elisabeth R., Galyean, Patrick, Minick, Kate I., et al. (2022) 'Identifying Perceptions, Experiences, and Recommendations of Telehealth Physical Therapy for Patients With Chronic Low Back Pain: A Mixed Methods Survey'. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 103(10), pp. 1935–1943.
- 155 Zadro, Joshua R., Needs, Christopher, Foster, Nadine E., Martens, David, et al. (2022) 'Feasibility of delivering and evaluating stratified care integrated with telehealth (Rapid Stratified Telehealth') for patients with low back pain: Protocol for a feasibility and pilot randomised controlled trial'. *BMJ Open*, 12(e056339), pp. 1–9.
- 156 Fritz, Julie M., Lane, Elizabeth, Minick, Kate I., Bardsley, Tyler, et al. (2021) 'Perceptions of Telehealth Physical Therapy Among Patients with Chronic Low Back Pain'. *Telemedicine Reports*, 2(1), pp. 258–263.
- 157 Tabacof, Laura, Baker Bsc, Turner S, Durbin Bsc, John R, Desai, Vimi, et al. (2022) 'Telehealth treatment for nonspecific low back pain: A review of the current state in mobile health'. *PM-R: the journal of injury, function and rehabilitation*, 14(9), pp. 1086–1098.



- 158 Dario, Amabile Borges, Moreti Cabral, Anelise, Almeida, Lisandra, Ferreira, Manuela Loureiro, et al. (2017) 'Effectiveness of telehealth-based interventions in the management of non-specific low back pain: a systematic review with meta-analysis'. *The Spine Journal*, 17(9), pp. 1342–1351.
- 159 Vorenkamp, Kevin E., Kochat, Suhas, Breckner, Fritz and Dimon, Cain (2022) 'Challenges in Utilizing Telehealth for Chronic Pain'. *Current Pain and Headache Reports*, 26, pp. 617–622.
- 160 Ernstzen, Dawn, Keet, Janet, Louw, Kerry-Ann, Park-Ross, Jocelyn, et al. (2022) "'So, you must understand that that group changed everything": perspectives on a telehealth group intervention for individuals with chronic pain'. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 23(538), pp. 1–16.
- 161 Barton, C. J., Ezzat, A. M., Merolli, M., Williams, C. M., et al. (2022) "'It's second best": A mixed-methods evaluation of the experiences and attitudes of people with musculoskeletal pain towards physiotherapist delivered telehealth during the COVID-19 pandemic'. *Musculoskeletal Science and Practice*, 58(102500).
- 162 Mueller, Bridget R., Lawrence, Steven, Benn, Emma, Nirenberg, Sharon, et al. (2022) 'Disparities in telehealth utilization in patients with pain during COVID-19'. *Pain Reports*, 7(3), p. e1001.
- 163 Santos, Cristián, Donoso, Rodrigo, Ganga, Marcos, Eugenin, Oscar, et al. (2020) 'Dolor Lumbar: revisión y evidencia de tratamiento'. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 31(5–6), pp. 387–395.
- 164 Ángel García, D, nicolás, Martínez, saturno Hernández, PJ, López soriano, F and Ángel García, Daniel (2015) 'Clinical approach to chronic lumbar pain: a systematic review of recommendations included in existing practice guidelines Correspondencia'. *An. Sist. Sanit. Navar*, 38(1), pp. 117–130.



- 165 Chang, JR, Wang, X, Lin, G, Samartzis, D, et al. (2022) 'Are Changes in Sleep Quality/Quantity or Baseline Sleep Parameters Related to Changes in Clinical Outcomes in Patients With Nonspecific Chronic Low Back Pain? A Systematic Review'. *The Clinical Journal of Pain*, 38(4), pp. 292–307.
- 166 Morelhão, Priscila K., Gobbi, Cynthia, Christofaro, Diego G.D., Damato, Tatiana M., et al. (2022) 'Bidirectional Association Between Sleep Quality and Low Back Pain in Older Adults: A Longitudinal Observational Study'. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 103(8), pp. 1558–1564.
- 167 AlHamam, Naif M., Buhaim, Rayan A., AlSaeed, Mohammed N., AlFuraikh, Bashayer F. and AlJughaiman, Musaad S. (2022) 'Low back pain and its correlations with poor sleep quality among health care providers'. *Journal of Taibah University Medical Sciences*, 17(1), pp. 28–37.
- 168 Kovacs, F. M., Seco, J., Royuela, A., Betegon, J. N., et al. (2018) 'The association between sleep quality, low back pain and disability: A prospective study in routine practice'. *European Journal of Pain (United Kingdom)*, 22(1), pp. 114–126.
- 169 Gerhart, James I., Burns, John W., Post, Kristina M., Smith, David A., et al. (2017) 'Relationships Between Sleep Quality and Pain-Related Factors for People with Chronic Low Back Pain: Tests of Reciprocal and Time of Day Effects'. *Annals of Behavioral Medicine*, 51(3), pp. 365–375.
- 170 Franchignoni, F, Giordano, A, Ferriero, G and Monticone, M (2022) 'Measurement precision of the Pain Catastrophizing Scale and its short forms in chronic low back pain'. *Scientific Reports*, 12(1), p. e12042.
- 171 Angst, Felix, Lehmann, Susanne, Sandor, Peter S, Thomas Benz, | and Zurzach, Rehaklinik Bad (2022) 'Catastrophizing as a prognostic factor for pain and physical function in the multidisciplinary rehabilitation of fibromyalgia and low back pain'. *Eur J Pain*, 26, pp. 1569–1580.



- 172 Macías-Toronjo, Israel, Rojas-Ocaña, María Jesús, SánchezRamos, José Luis and García-Navarro, E. Begoña (2020) 'Pain catastrophizing, kinesiophobia and fear-avoidance in non-specific work-related low-back pain as predictors of sickness absence'. *PLoS ONE*, 15(12 December), pp. 1–14.
- 173 Pierobon, Andrés, Raguzzi, Ignacio, Soliño, Santiago, Salzberg, Sandra, et al. (2020) 'Disability is associated with catastrophizing and not with pain intensity in patients with low back pain: A retrospective study'. *Physiotherapy Research International*, 25(4).
- 174 Abdel-aziem, Amr A., Abdelraouf, Osama R., El-Basatiny, Heba M.Y. and Draz, Amira H. (2021) 'The Effects of Stabilization Exercises Combined With Pelvic Floor Exercise in Women With Nonspecific Low Back Pain: A Randomized Clinical Study'. *Journal of Chiropractic Medicine*, 20(4), pp. 229–238.
- 175 Bernard, Stéphanie, Gentilcore-Saulnier, Evelyne, Massé-Alarie, Hugo and Moffet, Hélène (2021) 'Is adding pelvic floor muscle training to an exercise intervention more effective at improving pain in patients with non-specific low back pain? A systematic review of randomized controlled trials'. *Physiotherapy (United Kingdom)*, 110, pp. 15–25.



*Efectividad del ejercicio terapéutico controlado por una app con supervisión
presencial de fisioterapia en dolor lumbar crónico*



**EFFECTIVIDAD DEL EJERCICIO TERAPEUTICO CONTROLADO POR UNA APP CON SUPERVISIÓN
PRESENCIAL DE FISIOTERAPIA EN DOLOR LUMBAR CRÓNICO**

ANEXOS



*Efectividad del ejercicio terapéutico controlado por una app con supervisión
presencial de fisioterapia en dolor lumbar crónico*



ANEXO I. INFORME DEL DICTAMEN FAVORABLE DEL PROTOCOLO DE ESTUDIO DEL COMITÉ DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN CON MEDICAMENTOS (CEIm) DEL HOSPITAL CLÍNICO SAN CARLOS DE MADRID C.I. 19/54 E_Tesis.



Hospital Clínico San Carlos



Dictamen Protocolo Favorable

C.I. 19/514-E_Tesis

16 de diciembre de 2019

CEIC Hospital Clínico San Carlos

Dra. Mar García Arenillas
Presidenta del CEIC Hospital Clínico San Carlos

CERTIFICA

Que el CEIC Hospital Clínico San Carlos en su reunión del día 20/11/2019, acta 11.2/19 ha evaluado la propuesta del proyecto:

Título: EFECTIVIDAD DEL EJERCICIO TERAPÉUTICO EN FISIOTERAPIA MEDIANTE APP Y SUPERVISIÓN EN DOLOR LUMBAR CRÓNICO.

Código Interno: 19/514-E_Tesis

Doctorando: José Javier López Marcos

Directores:

Dra. María José Díaz Arribas y Dr. Gustavo Plaza Manzano, del Grupo de Investigación en Fisioterapia del Instituto de Investigación Sanitaria San Carlos (IdISSC).

Que en este estudio:

- Se cumplen los requisitos necesarios de idoneidad del protocolo en relación con los objetivos del estudio y están justificados los riesgos y molestias previsibles para el sujeto.
- Es adecuado el procedimiento para obtener el consentimiento informado.
- La capacidad del investigador y los medios disponibles son adecuados para llevar a cabo el estudio.
- El alcance de las compensaciones económicas previstas no interfiere con el respeto de los postulados éticos.
- Se cumplen los preceptos éticos formulados en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica mundial sobre principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos y en sus posteriores revisiones, así como aquellos exigidos por la normativa legal aplicable en función de las características del estudio.

Es por ello que el Comité **informa favorablemente** sobre la realización de dicho proyecto.

Lo que firmo en Madrid, a 16 de diciembre de 2019



Dra. Mar García Arenillas
Presidenta del CEIC Hospital Clínico San Carlos



ANEXO II. INFORME DEL DICTAMEN FAVORABLE DEL PROTOCOLO DE ESTUDIO DEL COMITÉ ÉTICO DE INVESTIGACIÓN CON MEDICAMENTOS (CEIm) DEL HOSPITAL 12 DE OCTUBRE DE MADRID nº CEIm 21/317.



Hospital Universitario
12 de Octubre
Comunidad de Madrid



Nº CEIm: 21/317

INFORME DE VIABILIDAD PARA LA REALIZACION DEL ESTUDIO EN EL HOSPITAL 12 DE OCTUBRE

La Secretaría Técnica del Comité de Ética de la Investigación con medicamentos (CEIm)

CERTIFICA

El estudio cuenta con un dictamen favorable de un CEIm acreditado en España y tras evaluar los aspectos locales del estudio titulado: ***“EFECTIVIDAD DEL EJERCICIO TERAPÉUTICO CONTROLADO POR UNA APP AÑADIENDO LA SUPERVISIÓN PRESENCIAL DE UN FISIOTERAPEUTA EN DOLOR LUMBAR CRÓNICO.”***

Del cual es Investigador Principal ***D. LOPEZ MARCOS, Jose Javier*** del Servicio de ***REHABILITACIÓN***

Entendiendo que dicho estudio se ajusta a las normas éticas esenciales y criterios deontológicos que rigen en este Centro, y siendo correctos los aspectos locales necesarios, esta Secretaría ***INFORMA FAVORABLEMENTE*** a la realización de dicho proyecto en este Centro.

Lo que firmo en Madrid, a 19 de mayo de 2021

 Hospital Universitario
12 de Octubre
SaludMadrid Comunidad de Madrid
SECRETARÍA TÉCNICA - CEIm

Secretaría Técnica del CEIm Hospital 12 de Octubre



ANEXO III. INFORME DEL DICTAMEN FAVORABLE DEL PROTOCOLO DE ESTUDIO DEL COMITÉ DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN CON MEDICAMENTOS (CEIm) DEL SERVICIO CANARIO DE SALUD DE LAS PALMAS CEIm 2021-425-1.



Servicio Canario de la Salud
CEI/CEIm de Las Palmas



Gobierno de Canarias
Consejería de Sanidad

DICTAMEN DEL COMITÉ DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN /COMITÉ DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN CON MEDICAMENTOS

Dña Maria Dolores Fiuza Pérez, Secretaria Técnica del Comité de Ética de la Investigación/Comité de Ética de la Investigación con Medicamentos (CEI/CEIm) de Las Palmas.

CERTIFICA:

Que este Comité, según consta en el Acta 11/2021 de fecha 26/11/2021, ha evaluado la propuesta del promotor LOPEZ MARCOS JOSE JAVIER para que se realice el PROYECTO DOCENTE titulado:

"EFECTIVIDAD DEL EJERCICIO TERAPÉUTICO CONTROLADO POR UNA APP CON SUPERVISIÓN PRESENCIAL DE FISIOTERAPIA EN DOLOR LUMBAR SUBAGUDO Y CRÓNICO ".

Promotor: LOPEZ MARCOS JOSE JAVIER
Código CEIm de Las Palmas: 2021-425-1
Docs. con versiones:

Tipo documento	Versión-Fecha
Protocolo	V.EFECTIVIDAD DEL EJERCICIO TERAPÉUTICO CONTROLADO P DE 11/11/2021
HIP y DCI	V.HOJA DE INFORMACIÓN AL PACIENTE HB120_signed DE 11/11/2021

CEIC de Referencia: CEIC HOSPITAL UNIVERSITARIO 12 DE OCTUBRE.
Datos del Investigador Principal:

Nombre	Centro	Servicio
JOSE JAVIER LOPEZ MARCOS	HOSPITAL UNIVERSITARIO 12 OCTUBRE MADRID	

Y considera que:

Se cumplen los requisitos necesarios de idoneidad del protocolo en relación con los objetivos del estudio y están justificados los riesgos y molestias previsibles para el sujeto.

La capacidad del investigador y los medios disponibles son apropiados para llevar a cabo el PROYECTO DOCENTE.

Es adecuado el procedimiento para obtener el consentimiento informado y el modo de reclutamiento.

El investigador y su equipo se comprometen a cumplir las recomendaciones y directrices de Buena Práctica Clínica aplicables a este tipo de estudios y la Declaración de Helsinki actualizada.

El alcance de las compensaciones económicas previstas no interfiere con el respeto a los postulados éticos.

Este documento ha sido firmado electrónicamente por:	
MARIA DOLORES FIUZA PEREZ -	Fecha: 29/11/2021 - 12:18:47
En la dirección https://sede.gobiernodecanarias.org/sede/verifica_doc?codigo_nde= puede ser comprobada la autenticidad de esta copia, mediante el número de documento electrónico siguiente: 0yffzxjvj1GrgJ-ezDgMKHbBNQzgh_zV	
El presente documento ha sido descargado el 30/11/2021 - 11:49:36	



ANEXO IV. LISTADO DE COMPROBACIÓN DE LA INFORMACIÓN INCLUIDA EN EL ESTUDIO CON METODOLOGÍA EXPERIMENTAL SEGÚN CONSORT 2010.

Sección	Ítem Nº	Ítem	Informado en página
Título y Resumen			
	1a	Identificar la metodología experimental en el título.	
	1b	Resumen estructurado con métodos, resultados y conclusiones.	XXV
Introducción			
Antecedentes y objetivos	2a	Antecedentes científicos, explicación y razonamiento.	1
	2b	Especificar los objetivos o las hipótesis.	44
Métodos			
Diseño del estudio	3a	Descripción del diseño (como paralelo, factorial) incluyendo la tasa de asignación para cada grupo (como 1:1 para los dos grupos).	46
	3b	Cambios importantes en los métodos después de que el estudio ha comenzado (como criterio de elegibilidad), señalar las razones.	
Participantes	4a	Criterios de elección de los participantes.	47
	4b	Dispositivos y contextos donde los datos fueron recogidos.	
Intervenciones	5	Precisar con detalle las intervenciones para cada grupo para permitir la replicación, incluir cuándo y cómo fueron realmente administradas.	57
Resultados	6a	Definir claramente las evaluaciones de los resultados primarios preespecificados y la de los secundarios, incluyendo cómo y cuándo se evaluaron.	50
	6b	Cualquier cambio en los resultados después de que el estudio ha comenzado, señalar las razones.	
Tamaño de la muestra	7a	Cómo fue determinado el tamaño de la muestra.	48
	7b	Cuando sea aplicable, explicar cualquier análisis intermedio y las reglas de finalización.	
Aleatorización:			
-Generación de la secuencia	8a	Método utilizado para generar la secuencia de asignación aleatoria.	49



	8b	Tipo de aleatorización: incluir detalles de cualquier restricción (como bloqueo y tamaño de bloque).	
-Mecanismo de asignación oculta	9	Mecanismo utilizado para implementar la secuencia de asignación aleatoria (como contenedores numerados secuencialmente).	49

Implementación	10	Quién genera la secuencia de la asignación aleatoria, quién inscribe a los participantes y quién asigna a los participantes a las intervenciones.	50
Enmascaramiento	11a	Si se aplica, quién quedo ciego después de la intervención (por ejemplo, los participantes, los que administraron la intervención, los que evaluaron los resultados) y cómo se evaluó el éxito del proceso de la técnica de enmascaramiento.	50
	11b	Si es relevante, descripción de las similitudes de las intervenciones.	
Métodos estadísticos	12a	Métodos estadísticos utilizados para comparar a los grupos en los resultados primarios y en los secundarios.	70
	12b	Métodos para análisis adicionales como análisis de subgrupos o análisis ajustados.	

Resultados

Flujo de los participantes (es altamente recomendable utilizar un diagrama)	13a	Para cada grupo, el número de participantes que son asignados aleatoriamente, recibiendo el tratamiento previsto y analizado para los resultados primarios.	74
	13b	Para cada grupo, señalar las pérdidas y las exclusiones después de la aleatorización junto con sus razones.	75
Reclutamiento	14a	Fechas indicadoras de los períodos de reclutamiento y seguimiento.	74
	14b	Por qué se terminó el estudio o se detuvo.	
Datos de línea base	15	Una tabla que muestre las características demográficas y clínicas de cada grupo.	76-99
Números analizados	16	Para cada grupo, el número de participantes (denominador) incluido en cada análisis y si el análisis fue realizado con los grupos asignados originalmente.	75
Resultados y estimación	17a	Para cada resultado primario y secundario, los resultados para cada grupo y el tamaño del efecto estimado y su precisión (como un intervalo de confianza de 95 %).	76-99



	17b	Para resultados dicotómicos, se recomienda presentar tanto los tamaños del efecto relativos como los absolutos.	
Análisis auxiliar	18	Resultados de cualquier otro análisis realizado, incluyendo análisis de subgrupos y análisis ajustados, distinguiendo entre los pre-especificados y los exploratorios.	
Adversidades	19	Todos los efectos adversos importantes o los efectos no deseados en cada grupo.	
Discusión			
Limitaciones	20	Limitaciones del estudio, considerar las fuentes de posibles sesgos, imprecisiones y, si es relevante, la multiplicidad de análisis.	125-126
Generalización	21	Generalización de los hallazgos del estudio (validez externa, aplicabilidad).	102-103
Interpretación	22	Interpretación consistente con los resultados, equilibrando los efectos de las hipótesis y los posibles efectos de sesgo, y teniendo en cuenta otras pruebas relevantes.	103-125
Otra información			
Registro	23	Registrar el número y el nombre del estudio.	163
Protocolo	24	Cuando el protocolo del estudio pueda consultarse, hacerlo accesible.	163
Financiación	25	Fuentes de financiación y de apoyo (como el suministro de medicamentos) y papel de los financiadores.	

ANEXO V. REGISTRO EN BASE DE DATOS INTERNACIONAL DE ENSAYOS CLÍNICOS EN SALUD Y BIENESTAR SOCIAL, CON NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN NCT04975568.

ClinicalTrials.gov PRS

Protocol Registration and Results System

[Contact ClinicalTrials.gov PRS](#)

Org: UComplutenseMadrid User: GusPlaza [Logout](#)

Quick Links
[New Record](#)
[Quick Start Guide](#)
[Problem Resolution Guide](#)

Records ▾ Accounts ▾ Help ▾

Email: gusplaza@ucm.es [[Update](#)]

Help us improve: [PRS Survey](#)

Record List

Showing: 8 records Search: [Show/Hide Columns](#)

	Protocol ID	ClinicalTrials.gov ID	Brief Title	Record Status	Last Update	Responsible Party	Problems
Open	CI 19/514-E	NCT04975568	Effectiveness of Therapeutic Exercise App Adding a Face-to-face Physical Therapist in Low Back Pain	Public	07/14/2021 04:28	[Sponsor]	



ANEXO VI. HOJA DE INFORMACIÓN AL PACIENTE PROTOCOLO DE INTERVENCIÓN CON PACIENTES BASADO EN APP HEALTHY BACK®

TÍTULO DEL ESTUDIO: “Efectividad del ejercicio terapéutico controlado por una app con supervisión presencial de fisioterapia en dolor lumbar crónico”.

CÓDIGO DEL PROMOTOR: PROMOTOR: Universidad Complutense de Madrid

INVESTIGADOR RESPONSABLE: María José Díaz Arribas, Profesor titular de la Universidad Complutense de Madrid. Fisioterapeuta.

CENTRO: Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología. Departamento de Radiología, Rehabilitación y Fisioterapia. Tlf.: 91 394 15 45.

INTRODUCCION: Nos dirigimos a usted para informarle sobre un estudio de investigación en el que se le invita a participar. El estudio ha sido aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica correspondiente.

Nuestra intención es tan solo que usted reciba la información correcta y suficiente para que pueda evaluar y juzgar si quiere o no participar en este estudio. Para ello **lea esta hoja informativa con atención y nosotros le aclararemos las dudas que le puedan surgir después de la explicación.** Además, puede consultar con las personas que considere oportuno.

PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA: Debe saber que su participación en este estudio es voluntaria y que puede decidir no participar o cambiar su decisión y retirar el consentimiento en cualquier momento, sin que por ello se altere la relación con su médico y/o fisioterapeuta ni se produzca perjuicio alguno en su tratamiento.

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO: El estudio al que se le está invitando a participar trata de valorar la efectividad de diferentes programas de ejercicio terapéutico con el objetivo de mejorar la sintomatología de su dolor lumbar crónico con base en una app que tendrá en su teléfono móvil.

Si participa en el estudio, recibirá una charla educativa grupal en consulta sobre las medidas que usted mismo puede adoptar para mejorar estos dolores, su calidad de vida y su funcionalidad, y se le entregará los recursos necesarios para poder descargarse la app de nuestro programa y comenzar el tratamiento.

En este estudio se han establecido **dos tipos diferentes de programas de ejercicio terapéutico** que se realizan uno con el uso exclusivo de una app móvil y otro con una app móvil y supervisión presencial de un fisioterapeuta, para determinar cuál es más efectivo.



A usted le puede tocar uno u otro tratamiento, de manera aleatoria Las personas que van a participar en el estudio serán 90 pacientes como usted, con dolor lumbar crónico. Durante el desarrollo del estudio, podrá seguir tomando los fármacos que su médico le haya prescrito y usted necesite, pero debe informarnos de todos los tratamientos que reciba (incluidos los medicamentos que tome). En caso de que presente cualquier evento adverso que le suceda, bien motivado por el tratamiento recibido o por otras causas, debe informarnos para que podamos recogerlo en su ficha personal.

Para que el estudio sea válido es indispensable que podamos evaluar cómo evoluciona su dolor lumbar crónico a lo largo de los próximos seis meses, y para eso deberá acudir a las correspondientes evaluaciones. En total serán entre 3 y 8: una antes de recibir el tratamiento de fisioterapia, 5 controles presenciales durante el desarrollo del programa que dependerán del grupo en el que esté incluido, otra después del tratamiento y otra final a los 3 meses. Así, el participar en el estudio no sólo no requiere suspender ningún tratamiento demostradamente eficaz, sino que además conlleva un seguimiento especialmente riguroso de su evolución, pero le pediremos que se comprometa a asistir a esas evaluaciones.

El estudio está siendo desarrollado por profesores y profesionales vinculados a la Universidad Complutense de Madrid. Si tiene alguna duda con respecto a este estudio, puede consultarla con el personal sanitario que le ha entregado esta hoja de información o **dirigirse directamente al responsable de su coordinación: D. José Javier López Marcos, (correo electrónico: josejalo@ucm.es; teléfono de contacto: 651505994)**

BENEFICIOS Y RIESGOS DERIVADOS DE SU PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO: Los dos tratamientos que se van a aplicar han demostrado ser eficaces en la mejora del dolor lumbar crónico percibida en la práctica clínica, por lo que esperamos al menos los mismos resultados beneficiosos en ambos grupos de tratamiento. **Pero es posible no obtener beneficio directo por participar en el estudio**

Si participa en este estudio y nos permite evaluar su evolución a lo largo de los próximos seis meses, nos estará ayudando a mejorar el tratamiento del dolor lumbar crónico, lo que además de beneficiarle a usted mismo –en este momento y/o en el futuro-, también ayudará a otras personas que padezcan el mismo problema.



CONFIDENCIALIDAD: El tratamiento, la comunicación y la cesión de los datos de carácter personal de todos los sujetos participantes se ajustará a lo dispuesto en la Ley Orgánica 3/2018 de Protección de Datos y RGPD. De acuerdo a lo que establece la legislación mencionada, usted puede ejercer los derechos de acceso, modificación, oposición y cancelación de datos, para lo cual deberá dirigirse a su médico del estudio.

Los datos recogidos para el estudio estarán identificados mediante un código y solo su médico del estudio/colaboradores podrá relacionar dichos datos con usted y con su historia clínica. Por lo tanto, su identidad no será revelada a persona alguna salvo excepciones en caso de urgencia médica o requerimiento legal. Ningún dato de carácter personal se transmitirá a terceros.

El acceso a su información personal quedará restringido al médico del estudio/colaboradores, autoridades sanitarias (Agencia Española del Medicamento y Productos Sanitarios), al Comité Ético de Investigación Clínica y personal autorizado por el promotor, cuando lo precisen para comprobar los datos y procedimientos del estudio, pero siempre manteniendo la confidencialidad de los mismos de acuerdo a la legislación vigente.

OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE:

Si usted decide retirar el consentimiento para participar en este estudio, ningún dato nuevo será añadido a la base de datos. También debe saber que puede ser excluido del estudio si el promotor los investigadores del estudio lo consideran oportuno, ya sea por motivos de seguridad, o porque consideren que no está cumpliendo con los procedimientos establecidos. En cualquiera de los casos, usted recibirá una explicación adecuada del motivo que ha ocasionado su retirada del estudio.

El estudio no supondrá ningún coste.

Al firmar la hoja de consentimiento adjunta, se compromete a cumplir con los procedimientos del estudio que se le han expuesto.

Cuando acabe su participación recibirá el mejor tratamiento disponible y que su médico considere el más adecuado para su enfermedad, pero es posible que no se le pueda seguir administrando el programa de ejercicio terapéutico del estudio. Por lo tanto, ni el investigador ni el promotor adquieren compromiso alguno de mantener dicho tratamiento fuera de este estudio.



ANEXO VII. CONSENTIMIENTO INFORMADO PROTOCOLO DE INTERVENCIÓN CON PACIENTES BASADO EN APP HEALTHY BACK®.

Yo (nombre y apellidos)

Con DNI

- He leído la hoja de información que se me ha entregado. He podido hacer preguntas sobre el estudio.
- He recibido suficiente información sobre el estudio. He hablado con: José Javier López Marcos (nombre del investigador)
- Comprendo que mi participación es voluntaria. Comprendo que puedo retirarme del estudio:
 1. Cuando quiera
 2. Sin tener que dar explicaciones.
 3. Sin que esto repercuta en mis cuidados médicos.
- Presto libremente mi conformidad para participar en el estudio y doy mi consentimiento para el acceso y utilización de mis datos en las condiciones detalladas en la hoja de información.
- Accedo a que los datos clínicos obtenidos para el estudio puedan ser utilizados en el futuro para nuevos análisis relacionados con la enfermedad del estudio no previstos en el protocolo actual.

SI

NO

Firma del paciente:

Firma del investigador:

Nombre:

Nombre: M^a José Díaz Arribas

Fecha:

Fecha:



Yo (nombre y apellidos)

con DNI

en calidad de.....(relación con el participante)

de.....(nombre y apellidos del participante)

- He leído la hoja de información que se me ha entregado.
- He podido hacer preguntas sobre el estudio.
- He recibido suficiente información sobre el estudio. He hablado con: José Javier López Marcos (nombre del investigador)
- Comprendo que la participación del paciente es voluntaria. Comprendo que puede retirarme del estudio:
 1. Cuando quiera
 2. Sin tener que dar explicaciones.
 3. Sin que esto repercuta en mis cuidados médicos.
- En mi presencia se ha dado a.....(nombre del participante) toda la información pertinente adaptada a su nivel de entendimiento y está de acuerdo en participar. Presto mi conformidad para que(nombre del participante) participe en este estudio y doy mi consentimiento para el acceso y utilización de los datos en las condiciones detalladas en la hoja de información..
- Accedo a que los datos clínicos obtenidos para el estudio puedan ser utilizados en el futuro para nuevos análisis relacionados con la enfermedad del estudio no previstos en el protocolo actual.

SI NO

Firma del representante:

Firma del investigador:

Nombre:

Nombre: M^a José Diaz Arribas

Fecha:

Fecha:



Yo (nombre y apellidos)

con DNI

declaro bajo mi responsabilidad que (nombre y apellidos del participante)

- Ha leído (o se le ha leído, en el caso en que el paciente no pueda leer), la hoja de información que se le ha entregado.
- Ha podido hacer preguntas sobre el estudio.
- Ha recibido suficiente información sobre el estudio. He hablado con José Javier López Marcos (nombre del investigador).
- Comprende que su participación es voluntaria. Comprendo que puedo retirarme del estudio:
 1. Cuando quiera.
 2. Sin tener que dar explicaciones.
 3. Sin que esto repercuta en mis cuidados médicos.
- Ha expresado libremente su conformidad para participar en el estudio en este estudio y da para el acceso y utilización de los datos en las condiciones detalladas en la hoja de información.
- Accedo a que los datos clínicos obtenidos para el estudio puedan ser utilizados en el futuro para nuevos análisis relacionados con la enfermedad del estudio no previstos en el protocolo actual.

SI NO

Firma del representante:

Firma del investigador:

Nombre:

Nombre: M.^a José Diaz Arribas

Fecha:

Fecha:

Este documento se firmará por duplicado quedándose una copia el investigador y otra el paciente

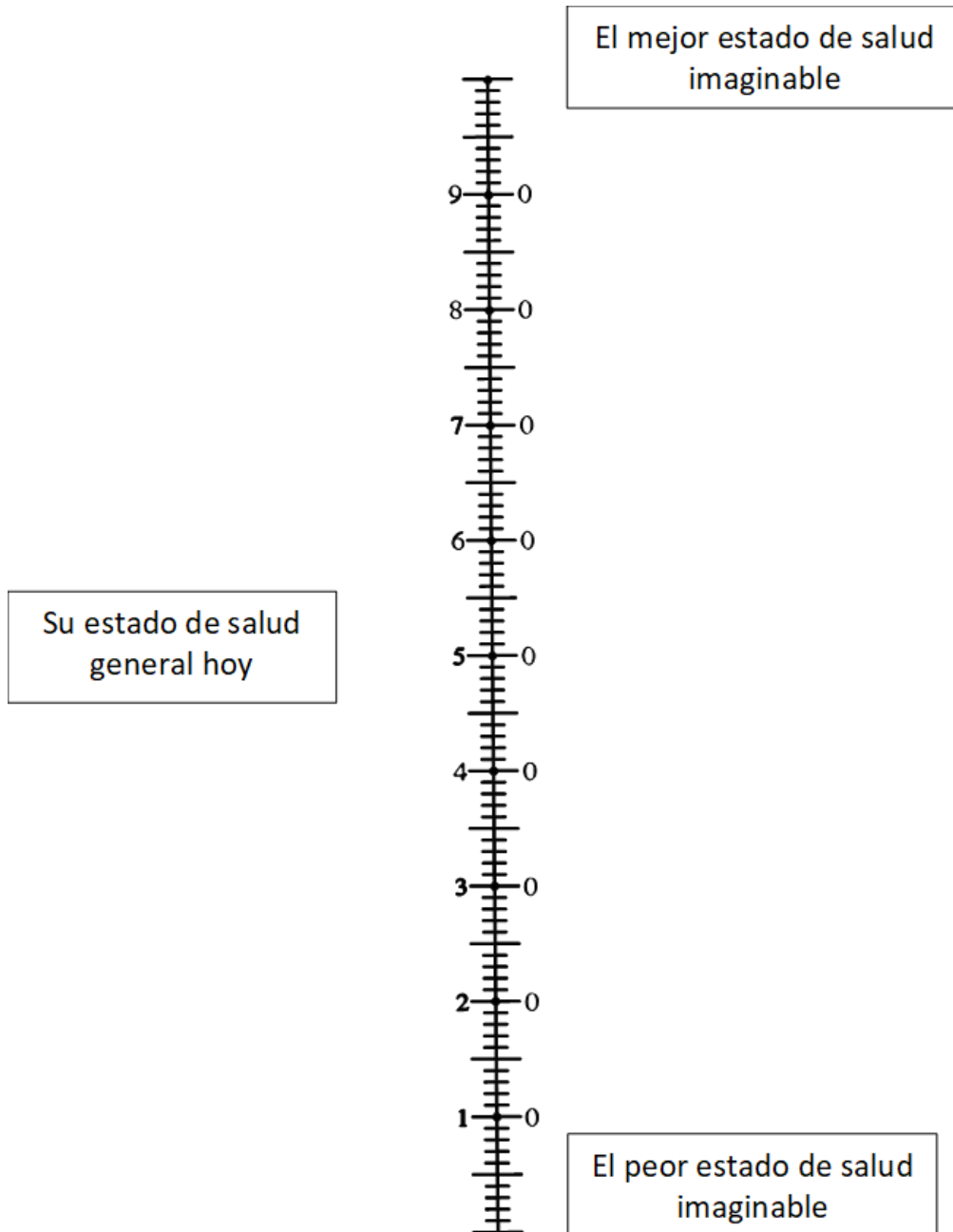


ANEXO VIII. TABLA DE ALEATORIZACIÓN DE MOSES Y OAKFORD.

Paciente	Grupo	Hospital	Paciente	Grupo	Hospital
1	C	12 de Octubre	50	E	12 de Octubre
2	C	12 de Octubre	51	E	12 de Octubre
3	C	12 de Octubre	52	E	12 de Octubre
4	C	12 de Octubre	53	E	12 de Octubre
5	C	12 de Octubre	54	E	12 de Octubre
6	C	12 de Octubre	55	E	12 de Octubre
7	C	12 de Octubre	56	E	12 de Octubre
8	C	12 de Octubre	57	C	12 de Octubre
9	C	12 de Octubre	58	C	12 de Octubre
10	C	12 de Octubre	59	C	12 de Octubre
11	C	12 de Octubre	60	C	12 de Octubre
12	C	12 de Octubre	61	C	12 de Octubre
13	C	12 de Octubre	62	C	12 de Octubre
14	C	12 de Octubre	63	C	12 de Octubre
15	E	12 de Octubre	64	C	12 de Octubre
16	E	12 de Octubre	65	C	12 de Octubre
17	E	12 de Octubre	66	C	12 de Octubre
18	E	12 de Octubre	67	C	12 de Octubre
19	E	12 de Octubre	68	C	12 de Octubre
20	E	12 de Octubre	69	C	12 de Octubre
21	E	12 de Octubre	70	C	12 de Octubre
22	E	12 de Octubre	71	E	12 de Octubre
23	E	12 de Octubre	72	E	12 de Octubre
24	E	12 de Octubre	73	E	12 de Octubre
25	E	12 de Octubre	74	E	12 de Octubre
26	E	12 de Octubre	75	E	12 de Octubre
27	E	12 de Octubre	76	E	12 de Octubre
28	E	12 de Octubre	77	E	12 de Octubre
29	C	12 de Octubre	78	E	12 de Octubre
30	C	12 de Octubre	79	E	12 de Octubre
31	C	12 de Octubre	80	E	12 de Octubre
32	C	12 de Octubre	81	E	12 de Octubre
33	C	12 de Octubre	82	E	12 de Octubre
34	C	12 de Octubre	83	E	12 de Octubre
35	C	12 de Octubre	84	E	12 de Octubre
36	C	12 de Octubre	85	C	Insular
37	C	12 de Octubre	86	C	Insular
38	C	12 de Octubre	87	C	Insular
39	C	12 de Octubre	88	C	Insular
40	C	12 de Octubre	89	C	Insular
41	C	12 de Octubre	90	C	Insular
42	C	12 de Octubre	91	C	Insular
43	E	12 de Octubre	92	C	Insular
44	E	12 de Octubre	93	C	Insular
45	E	12 de Octubre	94	C	Insular
46	E	12 de Octubre	95	C	Insular
47	E	12 de Octubre	96	C	Insular
48	E	12 de Octubre	97	C	Insular
49	E	12 de Octubre	98	C	Insular



ANEXO IX. ESCALA DE INTENSIDAD DE DOLOR PI-NRS.





ANEXO X. CUESTIONARIO OSWESTRY.

Por favor lea atentamente: Estas preguntas han sido diseñadas para que su médico conozca hasta qué punto su dolor de espalda le afecta en su vida diaria. Responda a todas las preguntas, señalando en cada una sólo aquella respuesta que más se aproxime a su caso. Aunque usted piense que más de una respuesta se puede aplicar a su caso, marque sólo aquella que describa MEJOR su problema.

1. Intensidad de dolor

- Puedo soportar el dolor sin necesidad de tomar calmantes
- El dolor es fuerte pero me arreglo sin tomar calmantes
- Los calmantes me alivian completamente el dolor
- Los calmantes me alivian un poco el dolor
- Los calmantes apenas me alivian el dolor
- Los calmantes no me quitan el dolor y no los tomo

2. Cuidados personales (lavarse, vestirse, etc.)

- Me las puedo arreglar solo sin que me aumente el dolor
- Me las puedo arreglar solo pero esto me aumenta el dolor
- Lavarme, vestirme, etc., me produce dolor y tengo que hacerlo despacio y con cuidado
- Necesito alguna ayuda pero consigo hacer la mayoría de las cosas yo solo
- Necesito ayuda para hacer la mayoría de las cosas
- No puedo vestirme, me cuesta lavarme, y suelo quedarme en la cama

3. Levantar peso

- Puedo levantar objetos pesados sin que me aumente el dolor
- Puedo levantar objetos pesados pero me aumenta el dolor
- El dolor me impide levantar objetos pesados del suelo, pero puedo hacerlo si están en un sitio cómodo (ej. en una mesa)
- El dolor me impide levantar objetos pesados, pero sí puedo levantar objetos ligeros o medianos si están en un sitio cómodo
- Sólo puedo levantar objetos muy ligeros
- No puedo levantar ni elevar ningún objeto

4. Andar

- El dolor no me impide andar
- El dolor me impide andar más de un kilómetro
- El dolor me impide andar más de 500 metros
- El dolor me impide andar más de 250 metros
- Sólo puedo andar con bastón o muletas
- Permanezco en la cama casi todo el tiempo y tengo que ir a rastras al baño

5. Estar sentado

- Puedo estar sentado en cualquier tipo de silla todo el tiempo que quiera
- Puedo estar sentado en mi silla favorita todo el tiempo que quiera
- El dolor me impide estar sentado más de una hora
- El dolor me impide estar sentado más de media hora
- El dolor me impide estar sentado más de diez minutos
- El dolor me impide estar sentado

6. Estar de pie

- Puedo estar de pie tanto tiempo como quiera sin que me aumente el dolor
- Puedo estar de pie tanto tiempo como quiera pero me aumenta el dolor
- El dolor me impide estar de pie más de una hora
- El dolor me impide estar de pie más de media hora
- El dolor me impide estar de pie más de diez minutos
- El dolor me impide estar de pie

7. Dormir

- El dolor no me impide dormir bien
- Sólo puedo dormir si tomo pastillas
- Incluso tomando pastillas duermo menos de seis horas
- Incluso tomando pastillas duermo menos de cuatro horas
- Incluso tomando pastillas duermo menos de dos horas
- El dolor me impide totalmente dormir

8. Actividad sexual

- Mi actividad sexual es normal y no me aumenta el dolor
- Mi actividad sexual es normal pero me aumenta el dolor
- Mi actividad sexual es casi normal pero me aumenta mucho el dolor
- Mi actividad sexual se ha visto muy limitada a causa del dolor
- Mi actividad sexual es casi nula a causa del dolor
- El dolor me impide todo tipo de actividad sexual

9. Vida social

- Mi vida social es normal y no me aumenta el dolor
- Mi vida social es normal, pero me aumenta el dolor
- El dolor no tiene un efecto importante en mi vida social, pero sí impide mis actividades más energéticas, como bailar, etc.
- El dolor ha limitado mi vida social y no salgo tan a menudo
- El dolor ha limitado mi vida social al hogar
- No tengo vida social a causa del dolor

10. Viajar

- Puedo viajar a cualquier sitio sin que me aumente el dolor
- Puedo viajar a cualquier sitio, pero me aumenta el dolor
- El dolor es fuerte, pero aguanto viajes de más de dos horas
- El dolor me limita a viajes de menos de una hora
- El dolor me limita a viajes cortos y necesarios de menos de media hora
- El dolor me impide viajar excepto para ir al médico o al hospital



ANEXO XI. CUESTIONARIO SF-12.

I.M.P.R.E.S.S.
SF-12v2TM Health Survey
(SF-12 v2 Standard, US Spanish Version 2.0)
To be completed by the PATIENT

(For Internal Use Only)

Patient Study Number	Completed By: _____
	Clinic: _____
Visit Date (MM/DD/YY) ____ / ____ / ____	Visit Schedule (check appropriate box) <input type="checkbox"/> Preop <input type="checkbox"/> 3 mo <input type="checkbox"/> 6 mo <input type="checkbox"/> 12 mo <input type="checkbox"/> 24 mo

INSTRUCCIONES: Las preguntas que siguen se refieren a lo que usted piensa sobre su salud. Sus respuestas permitirán saber cómo se encuentra usted y hasta qué punto es capaz de hacer sus actividades habituales.

Por favor, conteste cada pregunta marcando una casilla. Si no está seguro/a de cómo responder a una pregunta, por favor conteste lo que le parezca más cierto.

1. En general, usted diría que su salud es:

- Excelente Muy buena Buena Regular Mala

Las siguientes preguntas se refieren a actividades o cosas que usted podría hacer en un día normal. Su salud actual, ¿le limita para hacer esas actividades o cosas? Si es así, ¿cuánto?

- | | Sí,
me limita
mucho | Sí,
me limita
un poco | No, no
me limita
mucho |
|---|---------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| 2. Esfuerzos moderados , como mover una mesa, pasar la aspiradora, jugar a los bolos o caminar más de 1 hora | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. Subir varios pisos por la escalera | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Durante las 4 últimas semanas, ¿ha tenido alguno de los siguientes problemas en su trabajo o en sus actividades cotidianas, a causa de su salud física?

- | | Sí | No |
|--|--------------------------|--------------------------|
| 4. ¿Hizo menos de lo que hubiera querido hacer? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. ¿Tuvo que dejar de hacer algunas tareas en su trabajo o en sus actividades cotidianas? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |




ANEXO XII. CUESTIONARIO PSQ-E.

Elección del centro de salud						
Indique quién escogió el centro de salud donde realizó su tratamiento de fisioterapia	Yo <input type="checkbox"/>	Mi médico <input type="checkbox"/>	Me lo recomendó un amigo o familiar <input type="checkbox"/>	Era la única opción <input type="checkbox"/>		
Procedimiento de admisión						
Valore la facilidad en los trámites y el tiempo de espera hasta la primera visita	Excelente <input type="checkbox"/>	Muy bien <input type="checkbox"/>	Bien <input type="checkbox"/>	Regular <input type="checkbox"/>	Mal <input type="checkbox"/>	No lo sé <input type="checkbox"/>
Valore la amabilidad, predisposición del personal para responder a sus preguntas y cumplir con sus expectativas	Excelente <input type="checkbox"/>	Muy bien <input type="checkbox"/>	Bien <input type="checkbox"/>	Regular <input type="checkbox"/>	Mal <input type="checkbox"/>	No lo sé <input type="checkbox"/>
Tratamiento						
Valore la capacidad del fisioterapeuta para hacerle sentir cómodo y, en caso necesario, tranquilizarle	Excelente <input type="checkbox"/>	Muy bien <input type="checkbox"/>	Bien <input type="checkbox"/>	Regular <input type="checkbox"/>	Mal <input type="checkbox"/>	No lo sé <input type="checkbox"/>
Valore las explicaciones recibidas sobre el tratamiento efectuado	Excelente <input type="checkbox"/>	Muy bien <input type="checkbox"/>	Bien <input type="checkbox"/>	Regular <input type="checkbox"/>	Mal <input type="checkbox"/>	No lo sé <input type="checkbox"/>
Valore la calidad de la información recibida al finalizar el tratamiento de fisioterapia sobre su evolución futura	Excelente <input type="checkbox"/>	Muy bien <input type="checkbox"/>	Bien <input type="checkbox"/>	Regular <input type="checkbox"/>	Mal <input type="checkbox"/>	No lo sé <input type="checkbox"/>
Valore la sensación de seguridad durante la realización del tratamiento	Excelente <input type="checkbox"/>	Muy bien <input type="checkbox"/>	Bien <input type="checkbox"/>	Regular <input type="checkbox"/>	Mal <input type="checkbox"/>	No lo sé <input type="checkbox"/>
Valore si el tratamiento se adaptó a su problema concreto	Excelente <input type="checkbox"/>	Muy bien <input type="checkbox"/>	Bien <input type="checkbox"/>	Regular <input type="checkbox"/>	Mal <input type="checkbox"/>	No lo sé <input type="checkbox"/>
Instalaciones						
Valore la facilidad de acceso al servicio de fisioterapia	Excelente <input type="checkbox"/>	Muy bien <input type="checkbox"/>	Bien <input type="checkbox"/>	Regular <input type="checkbox"/>	Mal <input type="checkbox"/>	No lo sé <input type="checkbox"/>
Valore la facilidad de orientación dentro de las instalaciones y en los alrededores	Excelente <input type="checkbox"/>	Muy bien <input type="checkbox"/>	Bien <input type="checkbox"/>	Regular <input type="checkbox"/>	Mal <input type="checkbox"/>	No lo sé <input type="checkbox"/>
Valore el nivel de comodidad, limpieza, luz y temperatura de la sala en la que recibió el tratamiento	Excelente <input type="checkbox"/>	Muy bien <input type="checkbox"/>	Bien <input type="checkbox"/>	Regular <input type="checkbox"/>	Mal <input type="checkbox"/>	No lo sé <input type="checkbox"/>
Valore el nivel de calma, intimidad y ambiente tranquilo en las salas de tratamiento	Excelente <input type="checkbox"/>	Muy bien <input type="checkbox"/>	Bien <input type="checkbox"/>	Regular <input type="checkbox"/>	Mal <input type="checkbox"/>	No lo sé <input type="checkbox"/>
Preguntas globales						
Valore globalmente su tratamiento de fisioterapia	Excelente <input type="checkbox"/>	Muy bien <input type="checkbox"/>	Bien <input type="checkbox"/>	Regular <input type="checkbox"/>	Mal <input type="checkbox"/>	No lo sé <input type="checkbox"/>
¿Recomendaría nuestros servicios?	Sí, sin duda <input type="checkbox"/>	Seguramente <input type="checkbox"/>	Quizás <input type="checkbox"/>	No, no creo <input type="checkbox"/>	Nunca <input type="checkbox"/>	No lo sé <input type="checkbox"/>



ANEXO XIII. CANAL DE YOUTUBE HEALTHY BACK®










Tu canal
Healthy Back

- Panel
- Contenido
- Estadísticas
- Comentarios
- Subtítulos
- Derechos de autor
- Ingresos
- Personalización
- Biblioteca de audio
- Configuración
- Enviar sugerencias

Contenido del canal

[Videos](#)
[En directo](#)
[Listas de reproducción](#)

Filtrar

<input type="checkbox"/>	Video	Visibilidad	Restricciones	Fecha	Visualiz...
<input type="checkbox"/>	 <p>Curl Up Nivel 0 Tumbado boca arriba, con una pierna flexionada y la otra estirada "tirando" de los dedos hacia t'l y...</p>		Creado para niños	25 ene 2020 Subido	251
<input type="checkbox"/>	 <p>Calentamiento Movilización Columna en Cuad... Llevar la mirada hacia el ombligo arqueando la espalda y luego dirigir la curva en sentido...</p>		Creado para niños	30 ene 2020 Subido	240
<input type="checkbox"/>	 <p>Calentamiento Movilización Sentado realizar un movimiento fluido y combinado en el que al dirigir la mirada al suelo la rodilla se...</p>		Creado para niños	30 ene 2020 Subido	240
<input type="checkbox"/>	 <p>Calentamiento Sentadilla Realizar una sentadilla incompleta tomando una silla como referencia final, y coordinar la flexión...</p>		Creado para niños	30 ene 2020 Subido	189
<input type="checkbox"/>	 <p>Puente Lateral Nivel 0 Tumbado de lado, con rodillas flexionadas una sobre la otra y apoyando el codo justo debajo del...</p>		Creado para niños	18 mar 2020 Subido	161
<input type="checkbox"/>	 <p>Bird Dog Nivel 0 Colocado en cuadrupedia con las manos justo debajo de los hombros y las rodillas justo debajo...</p>		Creado para niños	30 ene 2020 Subido	155
<input type="checkbox"/>	 <p>¿Que es Healthy Back? Descubre en dos minutos en que consiste nuestro programa Healthy Back</p>		Creado para niños	18 mar 2020 Publicado	156



ANEXO XIV. PROGRAMA HEALTHY BACK® BÁSICO DESCARGABLE A TRAVÉS DE LA APP.



HEALTHY BACK BÁSICO

Comenzar el programa realizando un calentamiento con los siguientes ejercicios dinámicos:



Movilización de columna en cuadrupedia: Llevar la mirada hacia el ombligo arqueando la espalda y luego dirigir la curva en sentido contrario. Realizar de forma dinámica, lenta y fluida durante **dos minutos**.



Sentadilla parcial: realizar una sentadilla incompleta tomando una silla como referencia final, y coordinar la flexión de rodillas con la elevación de los brazos al frente. Realizar de forma dinámica, lenta y fluida durante **dos minutos**.



Movilización de columna en sedestación: realizar un movimiento fluido y combinado en el que al dirigir la mirada al suelo la rodilla se flexiona y al dirigir la mirada al techo la rodilla se estira. Realizar de forma lenta, dinámica y fluida **un minuto con cada pierna**.

A continuación realizamos los ejercicios de estabilización que siguen a continuación:



Curl up: Tumbado boca arriba, con una pierna flexionada y la otra estirada "tirando" de los dedos hacia ti y manteniendo un pequeño espacio a nivel lumbar, realizar **contracciones de 7 a 10 segundos** de la zona abdominal con la intención de acercar las costillas y el pubis entre si manteniendo el resto de la posición. **Repetir 10 veces el ejercicio**.




Puente lateral: Tumbado de lado, con rodillas flexionadas una sobre la otra y apoyando el codo justo debajo del hombro, elevar la pelvis buscando una línea del tronco continua, **mantener la posición de 7 a 10 segundos** sin que pierda altura la pelvis. **Repetir 10 veces el ejercicio**.



Bird-Dog: Colocado en cuadrupedia con las manos justo debajo de los hombros y las rodillas justo debajo de las caderas, mantener la columna alineada y elevar una pierna intentando prolongar la línea con del resto del tronco y **mantener la posición de 7 a 10 segundos**. **Repetir 10 veces el ejercicio con cada pierna**.

Recuerda que ante la aparición de dolor, dificultad o duda puedes enviarnos tu pregunta a través del chat de la app.

Síguenos en 



ANEXO XV. PROGRAMA HEALTHY BACK® MEDIO DESCARGABLE A TRAVÉS DE LA APP.



HEALTHY BACK MEDIO

Comenzar el programa realizando un calentamiento con los siguientes ejercicios dinámicos:



Movilización de columna en cuadrupedia: Llevar la mirada hacia el ombligo arqueando la espalda y luego dirigir la curva en sentido contrario Realizar de forma dinámica, lenta y fluida durante **dos minutos**.



Sentadilla parcial: realizamos una sentadilla incompleta tomando una silla como referencia una silla, y coordinamos la flexión de rodillas con la elevación de los brazos al frente. Realizar de forma dinámica, lenta y fluida durante **dos minutos**.



Movilización de columna en sedestación: realizamos un movimiento fluido y combinado en el que cuando dirigimos la mirada al suelo la rodilla se flexiona y cuando dirigimos la mirada al techo la rodilla se estira. Realizar de forma lenta, dinámica y fluida **un minuto con cada pierna**.

A continuación realizamos los ejercicios de estabilización que siguen a continuación:



Curl up: Tumbado boca arriba, con una pierna flexionada y la otra estirada "tirando" de los dedos hacia ti y manteniendo un pequeño espacio a nivel lumbar, realizar **contracciones de 7 a 10 segundos** de la zona abdominal con la intención de acercar las costillas y el pubis entre si despegando la cabeza del suelo con la intención de crecer. **Repetir 10 veces el ejercicio**.




Puente lateral: Tumbado de lado, con rodillas estiradas y un pie por delante del otro, apoyando el codo justo debajo del hombro y la mano del brazo superior, elevar la pelvis buscando una línea del tronco continua **manteniendo la posición de 7 a 10 segundos** sin que pierda altura la pelvis. **Repetir 10 veces el ejercicio**.



Bird-Dog: Colocado en cuadrupedia con las manos justo debajo de los hombros y las rodillas justo debajo de las caderas, mantenemos la columna alineada y elevamos una pierna intentando prolongar la línea con del resto del tronco, alargando brazo contrario a un punto alejado y **manteniendo la posición de 7 a 10 segundos**. **Repetir 10 veces el ejercicio con cada pierna**.

Finalizados los ejercicios recomendamos realizar alguno de los **estiramientos** propuestos en la aplicación. Recuerda que ante la aparición de dolor, dificultad o duda puedes enviarnos tu pregunta a través del chat de la app.

Síguenos en 



ANEXO XVI. PROGRAMA HEALTHY BACK® AVANZADO DESCARGABLE A TRAVÉS DE LA APP.



HEALTHY BACK AVANZADO

Comenzar el programa realizando un calentamiento con los siguientes ejercicios dinámicos:



Movilización de columna en cuadrupedia: Llevamos mirada hacia el ombligo arqueando la espalda y luego dirigimos la curva en sentido contrario Realizar de forma dinámica, lenta y fluida durante **dos minutos**.



Sentadilla parcial: realizamos una sentadilla incompleta tomando una silla como referencia una silla, y coordinamos la flexión de rodillas con la elevación de los brazos al frente. Realizar de forma dinámica, lenta y fluida durante **dos minutos**.



Movilización de columna en sedestación: realizamos un movimiento fluido y combinado en el que cuando dirigimos la mirada al suelo la rodilla se flexiona y cuando dirigimos la mirada al techo la rodilla se estira. Realizar de forma lenta, dinámica y fluida **un minuto con cada pierna**.

A continuación realizamos los ejercicios de estabilización que siguen a continuación:



Curl up: Tumbado boca arriba, una pierna flexionada apoyada y otra flexionada al aire a 90º "tirando" de los dedos hacia ti, con un pequeño espacio a nivel lumbar, realizar **contracciones de 7 a 10 segundos** de la zona abdominal intentando acercar las costillas y el pubis entre sí, y despegando la cabeza del suelo con la intención de crecer. **Repetir 10 veces el ejercicio**.




Puente lateral: Tumbado de lado, con rodillas estiradas y un pie por delante del otro, apoyando el codo justo debajo del hombro y la mano del brazo superior pegada al tronco, elevar la pelvis buscando una línea del tronco continua **manteniendo la posición de 7 a 10 segundos** sin que pierda altura la pelvis. **Repetir 10 veces el ejercicio**.



Bird-Dog: Colocado en cuadrupedia con las manos justo debajo de los hombros y las rodillas justo debajo de las caderas, mantenemos la columna alineada y elevamos una pierna intentando prolongar la línea con del resto del tronco, alargando brazo contrario a un punto alejado y **manteniendo la posición de 7 a 10 segundos**. **Repetir 10 veces el ejercicio con cada pierna**.

Finalizados los ejercicios recomendamos realizar alguno de los **estiramientos** propuestos en la aplicación. Recuerda que ante la aparición de dolor, dificultad o duda puedes enviarnos tu pregunta a través del chat de la app.

Síguenos en 



ANEXO XVII. PROGRAMA HEALTHY BACK® EXPERTO DESCARGABLE A TRAVÉS DE LA APP.



HEALTHY BACK EXPERTO

Comenzar el programa realizando un calentamiento con los siguientes ejercicios dinámicos:



Movilización de columna en cuadrupedia: Llevamos mirada hacia el ombligo arqueando la espalda y luego dirigimos la curva en sentido contrario. Realizar de forma dinámica, lenta y fluida durante **dos minutos**.



Sentadilla parcial: realizamos una sentadilla incompleta tomando una silla como referencia una silla, y coordinamos la flexión de rodillas con la elevación de los brazos al frente. Realizar de forma dinámica, lenta y fluida durante **dos minutos**.



Movilización de columna en sedestación: realizamos un movimiento fluido y combinado en el que cuando dirigimos la mirada al suelo la rodilla se flexiona y cuando dirigimos la mirada al techo la rodilla se estira. Realizar de forma lenta, dinámica y fluida **un minuto con cada pierna**.

A continuación realizamos los ejercicios de estabilización que siguen a continuación:



Curl up: Tumbado boca arriba, eleva de una en una las dos piernas flexionadas a 90º "tirando" de los dedos hacia ti, con un pequeño espacio a nivel lumbar, realizar **contracciones de 7 a 10 segundos** de la zona abdominal intentando acercar las costillas y el pubis entre sí, y despegando la cabeza del suelo con la intención de crecer. **Repetir 10 veces el ejercicio**.




Puente lateral: Tumbado de lado, con rodillas estiradas y un pie sobre el otro, apoyando el codo justo debajo del hombro y la mano del brazo superior pegada al tronco, elevar la pelvis buscando una línea del tronco continua **manteniendo la posición de 7 a 10 segundos** sin que pierda altura la pelvis. **Repetir 10 veces el ejercicio**.



Bird-Dog: Colocado en cuadrupedia con las manos justo debajo de los hombros y las rodillas justo debajo de las caderas, con la columna alineada y la pierna y brazo contrario elevados realiza un movimiento dinámico de flexión y extensión de codo y rodilla **durante 7 a 10 segundos**. **Repetir 10 veces el ejercicio con cada pierna**.

Finalizados los ejercicios recomendamos realizar alguno de los **estiramientos** propuestos en la aplicación. Recuerda que ante la aparición de dolor, dificultad o duda puedes enviarnos tu pregunta a través del chat de la app.

Síguenos en 



ANEXO XVIII. INTERFACE BACK-OFFICE PLATAFORMA APPYOURSELF.

MIS MÓDULOS

Estos son todos los módulos que ya tiene en su aplicación. Usa Haga clic en un módulo para editar o añadir más módulos.

[+ Añadir módulo](#)

		¿Qué es Healthy Back? Vídeo				
		Consentimiento informado Submenú				
		Valoración Inicial HB Formularios				
		Ejercicios Fase 1 Submenú				
		Hice mis ejercicios hoy Formularios				
		Seguimiento quincena 1 Formularios				
		Valoración 2 Programa Formularios				
		Valoración 3 Programa Formularios				
		Valoración 4 Programa Formularios				
		Ejercicios Fase 2 Submenú				
		Valoración 5 Programa Formularios				
		Valoración 6 Programa Formularios				
		Valoración Final HB Formularios				
		Videos Submenú				
		Valoración final HB Sitio Web				
		Escuela Healthy Back Sitio Web				



Efectividad del ejercicio terapéutico controlado por una app con supervisión presencial de fisioterapia en dolor lumbar crónico

ANEXO XIX. PREMIO COMPROMISO COMPLUTENSE COVID-19 (16 DE JUNIO DE 2021).



**CONSEJO SOCIAL
UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE DE
MADRID**

EL PRESIDENTE

D. JESÚS NUÑO DE LA ROSA COLOMA

DIPLOMA

**PREMIO COMPROMISO COMPLUTENSE
COVID-19**

D. JOSÉ LÓPEZ MARCOS

**Proyecto: "Práctica digital en fisioterapia UCM
durante el confinamiento por COVID-19"**

Y para que así conste, se expide la presente, en
Madrid a dieciséis de junio de dos mil veintiuno.





ANEXO XX. RESOLUCIÓN DE CONCESIÓN DE REGISTRO DE MARCA.



Tipo de Comunicación: Correo electrónico.

EJEMPLAR PARA EL SOLICITANTE

Interesado
López Marcos José Javier
Calle Lisboa, Numero 8, Piso Primero, Puerta B
LEGANES
28917 MADRID

Expediente

Table with 3 columns: Modalidad (MARCA NACIONAL), Número (4081445 / 9), Clases Solicitadas (09), Distintivo Solicitado (HB HEALTHY BACK), Tipo (FIGURATIVA)

RESOLUCIÓN DE CONCESIÓN

Publicada la presente solicitud de registro de MARCA NACIONAL en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial (B.O.P.I.) de 26/10/2020 conforme a lo previsto en el art. 18 de la Ley 17/2001, de Marcas, (B.O.E. Núm. 294, de 8 de diciembre), no fue formulada ninguna oposición contra la misma en la forma y plazo establecidos en el art. 19 de la citada Ley.

Sometida asimismo al examen de oficio regulado en el art. 20.1 de la mencionada Ley no hay ningún reparo que señalar a la presente solicitud de registro de marca nacional.

En consecuencia, de conformidad con lo establecido en el apartado 2 del propio art. 20 se acuerda la CONCESIÓN TOTAL del registro solicitado.

Esta resolución se publicará en el B.O.P.I. de fecha 22/04/2021, pudiendo interponerse contra la misma recurso de alzada ante el director/la directora de la Oficina Española de Patentes y Marcas, O.A, en el plazo de UN MES a contar desde la fecha de la citada publicación.

El registro de la misma se otorga por diez años contados desde la fecha de presentación de la solicitud (24/08/2020), debiendo renovarse por períodos sucesivos de diez años.

AVISO IMPORTANTE: Para obtener el título de registro del presente expediente deberá descargárselo una vez transcurridas 24 horas, a contar desde la presente notificación, en la siguiente dirección url:

http://consultas2.oepm.es/titulos/hethu85at5/M4081445/

Dicha descarga podrá efectuarse únicamente durante el plazo de tres meses.

Madrid, 15 de abril de 2021

EL EXAMINADOR PROponente

MERCEDES NIETO



CONFORME

EL DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO

P.D. EL JEFE DEL SERVICIO DE EXAMEN

(Resolución de 03/09/2007)
Carmen Álvarez de las Asturias





ANEXO XXI. VENIA DOCENDI UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA.



Departamento de Ciencias Médicas y Quirúrgicas

Las Palmas de Gran Canaria ; 29 de Julio de 2021

D. Angel Ramos Macias , Profesor Titular Vinculado de Otorrinolaringología de la Facultad de Medicina y Director del Departamento de Ciencias Médicas y Quirúrgicas de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria,

CERTIFICA :

Que en el Consejo Ordinario de Departamento del día 20 de Julio de 2021, en el punto 10 de la “orden del día” se procedió a la APROBACION, por asentimiento, de la solicitud de Venia Docendi, del doctorando de la Universidad Complutense de Madrid, Don José Javier López (50102520-X)., para realizar una estancia Pre-doctoral, Grado en Fisioterapia, área de conocimiento: Fisioterapia, en el curso académico 2021-2022.(26 de octubre de 2021 al 27 de marzo de 2022) a propuesta del Prof Daniel López (Prof Asociado Fisioterapia).

Att

RAMOS MACIAS Firmado digitalmente por
ANGEL MANUEL RAMOS MACIAS ANGEL
- 428114335 MANUEL - 428114335
Fecha: 2021.07.30 09:34:32
+01'00'

En Las Palmas de GC a 29 de Julio de 2021



ANEXO XXII. CERTIFICADO DE HABER PARTICIPADO Y GANADO LA 4ª CONVOCATORIA PhDay COMPLUTENSE (29 DE OCTUBRE DE 2020).



RESOLUCIÓN de 29 de octubre de 2020, por la que se publica la relación definitiva de los estudiantes de doctorado premiados en la **4ª Convocatoria EDUCM PhDay Complutense**, que fue convocada por Resolución de la Escuela de Doctorado de la UCM, de 27 de enero de 2020, y publicada en su página Web.

Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología	
Primer premio	José Javier López Marcos
Accésit	María del Rosario Ferreira Sánchez
	Marcos Moreno Verdú

Contra la presente resolución, que pone fin a la vía administrativa, se podrá interponer recurso potestativo de reposición ante el órgano que la dictó, en el plazo de un mes, desde la publicación en la Web de la Escuela de Doctorado de la UCM (EDUCM), de acuerdo con lo dispuesto en los artículos 123 y 124 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, de Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas. Sin perjuicio de lo anterior, cabe interponer recurso contencioso administrativo ante la Sala de lo Contencioso-Administrativo de los Juzgados Centrales de Madrid, en el plazo de dos meses si la resolución fuera expresa, o de seis meses si no lo fuera, de acuerdo con lo dispuesto en los artículos 11.1.a) y 46 de la Ley 29/1998, de 13 de julio, de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa.

Madrid, a 29 de octubre de 2020

El Vicerrector de Estudios,

El Director de la Escuela de Doctorado,

Fdo.: Víctor Briones Dieste

Fdo.: Fernando Gascón Inchausti



Efectividad del ejercicio terapéutico controlado por una app con supervisión presencial de fisioterapia en dolor lumbar crónico



*Efectividad del ejercicio terapéutico controlado por una app con supervisión
presencial de fisioterapia en dolor lumbar crónico*