

**UNIVERSIDAD EUROPEA DE VALENCIA**

**Facultad de Ciencias de la Salud**

**Grado en Fisioterapia**

**Trabajo Fin de Grado**

**Curso 2023-2024**

**EL EJERCICIO TERAPÉUTICO Y/O LA ACTIVIDAD FÍSICA EN EL  
POSTOPERATORIO DE PACIENTES CON CÁNCER DE COLON:  
UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA**



**Universidad  
Europea**

***Autores/as***

**Sr Antoine Le Pouésard**

**Sr Mathis Colombies**

***Tutor/a***

**Dra Cristina García Bonillo**

**Valencia, 2024**

**EL EJERCICIO TERAPÉUTICO Y/O LA ACTIVIDAD FÍSICA EN EL  
POSTOPERATORIO DE PACIENTES CON CÁNCER DE COLON:  
UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA**

**TRABAJO FINAL DE GRADO PRESENTADO POR:**

**Sr Antoine Le Pouésard y Sr Mathis Colombies**

**TUTOR/A DEL TRABAJO:**

**Dra Cristina García Bonillo**

**FACULTAD DE FISIOTERAPIA**

**UNIVERSIDAD EUROPEA DE VALENCIA**

**VALENCIA**

**CURSO 2023-2024**

## **Índice de Contenido:**

Resumen.....	6
Abstract.....	7
1. Introducción.....	8
1.1 Anatomía del colon y desarrollo tumoral.....	8
1.2 Tratamiento del cáncer colorrectal.....	10
1.3 Actividad física y ejercicio terapéutico en el cáncer.....	11
1.4 Hipótesis y Objetivos.....	11
2. Materiales y Método.....	12
2.1 Diseño de la pregunta de investigación.....	12
2.2 Estrategia de búsqueda.....	12
2.3 Criterios de selección de los estudios.....	14
2.4 Exclusión, inclusión y valoración de los trabajos estudiados.....	14
2.5 Selección de artículos.....	16
2.6 Sesgos.....	17
3. Resultados.....	18
4. Discusión.....	21
4.1 Fatiga.....	21
4.2 Ansiedad/Depresión.....	21
4.3 Antropometría.....	22
4.4 Dolor.....	23
4.5 Calidad de vida.....	24
5. Conclusión.....	25
6. Bibliografía.....	26

## **Índice de Anexos:**

1. Anexo I.....	30
2. Anexo II.....	31
3. Anexo III.....	32

## **Índice de Tablas:**

Tabla 1. Listado de símbolos y siglas.....	5
Tabla 2. Resumen esquematizado de la estrategia de búsqueda.....	13
Tabla 3. Criterios de inclusión/exclusión.....	14
Tabla 4. Selección de artículos.....	16

## **Índice de Figuras:**

Figura 1. Anatomía del colon.....	9
Figura 2. Histología del colon.....	9
Figura 3. Fases y desarrollo del cáncer colorrectal desde tejido sano a tumor maligno y metástasis.....	10
Figura 4. Flujo de dibujo.....	15

Tabla 1. Listado de símbolos y siglas

<b>Abreviación</b>	<b>Significación</b>
PEDro	<i>Physiotherapy Evidence Database</i>
FACT-C	<i>Function Assessment of Cancer Therapy-colorectal</i>
FACT-F	<i>Function Assessment of Cancer Therapy-Fatigue</i>
FACIT-F	<i>The Functional Assessment of Chronic Illness Therapy – Fatigue</i>
BMI	<i>Body mass index</i>
IMC	índice de masa corporal
PSQI	<i>Pittsburgh Sleep Quality Index</i>
HADS	<i>Hospital Anxiety and Depression Scale</i>
STAI	<i>State-Trait Anxiety Inventory</i>
BDI	<i>Beck's Depression Inventory</i>
FLI	<i>Functional Life Index</i>
HRQol	<i>Health-Related Quality of Life</i>
Qol	<i>Quality of Life</i>
ed	Edad
min	minutos
wk	<i>week</i>
rep	repeticiones
Exp	Grupo Experimental
Con	Grupo Control
MET	<i>Metabolic Equivalent of Task</i>
FCmax	Frecuencia Cardiaca Maximal
$\Delta$	Delta (diferencia)

(Fuente: Elaboración propia)

## Resumen:

Introducción: La actividad física y el ejercicio terapéutico pueden desempeñar un papel crucial en la rehabilitación y la mejora del bienestar de los pacientes con cáncer colorrectal en postoperatorio. Mediante una revisión sistemática de estudios existentes, se busca identificar estrategias efectivas y conocer el impacto de la actividad física en la calidad de vida y en la reducción de la recurrencia del cáncer colorrectal.

Objetivos: Evaluar las evidencias recogidas hasta la fecha sobre el papel que desempeña la actividad física en la recuperación de los pacientes después de la cirugía de cáncer colorrectal.

Material y Métodos: En este trabajo se ha realizado una búsqueda de bibliografía publicada en los 14 últimos años en las bases de datos Pubmed, Cinhal y Cochrane en inglés, francés y español. Finalmente, y tras revisar la calidad de los ensayos mediante la escala PEDro, se incluyeron 10 ensayos clínicos aleatorizados, en los cuales se estudiaron los cambios en el dolor, la fatiga, la calidad de vida, depresión/ansiedad y medidas antropométricas de los pacientes sometidos a diferentes intervenciones de actividades físicas (aeróbica, fuerza, yoga, estiramientos...).

Resultados: Esta revisión sistemática examina el impacto de la actividad física en diversos aspectos del bienestar de los pacientes con cáncer colorrectal postoperatorio, como la fatiga (FACIT-F, MFI), el dolor (umbral de dolor kpa), la calidad de vida (HRQoL, QoL, FLI), la depresión/ansiedad (HADS, BDI, STAI, PHQ), las medidas antropométricas (IMC, masa grasa, masa muscular) y la capacidad funcional (FACT-C, 6-min marcha, sit-stand test...).

Conclusión: Los resultados analizados indicaron que diversas modalidades de actividad física, como el entrenamiento aeróbico, la fuerza, el yoga y actividades suaves, pueden reducir la fatiga, mejorar la calidad de vida y las medidas antropométricas en el post-operatorio de pacientes con cáncer colorrectal. El impacto del ejercicio físico en el dolor, la depresión y la ansiedad aún necesita ser más estudiado.

Palabras claves: Cáncer colorrectal; Actividad física, fisioterapia, post-operatorio, intervención quirúrgica

## Abstract:

Introduction: Physical activity and therapeutic exercise can play a crucial role in the rehabilitation and improvement of the well-being of postoperative colorectal cancer patients. Through a systematic review of existing studies, we seek to identify effective strategies and to understand the impact of physical activity on quality of life and reduction of colorectal cancer recurrence.

Objectives: To evaluate the evidence collected to date on the role of physical activity in the recovery of patients after colorectal cancer surgery.

Material and Methods: In this work, a search of the literature published in the last 14 years in the Pubmed, Cinahl and Cochrane databases in English, French and Spanish was carried out. Finally, and after reviewing the quality of the trials using the PEDro scale, 10 randomized clinical trials were included, in which changes in pain, fatigue, quality of life, depression/anxiety and anthropometric measures were studied in patients subjected to different physical activity interventions (aerobic, strength, yoga, stretching...).

Results: This systematic review examines the impact of physical activity on various aspects of well-being in postoperative colorectal cancer patients, such as fatigue (FACIT-F, MFI), pain (kpa pain threshold), quality of life (HRQoL, QoL, FLI), depression/anxiety (HADS, BDI, STAI, PHQ), anthropometric measures (BMI, fat mass, muscle mass) and functional capacity (FACT-C, 6-min walk, sit-stand test...).

Conclusion: The results analyzed indicated that various physical activity modalities, such as aerobic training, strength training, yoga and gentle activities, can reduce fatigue, improve quality of life and anthropometric measures in post-operative colorectal cancer patients. The impact of physical exercise on pain, depression and anxiety still needs further study.

Keywords: Colorectal cancer; physical activity, physiotherapy, post-operative, surgical intervention

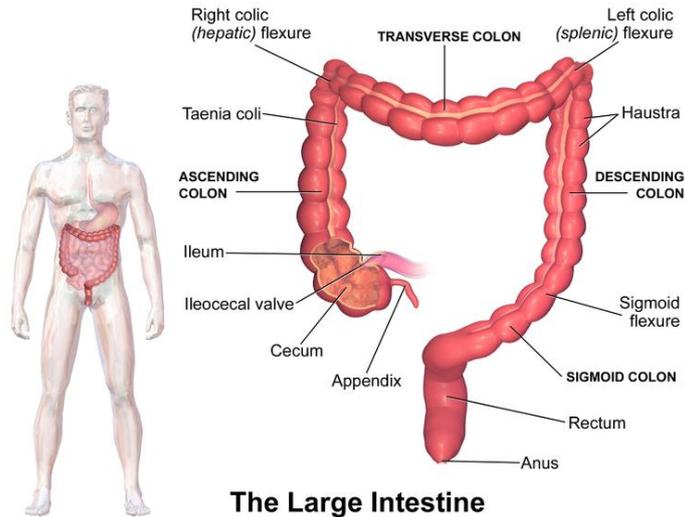
# 1. Introducción

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el cáncer es un término genérico que designa un amplio grupo de enfermedades que pueden afectar a cualquier parte del organismo; debido a la multiplicación rápida de células anormales que se propagan más allá de sus límites habituales y pueden invadir partes adyacentes del cuerpo, perdiendo su función original o extenderse a otros órganos, un proceso que se denomina «metástasis». El cáncer es la segunda causa principal de muerte en el mundo (Janout et al., 2024) siendo el cáncer colorrectal es el tercer cáncer en incidencia y segundo en mortalidad (más de 1,9 millones de nuevos casos de cáncer colorrectal y 935.000 muertes en 2020, (Sung et al.,2021).

## 1.1. Anatomía del colon y desarrollo tumoral

El colon tiene un papel muy importante en la digestión, pero sobre todo en la formación de las heces. Los alimentos experimentan su proceso de digestión principalmente en el estómago y en el intestino delgado. Los nutrientes esenciales para el funcionamiento del organismo son mayormente absorbidos en el intestino delgado tras su proceso de digestión. Además, su función digestiva está respaldada por la abundante microbiota intestinal, compuesta por bacterias comensales que se encargan de degradar los residuos alimentarios y sintetizar vitaminas.

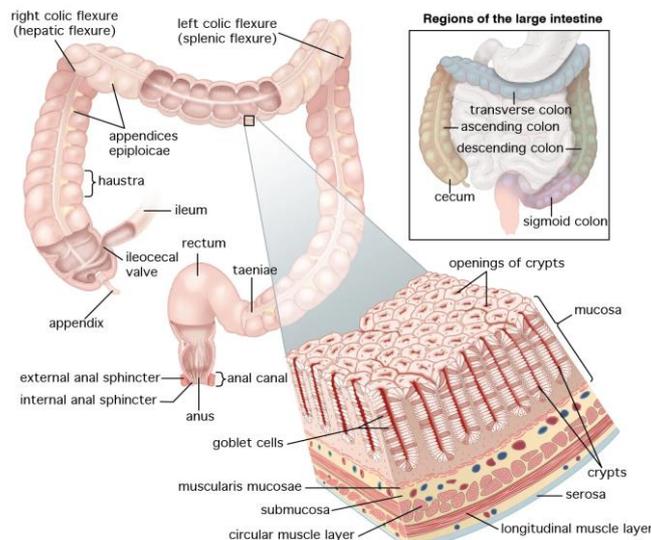
El colon y el recto constituyen el tramo final del sistema digestivo, conocido comúnmente como intestino grueso. Ubicado en la cavidad abdominal entre el intestino delgado y el recto, el colon se extiende a lo largo de aproximadamente 1,5 metros. Desde una perspectiva funcional, el colon puede dividirse en dos partes separadas a nivel del colon transverso: el colon derecho y el colon izquierdo, (OMS., 2020.) Su estructura se divide en cuatro secciones distintas, mostradas en la Figura 1, Hôpital Saint-Antoine.,2024. El colon derecho (ciego y colon ascendente) actúa como una región de almacenamiento para el contenido ileal y desempeña un papel crucial en la absorción de agua y electrolitos, así como en la fermentación de azúcares no digeridos. El colon izquierdo (colon descendente, colon sigmoideo y recto) sirve como un conducto para el paso de residuos y participa en el almacenamiento y evacuación de las heces antes de la defecación.



**The Large Intestine**

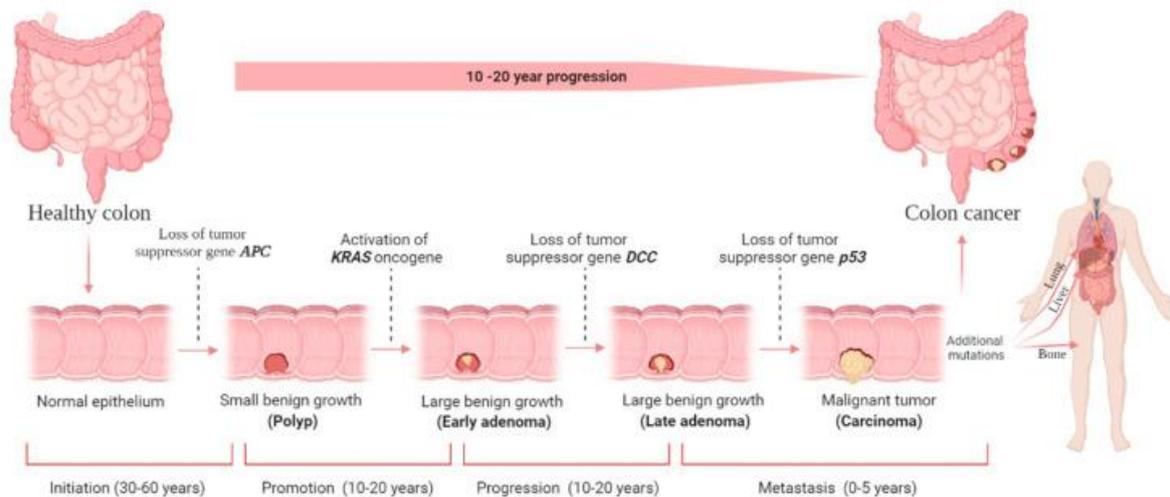
**Figura 1.** Anatomía del colon.. El colon derecho, también conocido como ascendente, ocupa la parte derecha del abdomen, comenzando en el nivel del ciego, que conecta el colon con el intestino delgado, y ascendiendo hasta el colon transverso. Además, el colon transverso atraviesa la parte superior del abdomen, sirviendo de enlace entre el colon derecho/ascendente y el colon izquierdo/descendente. El colon izquierdo, también conocido como descendente, sigue la trayectoria del lado izquierdo del abdomen, extendiéndose desde el colon transverso hacia abajo hasta el colon sigmoideo. El colon sigmoideo representa la porción terminal del colon, estableciendo la unión entre el colon izquierdo y el recto, (Hôpital Saint-Antoine., 2024). Fuente : [Medical gallery of Blausen Medical 2014](#)

A su vez, la pared del colon está formada por diferentes tipos celulares que conforman la estructura funcional del tejido (Figura 2), siendo éstas las susceptibles a volverse cancerosas tras sufrir algún evento como la inactivación de genes de supresión tumoral, la adquisición de mutaciones que desestabilicen su ciclo celular y la formación de pólipos (acumulación de células tumorales benignas en el revestimiento del colon que pueden acabar siendo cancerosas), (Hossain et al., 2022).



**Figura 2.** Histología del colon. Fuente : [Source: © Elsevier, Inc., www.netterimages.com](#). La pared del colon está formada por cuatro capas superpuestas: la mucosa (capa interna), la submucosa, la capa muscular y la capa serosa (capa externa, que forma parte del peritoneo)

La mayoría de los cánceres colorrectales se desarrollan a partir de un pólipo protuberante. Los pólipos más comunes y potencialmente cancerosos son los adenomatosos, los pólipos hiperplásicos benignos y los pólipos cerrados, siendo éstos usualmente pre-cancerosos. En algunos casos, los pólipos adenomatosos pueden progresar a cáncer invasivo. Esto implica que las células cancerosas atraviesen la pared del colon y se diseminan a otros tejidos y órganos circundantes a través del torrente sanguíneo o el sistema linfático, formando metástasis, (Picard-Croguennec., 2018).



**Figura 3.** Fases y desarrollo del cáncer colorrectal desde tejido sano a tumor maligno y metástasis. Imagen obtenida de Sanower Hossain, M et. Al (2022)

## 1.2. Tratamiento del cáncer colorrectal

Las operaciones quirúrgicas desempeñan un papel crucial en el tratamiento y prevención del cáncer de colon, con el objetivo de eliminar los pólipos o el tumor y restaurar la salud digestiva del paciente. Estas intervenciones, cuidadosamente planificadas y adaptadas a cada caso, representan una fase significativa en el proceso de tratamiento contra esta enfermedad, (Brown., et al, 2012).

La intervención principal para el cáncer de colon suele ser una resección quirúrgica, durante la cual el cirujano elimina la parte del colon que contiene el tumor. El tipo de resección dependerá de la ubicación de la neoplasia. El procedimiento puede consistir en una colectomía parcial (eliminación de una parte del colon) o en una colectomía total (eliminación de la totalidad del colon), (Brown., et al, 2012). Después de la resección, el cirujano puede reconectar las partes saludables del colon mediante una anastomosis. Esto puede no ser posible en algunos casos, y puede ser necesaria una colostomía (creación de un orificio externo para la eliminación de las heces) de forma temporal o permanente.

## 1.3. Actividad física y ejercicio terapéutico en el cáncer

La actividad física se define como cualquier movimiento que involucre el uso de músculos esqueléticos y, por ende, requiera de energía. El ejercicio terapéutico posibilita la realización de actividades físicas bajo supervisión, lo que permite una mayor precisión en la medición de dichas actividades y garantiza

una mayor seguridad para el paciente, (Brown., et al, 2012). En la rehabilitación de pacientes con cáncer, la actividad física y el ejercicio terapéutico desempeñan un papel fundamental, (Brown., et al, 2012). Además de los tratamientos médicos convencionales, la inclusión de un programa de ejercicio adaptado a las necesidades individuales del paciente puede tener un impacto significativo en su bienestar físico y emocional durante el proceso de recuperación. Además, este enfoque puede reducir el riesgo de recurrencia al ayudar a mantener un equilibrio energético óptimo. (Brown., et al, 2012).

Además, estudios previos demuestran que la actividad física y el ejercicio terapéutico dirigidos en pacientes con cáncer de mama mejoran la supervivencia y la calidad de vida, facilitando la recuperación del paciente, (del-Rosal-Jurado, et al., 2020). Es por ello que, en vista a los estudios previamente presentados, este trabajo pretende poner en valor estas técnicas estudiando su posible aplicación y rendimiento en pacientes con cáncer de colon tras su intervención.

#### 1.4. Hipótesis y Objetivos

El problema que se plantea es, ¿La actividad física es una estrategia prometedora para optimizar la recuperación física y mental en los pacientes con cáncer de colorrectal?

La hipótesis sugiere que la actividad física puede restaurar y mejorar la integridad física y mental de estos pacientes después de la cirugía, contribuyendo a una mejor calidad de vida.

Por ello, el objetivo de esta revisión sistemática es evaluar el efecto de la actividad física sobre la calidad de vida, la fatiga, el dolor, las medidas antropométricas y la depresión o ansiedad en pacientes tras una cirugía por cáncer colorrectal.

## 2. Material y Métodos:

### 2.1 Diseño de la pregunta de investigación

Se utilizará el método PICO para desarrollar la pregunta de investigación que el presente trabajo pretende responder. Para ello, se definen los términos: población, intervención, comportamiento y el outcome de interés, quedando;

- **Población:** Paciente operado de un cáncer colorrectal
- **Intervención:** Ejercicio terapéutico y/o actividad física en postoperatorio del paciente
- **Comportamiento:** Comparación del ejercicio terapéutico y/o actividad física y terapia convencional con variables de dolor, fatiga, ansiedad, calidad de vida
- **Outcome :** efecto positivo del ejercicio terapéutico sur nos variables

Así pues, en pacientes sometidos a cirugía de cáncer colorrectal, ¿es beneficioso el ejercicio terapéutico y/o la actividad física en términos de calidad de vida, dolor, fatiga y ansiedad en comparación con el tratamiento convencional?

### 2.2 Estrategia de búsqueda

Para responder a nuestra pregunta de investigación se realizó la búsqueda de artículos en 4 bases de datos diferentes: PubMed, Cochrane y Cinahl, que recogen publicaciones científicas y ensayos clínicos del ámbito de ciencias de la salud. Por último, se utilizó PEDro, una base de datos de ciencia especializada en fisioterapia.

Para realizar las búsquedas se utilizó una combinación de los siguientes descriptores: *exercise, rehabilitation, post-operative, colorectal cancer* con los operadores booleanos *AND* y *OR*.

Las búsquedas se realizaron entre el mes de diciembre 2023 y el mes de marzo 2024, En primer lugar, realizamos una búsqueda exhaustiva inicial en cada base de datos utilizando los diferentes términos de malla o palabras clave descritos en la Tabla 2. Los filtros de búsqueda añadidos fueron: «tipo de estudio» (ensayo clínico aleatorizado) y «publicados entre 2010 y 2024» para poder asegurar el estudio de ensayos de actualidad científica relevante. Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 2

**Tabla 2.** Resumen esquematizado de la estrategia de búsqueda.

Base de Datos	Estrategia de búsqueda	Artículos/Ensayos mostrados
PubMed	<p>((("Rehabilitation"[Mesh] AND "Exercise Therapy"[Mesh] AND "Orthopedic Procedures"[Mesh]) OR "Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh]) AND ( "Colorectal Neoplasms/complications"[Mesh] OR "Colorectal Neoplasms/pathology"[Mesh] OR "Colorectal Neoplasms/rehabilitation"[Mesh] OR "Colorectal Neoplasms/surgery"[Mesh] OR "Colorectal Neoplasms/therapy"[Mesh] )) OR ( "Colonic Neoplasms/complications"[Mesh] OR "Colonic Neoplasms/pathology"[Mesh] OR "Colonic Neoplasms/rehabilitation"[Mesh] OR "Colonic Neoplasms/surgery"[Mesh] OR "Colonic Neoplasms/therapy"[Mesh] )</p>	891
Cochrane	<p>"Exercise"[Mesh] OR "Exercise Therapy" OR "Physical Therapy Modalities" [Mesh] AND "Colonic Neoplasms" [Mesh] OR "Colorectal Neoplasms" [Mesh] AND "Postoperative Care" [Mesh]</p>	11
Cinahl	<p>"physiotherapy" OR "physical therapy" or "rehabilitation" or "exercise" or "intervention" AND "colorectal cancer" or "colon cancer" or "bowel cancer" or "rectal cancer" or "rectal neoplasm" AND "post operative" or "postoperative" or "post-surgery" or "post-surgical"</p>	152

La aplicación de la estrategia de búsqueda en nuestras tres bases de datos: Pubmed, Cochrane y Cinahl ha llevado a obtener una muestra de 1054 artículos. Tras esto, llevamos a cabo nuestra primera etapa de selección, que consistió en la revisión de los títulos de los artículos. En consecuencia, conservamos 85 y descartamos 969.

Tras esta etapa, observamos que había artículos duplicados en nuestras diferentes bases de datos (2 duplicados de 8 en la base de datos de Cochrane y 6 duplicados de 7 en la base de datos de Cinahl), por lo que los eliminamos de una de las bases de datos.

### 2.3 Criterios de selección de los estudios.

Debido a que la información podría responder o no a nuestra pregunta de investigación, se propone la selección de los artículos obtenidos en base a la definición de unos criterios de inclusión y exclusión

que determinen la cercanía de los trabajos a nuestro ámbito, ayudándonos a ayudar a filtrar la información obtenida (cf. Tabla 3).

En primer lugar, los participantes debían haber sido sometidos previamente a cirugía por cáncer colorrectal. En segundo lugar, se restringió nuestra búsqueda a ensayos clínicos redactados en inglés, francés o español, los idiomas en los que los autores del presente trabajo tienen competencia. Se seleccionaron deliberadamente artículos publicados después de 2010 para asegurar la actualidad de los datos. Por último, deseamos centrarnos en trabajos con una muestra de estudio lo suficientemente amplia. Tener un tamaño de muestra grande en un estudio es esencial para mejorar la precisión y la validez de los resultados. Un mayor número de participantes aumenta la probabilidad de que los resultados sean generalizables a una población más amplia. Además, con un gran tamaño de muestra, es más fácil detectar efectos significativos y tener una mayor confianza en la robustez de las conclusiones. Esto contribuye a la credibilidad y confiabilidad de la investigación.

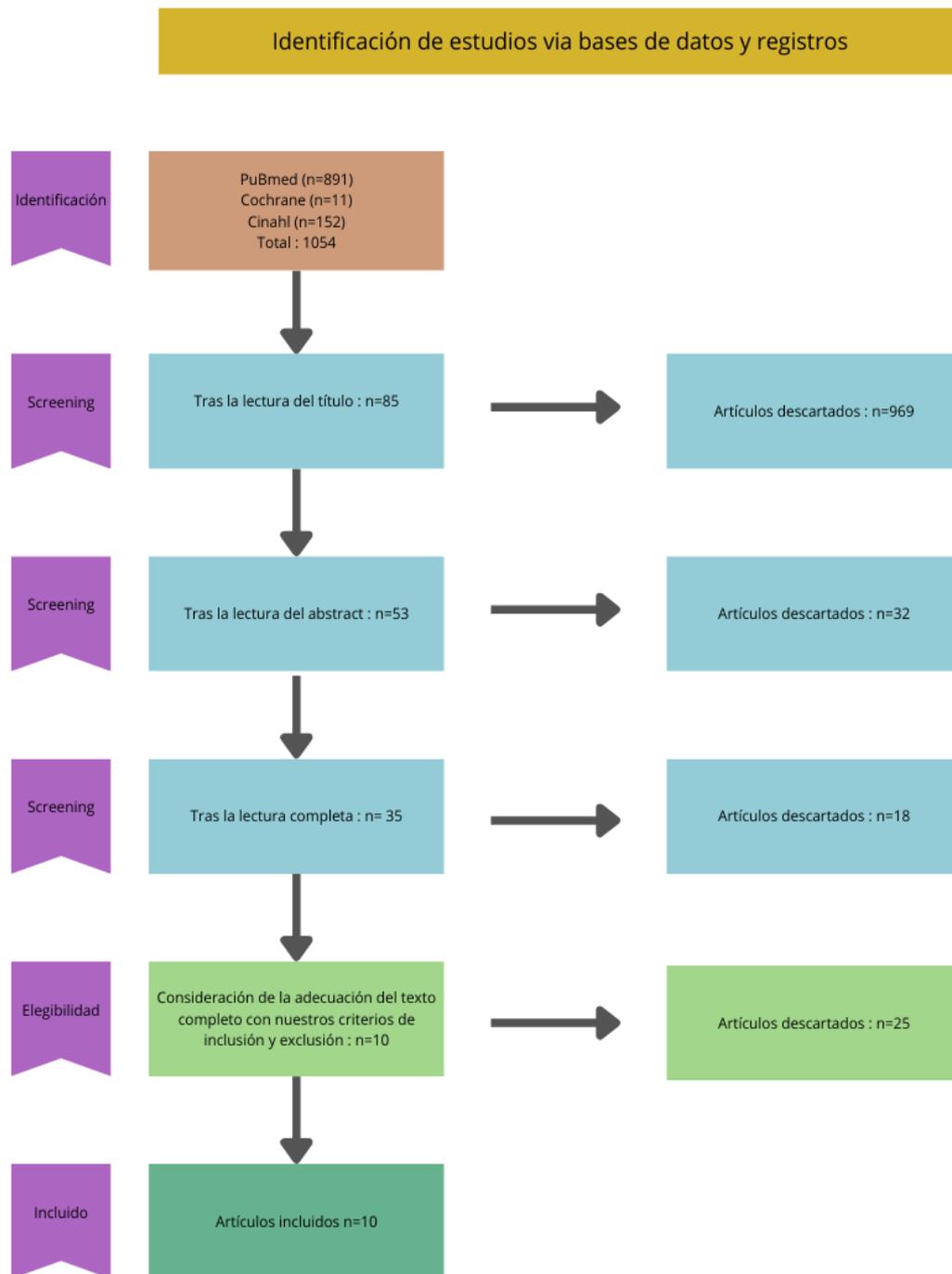
**Tabla 3.** Criterios de inclusión/exclusión.

Criterio de inclusión	Criterios de exclusión
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Presencia de intervención quirúrgica</li> <li>● Paciente con cáncer de colon, rectal o colorrectal</li> <li>● Artículos en inglés, francés o español</li> <li>● Clinical Trial</li> <li>● Presencia de actividad física</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Artículos publicados antes de 2010</li> <li>● No presencia de intervención quirúrgica</li> <li>● Revisiones, metaanálisis o cualquier tipo de estudio que no es un ensayo clínico</li> <li>● PEDro <math>\geq 5</math></li> </ul>

## 2.4 Exclusión, inclusión y valorización de los trabajos estudiados.

En primer lugar, hemos encontrado 1054 artículos sobre 3 bases de datos diferentes (Pubmed, Cochrane y Cinahl). En segundo lugar, hemos descartado un total de 969 artículos únicamente después de revisar los títulos, por lo que nos quedan 85 artículos después del primer *screening*. Luego, descartamos algunos artículos tras la lectura de sus resúmenes, un total de 32, lo que nos dejó con 53 artículos conservados. Finalmente, realizamos una lectura completa de cada artículo para conservar 35 y descartar 18. Finalmente, solo conservamos 1 artículo de los duplicados previamente identificados. Al finalizar nuestro proceso de selección, aplicamos nuestros criterios de inclusión, exclusión y la escala de PEDro para comprobar la calidad de los artículos que nos quedan. Los criterios de la escala PEDro así como su método de evaluación están disponibles en el ANEXO I.

La aplicación de este sistema de evaluación y de nuestros criterios de inclusión/exclusión dio como resultado 10 artículos y entonces hemos descartado 25 artículos después de esta última fase de selección. Incluimos estos 10 artículos para nuestra revisión sistemática. Los artículos se pueden consultar en la Tabla 4.



**Figura 4.** Flujo de dibujo

## 2.5 Selección de artículos

Los artículos finalmente seleccionados para esta revisión sistemática se incluyen y describen brevemente en la Tabla 4.

**Tabla 4.** Selección de artículos.

<b>Autores</b>	<b>Tipo</b>	<b>Criterios de inclusión</b>	<b>Criterios de exclusión</b>	<b>Escala PEDro</b>	<b>Base de datos</b>
Kim JY et al., 2019	Randomized Controlled Trial	OK	OK	5/10	PubMed
Lee MK et al., 2018	Randomized Controlled Pilot Study	OK	OK	5/10	PubMed
Golsteijn et al., 2018	Randomized Controlled Trial	OK	OK	6/10	Pubmed
Van Vulpen JK, et al., 2016	Randomized Controlled Trial	OK	OK	7/10	PubMed
Bourke L, et al., 2011	Randomized Controlled Pilot Study	OK	OK	8/10	Pubmed
Cantarero-Villanuevet al., 2016	Randomized Controlled Trial	OK	OK	7/10	Pubmed
Ahn KY,et al., 2013	Randomized Controlled Trial	OK	OK	6/10	Pubmed/Cochrane
Cramer H, et al., 2015	Randomized Controlled Trial	OK	OK	6/10	Pubmed
Cantarero-Villanueva, et al., 2017	A Secondary analysis of a Randomized Controlled Trial	OK	OK	8/10	Pubmed
Raghunath, et al., 2020	Randomized Controlled Trial	OK	OK	6/10	Pubmed

## 2.6 Sesgos

Es importante pensar en los sesgos al hacer una revisión porque pueden afectar los resultados. Estos errores pueden venir de cómo se eligen los estudios, cómo se evalúa su calidad y cómo se interpretan los datos. Si identificamos y reducimos estos sesgos, podemos asegurarnos de que nuestra revisión sea justa y confiable. Esto hace que los resultados sean más creíbles y confiables. Así, una metodología sólida y sin sesgos aumenta nuestra confianza en lo que encontramos, lo que nos ayuda a tomar decisiones informadas en medicina o políticas.

El sesgo de publicación ocurre cuando los investigadores solo eligen estudios que han sido publicados y revisados por otros expertos. Los estudios con resultados negativos o no importantes a menudo no se publican, lo que podría hacer que exageremos los efectos que vemos en la revisión. Además, al nivel del idioma, los investigadores limitan la inclusión de estudios únicamente a aquellos publicados en un idioma específico, comúnmente el inglés. Esto podría resultar en la exclusión de estudios relevantes publicados en otros idiomas. También se encuentran sesgos de búsqueda, debido a nuestra falta de experiencia en las búsquedas científicas, es posible que cometamos errores en la elección de nuestros diversos términos de búsqueda o que no hayamos explorado todas las bases de datos disponibles.

### 3. Resultados

Los resultados de los diferentes artículos estudiados para esta revisión están resumidos en la Tabla 6 en el Anexo III. No obstante, a continuación, se realiza un breve resumen de los resultados más relevantes y variables a destacar;

Nuestro primer artículo (Kim et al., 2019), incluye un total de 71 participantes distribuidos en 2 grupos. Uno de los grupos fue asignado a un programa de intervención que consistía en realizar ejercicios en casa durante un período de 12 semanas. Este programa fue diseñado para incrementar gradualmente la actividad física hasta alcanzar niveles específicos de intensidad. Se suministraron DVDs con rutinas de ejercicio de intensidad moderada y vigorosa. Además, durante las primeras 3 semanas, los participantes recibieron entrenamiento grupal con un entrenador una vez por semana. Se recomendó también la realización de actividades aeróbicas adicionales. Y el otro grupo, el grupo control seguía los cuidados habituales. En este artículo median varias variables, pero las variables que analizaremos son la fatiga (FACIT-FS), la depresión (PHQ) y la calidad de vida (FACT-C). No hubo una diferencia significativa en cuanto a la depresión entre los dos grupos (cf. Tabla 6. Anexo III). Sin embargo, se observó una mejora notable en la fatiga y la calidad de vida en el grupo experimental (Tabla 6. Anexo III).

El segundo artículo (Lee, Kim & Jeon, 2018), sirvió de base para el artículo de (Kim et al., 2019). Utilizando la misma intervención que el estudio de (Kim et al., 2019), y con la misma muestra, se enfocaron únicamente en las primeras seis semanas. Sin embargo, no se analizaron las mismas variables que en el estudio de (Kim, 2019). En este artículo, se examinaron las medidas antropométricas (IMC, masa grasa) y la capacidad funcional de los pacientes (6 min *walk*, *chair stand test*, *push up test*, *step test*). Se observó una mejora tanto en las medidas antropométricas como en la capacidad funcional en general (Tabla 6. Anexo III).

El tercer artículo (Golsteijn et al., 2018), los pacientes y supervivientes de cáncer de próstata y colorrectal fueron asignados aleatoriamente al grupo de intervención OncoActive (N = 249) o a un grupo de control en lista de espera para atención habitual (N = 229). Los participantes en OncoActive recibieron un podómetro y asesoramiento informático sobre actividad física (AF), tanto a través de un sitio web interactivo como con material impreso. Los minutos de actividad física de moderada a vigorosa (MVPA) y los días con  $\geq 30$  minutos de AF se evaluaron con un acelerómetro (ActiGraph) al inicio y a los 6 meses. Además, se utilizaron cuestionarios para evaluar la AF autoinformada, la fatiga, el estrés y la calidad de vida al inicio del estudio y a los 3 y 6 meses. Las diferencias entre ambos grupos se evaluaron mediante análisis de regresión lineal (con casos completos e intención de tratar). También se analizó la eficacia en relación con la edad, el sexo, la educación, el tipo de cáncer y el tiempo transcurrido desde el tratamiento. Se ve bastante mejoría al nivel de la capacidad

funcional y la calidad de vida por el grupo de intervención (Tabla 6. Anexo III). Al nivel de la ansiedad/depresión no se ve diferencia entre los dos grupos (Tabla 6. Anexo III).

El cuarto artículo (Van Vulpen et al., 2016), es un ensayo controlado aleatorizado multicéntrico, 33 pacientes con cáncer de colon que estaban recibiendo quimioterapia (21 hombres y 12 mujeres) fueron asignados aleatoriamente a un grupo que recibió un programa de ejercicio supervisado de 18 semanas ( $n = 17$ ) o a un grupo que recibió la atención habitual ( $n = 16$ ). Las variables que se han analizado son la calidad de vida, la fatiga, el dolor, la depresión y la ansiedad. La evaluación de los resultados se realizó al inicio del estudio, al final de la intervención (18 semanas) y a las 36 semanas. Los análisis de modelo lineal mixto por intención de tratar mostraron que los pacientes en el grupo de intervención experimentaron significativamente menos fatiga general (Tabla 6. Anexo III) a las 36 semanas, y reportaron un mayor funcionamiento físico (Tabla 6. Anexo III) en comparación con los pacientes en el grupo de atención habitual.

El quinto artículo (Bourke et al., 2011), incluye un total de 18 pacientes. Los participantes fueron asignados al azar entre 6 y 24 meses después de la operación, ya sea a un programa de 12 semanas de ejercicio combinado y asesoramiento dietético o al tratamiento estándar. Durante las primeras 6 semanas de la intervención, los participantes del grupo de intervención asistieron a 2 sesiones semanales de ejercicio supervisado en grupo, compuestas por 30 minutos de ejercicio aeróbico. Se les pidió a los participantes que realizaran el mismo tipo de actividades aeróbicas en casa una vez por semana durante este período. Durante las últimas 6 semanas de la intervención, se les pidió a los participantes que realizarán 2 sesiones de ejercicio en casa por semana. En este artículo, se analizaron la capacidad funcional (FACT-C, prueba de levantamiento de silla), el IMC y la fatiga (FACT-F). Se observó una mejora en la capacidad funcional y en la fatiga, pero no se encontraron cambios significativos en los valores del IMC (Tabla 6. Anexo III).

El sexto artículo (Cantarero-Villanueva et al, 2016), es un ensayo clínico controlado que divide a 46 personas en 2 grupos. El grupo de control ( $n=23$ ) sigue los cuidados habituales, mientras que el grupo de intervención ( $n=23$ ) sigue un programa de ejercicio de 24 sesiones durante 8 semanas (3 sesiones de 90 minutos por semana no consecutivas), que incluye trabajo aeróbico, estabilización lumbo-pélvica y estiramientos. Se evalúa la capacidad funcional, la fuerza y las medidas antropométricas. Se observa una mejora notable en la prueba de marcha de 6 minutos (Tabla 6. Anexo III) para evaluar la capacidad funcional, y también se registra un aumento significativo de la fuerza. Las medidas antropométricas han mejorado ligeramente (Tabla 6. Anexo III).

El séptimo artículo (Ahn et al., 2013), incluye un total de 41 pacientes divididos en 2 grupos, un grupo de intervención con un programa de ejercicios y un grupo de control con los cuidados habituales. El programa de ejercicios consistió en ejercicios realizados dos veces al día, incluyendo estiramientos, ejercicios centrales, de equilibrio y de resistencia de baja intensidad. El programa de ejercicios aumenta en dificultad con el tiempo (cf. Tabla 6. Tabla de resultados). Al grupo de cuidados

habituales no se le prescribió un programa de ejercicios estructurado. Este artículo utiliza variables para medir la capacidad funcional de los pacientes como el sit stand test y el 3-min step test, así como medidas antropométricas como el IMC, la masa grasa y la masa muscular. Han obtenido buenos resultados en algunas medidas antropométricas y en la capacidad funcional de los pacientes (Tabla 6. Anexo III).

El octavo artículo (Cramer et al, 2015), es un ensayo bicéntrico aleatorizado y controlado. Los pacientes (n=54) con cáncer colorrectal no metastásico fueron asignados aleatoriamente a una intervención de yoga de 10 semanas (n=27) (90 minutos una vez por semana) o a un grupo de control (n=27) en lista de espera. Las variables analizadas son la capacidad funcional, la fatiga, la depresión, la ansiedad y la calidad del sueño. Los resultados se evaluaron en la semana 10 y en la semana 22 después de la aleatorización. No se encontraron diferencias significativas entre los grupos en la puntuación total de FACT-C. Se encontraron diferencias de grupo para el bienestar emocional en la semana 22, en las alteraciones del sueño en la semana 22, en la depresión en la semana 10 y de la ansiedad a la semana 10 (Tabla 6. Anexo III). No se produjeron efectos adversos graves en el grupo de yoga mientras que se diagnosticaron metástasis hepáticas en un paciente del grupo de control.

El noveno artículo (Cantarero-Villanueva et al., 2017), presenta la misma intervención que el artículo de Cantarero-Villanueva et al, 2016. Por lo tanto, es un ensayo clínico controlado que divide a 46 personas en 2 grupos. El grupo de control (n=23) sigue los cuidados habituales, mientras que el grupo de intervención (n=23) sigue un programa de ejercicio de 24 sesiones durante 8 semanas (3 sesiones de 90 minutos por semana no consecutivas), que incluye trabajo aeróbico, estabilización lumbopélvica y estiramientos. Sin embargo, no se estudian las mismas variables; en este artículo se analizan los umbrales de dolor por presión. Se encontraron resultados significativamente positivos para el grupo experimental (Tabla 6. Anexo III).

El décimo artículo (Raghunath et al., 2020), incluye un total de 120 pacientes divididos en 2 grupos: uno de control que recibió los cuidados habituales y otro de intervención que participó en un programa intensivo de 7 días. Durante este programa, los participantes realizaron 1 hora de yoga diariamente, además de seguir una intervención dietética y de naturopatía. Este artículo analiza la ansiedad, la depresión y la calidad de vida de los pacientes. Se obtuvieron resultados significativamente positivos para el grupo de intervención en cada una de estas variables (Tabla 6. Anexo III).

## 4. Discusión

La discusión se llevará a cabo en base a las diferentes variables analizadas, siendo éstas: la fatiga, la ansiedad y depresión, las medidas antropométricas de los pacientes, el dolor y, por último, la calidad de vida.

### 4.1. Fatiga

Nuestros criterios de selección incluyen estudios con muestras representativas de pacientes con cáncer colorrectal, así como evaluaciones objetivas de la fatiga antes y después de la intervención. Así pues, se han analizado varios estudios clínicos aleatorizados, teniendo en cuenta diversas modalidades de actividad física, como el ejercicio aeróbico, el entrenamiento de fuerza, el yoga (Kim et al., 2019; Van Vulpen et al., 2016; Bourke et al., 2011; Cramer et al., 2015), e incluso incluyendo intervenciones más suaves como caminar o estirarse (Golsteijn et al., 2018.).

Es importante señalar que la intensidad, duración y tipo de actividad física pueden variar de un estudio a otro, pero en general, se observa que cualquier forma de ejercicio parece ser beneficiosa para mitigar la fatiga asociada con el cáncer colorrectal. Los estudios (Kim et al., 2019  $\Delta$  FACIT-FS=+2,7; Bourke et al., 2011  $\Delta$  FACIT-F=+5) han mostrado una mejora notable en la fatiga después de participar en programas de ejercicio aeróbicos y de resistencia estructurados y supervisados, con efectos positivos observados tanto durante como después del tratamiento del cáncer, que es corroborada por el artículo de (Golsteijn et al., 2018), quien ve una mejoría de la fatiga al usar caminando con estiramientos.

Al revés no se ve una mejoría relevante en el artículo de (Cramer et al., 2015) que utiliza el yoga como intervención, pero es difícil llegar a conclusiones por el tamaño de su muestra (n=54) comparando con las muestras de los otros artículos (Kim et al., 2019 n=71; Golsteijn et al., 2018 n= 478).

Por lo tanto, es complicado concluir que existen o no diferencias significativas entre los diversos tipos de actividad física con respecto a la disminución de la fatiga. Pero sí que es interesante de manera general recomendar practicar actividad física para disminuir la fatiga. Sería interesante llevar a cabo un estudio que compare específicamente los diferentes tipos de actividad física para determinar cuál es la mejor opción para reducir la fatiga.

### 4.2. Ansiedad/Depresión

Se ha elegido evaluar la ansiedad y la depresión como variables para medir el bienestar mental, con el fin de obtener un enfoque integral del efecto de la actividad física en la salud del paciente. En el artículo de (Raghunath et al., 2020), el grupo experimental fue sometido a una intervención tanto de yoga muy intensivo durante 7 días como a una intervención naturopática y dietética. Se obtuvieron resultados significativos tanto a nivel de ansiedad como de depresión a favor del grupo de intervención.

En el artículo de (Golsteijn et al., 2018) también se observaron resultados significativos para la depresión en los pacientes del grupo de intervención. En este artículo, la intervención consistió únicamente en una serie de consejos destinados a aumentar la actividad física del grupo de intervención, permitiendo así a los pacientes elegir el tipo de actividad física que querían hacer.

En los otros 3 artículos que analizan la depresión y la ansiedad, no se observaron resultados significativos (Cramer et al., 2015; Van Vulpen et al., 2016; Kim et al., 2019). En contraste con los otros 2 artículos que mostraron resultados positivos (Raghunat et al., 2020; Golsteijn et al., 2018), estos artículos se centraron en la actividad física y los ejercicios terapéuticos propuestos, y no abordaron los hábitos de vida de los pacientes aparte de la actividad física.

Por lo tanto, resulta bastante difícil concluir algo sobre el efecto de la actividad física en la depresión y la ansiedad, ya que los únicos dos artículos con resultados significativos combinan tanto una intervención sobre la actividad física como sobre los hábitos de vida saludable, lo que podría sesgar nuestros resultados.

### 4.3. Antropometría

La revisión sistemática ha permitido recopilar y analizar los datos de varios estudios sobre el efecto de la actividad física en las medidas antropométricas en pacientes con cáncer colorrectal. Los resultados de esta revisión sugieren que la actividad física puede desempeñar un papel significativo en la modificación de la composición corporal en estos pacientes.

En cuanto al IMC, varios estudios incluidos en esta revisión no han mostrado un cambio significativo del IMC en pacientes que practican actividad física regular (Cantarero-Villanueva et al., 2016  $\Delta = +0,9$  o Ahn et al., 2013  $\Delta = -0,3$ ). Sin embargo, es importante tener en cuenta que los efectos pueden variar según el tipo de actividad física, la intensidad y la duración del ejercicio, así como las características individuales de los pacientes. Además, hasta la fecha actual, es sabido que el índice de masa corporal carece de significado sin considerar los valores de la masa muscular y la masa grasa.

En cuanto a la grasa corporal, los resultados de esta revisión apoyan la tendencia a la disminución de la grasa corporal en pacientes que practican actividad física regular (Ahn et al., 2013  $\Delta = -1,57\%$  o Lee, Kim & Jeon, 2018  $\Delta = -1\%$ ). Esto puede ser especialmente beneficioso ya que una reducción de la grasa corporal a menudo se asocia con una mejora en la salud metabólica y una reducción en el riesgo de recurrencia del cáncer colorrectal.

Finalmente, en cuanto a la masa muscular, los datos de esta revisión indican que la actividad física puede ayudar a mantener o incluso aumentar la masa muscular en pacientes con cáncer colorrectal (Cantarero-Villanueva et al., 2016  $\Delta = +0,9\%$  o Ahn et al., 2013  $\Delta = +0,22\%$ ). Esto es especialmente importante ya que la pérdida de masa muscular, también conocida como sarcopenia, es común en pacientes con cáncer y puede tener consecuencias negativas en su función física y calidad de vida.

Los resultados de los estudios de (Ahn et al., 2013 y Cantarero-Villanueva et al., 2016) demuestran que es posible ganar masa muscular al mismo tiempo que se pierde grasa corporal, lo que optimiza la composición corporal.

Esta evidencia plantea dudas sobre la fiabilidad del Índice de Masa Corporal (IMC), ya que no tiene en cuenta la calidad del peso en términos del equilibrio entre la masa grasa y la masa muscular. La utilización del IMC como único indicador podría ser engañosa, porque personas con un alto nivel de masa muscular podrían ser clasificadas erróneamente como con sobrepeso o incluso obesas, mientras que aquellas con menos masa muscular y mayor proporción de grasa podrían ser consideradas de peso normal.

#### 4.4. Dolor

Esta revisión sistemática ha examinado cuidadosamente el efecto de la actividad física en el dolor en pacientes con cáncer colorrectal. Se analiza esta variable en distintos artículos (Van Vulpen et al., 2016; Cantarero-Villanueva et al., 2017).

En el artículo de (Cantarero-Villanueva et al., 2017), se ha demostrado una mejoría (por ejemplo, en la lumbar  $\Delta=+39,47$ ) entre la participación en actividad física y los umbrales de dolor por presión (kPa) en esta población específica. Los resultados confirman los datos preexistentes que sugieren que la actividad física puede desempeñar un papel crucial en el manejo del dolor en pacientes con cáncer colorrectal. La actividad física parece actuar sobre diferentes mecanismos relacionados con el dolor, como, por ejemplo, la evolución del umbral del dolor (Cantarero-Villanueva et al., 2017).

Estos resultados resaltan la importancia de un enfoque individualizado en la prescripción del ejercicio, teniendo en cuenta las capacidades físicas y las preferencias de los pacientes. Sin embargo, es esencial ejercer cierta prudencia en cuanto al papel del ejercicio en el manejo del dolor y examinar en detalle la metodología utilizada para evaluar el dolor. De hecho, en el artículo de (Van Vulpen JK et al., 2016), desconocemos cómo se calculó el dolor, con qué escala y qué unidad.

Por lo tanto, no podemos sacar conclusiones sobre el impacto de la actividad física en el dolor con los resultados de este estudio. Esta revisión sistemática proporciona un apoyo adicional a la importancia de la actividad física en el manejo del dolor en pacientes con cáncer colorrectal. Se necesitan estudios adicionales, especialmente ensayos controlados aleatorizados a gran escala, para confirmar estos resultados y arrojar más luz sobre los beneficios de la actividad física en todos los aspectos del dolor.

Sin embargo, las pruebas actuales justifican la integración de la actividad física en los programas de atención integral para pacientes con cáncer colorrectal, no solo por sus efectos beneficiosos en el dolor, sino también por sus numerosas ventajas para la salud.

## 4.5. Calidad de vida

La actividad física regular y el ejercicio terapéutico pueden desempeñar un papel crucial en la mejora de la calidad de vida de los pacientes con cáncer colorrectal postoperatorio. De hecho, como hemos visto anteriormente, la actividad física ayuda a reducir la fatiga y puede ligeramente mejorar los síntomas de depresión y ansiedad en estos pacientes. Además, se ha observado que la actividad física regular contribuye a una mejor gestión del peso, a una mejora de la composición corporal y a un aumento de la masa muscular, lo cual es esencial para favorecer la recuperación después de una cirugía importante, así que disminuir el riesgo de recidiva de cáncer colorrectal.

En cuanto a la capacidad funcional, varios estudios (Lee, Kim & Jeon, 2018; Bourke et al., 2011; Cantarero-Villanueva et al., 2016; Ahn et al., 2013) también han reportado de manera significativa mejores resultados con respecto a la actividad física y el ejercicio terapéutico. Por ejemplo, en el artículo de (Bourke et al., 2011) han ganado 9 repeticiones en la prueba de *Chair sit-to-stand* en 12 semanas de evolución.

Además, en el artículo de (Cantarero-Villanueva et al., 2016), sobre la prueba de *Modified sit and reach test* sobre la pierna derecha se ve una mejoría significativa ( $\Delta=+1,2$  cm) en el grupo de intervención.

En el artículo de (Lee, Kim & Jeon, 2018), en la prueba *Push up test*, el grupo de intervención ha ganado en media ( $\Delta=+3,0$  repetición) en comparación al grupo control lo que apoya el efecto positivo del ejercicio terapéutico en la capacidad funcional. En el mismo sentido, el artículo utiliza también una prueba de *Step test*, para evaluar el esfuerzo físico sobre la frecuencia cardíaca, y se ve una disminución de  $\Delta=-3.9$  bpm con el mismo esfuerzo después de 6 semanas de intervención lo que muestra una mejoría notable de su capacidad funcional

Hemos visto el efecto positivo de la actividad física sobre la tolerancia al esfuerzo y la movilidad, en artículo de (Cantarero-Villanueva et al., 2016), con una prueba de *Back dynamometer* se ve de manera notable la aumentación de la fuerza de espalda ( $\Delta=+9,1$  kg) en el grupo de intervención en comparación a la *baseline*.

La actividad física y el ejercicio terapéutico pueden ayudar a restaurar la función física aumentando la fuerza, la tolerancia al esfuerzo y mejorando la movilidad, lo que permite a los pacientes recuperar su autonomía y retomar sus actividades diarias con mayor facilidad y entonces mejorar la calidad de vida general del paciente.

Las evaluaciones de la calidad de vida global, que incluyen los diversos aspectos físicos, psicológicos y sociales, son cruciales para evaluar el impacto global de la actividad física y el ejercicio terapéutico en pacientes sometidos a cirugía por cáncer colorrectal. Los estudios han demostrado que la implementación de programas de actividad física postoperatoria conlleva una mejora significativa en estas escalas de calidad de vida global (FACT-C, QoL, HRQoL general). Estas mejoras observadas (Van Vulpen et al., 2016; Golsteijn RHJ et al., 2018; Raghunath K et al., 2020) en las escalas de calidad

de vida global testimonian la importancia de la actividad física y el ejercicio terapéutico como componentes esenciales del manejo integral de pacientes operados por cáncer colorrectal, contribuyendo así a su bienestar físico y mental.

## 5. Conclusiones

Los resultados sugieren que diversas modalidades de ejercicio, como el entrenamiento aeróbico, la fuerza, estiramientos, el yoga, y actividades suaves como caminar, pueden ayudar a reducir la fatiga, mejorar la calidad de vida y las medidas antropométricas de los pacientes con cáncer colorrectal.

La actividad física podría tener un impacto en la depresión y la ansiedad, pero se requieren investigaciones más específicas para sacar conclusiones definitivas sobre estos aspectos psicológicos.

El dolor es una variable muy prometedora y esencial de entender. Es un problema omnipresente en esta población, por lo que sería interesante llevar a cabo más estudios centrados en el dolor y, especialmente, usando la misma escala para obtener una conclusión unánime.

Se recomienda una integración más amplia de programas de actividad física en el tratamiento integral de pacientes con cáncer colorrectal, y se requieren estudios adicionales para confirmar el efecto positivo del ejercicio en estos pacientes.

## 6. Bibliografía:

Ahn, K.-Y., Hur, H., Kim, D.-H., Min, J., Jeong, D. H., Chu, S. H., Lee, J. W., Ligibel, J. A., Meyerhardt, J. A., Jones, L. W., Jeon, J. Y., & Kim, N. K. (2013). The effects of inpatient exercise therapy on the length of hospital stay in stages I–III colon cancer patients: randomized controlled trial. *International Journal of Colorectal Disease*, 28(5), 643–651. <https://doi.org/10.1007/s00384-013-1665-1>

Anatomie du colon et du rectum - Service de chirurgie générale et digestive Hôpital Saint-Antoine. (n.d.). Service de chirurgie générale et digestive Hôpital Saint-Antoine. Retrieved May 15, 2024, from <https://chirurgie-digestive-sat.aphp.fr/pathologies/cancer-colorectal/anatomie-du-colon-du-rectum/>

Bourke, L., Thompson, G., Gibson, D. J., Daley, A., Crank, H., Adam, I., Shorthouse, A., & Saxton, J. (2011). Pragmatic lifestyle intervention in patients recovering from colon cancer: A randomized controlled pilot study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 92(5), 749–755. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2010.12.020>

Brown, J. C., Winters-Stone, K., Lee, A., & Schmitz, K. H. (2012). Cancer, physical activity, and exercise. In *Comprehensive Physiology* (pp. 2775–2809). Wiley. <https://doi.org/10.1002/cphy.c120005>

Cáncer. (n.d.). Who.int. Retrieved May 15, 2024, from <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cancer>

Cantarero-Villanueva, I., Cuesta-Vargas, A. I., Lozano-Lozano, M., Fernández-Lao, C., Fernández-Pérez, A., & Galiano-Castillo, N. (2017). Changes in pain and muscle architecture in colon cancer survivors after a lumbopelvic exercise program: A secondary analysis of a randomized controlled trial. *Pain Medicine (Malden, Mass.)*, 18(7), 1366–1376. <https://doi.org/10.1093/pm/pnx026>

Cantarero-Villanueva, I., Sánchez-Jiménez, A., Galiano-Castillo, N., Díaz-Rodríguez, L., Martín-Martín, L., & Arroyo-Morales, M. (2016). Effectiveness of lumbopelvic exercise in colon cancer survivors: A randomized controlled clinical trial. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 48(8), 1438–1446. <https://doi.org/10.1249/mss.0000000000000917>

Cramer, H., Pokhrel, B., Fester, C., Meier, B., Gass, F., Lauche, R., Eggleston, B., Walz, M., Michalsen, A., Kunz, R., Dobos, G., & Langhorst, J. (2016). A randomized controlled bicenter trial of yoga for patients with colorectal cancer. *Psycho-Oncology*, 25(4), 412–420. <https://doi.org/10.1002/pon.3927>

del-Rosal-Jurado, A., Romero-Galisteo, R., Trinidad-Fernández, M., González-Sánchez, M., Cuesta-Vargas, A., & Ruiz-Muñoz, M. (2020). Therapeutic physical exercise post-treatment in breast cancer: A systematic review of clinical practice guidelines. *Journal of Clinical Medicine*, 9(4), 1239. <https://doi.org/10.3390/jcm9041239>

Dhillon, H. M., van der Ploeg, H. P., Bell, M. L., Boyer, M., Clarke, S., & Vardy, J. (2012). The impact of physical activity on fatigue and quality of life in lung cancer patients: a randomised controlled trial protocol. *BMC Cancer*, 12(1). <https://doi.org/10.1186/1471-2407-12-572>

Golsteijn, R. H. J., Bolman, C., Volders, E., Peels, D. A., de Vries, H., & Lechner, L. (2018). Short-term efficacy of a computer-tailored physical activity intervention for prostate and colorectal cancer patients and survivors: a randomized controlled trial. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 15(1). <https://doi.org/10.1186/s12966-018-0734-9>

Hossain, M. S., Karuniawati, H., Jairoun, A. A., Urbi, Z., Ooi, D. J., John, A., Lim, Y. C., Kibria, K. M. K., Mohiuddin, A. K. M., Ming, L. C., Goh, K. W., & Hadi, M. A. (2022). Colorectal cancer: A review of carcinogenesis, global epidemiology, current challenges, risk factors, preventive and treatment strategies. *Cancers*, 14(7), 1732. <https://doi.org/10.3390/cancers14071732>

Janout, V., & Kollárová, H. (n.d.). EPIDEMIOLOGY OF COLORECTAL CANCER. *Upol.Cz*. Retrieved May 15, 2024, from <https://biomed.papers.upol.cz/pdfs/bio/2001/01/01.pdf>

Kim, J. Y., Lee, M. K., Lee, D. H., Kang, D. W., Min, J. H., Lee, J. W., Chu, S. H., Cho, M. S., Kim, N. K., & Jeon, J. Y. (2019). Effects of a 12-week home-based exercise program on quality of life, psychological health, and the level of physical activity in colorectal cancer survivors: a randomized controlled trial. *Supportive Care in Cancer: Official Journal of the Multinational Association of Supportive Care in Cancer*, 27(8), 2933–2940. <https://doi.org/10.1007/s00520-018-4588-0>

Lee, M. K., Kim, N. K., & Jeon, J. Y. (2018). Effect of the 6-week home-based exercise program on physical activity level and physical fitness in colorectal cancer survivors: A randomized controlled pilot study. *PloS One*, 13(4), e0196220. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0196220>

Liu, S. K. M., Church, J. M., Lavery, I. C., & Fazio, V. W. (1997). Operation in patients with incurable colon cancer—Is it worthwhile? *Diseases of the Colon and Rectum*, 40(1), 11–14. <https://doi.org/10.1007/bf02055675>

Palesh, O., Kamen, C., Sharp, S., Golden, A., Neri, E., Spiegel, D., & Koopman, C. (2018). Physical activity and survival in women with advanced breast cancer. *Cancer Nursing*, 41(4), E31–E38. <https://doi.org/10.1097/ncc.0000000000000525>

Picard-Croguennec, M. (2018). Le cancer colorectal, physiopathologie et principaux symptômes. *Actualites pharmaceutiques*, 57(577), 22–23. <https://doi.org/10.1016/j.actpha.2018.04.004>

Raghunath, K., Sumathi, C., Rajappa, S. J., Mohan, M. V. T. K., Kumar, U., Shaik, U., & Botlagunta, M. (2020). Impact of naturopathy, yoga, and dietary interventions as adjuvant chemotherapy in the management of stage II and III adenocarcinoma of the colon. *International Journal of Colorectal Disease*, 35(12), 2309–2322. <https://doi.org/10.1007/s00384-020-03711-x>

Sung, H., Ferlay, J., Siegel, R. L., Laversanne, M., Soerjomataram, I., Jemal, A., & Bray, F. (2021). Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 71(3), 209–249. <https://doi.org/10.3322/caac.21660>

Van Vulpen, J. K., Velthuis, M. J., Steins Bisschop, C. N., Travier, N., Van den Buijs, B. J. W., Backx, F. J. G., Los, M., Erdkamp, F. L. G., Bloemendal, H. J., Koopman, M., de Roos, M. A. J., Verhaar, M. J., Ten Bokkel-Huinink, D., Van Der Wall, E., Peeters, P. H. M., & May, A. M. (2016). Effects of an exercise program in colon cancer patients undergoing chemotherapy. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 48(5), 767–775. <https://doi.org/10.1249/mss.0000000000000855>

(N.d.). Univ-Msila.Dz:8080. Retrieved May 15, 2024, from <http://dspace.univ-msila.dz:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/8050/la%20th%C3%A8se.pdf?sequence=1&isAllowed=y>



## Anexos:

### Anexo I: Evaluación de la calidad de los artículos seleccionados

**Tabla 5.** Tabla de calidad. (PEDro)

Artículos	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3	Criterio 4	Criterio 5	Criterio 6	Criterio 7	Criterio 8	Criterio 9	Criterio 10	Total
Kim JY, 2019	Sí	No	Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	5/10
Lee MK, 2018	Sí	No	Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	5/10
Golsteijn RHJ, 2018	Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	6/10
Van Vulpen JK, 2016	Sí	Sí	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	7/10
Bourke L, 2011	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	8/10
Cantarero-Villanueva I, 2016	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	Sí	Sí	7/10
Ahn KY, 2013	Sí	No	Sí	No	No	Sí	No	Sí	Sí	Sí	6/10
Cramer H, 2015	Sí	Sí	Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	6/10
Cantarero-Villanueva	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	8/10

I,Cuesta-Vargas AI, 2017												
Raghunath K, 2020	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Si	Sí	Sí	Sí	Sí	8/10

Anexo II:

La escala de PEDro es una herramienta importante y crucial en la investigación porque nos ayuda a evaluar la calidad de los estudios científicos. Esta escala se utiliza especialmente en el campo de la fisioterapia y la rehabilitación. Con la escala de PEDro, podemos analizar diferentes aspectos de un estudio, como el diseño, la aleatorización, el seguimiento de los participantes y el análisis estadístico. Al calificar los estudios en esta escala, podemos determinar qué tan confiables son y cuánto podemos confiar en sus resultados. Esto es vital porque nos permite tomar decisiones más informadas sobre qué tratamientos o intervenciones pueden ser más efectivos para nuestros pacientes.

[Escala PEDro](#)

Anexo III: Resultados

Tabla 6. Tabla de Resultados.

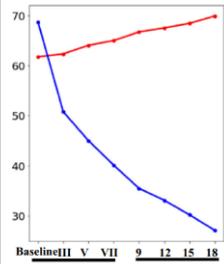
Estudios	Participantes	Intervención	Variables	Resultados ( $\Delta$ )	
				Control	Experimental
Kim JY, 2019	n=71, edad (ed) = 56,2 (DT 9,4)  Exp: n=37  Con : n=34	Exp: aeróbico, ejercicios de resistencia y core; 30 min x 7/wk / 6 wk; intensidad 27 MET/h  Con : cuidados habituales	Fatiga (FACT-FS)	1,2	2,7
			Depresión (PHQ)	-1	-1,1
			FACT-C	1,6	2,9
Lee MK, 2018	n=72 (35 hombre), ed = 56.3 (DT 9,4)  Exp: n=38  Con : n=34	Exp: aeróbico, ejercicios de resistencia y core; 2 x 30 min x 7/wk / 6 wk; intensidad 18 MET/h  Con : cuidados habituales	6 min <i>walk</i> (m)	11,8	8,9
			<i>Chair stand</i> (rep/30 sec)	-2,2	0,1
			<i>Step test</i> (bpm)	2.6	-3,9
			<i>Push up test</i> (rep)	-1.2	3.0
			<i>Body Mass Index</i> (BMI)	0,2	0,1
			Masa grasa	-0,3	-1

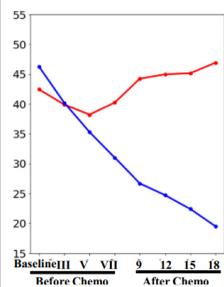
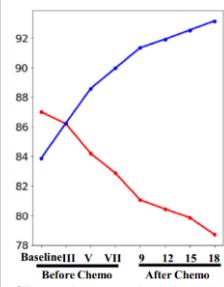
Estudios	Participantes	Intervención	Variables	Resultados ( $\Delta$ )	
				Control	Experimental
Golsteijn RHJ, 2018	n=478; ed $\geq$ 18 Exp: 249 Con : 229	Exp: 3 consejos de actividad física al inicio; a 2 meses; y a 3 meses  Con : cuidados habituales	Fatiga	-2,4	-7,3
			Capacidad funcional	1,8	3,1
			General HRQoL	1,6	3,8
			Ansiedad	0,12	-0,23
			Depresión	0,51	-0,45
Van Vulpen JK, 2016	n=33; ed = 58,1 Exp: 17 Con: 16	Exp: ejercicios aeróbicos y de fuerza muscular; 1h x 2/wk / 18 wk  Con : cuidados habituales	QoL	1,1	3,1
			<i>General Fatigue</i>	2,5	0
			Pain	1,1	7,5
			Depresión	-0,3	-0,5
			Ansiedad	-1,4	-0,8
Bourke L, 2011	n=18 Exp: 9	Exp: Primeras 6 wk: 30min x2/wk ejercicio aeróbico a 55-85% FCmax	FACT-C	4	0

Estudios	Participantes	Intervención	Variables	Resultados ( $\Delta$ )	
				Control	Experimental
	Con : 9	2-4 series de 8-12 rep de ejercicio de resistencia  Ultimas 6°wk: 2 x/wk de ejercicio en casa  Con : cuidados habituales	FACT-F (fatiga)	1	5
			<i>Chair sit-to-stand</i> (reps)	0	9
			BMI	-0,2	0,4
Cantarero-Villanueva I, 2016	n= 46 ed $\geq 18$  Exp: 23  Con : 23	Exp: 8 wk con un total de 24 sesiones de 90 min (3x/wk, días no consecutivos) que incluían ejercicios de:  1) estabilización lumbopélvica (Los ejercicios pasaron de 1 serie de ocho a 10 rep a 3 series de 8 rep al final del programa con escala de borg 6->20)  2) aeróbicos (10->25 min al inicio de la sesión)  3) estiramiento (10 min al final de la sesión)  Con : cuidados habituales	Fuerza Abdominales ( <i>Trunk curl test</i> , sec)	+2,6	+28,6
			Fuerza Espalda ( <i>Back dynamometer</i> , kg)	-1,5	+9,1
			6 min de marcha	-9	+62,5
			<i>Modified sit and reach test</i> (derecha)	-0,7	+1,5
			<i>Modified sit and reach test</i> (Izquierda)	-3,2	+1,2
			BMI	+0,6	+0,9

Estudios	Participantes	Intervención	Variables	Resultados ( $\Delta$ )	
				Control	Experimental
			Masa grasa (%)	+2,6	+0,8
			Masa muscular (kg)	0	+0,9
Ahn KY, 2013	n=41  Exp: 21  Con : 20	Exp: 2 sesiones/día de 15min  La dificultad del esfuerzo exigido al paciente aumenta con cada fase.  <b>1°Fase:</b> Ejercicio supervisado, caminar Estiramientos Ejercicios para el tronco (isométricos) Ejercicio de resistencia Sentarse o caminar sin supervisión en la sala  <b>2°Fase:</b> Ejercicio supervisado, caminar Estiramientos Ejercicios para el tronco Ejercicio de resistencia Caminar sin supervisión por el pasillo  <b>3°Fase:</b> Un ejercicio supervisado y otro no supervisado, Estiramientos Ejercicios para el tronco Ejercicio de resistencia (12 repeticionesx3 series)	BMI (kg/m2)	-0,38	-0,3
			Masa muscular (kg)	-0,7	+0,22
			Masa grasa (%)	-0,81	-1,57
			Capacidad de las extremidades inferiores (rep) ( <i>sit-stand test in repetition</i> )	-2,90	-0,75

Estudios	Participantes	Intervención	Variables	Resultados ( $\Delta$ )	
				Control	Experimental
		Ejercicio de equilibrio supervisado (una vez al día) a Una pierna de pie Elevación de pantorrilla con una pierna Aducción de cadera Abducción de cadera Flexión de cadera con rodilla flexionada Extensión de cadera Caminar sin supervisión por el pasillo  Con : cuidados habituales	Capacidad funcional (bpm) (3-min step exercise)	+7,83	+1
Cramer 2015	H, n=54 Exp: 27 Con : 27	Exp: Clases semanales de 90 minutos de hatha yoga tradicional durante un periodo de 10 semanas  Con : Cuidados habituales	FACT-C	-2,55	-0,82
			Fatiga (FACIT-F)	0,03	-0,42
			Calidad del sueño (PSQI)	-0,69	0,11
			Ansiedad (HADS)	-0,02	0,28
			Depresión (HADS)	0,80	0,30

Estudios	Participantes	Intervención	Variables	Resultados ( $\Delta$ )	
				Control	Experimental
Cantarero-Villanueva I, Cuesta-Vargas AI, 2017	n=46 ed $\geq 18$ Exp: 23 Con : 23	Exp: 8 wk con un total de 24 sesiones (3x/wk, días no consecutivos) que incluían ejercicios de 1) estabilización lumbopélvica(Los ejercicios pasaron de 1 serie de ocho a 10 rep a 3 series de 8 rep al final del programa con escala de borg 6->20) 2) aeróbicos (10->25 min al inicio de la sesión) 3) estiramiento (10 min al final de la sesión)  Con : recomendaciones terapéuticas habituales de su oncólogo	Umbrales de dolor por presión (kPa):  1) Lado dominante lumbar 2) Lado dominante supraumbilical 3) Lado dominante infraumbilical 4) Segundo metacarpiano lado dominante	1) -189,01 2) -24,64 3) -27,03 4) -43,24	1) 39,47 2) 14,47 3) 22,93 4) 3,21
Raghunath K, 2020	n=120 Exp: 60 Con : 60	Exp: 7 días intensivos de entrenamientos de yoga tras el primer ciclo de quimioterapia  Mañanas: 35 minutos de yoga divididos en 3 posiciones diferentes.  Noches: 30 minutos de meditación cíclica, imaginería basada en el yoga y de autosugestión.  Al lado del yoga siguen una intervención	Ansiedad (STAI)	 <p>(Raghunath K, 2020) Rojo = control Azul = intervencion</p>	

Estudios	Participantes	Intervención	Variables	Resultados ( $\Delta$ )	
				Control	Experimental
		dietética y de naturopatía  Con : Tratamiento convencional y el asesoramiento psicosocial estándar.	Depresión (BDI)	 <p>(Raghunath K, 2020) Rojo = control Azul = intervencion</p>	
			Calidad de vida, (FLI)	 <p>(Raghunath K, 2020) Rojo = control Azul = intervencion</p>	