

**FACULTAD DE EDUCACIÓN Y DEPORTE**  
**Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte**

**Curso: 2018-2019**

**Diseño de un Programa de Ejercicio Física para Personas en Post-  
Tratamiento Oncológico.**

**AUTOR/A: Oihane Lasa Maza**

**DIRECTOR/A: Ángel Manuel González Suárez**

**Fecha, 03 de Junio de 2019**

# **ÍNDICE**

## **Resumen**

### **1. Introducción**

### **2. Cáncer**

#### **2.1. Qué es**

#### **2.2. Carcinogénesis**

#### **2.3. Factores que influyen en su desarrollo**

#### **2.4. Epidemiología**

### **3. Ejercicio Físico y Cáncer**

#### **3.1. Efectos y beneficios**

#### **3.2. Recomendaciones de ejercicio físico**

#### **3.3. Aportación personal**

### **4. Conclusiones**

## **Anexos**

## **Referencias**

**Resumen: Existen múltiples estudios en los que se ha intentado determinar la cantidad exacta de ejercicio necesaria para minimizar los efectos del tratamiento oncológico tanto durante como después del mismo. Sin embargo, no hay muchos que se centren en el momento justo al finalizar el tratamiento.**

**En este trabajo se pretende diseñar de forma un poco más específica un programa de ejercicio físico para ese periodo de tiempo. El mayor interés es en pacientes de cáncer de mama, por lo que se irá haciendo mención de factores importantes a tener en cuenta.**

**A pesar de eso, puede ser extrapolable al resto de pacientes oncológicos, ya que sólo habría que adaptar los factores de cada cáncer y las adaptaciones necesarias para cada persona.**

**Palabras clave: cáncer, mama, tratamiento, programa, ejercicio físico.**

## **INTRODUCCIÓN**

**El cáncer es y ha sido una amenaza para todos los seres vivos a lo largo de la historia. Se trata de la segunda causa de muerte mundial habiendo causado, en 2015, 8,8 millones de defunciones y siendo el motivo de 1 de cada 6 muertes (OMS, 2018). Sin embargo, aunque la ciencia ha avanzado notoriamente durante estos años y se han encontrado remedios para muchos de los tipos de esta enfermedad, aún no se ha erradicado completamente y sigue en constante investigación.**

**El primero en utilizar este término fue Hipócrates (460-370 a.C.), quien describió los tumores como "carcinoma", el tipo más común de cáncer (células cancerígenas que cubren la superficie tanto interna como externa del cuerpo como pecho, pulmón o colon). Pero también existen otros tipos como la leucemia (crecimiento de células inmaduras en la médula ósea y que se acumulan en los vasos sanguíneos), el sarcoma (crecimiento celular en huesos, cartílagos, tejido conectivo, muscular y adiposo, etc), o los linfomas (en los nódulos linfáticos y en los tejidos del sistema inmunitario).**

**Una vez surge la aparición del cáncer, el organismo en su visión fisiológica y el cuerpo en su visión más física sufren unas afectaciones de considerable importancia. Los tratamientos como quimioterapia, radioterapia, intervenciones quirúrgicas, etc. tienen un brusco impacto sobre todos los sistemas, pero el efecto que más nos incumbe en nuestro ámbito, es el debilitamiento de los músculos y huesos.**

**Esto también afecta al funcionamiento del organismo y de la mente, por lo que llevar una vida activa antes, pero sobre todo, durante y después de un proceso oncológico, puede ser determinante sobre los efectos finales del mismo y de su tratamiento.**

**Tras haber observado este tipo de intervenciones desde cerca, me he dado cuenta de que no hay un departamento que prescriba ejercicio cuando se finaliza un tratamiento oncológico. Sólo se aportan las directrices típicas de "salir a caminar" sin dar a los efectos del ejercicio la relevancia que tienen.**

**Por ello, he decidido orientar este trabajo a la importancia de diseñar un adecuado programa de ejercicio físico en personas que hayan pasado por un proceso tan traumático y de múltiples consecuencias debido a las secuelas del tratamiento al finalizarlo.**

**Por otra parte, me centraré en mencionar los aspectos a tener en cuenta, principalmente, en pacientes de cáncer de mama, aunque los datos pueden ser extrapolables y adaptables a los demás tipos de esta patología.**

## **CÁNCER**

### **¿Qué es el cáncer?**

**El cáncer no es una enfermedad como tal, sino un conjunto de ellas caracterizadas por un crecimiento irregular y descontrolado de las células, provocando su expansión por todo el cuerpo y afectando a todo tipo de tejidos. Como determinan Hardman & Stensel (2009) se trata de una de las grandes amenazas padeciéndola 1 de cada 3 personas en Estados Unidos, Reino Unido, Australia y Canadá.**

### **Carcinogénesis**

**Para comprender el funcionamiento y el inicio de un cáncer, es importante definir el término "carcinogénesis", para lo que explicaré el funcionamiento de las células.**

**La función normalizada de las células es crecer, dividirse y morir de forma controlada y se reproducen con el fin de sustituir a las que han muerto. Estas células tienen un mecanismo de control que regula su reproducción en función de su necesidad, estimulándola o deteniéndola. También tienen la habilidad de situarse en el lugar correcto ("adhesión celular") para cumplir su función, ya que cada una tiene una función específica.**

**Cuando una célula se separa de su lugar, envejece o sus genes están dañados, provoca la "apoptosis" o muerte celular para evitar dañar el organismo o heredar dichos fallos genéticos a las células que las precedan.**

**Sin embargo, las células cancerígenas no detienen su crecimiento, por lo que provocan una reproducción descontrolada. Teniendo en cuenta que la destrucción celular es más lenta que la reproducción, crecen hasta crearse**

**un bulto llamado “tumor” o nódulo. Esta masa puede seguir creciendo e invadir tejidos del organismo, donde se alterará la función de estas células y adoptarán un comportamiento negativo dando lugar al tumor “maligno” o cáncer.**

**Las células cancerígenas interactúan con las células normales provocando el desarrollo de nuevos vasos sanguíneos y logrando así un mayor suministro de O<sub>2</sub> y nutrientes, lo que promueve aún más el crecimiento de estas células.**

**Por otra parte, estas células malignas son capaces de transportarse por el cuerpo, comenzar su crecimiento y sustituir al tejido normal. Es entonces cuando se da el proceso llamado “metástasis” y esto ocurre por la capacidad que tienen estas células de deshacerse de las moléculas identificadoras de su superficie, por lo que se les permite la adhesión donde quieran como si fueran células benignas y reconocidas por el organismo.**

**Los capilares a los que más suele afectar son los pulmonares, ya que es por donde llega la sangre venosa procedente del resto de órganos corporales.**

**Pero, ¿cómo empieza este proceso de carcinogénesis?**

**Las células se vuelven cancerígenas debido a daños en su material genético ya que eso produce alteraciones en sus sistemas vitales. Hay tres tipos de genes cuyas anomalías pueden convertir una célula en cancerígena:**

- **Genes que dan lugar a la multiplicación celular: se llaman oncogenes y, si se ven afectados, pueden conllevar a una multiplicación constante.**
- **Genes que detienen la multiplicación, la labor de los oncogenes: si la célula se divide constantemente, se vuelve inmortal.**
- **Genes que reparan otros dañados: no se podría hacer frente a las mutaciones, por lo que seguirían presentes durante las divisiones celulares y heredándose genéticamente de unas a otras.**

**¿Qué factores influyen en el desarrollo del cáncer?**

**A pesar de que la fisiología del origen oncogénico no sea el objetivo principal de este trabajo, es importante conocer lo básico de esta patología con el fin**

**de poder comprender de forma más exacta los beneficios y las influencias de realizar ejercicio físico en estas situaciones.**

**Lo principal es saber que las mutaciones que den lugar a células cancerígenas no siempre tienen por qué tener un motivo fisiológico o de ataque a las células del cuerpo, sino que también puede aparecer de forma casual durante la reproducción celular.**

**Por lo general, cuando una célula sufre una mutación, muere antes de convertirse en cancerígena. Sin embargo, cuando hay una acumulación de errores en el código genético sin tiempo suficiente para repararlos, es cuando se da el cáncer. Es por ello por lo que la carcinogénesis es más común en personas mayores, debido a un mayor tiempo de exposición a carcinógenos (aquello que daña el ADN y lo convierte en más propenso a ser cancerígeno).**

**Contrario a como se ha creído durante tanto tiempo, aunque una persona puede heredar el cáncer, menos del 15% de los casos son por genética familiar. Lo más habitual es que el ADN de una persona se dañe por exposición a factores medioambientales como productos químicos, radiaciones o virus (Harman & Stensel, 2009).**

**Lo que sí se puede determinar es el origen de algunos de los cánceres como el cáncer de pulmón (por el tabaco) y la leucemia (por radiación ionizante), pero aún se desconocen en el caso de colon, próstata y mama, aunque sí se cree que están íntimamente relacionados con la generación de radicales libres.**

**Una vez se ha iniciado la carcinogénesis, estos son algunos factores externos que pueden provocar la extensión de la misma: dieta, infecciones virales, hormonas (píldoras anticonceptivas, por ejemplo) o factores endógenos. Por todo ello se denomina al cáncer como una enfermedad "multi-factorial", no hay una única causa que lo provoque, sino todo un conjunto.**

**No por el sólo hecho de fumar ya se va a sufrir cáncer de pulmón, ni toda persona fumadora va a padecer esta enfermedad, sino que se verán implicados otros muchos factores determinantes.**



**En los últimos 25 años de investigación se ha evidenciado de forma muy sólida que la inactividad física es un factor de riesgo para algunos cánceres y que esta relación entre el nivel de ejercicio y el cáncer difiere según la localización de la patología, lo cual exponemos a continuación.**

### **Epidemiología**

**La Organización Mundial de la Salud estima que el número de casos de cáncer aumentará desde 10 millones en el año 2000 hasta 15 millones en el 2020. Por otra parte, cabe destacar que los factores ambientales tienen una influencia directa sobre esta patología, por lo que el tipo de cáncer que se desarrolle dependerá del entorno geográfico en el que se encuentre dicha persona.**

**Por ejemplo, como muestran Hardman & Stensel (2009), la incidencia de cáncer de piel en Australia es 155 veces mayor que en Japón, pero el cáncer de estómago es mucho mayor en Japón que en Hawaii, mientras que el cáncer de pecho resulta a la inversa.**

**Por otro lado, lo que muchas personas desconocen es que muchos de los factores de riesgo para el cáncer se pueden cambiar e incluso prevenir. De los 7 millones de muertes por cáncer que se dieron en todo el mundo en 2001 se estima que el 35% se debió a 9 de los factores de riesgo modificables, incluyendo entre ellos la inactividad física (Hardman & Stensel, 2009).**

**Tomando otro tipo de fuentes, como la OMS (2018), el cáncer es la segunda causa de muerte en el mundo y una de cada casi seis defunciones en el mundo se debe a ella.**

**Además de ello, el 70% de las muertes por esta enfermedad ocurren en estos países de ingresos medios y bajos y un tercio de las muertes por cáncer se debe a los cinco principales factores de riesgo tanto conductuales como dietéticos: IMC elevado, ingesta reducida de frutas y verduras, sedentarismo y consumo de tabaco (principal factor de riesgo, 22%) y de alcohol (OMS, 2018).**

**Siguiendo en la línea de la OMS (2018), en 2015 hubo 8,8 millones de fallecimientos debidos al cáncer y estos son los tipos de esta enfermedad según sus defunciones:**

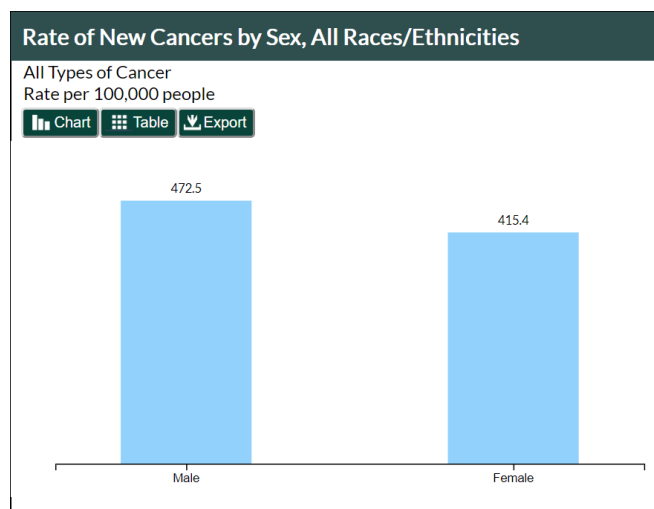
- Pulmonar (1,69 millones)
- Hepático (788.000)
- Colorrectal (774.000)
- Gástrico (754.000)
- Mamario (571.000)

En un estudio que hizo anteriormente, en 2014, determinó que las infecciones oncogénicas causadas por virus de la hepatitis o por papilomavirus humanos ocasionan el 25% de los casos de cáncer en países de ingresos bajos y medios y el 7% en países de ingresos altos.

Asimismo, estableció que el 70% de todas las muertes por cáncer registradas en 2012 se produjeron en África, Asia, América Central y Sudamérica.

A continuación, se muestran las gráficas resultantes de un estudio del CDC (Centers for Disease Control and Prevention, 2015) en el que se muestran las tasas de cáncer en EEUU en función del sexo, la raza étnica y los distintos grupos de edad:

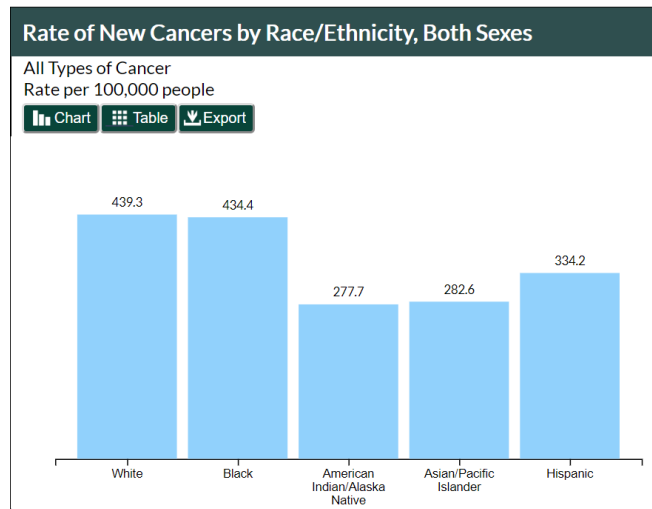
En la gráfica 1 se observa cómo la tasa de cáncer en EEUU es ligeramente mayor en hombres que en mujeres.



Gráfica 1. Rate of Cancers by Sex. CDC, 2015.

**Esto puede deberse a que las mujeres tienden más a cuidar su salud con un objetivo de buena apariencia física mediante el control de algunos factores externos como la dieta o realizando actividad o ejercicio físico.**

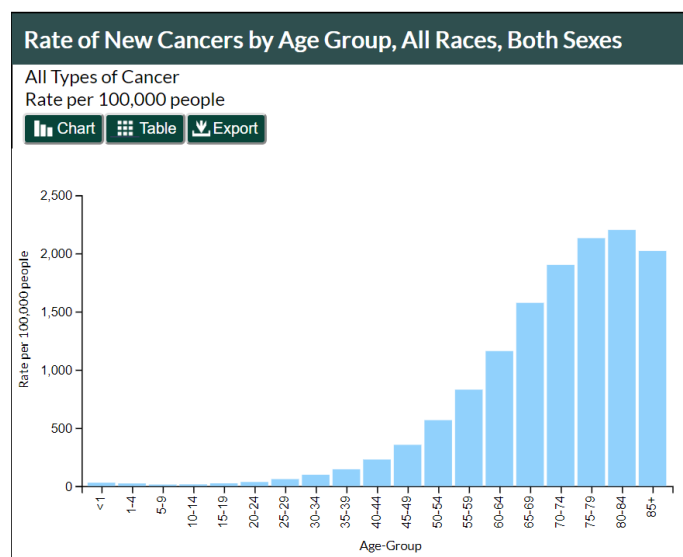
**Datos según la etnia (Gráfica 2):**



*Gráfica 2. Rate of Cancers by Race/Ethnicity. CDC, 2015.*

**Como se puede observar, la raza blanca es más propensa a sufrir cáncer que la de color. El motivo de esto podría ser el ambiente o entorno en el que se encuentran o a los distintos estilos de vida ya que, como se muestra a la derecha, la etnia hispana sufre más esta enfermedad que la asiática y la americana. Todo influido por el estilo de vida y el medio ambiente en el que habitan.**

**Por último, la tercera gráfica hace referencia a los distintos grupos de edad y las tasas de cáncer:**



*Gráfica 3. Rate of Cancers by Age Group. CDC, 2015.*

**Tal y como se ha dicho anteriormente, el cáncer aparece debido a una prolongada exposición a cambios en el material genético que no se han podido ir reparando, por lo que es cuestión de tiempo. Por eso, como se ve en la gráfica, las tasas más altas de cáncer se dan en edades más avanzadas, donde las células ya han sufrido numerosas amenazas y daños, dando lugar al cáncer.**

## **EJERCICIO FÍSICO Y CÁNCER**

**Ya se conocen los múltiples beneficios de la actividad física tanto en personas sanas como en personas con distintas patologías y hay evidencias científicas de los efectos de llevar una vida activa, no solo como prevención primaria sino también secundaria. A su vez, también se demuestra su efecto en la rehabilitación de las distintas enfermedades o de la fatiga asociada, que disminuye significativamente la calidad de vida.**

**Siguiendo con los beneficios de la Actividad Física frente al cáncer, Kujala (1996) establece una serie de mecanismos directos en los que hay influencia de la actividad como la mejora de la circulación a todas las partes del cuerpo, de la ventilación pulmonar y del tránsito intestinal, mayor gasto energético total, mejora del sistema inmunológico y posibles mejoras en la capacidad de reparación del ADN.**

**Además de ello, la actividad física puede disminuir el tiempo que las heces permanecen en contacto con la mucosa intestinal, por lo que reduce su contacto con carcinógenos aportando un efecto beneficioso sobre la sensibilidad a la insulina, por ejemplo.**

**A su vez, como beneficios generales de la actividad física asociada al cáncer, Lucía (2008) hace hincapié en la disminución de la fatiga asociada a esta enfermedad, ya que el 70% de pacientes la padecen. Esto limita su actividad y produce una pérdida de condicionamiento muscular, causante a su vez de mayor inactividad y disminución de la calidad de vida. Es por ello por lo que este autor divide la etiología de esta fatiga en:**

- **Sistema Nervioso Central:**

**Se origina mediante una alteración en la percepción del esfuerzo y disminución de la capacidad de ejercicio, debido a una alta concentración de citoquinas producidas por la interacción entre el tumor y el sistema inmune (Dimeo, F., 2001).**

**Además, la quimioterapia produce sustancias que estimulan la proteólisis y dificultan la síntesis proteica, por lo que el debilitamiento muscular y la pérdida de masa muscular es mayor.**

**Por otra parte, estas enfermedades también disminuyen la expresión de proteínas GLUT-4, afectando directamente a la absorción de glucosa en las células. Esto hace que disminuya su sensibilidad y aumente la resistencia a la insulina, pudiendo dar lugar a una diabetes tipo II. Sin embargo, el ejercicio es capaz de revertir estos efectos ya que aumenta la expresión de dicha proteína GLUT-4 y ayuda a que la glucosa entre a la célula, estimulando también la síntesis de proteínas y produciendo un aumento de masa muscular.**

- **Insuficiente transporte de O<sub>2</sub> a los músculos:**

**Las terapias oncológicas pueden tener efectos muy negativos en el transporte de nutrientes y minerales. Hay factores que contribuyen al insuficiente transporte de oxígeno como pueden ser la anemia asociada al cáncer y la toxicidad del propio tratamiento. Esto afecta directamente a los pulmones alterando el cociente de ventilación y reduciendo los niveles de oxígeno en sangre con posibilidad de provocar daño cardíaco.**

- **Atrofia muscular:**

**Como hemos mencionado anteriormente, tratamientos oncológicos y el propio tumor estimulan la proteólisis, es decir, la ruptura de moléculas proteicas y dificultan la creación de las mismas. Esto lleva a una gran pérdida de masa muscular que, si se ve demasiado acentuada, puede derivar en caquexia.**

**Otro efecto íntimamente relacionado con la disminución de la masa muscular es la alteración del metabolismo aeróbico, por la disminución**

del número de mitocondrias (Hickson & Marone, 1993; Shima, Hino, Yamane, et al., 2002).

Siguiendo con Hardman & Stensel (2009) procedemos a centrarnos más en la actividad física y los diferentes tipos de cáncer que nos podemos encontrar:

- **Actividad física y cáncer colorrectal**

El colon, o intestino grueso, forma un rectángulo en el abdomen que recoge todo el intestino delgado. Su principal función es almacenar el material de desecho antes de ser expulsado. Por otra parte, el recto une el colon y el ano y siempre está vacío excepto cuando se procede a defecar.

Algunos de los factores de riesgo para el cáncer colorrectal son la historia clínica familiar, el alto consumo de carnes rojas y reducido de vegetales, un alto IMC, el tabaquismo y el alcohol.

La relación entre actividad física y este tipo de cáncer es la más investigada y, al menos 50 estudios observacionales realizados en Norte América, Europa, Asia, Australia y Nueva Zelanda, mayoritariamente con personas blancas, han establecido una asociación entre la actividad física y el riesgo de cáncer de colon.

Aproximadamente el 80% mostró una gran reducción y estadísticamente significativa en el riesgo entre hombres y mujeres activas. Al comparar los sujetos más activos y los más inactivos, la reducción del riesgo fue del 30%, por lo que la evidencia del papel preventivo de la actividad física en el cáncer de colon fue aprobada por el *World Cancer Research Fund* y el *American Institute for Cancer Research*.

Sin embargo, hay un acuerdo general sobre la falta de asociación entre actividad física y el riesgo de cáncer rectal.

Estas primeras evidencias sobre los efectos de la actividad física en cáncer de colon comenzaron con observaciones que llegaron a la conclusión de que las personas con ocupaciones activas eran menos propensas a desarrollar esta enfermedad que aquellas que realizaban actividades sedentarias.

**Según un estudio longitudinal de Slattery, Edwards, Khe-Ni, Friedman & Potter (1997) en el que se analizaron los últimos 10 años y 20 años en las personas de edad más avanzada, la falta de actividad física vigorosa en el tiempo de ocio a lo largo de la vida se asoció con un mayor riesgo de cáncer de colon en hombres, y aquellos que eran alta o moderadamente activos tenían la mitad de riesgo de padecer este tipo de patología.**

**Las conclusiones de este estudio fueron que sólo los hombres y mujeres que hacían 60 minutos diarios de actividad vigorosa presentaban una reducción significativa en su riesgo de cáncer, por lo que se precisan mínimo 30-60 minutos diarios de actividad de intensidad moderada-vigorosa para lograr esos beneficios.**

**Por lo tanto, la actividad física vigorosa tiene influencia en la reducción del riesgo de cáncer de colon si se realiza de forma continua, no de forma puntual. De ahí la importancia de llevar un estilo de vida activo a lo largo de los años.**

**Pero, para saber de forma específica cuánto tiempo es necesario realizar actividad física para disminuir el riesgo de este cáncer, Lee, Paffenbarger Jr. & Hsieh, realizaron un estudio en el Harvard Alumni Study (1991), en el que se concluyó que 2 horas y media de actividad moderada semanal disminuía el riesgo de forma significativa. Sin embargo, sólo hombres que realizaban unas 12 horas semanales de este tipo de actividad conseguían una reducción significativa.**

**Por otra parte, Martínez, Giovannucci, Spiegelman, Willet, Hunter & Colditz (1997), observaron que mujeres que realizaron actividad moderada durante unas 5 horas semanales redujeron su riesgo de cáncer de colon en un 50%.**

**Otro factor fundamental, aunque no sea nuestro objeto de estudio, es la nutrición, donde se observó que un IMC alto o una ingesta alta en calorías estaba asociada con un aumento en el riesgo de cáncer de colon en un 94 y un 74%, respectivamente. Sin embargo, sí es cierto que con la actividad física podemos revertir y ayudar a controlar estas ingestas calóricas e IMC**

**altos, ya que personas que tienden a llevar un estilo de vida activo, también tienden a llevar una alimentación saludable.**

**Es por ello por lo que llegamos a las siguientes conclusiones finales en personas con bajos niveles de actividad física:**

- 1. El IMC se convierte en el indicador de riesgo más importante.**
- 2. El riesgo asociado con la ingesta hipercalórica aumenta.**

**Estos dos aspectos sugieren que la influencia de la actividad física en el riesgo de cáncer de colon puede estar mediada a través de efectos metabólicos relacionados con el balance energético.**

**Además, según otra revisión de 48 estudios recogidos en los últimos 20 años sobre 40.000 casos de cáncer colorrectal, 35 de ellos defienden el efecto protector de la actividad física ya que se averiguó que los hombres y mujeres que gastaban 1000kcal/sem (250kcal/día x 4 días) disminuían el riesgo de cáncer de colon en un 40% (Thune & Furberg, 2001).**

- Actividad física y cáncer de mama**

**Mínimo hay 57 estudios observacionales sobre este tema y los datos indican que hay una relación inversamente proporcional entre estos dos conceptos, ya que, comparando los sujetos más activos con los menos activos, el riesgo relativo medio es de 0,8, lo que indica una reducción de riesgo del 20%.**

**En cuanto al tipo de actividad y su frecuencia, intensidad, etc. necesarios para esta reducción de riesgo de cáncer de mama se ha demostrado que el tiempo de actividad total es lo que importa.**

**En un estudio de Friedenreich, Courneya, & Bryant (2001) se observó que las mayores reducciones de riesgo se daban en actividades realizadas a lo largo de toda la vida y entre la menopausia y el año de referencia, llegando a la conclusión de que el efecto protector de la actividad física es mayor en mujeres postmenopáusicas que premenopáusicas.**

**Sin embargo, Lee, Rexrode, Cook, Hennekens & Buring (2001) encontraron una tendencia significativamente inversa entre actividad**



**física y cáncer de mama entre mujeres postmenopáusicas, pero no en premenopáusicas.**

**Por otro lado, un estudio de Thune, Brenn, Lund & Gaard (1997) halló que la actividad física estaba asociada con una mayor reducción de riesgo en mujeres premenopáusicas que postmenopáusicas, por lo que este tema necesita más investigaciones.**

**Además, según Rockhill, Willett, Hunter, Manson, Hankinson & Colditz (1999) mujeres con 7 o más horas semanales de actividad física moderada o vigorosa tenían una reducción de riesgo de este cáncer de casi el 20%, aunque en este estudio no hubo evidencias de que la intensidad vigorosa fuera más beneficiosa que la moderada.**

**Para otros autores como Bernstein, Henderson, Hanisch, Sullivan-Halley & Ross (1994) prevalecía la intensidad vigorosa durante 3,8 horas semanales. De esta manera podemos observar que no hay directrices del todo concretas sobre este tema.**

**De manera genérica, los datos demuestran que son necesarios unos 30-60 minutos diarios de actividad moderada a vigorosa para la reducción del riesgo de cáncer de mama (International Agency for Research on Cancer, 2002).**

**A pesar de ello, hay que tener en cuenta los factores de riesgo: historia clínica familiar, enfermedad benigna de pecho, exposición a estrógenos, consumo alto de calorías, grasas y, para cáncer de pecho postmenopáusico, obesidad o ganancia de peso.**

**Autores como Thune & Furberg (2001) también estimaron que la actividad física modula tanto la producción como el metabolismo y excreción de hormonas sexuales (estrógenos y progesterona) relacionados con el cáncer de mama, disminuyendo así su riesgo en un 30% para la población activa.**

- **Actividad física y otros tipos de cáncer**

**En este apartado se incluyen el cáncer de próstata, de endometrio, de ovario, de pulmón y de páncreas.**

De todos estos, del que mayor evidencia hay es del cáncer de próstata, y sus principales factores de riesgo son la edad, la raza y la historia clínica familiar, todos ellos factores no modificables. El único factor modificable que se puede ver incluido es el estilo de vida.

Sin embargo, los estudios que se han llevado a cabo son inconsistentes en la relación entre actividad física y reducción del riesgo de cáncer de próstata o con reducciones resultantes muy poco significativas. Lo que sí se pudo determinar es que, para los supervivientes de este tipo de cáncer, son más beneficiosos los ejercicios de fuerza que los aeróbicos, para así regenerar la pérdida de masa muscular y de fuerza que producen los efectos adversos de los medicamentos en su tratamiento.

En el caso del cáncer endometrial, los resultados de 18 estudios epidemiológicos llegaron a la conclusión de que puede darse una reducción de riesgo del 30% en mujeres activas, teniendo en cuenta también otros factores de riesgo como la edad, el IMC, la adiposidad, los factores menstruales y reproductivos, etc (Cust, Armstrong, Friedenreich, Slimani & Bauman, 2007). Es decir, la actividad física influye en la protección de cáncer de endometrio.

La mayoría de los 20 estudios de cáncer de pulmón encontraron un riesgo significativamente reducido en hombres con los mayores niveles de actividad física, llevando un control del factor de riesgo por excelencia, que es el tabaquismo.

Otros 20 estudios aproximadamente con respecto al cáncer pancreático mostraron también una pequeña reducción de riesgo para altos niveles de actividad, lo que lo hace bastante inconsistente ya que no hay mayores certezas sobre ello.

Finalmente, no hay evidencia alguna sobre la relación de actividad física con otros cánceres como de ovario, testicular, de riñón, de vejiga o hemopoyético, por lo que no podemos llegar a ninguna conclusión.

Además de ello, los autores Thune y Furberg (2001) hallaron beneficios de la actividad física en el cáncer de próstata, de ovario, de endometrio y de

pulmón, siendo menos claros en el caso de riñón, vejiga, estómago, cerebro y piel.

Dado que la mayor evidencia sobre los efectos de la actividad física es ante el cáncer de mama, se dividirán las conclusiones de los distintos artículos en dos apartados: "Cáncer de mama" y "Otros tipos de cáncer".

### **Recomendaciones Ejercicio Físico**

En su conferencia, el Dr. Lucía (2008) hizo una posible contribución sobre aspectos fundamentales en cuanto al tipo de ejercicio que podría ser beneficioso en la lucha contra el cáncer.

Lo primero que determina es que debe ser una intervención individualizada, tal y como comparten otros muchos autores, dado que cada paciente se encuentra en un estadio diferente, con unos requerimientos diferentes y habrá padecido un cáncer distinto.

Además, mencionó también las recomendaciones del Colegio Americano de Medicina del Deporte mediante el principio FITT (Frecuencia, Intensidad, Tipo de ejercicios y Tiempo):

- **Frecuencia y Tiempo**: mínimo 2 veces por semana durante 20-60' para mejoras en la capacidad funcional en población general.

En pacientes de cáncer, propone ir acumulando periodos de 3' con periodos de descanso, cuya duración puede ser variable dependiendo de la fatiga acumulada. Estos periodos podrían ir aumentando de forma gradual hasta acumular sesiones de 15-20' diarios, donde se comienzan a observar ciertos beneficios. El objetivo es que cada sesión suponga un costo energético de 150-400kcal/sesión, ayudando así a combatir también el sobrepeso que estas personas suelen sufrir debido a la inactividad y al sedentarismo.

- **Intensidad**: en este apartado distingue dos subapartados:
  - **Mejora cardiovascular**: usar la frecuencia cardíaca como indicador de intensidad entre el 55 y el 85% de su Frecuencia Cardíaca Máxima Teórica (FC<sub>máx.o</sub>), que equivale a un 12-14 en la escala de percepción del esfuerzo (RPE) de Borg (Anexo 1).

- **Fuerza:** al inicio recomienda el uso de máquinas para aprender e interiorizar el gesto correctamente y, más adelante, comenzar a utilizar pesas. Se establecen las siguientes series de ejercicios: 2 días/sem 20'/día 3-10 rep 50% 1RM. Es decir, a una intensidad media realizar entre 3 y 10 repeticiones durante 20' 2 días a la semana alternos, no consecutivos.
- **Tipo de ejercicios:** dependiendo del objetivo, esta es la clasificación que plantea:
  - **Para la mejora de la resistencia cardiovascular** aconseja ejercicios de grandes grupos musculares con su propio peso corporal como puede ser caminar o, en caso de sufrir daño óseo, actividades en el agua o en bicicleta estática.
  - **Fuerza con peso libre o máquinas, baja carga, pero comenzando con propio peso corporal.**
  - **Flexibilidad:** se recomienda realizar, a diario, ejercicios de flexibilidad para contribuir a mantener la máxima movilidad del rango articular.

**Este tipo de indicaciones deben estar siempre limitadas por síntomas adversos como dolores, mareos, náuseas, fatiga excesiva, etc.**

**A pesar de ello, recordamos que Actividad Física y Ejercicio Físico no son lo mismo, pero pueden utilizarse como referencia para saber qué tipo de actividades y durante cuánto tiempo deben realizarse para obtener beneficios. Cuantificar la cantidad de tiempo que una persona debe estar activa (Ejercicio Físico) es fundamental para comprobar y comparar los beneficios con respecto a otros planteamientos.**

**Kampshoff et al (2015) llevaron a cabo un estudio sobre los efectos que tenían dos programas distintos de ejercicio físico (Alta Intensidad – HI – e Intensidad Baja Moderada – LMI) frente a un grupo control en 277 supervivientes oncológicos.**

Se midieron resultados principales ( $VO_2$  pico, fuerza muscular y fatiga auto percibida) y secundarios (calidad de vida, actividad física, funcionalidad diaria, composición corporal, estado de ánimo y perturbaciones en el sueño).

La intervención consistió en la implementación de 2 programas durante 12 semanas: un programa de alta intensidad (HI) y otro de intensidad baja-moderada (LMI). En ambos casos se realizaron 6 ejercicios de fuerza y 2 tipos de ejercicios interválicos de resistencia:

- **Fuerza:**
  - HI: 6 ejercicios. 2 x 10 rep al 70% 1RM que aumentaría de forma progresiva hasta llegar al 85% 1RM en la semana 12.
  - LMI: 6 ejercicios. 2 x 10 rep al 40% 1RM que aumentaría de forma progresiva hasta llegar al 55% 1RM en la semana 12.
- **Resistencia:** en las 4 primeras semanas → ciclismo 2 x 8'
  - HI: el trabajo se dividió en 30" al 65% de su capacidad de esfuerzo máxima (CEM) + 60" al 30% CEM.
  - LMI: el trabajo se dividió en 30" al 45% CEM + 60" al 30% CEM.

Una vez superadas esas 4 primeras semanas, el trabajo disminuiría a 30" en ambos bloques de programas.

A partir de la semana 5 se añadiría otra sesión de resistencia que consistiría en 3 x 5'/1', La carga de este último bloque se estableció mediante la Frecuencia Cardíaca de Reserva (HRR) calculada mediante Karvonen (Anexo 1).

- HI: realizarían el bloque a  $\geq 80\%$  HRR
- LMI: realizarían el bloque al 40-50% HRR.

Una de las principales conclusiones que se obtuvieron de este estudio fue que la combinación de ejercicio supervisado 2 veces por semana y ejercicios en casa 3 veces por semana son las recomendaciones con mayores evidencias del ejercicio en cáncer (Schmiz et al., 2010).

En cuanto a los resultados primarios tras las 12 semanas de intervención se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- **VO<sub>2</sub> pico:** sí hubo mejoras en comparación con el grupo control (GC) y fueron mayores en el grupo HI que en el LMI. Además, se observaron mejores resultados en las personas más jóvenes que en las de mayor edad.
- **Fuerza tren superior e inferior:** no hubo mejoras significativas.
- **Fatiga general y física:** sí se observaron mejoras, pero sin diferencias entre HI y LMI.
- **Motivación:** sí hubo mejoras entre HI y LMI, pero no entre LMI y GC, por lo que se destaca la importancia de realizar ejercicio de alta intensidad.
- **Fatiga mental:** sí hubo mejoras, pero sólo entre HI y GC, de nuevo destaca la relevancia de trabajar a intensidades más altas.

En los resultados secundarios, las mejoras fueron diferentes:

- **Calidad de vida global y ansiedad:** se observaron mejoras en el grupo de HI.
- **Capacidad física funcional:** las mejoras fueron significativas tanto en HI como en LMI en comparación con el GC, pero no lo fueron tanto entre ambos programas.
- **Composición corporal, alteraciones del sueño y depresión:** no se dieron mejoras en ninguno de los dos programas.
- En cuanto a **efectos cognitivos** como el control de estrés o la terapia de sueño aún se precisa de mayor investigación.

A parte de esto, los efectos positivos de esta intervención se lograron de forma más significativa en el cáncer de mama que en otros tipos de cáncer, en mujeres más que en hombres y en personas jóvenes más que en mayores. Esto es un claro indicador de que el ejercicio físico debe ser lo más individualizado y específico posible a cada caso, ya que cada persona se encuentra en una situación y tiene necesidades y requerimientos diferentes.

**Si bien es cierto que hay una serie de recomendaciones generales para toda la población, en supervivientes de cáncer o incluso de cualquier otra patología hay que orientarlo de forma muy concreta.**

**Sin embargo, a pesar de los múltiples beneficios que la actividad en tanto que movimiento corporal de alta intensidad tiene en muchos aspectos para los supervivientes de cáncer, cabe destacar que esta práctica debe ser siempre supervisada por un/a profesional de la actividad y del ejercicio físico.**

**Finalmente, según la información recogida por Casla-Barrio & Alfaro-Gamero (2018) de un artículo publicado por Stacey & Plotnikoff (2013), lo ideal sería realizar estas sesiones de ejercicio combinando información teórica y práctica con el fin de lograr un cambio en el comportamiento de estos supervivientes.**

**En cuanto a los beneficios del ejercicio físico en este colectivo, Mishra et al (2012) llegaron a la conclusión de que la realización en grupo tenía efectos positivos tanto en la reducción de ansiedad y de depresión como en la mejora en la calidad de vida. Estos son aspectos que en muchos otros estudios no se han observado de forma significativa y son de vital importancia para la correcta recuperación de estas personas.**

**Tal y como determinan Gil-Rey, Quevedo-Jerez, Maldonado-Martin & Herrero-Román (2014), las recomendaciones de ejercicio físico para personas que han padecido y superado un cáncer son las mismas que para la población sana en general, con la excepción a tener en cuenta de que su condición física es diferente con un VO<sub>2</sub> pico (capacidad aeróbica) menor o una menor tolerancia al ejercicio, por ejemplo. De ahí la importancia de que este tipo de tratamiento no farmacológico deba ser individualizado y orientado según la situación y las necesidades de cada persona, así como siempre supervisado por profesionales especializados en el ámbito de la actividad física.**

Casla-Barrio et al (2018) presentan el proceso a seguir para que dicha práctica sea completamente personalizada y adaptada a cada caso:

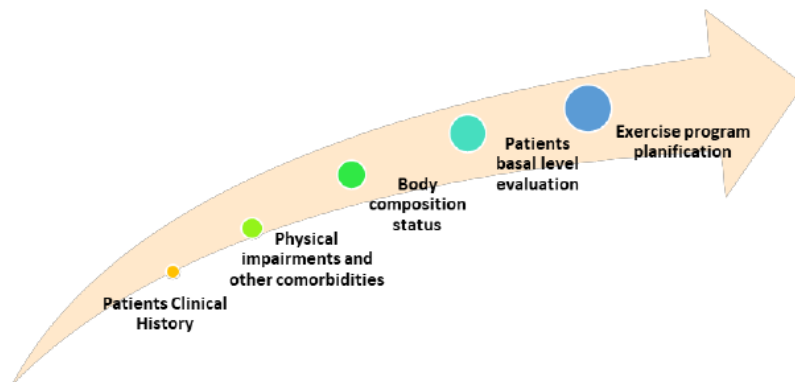


FIGURE 1: Exercise-oncology process.

En esta imagen (Fig. 1), se detallan los distintos niveles a seguir para conseguir una adecuada planificación del programa de ejercicio:

1. **Historia Clínica:** es fundamental para conocer tanto el tipo de cáncer que ha padecido la persona como otras comorbilidades que pueden afectar o se deben tener en cuenta en la prescripción y diseño del ejercicio físico. Cada individuo tendrá una historia clínica, por lo que es imprescindible para un proceso individualizado.
2. **Impedimentos físicos:** tras conocer la historia clínica hay que averiguar cuáles son sus limitaciones físicas o factores de riesgo (limitaciones objetivas) para adaptar y escoger los ejercicios óptimos en función de sus necesidades y metas.
3. **Composición corporal:** este nivel es sumamente importante para saber si la persona sufre alguna patología propia del cáncer y su tratamiento como caquexia (extrema desnutrición), sarcopenia (pérdida de la masa muscular) u otros desequilibrios relacionados con la composición corporal. Estas personas que debido al tratamiento llevan un estilo de vida sedentario, suelen padecer obesidad, por lo que hay que orientar el ejercicio también a la pérdida de peso.
4. **Intensidad del ejercicio:** los programas de ejercicio deben estar adaptados al nivel de inicio del paciente por lo que utilizar métodos cuantitativos para controlar las intensidades (Karvonen,  $VO_2$  pico, 1RM, etc.) es fundamental tanto para el educador que realizará el



diseño como para que el paciente pueda aumentar su autoconocimiento sobre su estado de forma y sobre sus habilidades y debilidades.

5. Planificación del programa de ejercicio: finalmente y tras haber obtenido la información necesaria tanto sobre sus antecedentes clínicos como sobre su estado en el punto de partida, se puede proceder a diseñar el ejercicio de forma individualizada y adaptada a su situación y necesidades.

A su vez, la intensidad del ejercicio debe estar adaptada en base al tipo de ejercicio que se va a realizar (aeróbico o fuerza) y a las necesidades y nivel inicial de la persona con la que se vaya a realizar.

Otro aspecto fundamental a tener en cuenta (Casla-Barrio et al., 2018) es la realización de test aeróbico o prueba de esfuerzo antes de comenzar con el programa. De esta manera, se pueden determinar las zonas de intensidad aeróbicas en las que se desea y se debe trabajar mediante la fórmula de Karvonen.

En caso de la fuerza, se cuantifica realizando repeticiones con cargas obtenidas de la repetición máxima (1RM), que es la carga más alta con la que esa persona sólo es capaz de ejecutarlo una vez. En este caso, Travier et al (2015) detallan que la carga siempre debe ser entre 40-75% de su 1RM, de nuevo, individualizado.

En cualquier situación en la que se trabaje con personas realizando ejercicio físico, ya sufran alguna patología o no, es imprescindible conocer sus sensaciones, sus percepciones, cómo se sienten. Por ello se utilizan Escalas de Percepción del Esfuerzo (RPE) o incluso el Talk Test o Test del Habla (Anexo 2) para que la persona indique cuál es su nivel de fatiga. Así siempre tendremos una opinión subjetiva imprescindible para conocer si la persona sufre alguna dolencia, su estado, etc. y si se debe parar el ejercicio o adaptar la intensidad.

Casla-Barrio et al (2018) muestran los distintos métodos cuantitativos que se pueden realizar y los parámetros a utilizar para controlar la intensidad de la actividad en función del tipo de ejercicio que se lleve a cabo (Anexo 3).

**A pesar de que la intervención tenga distintas partes, es necesario un entrenamiento concurrente, trabajando ambos aspectos en una misma sesión y comenzando con un calentamiento al inicio y estiramientos al final.**

- **Ejercicio Aeróbico: principalmente para trabajar la capacidad cardiorrespiratoria, mejorar la función cardíaca y la capacidad física funcional, controlar el peso corporal, disminuir los trastornos mentales como la ansiedad y la depresión, etc.**

**Las mayores evidencias en las personas que han superado un cáncer se dan con el entrenamiento de intensidad moderada (Irwin, 2009). Aun así, la intensidad al inicio siempre será más baja (41-64% VO<sub>2</sub> máx. según Balady et al (2000); Galanti, G., Stefani, L., & Gensini, G. (2013), por lo que se recomienda ir aumentando de forma gradual para que los beneficios sean mayores y teniendo en cuenta que la capacidad de estas personas se ve afectada por el tratamiento.**

**Sin embargo, la mejor opción para mejorar este tipo de capacidades es el entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT), en el que se alternan periodos de alta intensidad (85% HRR) con periodos de más baja intensidad, tal y como dicen Casla-Barrio et al (2018).**

- **Entrenamiento fuerza: es esencial para recuperar la masa muscular perdida durante el tratamiento de esta patología y para reducir las limitaciones funcionales, especialmente en pacientes que sufren caquexia (Hayes, S. C. et al., 2012; Sagen, A., Karesen, R., & Risberg, M. A., 2009).**

**Primeramente, sería idóneo que el propio departamento de rehabilitación del hospital prescribiera el ejercicio físico para que después, tanto profesionales como educadores de actividad física pudieran diseñar el programa en base a los objetivos deseados.**

**A veces, pacientes con riesgo de linfedema no se sienten del todo seguros con la realización de ejercicio. Por ello, hay muchos estudios como el de Hayes, S. C. et al. (2012) o el de Schmitz, K. H., Ahmed, R. L. & Yee, D. (2002) que demuestran que el entrenamiento de fuerza no aumenta el riesgo de linfedema si se realiza de forma progresiva ni**

empeora los síntomas en caso de que los hubiera, tal y como indican también Cormie et al. (2013).

- **Estiramientos:** se deben realizar al finalizar la sesión para relajar los músculos y la mente. Hay muchos métodos, pero el más aceptado y utilizado es el estiramiento pasivo durante 20-30" en el área más afectada. En pacientes operadas de cáncer de mama, por ejemplo, es muy recomendable realizar este tipo de ejercicios sobre todo en la zona cercana a la cirugía para recuperar el funcionamiento más rápido (Pfeiler, G. et al, 2013).
- **Linfedema:** en el caso de que la persona sufra esta patología, deberá ser tratada por un especialista para que el ejercicio sea aún más específico.

### **Aportación personal**

Como hemos podido observar a lo largo de todo el trabajo hay gran cantidad de programas de ejercicio físico para los distintos tipos de cáncer tanto durante como en el post-tratamiento. Sin embargo, las pautas son similares a las recomendadas para la población general y no hay mucha información para el momento específico en el que se finaliza el tratamiento.

Es por ello por lo que me gustaría aportar un posible programa de ejercicio físico en ese momento en los que se ven de forma más acentuada los efectos del tratamiento, de ahí el título del trabajo. Más adelante se recomienda realizar un programa de mantenimiento, pero primero es aconsejable hacer una adaptación progresiva al ejercicio teniendo en cuenta la situación de debilidad en la que se pueden encontrar estas personas. Además, me he centrado en aspectos que hay que cuidar en pacientes de cáncer de mama.

Sin embargo, cabe destacar que estas indicaciones pueden utilizarse con cualquier persona en esta etapa, siempre y cuando se adapten a su patología y a sus necesidades.

Lo más importante que hay que tener en cuenta y que se detalla en casi todos los estudios analizados, es que la intervención con ejercicio físico debe ser **INDIVIDUALIZADO**. Cada persona ha padecido un tipo de cáncer, ha recibido un tratamiento diferente, se encuentra en condiciones físicas y de salud

distintas y tiene unos objetivos personales, por lo que no se deben generalizar las cifras a toda esta población. No obstante, sí es cierto que se pueden tomar algunas cifras como orientativas en el caso de la intensidad, por ejemplo, pero no de forma definitiva.

Otro aspecto fundamental es que este proceso debe ser **PROGRESIVO**. Cuando una persona acaba de finalizar un tratamiento de quimioterapia, radioterapia, una intervención quirúrgica, etc., debido a los efectos que tienen sobre el cuerpo, se puede encontrar en un estado físico más débil que el colectivo general. Estas diferencias también se pueden dar entre propios pacientes de cáncer, por lo que de nuevo resalta la importancia de la individualización y la adaptación a cada caso.

El objetivo principal de esta aportación es que la paciente se recupere de forma óptima y más rápida y mejoren sus capacidades físicas y emocionales, ya que el proceso del cáncer puede ser muy traumático.

Siguiendo el principio FITT (Frecuencia, Intensidad, Tipo y Tiempo de ejercicio), propongo un programa para mujeres que recién terminan su tratamiento oncológico (recordemos que nos estamos orientando más al cáncer de mama):

- **Frecuencia:** si bien es cierto que cuanto más activa sea la persona mayores mejoras va a tener, no se recomienda comenzar realizando ejercicio todos los días dado que acaba de pasar un proceso muy duro en los ámbitos físico, fisiológico y, sobre todo, psicológico. Debe ser un comienzo gradual para que la persona se adapte de nuevo a la vida activa y se sienta capaz y animada de volver al día siguiente.

Por ello, practicarlo entre 2-4 días a la semana (dependiendo de su estado de partida) podría ayudar no sólo a obtener las mejoras anteriormente mencionadas sino a lograr una adherencia a dicho ejercicio.

A partir de ahí, a medida que se vayan observando cambios (positivos o negativos), se irán realizando las adaptaciones pertinentes.

Sin embargo, aunque esos ejercicios se lleven a cabo en el periodo concretado, sí se recomienda que, en los días restantes de la semana,

traten de mantener un estilo de vida activo, saliendo a caminar, por ejemplo. El tiempo debe ser el que la propia persona se sienta capaz sin fatigarse demasiado, aunque se recomienda que sean unos 30' al día divididos durante las 24h.

Aquí se determina la diferencia entre el gasto calórico por el ejercicio y por el llamado NEAT, que es la cantidad de actividad física que una persona realiza simplemente manteniéndose activa durante el día: caminando, haciendo las tareas del hogar, subiendo escaleras en lugar de utilizar el ascensor, etc.

Es importante que estas sesiones sirvan no sólo para hacer el ejercicio programado, sino también para educarlas y animarlas a mantenerse activas fuera de la sesión, aumentando así los niveles de actividad y obteniendo mayores beneficios.

- **Intensidad:** tal y como he mencionado anteriormente, lo más recomendable es comenzar suave para que la mujer sienta que puede continuar. Sin embargo, para determinar este factor sería óptimo diseñar un rango de intensidades en función de su frecuencia cardíaca basal (FC reposo) y la pico (FC pico) mediante la fórmula de Karvonen.

De esa manera, quedarían los siguientes rangos con sus intensidades:

FC reposo	
FC pico	
FC reserva	0

Zonas intensidad	HRR	FC
R1	0,2	0
R2	0,4	0
R2-2	0,6	0
R3	0,85	0
R4	1	0

Rangos	FC (lpm)
R1- Baja	R1-R2
R2- Moderada	R2-R3
R3- Alta	R3-R4
R4- Muy alta	R4-FC pico

Se trata de una tabla en la que se indican la FC basal y la FC pico y, aplicando la fórmula de Karvonen, se determinan entre qué frecuencias cardíacas se encuentra cada rango de intensidad.

En el caso que muestro en la imagen, los datos de la Frecuencia Cardíaca de reserva (HRR) son las intensidades a las que se quiere

**trabajar, y están establecidos por la ACSM y tomados de la Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention (2012).**

**Por lo tanto, para averiguar cuál es la Frecuencia Cardíaca de Entrenamiento (FC Ent.), se utilizan esos datos para aplicar la fórmula de Karvonen.**

**Una vez determinados los rangos de intensidad, lo más adecuado sería comenzar en R1 (intensidad baja) e ir aumentando durante la sesión hasta R2 bajo para ver cómo responde la persona. Recordemos que acaba de finalizar su tratamiento, por lo que puede encontrarse muy débil tanto muscular como mental y emocionalmente.**

**En caso de los ejercicios de fuerza, se comenzaría con el propio peso corporal para que se adapte a su situación. Más adelante se iría añadiendo más carga, pero siempre de forma progresiva y muy despacio. Sin embargo, eso ya se nos escapa del intervalo temporal en el que nos estamos centrando ya que esos avances se darían más en la etapa de mantenimiento.**

- **Tipo de ejercicios: es fundamental realizar un entrenamiento concurrente, combinando ejercicios aeróbicos y de fuerza. De esta manera se puede mejorar tanto la capacidad cardiorrespiratoria como la masa muscular, que se puede ver muy afectada por los tratamientos oncológicos.**

**Muchas de estas intervenciones pueden producir caquexia, que es una pérdida muy agresiva de la masa muscular, por lo que hay que tener mucho cuidado con los ejercicios que se proponen. Además, los estiramientos al finalizar la sesión son fundamentales tanto para aumentar el rango de movimiento articular y la capacidad muscular como para relajar toda la musculatura que se ha utilizado.**

**En los ejercicios de fuerza se deben ver implicados grandes grupos musculares como cuádriceps, por ejemplo, por lo que realizaríamos mucho trabajo de tren inferior. También se deberían llevar a cabo ejercicios de tren superior para la mejora de la vida diaria con el fin de poder coger o mover objetos sin fatiga, dolor, molestia o incapacidad.**

**Además, debido a esa debilitación comentada anteriormente, estas personas pueden verse con dificultades para soportar su propio peso, por lo que es lo primero que debemos trabajar para evitar caídas que pueden tener consecuencias nada favorecedoras para la usuaria.**

**A pesar de que los trabajos en piscina pueden ser muy positivos para las personas que han padecido un cáncer ya que no requiere grandes impactos y se puede trabajar a mayores intensidades, no es recomendable realizarlos inmediatamente después del tratamiento.**

**En estos momentos, la piel se encuentra muy sensible y puede sufrir irritaciones o, en caso de haberse sometido a intervención quirúrgica, infecciones en la zona afectada, por lo que evitar el contacto con el agua es un aspecto muy importante a tener en cuenta.**

**Sin embargo, una vez que la persona sepa los ejercicios que debe realizar, sí podría ser favorable que se realicen en grupo, donde cada una conoce su programa y puede relacionarse mientras lo lleva a cabo.**

**De esta manera, se obtendrían beneficios físicos y fisiológicos, pero también psicológicos, sociales y emocionales. Además, pasar tiempo con personas que han podido padecer algo similar, las puede ayudar a animarse unas a otras, a seguir adelante e incluso a que puedan organizar actividades fuera del programa para continuar progresando.**

- **Tiempo de ejecución: tal y como he mencionado en la frecuencia, el tiempo debe ajustarse de tal manera que la mujer no se sienta excesivamente fatigada o incapaz de terminar la sesión, para que no afecte a la adherencia al ejercicio, provocando que abandone la intervención.**

**Por ello, no se puede especificar un tiempo concreto ya que incluso una pequeña cantidad de ejercicio va a ser beneficioso.**

**En cuanto a los ejercicios más aeróbicos, debemos intentar que cada día intenten aguantar un poco más y se vayan esforzando sabiendo que la fatiga es normal, pero evitando generar excesiva astenia.**

**En el caso de los ejercicios de fuerza, se realizarán tantas repeticiones como la persona pueda sin sentir dolor. Es decir, que le sugiera cierto esfuerzo, pero agradable y soportable, que se sienta capaz de superarlo sin grandes dificultades. Algunas mujeres podrán realizar 8 repeticiones, otras 6 y, otras, 10. Y quizá algunas soporten 3 series y, otras, sólo 1 serie. Ahí está la importancia de personalizar los ejercicios a cada una de ellas.**

**Seguimos recordando que se encuentran en el periodo de mayor debilidad muscular, por lo que la intervención debe ser lenta y gradual.**

**Es muy importante que, en este momento, no vean sus incapacidades o que no pueden enfrentarse a una carga, sino que vayan observando cómo pueden superar lo que se les propone para que se establezcan objetivos a sí mismas de ir auto superándose día tras día.**

**Es fundamental el trabajo de especialistas en ejercicio físico tanto para el diseño de los ejercicios como para animar y apoyar a las personas que han pasado un proceso tan complicado.**

**Este tipo de tratamientos generan múltiples cambios en todos los aspectos (físico, fisiológicos, social, emocional y psicológico), por lo que hay que saber enfrentarlo y cómo ayudar a sobrellevarlo.**

**Para ello, es recomendable utilizar una tabla de registros (Anexo 5) para llevar un control de las sesiones junto con el tiempo e intensidades de cada ejercicio, así como las FC a las que está trabajando y su Borg para conocer la fatiga.**

**De esta manera, podemos ir adaptando los tiempos de ejecución, los descansos y las intensidades en función del estado de la persona, sus capacidades y sus objetivos.**

**Se tendrán en cuenta tanto el tiempo durante el que se realiza el ejercicio como el tiempo de descanso y las intensidades en ambos casos, representados mediante los rangos determinados anteriormente por Karvonen.**



## **CONCLUSIONES**

**Durante mucho tiempo se han ido realizando estudios sobre cuánto ejercicio hay que realizar para prevenir, sobrellevar o revertir los efectos del cáncer. Pero se ha observado que, aunque haya directrices generales que pueden ser utilizadas, se precisa mayor individualización y especificidad.**

**Cada paciente es diferente, con unas necesidades y situación inicial distinta cuyo cáncer tiene unos requerimientos específicos. Por ello, aunque haya cifras orientativas, siempre hay que realizar adaptaciones tanto al estado de la persona como al cáncer que ha padecido.**

**Al realizar este trabajo, se han leído gran cantidad de artículos en los que sólo se coincidía completamente en los beneficios que tiene el ejercicio contra el cáncer, e incluso muchos de ellos diferían en eso.**

**Es muy difícil aportar información tan concreta cuando hay tantos factores que influyen de forma tan significativa, como por ejemplo, la forma en que el tratamiento ha afectado a la persona, cuál era su nivel de actividad antes del proceso oncológico para saber si está familiarizada con el ejercicio, cuál es su estado físico en el momento de inicio del programa, cuál era el cáncer que ha padecido y el tratamiento al que ha sido sometida, etc.**

**Lo importante es siempre estudiar a la persona para diseñar el programa en función de lo que necesite y lo que pueda realizar, aunque se puedan utilizar los datos aportados en la literatura científica de forma orientativa.**

**Además, educar a estas personas para que continúen manteniéndose activas fuera de las sesiones es igual o más relevante que la práctica del ejercicio programado. Cuando una paciente finaliza un proceso oncológico y recibe instrucciones de cómo llevar a cabo el ejercicio, cuántas veces y durante cuánto tiempo, se siente segura porque hay alguien que la está dirigiendo.**

**Esto muchas veces puede terminar en un cese de esta práctica cuando ya no están acompañadas de estos profesionales, por lo que tienden a retomar el estilo de vida sedentario.**

**Es por ello por lo que hay que intentar animar a que hagan actividad fuera del programa para que adopten un estilo de vida activo y se convierta en un**

**hábito. De esta manera, aunque finalicen el periodo de ejercicio dirigido, sabrán cuáles son sus capacidades, sus habilidades, sabrán autoexigirse y hasta dónde pueden y deben continuar.**

**Volverse sedentarias puede suponer recaer en una enfermedad o incluso en el propio cáncer, por lo que debemos mentalizarlas de la importancia de que practiquen también por su cuenta y lo tomen como una forma de vida.**

**De ahí también los efectos de realizar ciertas sesiones del programa en grupo, ya que posteriormente ellas mismas pueden adoptar la iniciativa de juntarse y salir a caminar, por ejemplo, evitando que alguna vuelva a ese sedentarismo que puede tener esas consecuencias tan negativas.**

## ANEXOS

### Anexo 1. Escala de Borg original.

Valoración de Esfuerzo Percibido	
6	Muy, muy ligero
7	
8	Muy ligero
9	
10	Ligero
11	
12	Algo duro
13	
14	Duro
15	
16	
17	Muy Duro
18	
19	Muy, muy duro
20	Máximo, Extenuante

### Anexo 2. Fórmula de Karvonen.

$$FC \text{ Ent.} = (FC \text{ pico} - FC \text{ ba sal}) \times \text{Intensidad HRR} + FC \text{ basal}$$

### Anexo 3. Test del Habla.

MUY SUAVE	LA RESPIRACIÓN NO CAMBIA
SUAVE	FÁCIL PARA LLEVAR UNA CONVERSACIÓN
MODERADO	SE PUEDE LLEVAR UNA CONVERSACIÓN, PERO CON ESFUERZO. NO SE PUEDE CANTAR
INTENSO	NO SE PUEDE LLEVAR UNA CONVERSACIÓN, SÓLO PALABRAS SUELTAS
MUY INTENSO	PALABRAS SUELTAS TAMBIÉN DIFÍCIL
ESFUERZO MÁXIMO	NO SE PUEDE HABLAR

## Anexo 4. Métodos de medición del ejercicio cardiovascular y de fuerza.

Type of exercise	Test	Device to control
Cardiovascular Exercise	CPET (Cardiopulmonary Exercise Test)	% of VO2max: Heart Rate Monitor
	SubMaximal Test	% VO2max estimated: Heart Rate Monitor
	Heart Rate Reserve Method	%HRR: Heart Rate Monitor
	Speed	Podometer Mobile Phone Apps that use GPS and assess speed
Strength Exercise	Subjective Perception	Borg Scale
	Estimated 1RM	% kg lifted in estimated 1RM Weight moved in the machine
	1RM*	% kg lifted in 1RM. Weight moved in the machine
	Endurance Strength	Elastic bands Autoweight exercise

\*Repetition maximum.

## Anexo 5. Tabla de registro de la sesión.

EJERCICIO	TIEMPO	INTENSIDAD	FC (lpm)	BORG (6-20)
<b>Calentamiento</b>	Tiempo total			
Ejercicio	Tiempo ejecución			
<b>Parte principal</b>	Tiempo total			
Ejercicio 1	Tiempo ejecución			
	Tiempo descanso			
Ejercicio 2	Tiempo ejecución			
	Tiempo descanso			
Ejercicio 3	Tiempo ejecución			
	Tiempo descanso			
Ejercicio 4	Tiempo ejecución			
	Tiempo descanso			
<b>Vuelta calma</b>	Tiempo total			
Ejercicio	Tiempo ejecución			

## REFERENCIAS

American College of Sports Medicine. (2013). Exercise prescription for populations with other chronic diseases and health conditions. *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*. (264-273). Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.

Balady, G. J., Berra, K. A., Golding, L. A., Gordon, N. F., Mahler, D. A., Myers, J. N., ... & Sheldahl, L. M. (2000). *ACSM's Guidelines for exercise testing and prescription*. Sixth Edition (E. P. Johnson Ed.). Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.

Bernstein, L., Henderson, B. E., Hanisch, R., Sullivan-Halley, J., & Ross, R. K. (1994). Physical exercise and reduced risk of breast cancer in young women. *JNCI: Journal of the National Cancer Institute*, *86*(18), 1403-1408.

Barrio, S. C., & Gamero, J. A. (2018). Exercise oncology. From theory to the practice. *European Journal of Human Movement*, (41), 24-48.

CDC (2015). United States Cancer Statistics: Data Visualizations. *United States Cancer Statistics*. Página web: <https://gis.cdc.gov/Cancer/USCS/DataViz.html>

Cormie, P., Pumpa, K., Galvao, D. A., Turner, E., Spry, N., Saunders, C., ... & Newton, R. U. (2013). Is it safe and efficacious for women with lymphedema secondary to breast cancer to lift heavy weights during exercise: a randomised controlled trial. *Journal of Cancer Survivorship*, *7*(3), 413-424.

Cust, A. E., Armstrong, B. K., Friedenreich, C. M., Slimani, N., & Bauman, A. (2007). Physical activity and endometrial cancer risk: a review of the current evidence, biologic mechanisms and the quality of physical activity assessment methods. *Cancer causes & control*, *18*(3), 243-258.

Dimeo, F. C. (2001). Effects of exercise on cancer-related fatigue. *Cancer: Interdisciplinary International Journal of the American Cancer Society*, *92*(S6), 1689-1693.

Friedenreich, C. M., Courneya, K. S., & Bryant, H. E. (2001). Influence of physical activity in different age and life periods on the risk of breast cancer. *Epidemiology*, 604-612.

**Galanti, G., Stefani, L., & Gensini, G. (2013). Exercise as a prescription therapy for breast and colon cancer survivors. *International Journal of General Medicine*, 6, 245-251.**

**Gil-Rey, E., Quevedo-Jerez, K., Maldonado-Martin, S., & Herrero-Roman, F. (2014). Exercise Intensity Guidelines for Cancer Survivors: a Comparison with Reference Values. *International Journal of Sports Medicine*, 35(14), e1-e9. doi:10.1055/s-0034-1389972.**

**Hardman, A. E., & Stensel, D. J. (2009). Part III. Influence of physical activity on the risk of disease. *Physical activity and health* (165-183). New York: Routledge.**

**Hayes, S. C., Johansson, K., Stout, N. L., Prosnitz, R., Armer, J. M., Gabram, S., ... & Schmitz, K. H. (2012). Upper-body morbidity after breast cancer: incidence and evidence for evaluation, prevention, and management within a prospective surveillance model of care. *Cancer*, 118(8 Suppl), 2237-2249.**

**Hickson R. C., & Marone R. J. Exercise and inhibition of glucocorticoid-induced muscle atrophy. *Exerc Sport Sci Rev* 1993; 21: 135-67.**

**Kampshoff, C. S., Chinapaw, M. J., Brug, J., Twisk, J. W., Schep, G., Nijziel, M. R., ... & Buffart, L. M. (2015). Randomized controlled trial of the effects of high intensity and low-to-moderate intensity exercise on physical fitness and fatigue in cancer survivors: results of the Resistance and Endurance exercise After ChemoTherapy (REACT) study. *BMC medicine*, 13(1), 275.**

**Lee, I. M., Paffenbarger Jr, R. S., & Hsieh, C. C. (1991). Physical activity and risk of developing colorectal cancer among college alumni. *JNCI: Journal of the National Cancer Institute*, 83(18), 1324-1329.**

**Lee, I. M., Rexrode, K. M., Cook, N. R., Hennekens, C. H., & Buring, J. E. (2001). Physical activity and breast cancer risk: the Women's Health Study (United States). *Cancer Causes & Control*, 12(2), 137-145.**

**Lucía, A. (Septiembre de 2008). Beneficios del ejercicio físico para enfermos de cáncer. En *X Jornadas sobre medicina y deporte de alto nivel*. Comité Olímpico Español, Madrid.**

Martínez, M. E., Giovannucci, E., Spiegelman, D., Willett, W. C., Hunter, D. J., & Colditz, G. A. (1997). Leisure-time physical activity, body size, and colon cancer in women. *Journal of the National Cancer Institute*, *89*(13), 948-955.

Mishra, S. I., Scherer, R. W., Geigle, P. M., Berlanstein, D. R., Topaloglu, O., Gotay, C. C., ... & Snyder, C. (2012). Exercise interventions on health-related quality of life for cancer survivors. *Cochrane Database Systematic Review*, *8*, CD007566. doi:10.1002/14651858.CD007566.pub2.

OMS (2014). Cáncer. Datos y cifras. Página web: <https://www.who.int/cancer/about/facts/es/>

OMS (2018). Cáncer. Datos y cifras. Página web: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cancer>

Pfeiler, G., Königsberg, R., Hadji, P., Fitzal, F., Maroske, M., Dressel-Ban, G., ... & Gnant, M. (2013). Impact of body mass index on estradiol depletion by aromatase inhibitors in postmenopausal women with early breast cancer. *British journal of cancer*, *109*(6), 1522.

Rockhill, B., Willett, W. C., Hunter, D. J., Manson, J. E., Hankinson, S. E., & Colditz, G. A. (1999). A prospective study of recreational physical activity and breast cancer risk. *Archives of internal medicine*, *159*(19), 2290-2296.

Sagen, A., Karesen, R., & Risberg, M. A. (2009). Physical activity for the affected limb and arm lymphedema after breast cancer surgery. A prospective, randomized controlled trial with two years follow-up. *Acta Oncologica*, *48*(8), 1102-1110.

Schmitz, K. H., Ahmed, R. L., & Yee, D. (2002). Effects of a 9-month strength training intervention on insulin, insulin-like growth factor (IGF)-I, IGF-binding protein (IGFBP)-1, and IGFBP-3 in 30-50-year-old women. *Cancer Epidemiology and Prevention Biomarkers*, *11*(12), 1597-1604.

Schmitz, K. H., Courneya, K. S., Matthews, C., Demark-Wahnefried, W., Galvão, D. A., Pinto, B. M., ... & Schneider, C. M. (2010). American College of Sports Medicine roundtable on exercise guidelines for cancer survivors. *Medicine & Science in Sports Exercise*, *42*(7), 1409-1426.

Shima, E., Hino, M., Yamane, T., Aoyama, Y., Nakamae, H., Yamamura, R., ... & Ohta, K. (2002). Acute rhabdomyolysis following administration of high-dose cyclophosphamide: case report. *Annals of hematology*, *81*(1), 55-56.

Short, C. E., James, E. L., Stacey, F., & Plotnikoff, R. C. (2013). A qualitative synthesis of trials promoting physical activity behaviour change among post-treatment breast cancer survivors. *Journal of Cancer Survivorship*, *7*(4), 570-581. doi:10.1007/s11764-013-0296-4.

Slattery, M. L., Edwards, S. L., Khe-Ni, M. A., Friedman, G. D., & Potter, J. D. (1997). Physical activity and colon cancer: a public health perspective. *Annals of epidemiology*, *7*(2), 137-145.

Thune, I., Brenn, T., Lund, E., & Gaard, M. (1997). Physical activity and the risk of breast cancer. *New England Journal of Medicine*, *336*(18), 1269-1275.

Thune, I., & Furberg, A. S. (2001). Physical activity and cancer risk: dose-response and cancer, all sites and site-specific. *Medicine and science in sports and exercise*, *33*(6 Suppl), S530-50.

Travier, N., Velthuis, M. J., Bisschop, C. N. S., van den Buijs, B., Monninkhof, E. M., Backx, F., ... & de Roos, M. A. (2015). Effects of an 18-week exercise programme started early during breast cancer treatment: a randomised controlled trial. *BMC medicine*, *13*(1), 121.