



---

EFFECTOS DE UN PROGRAMA DE TRES MESES  
DE ENTRENAMIENTO ACUÁTICO EN LA  
MODALIDAD DEEP WATER RUNNING PARA  
MUJERES QUE SE ENCUENTRAN EN FASE DE  
SUPERVIVENCIA TRAS UN CÁNCER DE MAMA.

---

TRABAJO DE FIN DE GRADO CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD  
FÍSICA Y EL DEPORTE

ROLDÁN MÁRQUEZ, RAFAEL

TUTORA: MORA FERNÁNDEZ, MATILDE

ÁREA DE MOTRICIDAD HUMANA Y RENDIMIENTO DEPORTIVO

13/06/2019

## ÍNDICE

	<b>Pág.</b>
<b>Resumen</b>	
<b>1. Introducción</b>	<b>5.</b>
<b>2. Marco teórico</b>	<b>7.</b>
<b>2.1 Aspectos generales del cáncer</b>	<b>7.</b>
<b>2.2 Tipos de tratamientos y cirugías</b>	<b>9.</b>
<b>2.3 Efectos de los tratamientos</b>	<b>11.</b>
<b>2.4 Ejercicio y cáncer</b>	<b>13.</b>
<b>2.5 Cáncer de mama y actividad física</b>	<b>14.</b>
<b>2.6 Limitaciones y barreras para la actividad física</b>	<b>16.</b>
<b>3. Hipótesis y objetivos</b>	<b>18.</b>
<b>4. Metodología</b>	<b>19.</b>
<b>4.1 Material y método</b>	<b>19.</b>
<b>4.2 Participantes</b>	<b>19.</b>
<b>4.3 Comité Ético</b>	<b>23.</b>
<b>4.4 Intervención</b>	<b>23.</b>
<b>4.5 Pruebas</b>	<b>26.</b>
<b>4.5.1 Amplitud de movimiento hombro</b>	<b>26.</b>
<b>4.5.2 Dinamometría (Handgrip)</b>	<b>26.</b>
<b>4.5.3 Perímetros (tamaño de linfedema)</b>	<b>27.</b>
<b>4.5.4 Composición corporal</b>	<b>29.</b>
<b>5. Resultados</b>	<b>30.</b>
<b>6. Discusión</b>	<b>38.</b>

<b>7. Conclusiones y limitaciones</b>	<b>40.</b>
<b>8. Referencias bibliográficas</b>	<b>41.</b>
<b>9. Anexos</b>	<b>46.</b>

### ÍNDICE DE TABLAS

<u>Tabla 1. Características de las participantes del Grupo Experimental</u>	<u>21</u>
<u>Tabla 2. Características de las participantes del Grupo Control</u>	<u>22</u>
<u>Tabla 3. Tabla descriptiva de los resultados recogidos en las pruebas de ADM y fuerza</u>	<u>31</u>
<u>Tabla 4. Tabla que analiza los cambios en las medias entre las mediciones Pre y Post (ADM y Fuerza)</u>	<u>34</u>
<u>Tabla 5. Tabla que analiza los cambios en las medias entre las mediciones de composición corporal Pre y Post</u>	<u>36</u>
<u>Tabla 6. Tabla que analiza los cambios en las medias entre las mediciones de perímetros Pre y Post</u>	<u>37</u>

### ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<u>Ilustración 1. Prevalencia de tumores en España en mujeres. Extraído de Globocan (2018)</u>	<u>8</u>
<u>Intervención 2 deep water running</u>	<u>25</u>
<u>Ilustración 3. Dispositivo handgrip TKK-5401</u>	<u>27</u>
<u>Ilustración 4. Sitios de medición de perímetros</u>	<u>28</u>
<u>Ilustración 5. Dispositivo Tanita BF-350. Analizador de composición corporal.</u>	<u>29</u>
<u>Ilustración 6. Análisis ADM flexión de hombro con kinovea PRE-POST</u>	<u>32</u>
<u>Ilustración 7. Análisis PRE-POST abducción de hombro</u>	<u>35</u>

## Resumen

El principal objetivo de este estudio ha sido analizar los efectos de un programa entrenamiento de deep water running para mujeres que se encuentran en fase de supervivencia tras un cáncer de mama. Se formaron dos grupos con características similares (n=35), Grupo Experimental (n=18) que realizó el programa de ejercicios y un Grupo Control sin intervención (n=17). Utilizamos diferentes tests (bioimpedancia handgrip, goniometría y perímetros) antes y después del programa con el objetivo de comprobar las mejoras físicas y de calidad de vida en las pacientes incluidas en el grupo experimental. La duración del programa fue de tres meses, con una frecuencia de 3 sesiones por semana y una hora de duración.

Los resultados muestran mejoras en la Amplitud de Movimiento de la articulación del hombro en el Grupo Experimental (abducción y flexión), mientras que el Grupo Control sufre un deterioro de esta capacidad tras los tres meses. Ambos grupos mejoran la capacidad de fuerza en extremidades superiores, observando un mayor aumento en el Grupo Experimental. Por último, se obtuvieron datos muy heterogéneos respecto a la composición corporal. Concluimos que el programa de actividad física mejoró la capacidad funcional de las pacientes, así como su calidad de vida.

Palabras clave: actividad física, cáncer de mama, entrenamiento subacuático, amplitud de movimiento, linfedema.

## 1. Introducción

Muchos son los estudios que abordan la práctica de actividad física como medio clave para la mejora de la calidad de vida de una población tan numerosa como son las mujeres que padecen o son supervivientes del cáncer de mama. Principalmente éstos se centran en describir los numerosos beneficios que tiene mantener una vida activa en cuanto a la prevención del cáncer de mama, a la disminución de los efectos secundarios durante los tratamientos y a la mejora de la calidad de vida de las supervivientes, reduciendo los efectos negativos y secuelas provocadas por los tratamientos.

Otra línea incipiente de estudio, en la que se encuadra este trabajo, consiste en estudiar los efectos que tienen disciplinas, actividades o deportes concretos en la calidad de vida de esta población. Su objetivo es conocer las mejores prácticas para cada individuo en concreto, teniendo en cuenta la etapa del tratamiento en la que se encuentra, las secuelas del tratamiento del cáncer de mama que presenta o las características personales y fisiológicas del paciente. Este tipo de estudios busca ofrecer una mayor variedad de actividades con beneficios científicamente comprobados en esta población, ampliando las posibilidades de que cada mujer encuentre una actividad adecuada para ella, la cual le motive y repercuta positivamente en su calidad de vida.

La práctica de deep water running se está extendiendo rápidamente entre corredores y deportistas profesionales por sus beneficios y cualidades óptimas para la rehabilitación y el entrenamiento, también destaca por su ínfimo índice de lesividad (Reilly, Dowzer y Cable, 2003). Las cualidades que presenta esta actividad pueden ser muy beneficiosas para mujeres que se encuentren en fase de supervivencia tras un cáncer de mama, esta es una población numerosa y que sufre múltiples secuelas y efectos negativos producidos por el tratamiento que repercuten en la calidad de vida y que podrían ser paliados y aminorados con la práctica de una actividad física adecuada. Esta que proponemos es una actividad motivante, diferente y segura, que al reducir los impactos hace disminuir la lesividad notablemente y que se aprovecha de la resistencia producida por el agua para aumentar la intensidad del ejercicio. Además, el hecho de poder organizarse como una actividad grupal puede ayudar a aumentar la adherencia.

Varios estudios han empezado a investigar sobre los efectos de esta actividad sobre la calidad de vida de las pacientes, siguiendo esta línea, en el estudio de Cuesta-Vargas, Buchan y Arroyo-Morales (2014) se encontraron evidencias de que la práctica de

deep water running reduce la fatiga asociada al cáncer de mama, mejora la salud mental y física y la calidad de vida en general. Otros estudios como el de Lindquist, Enblom, Dunberger, Nyberg y Bergmark (2015) concluyeron que el ejercicio subacuático produce una reducción mayor del tamaño del linfedema que cuando el ejercicio se realiza fuera del agua.

Pese a ser una línea de estudio incipiente, aún es necesario estudiar la incidencia que un entrenamiento basado en Deep water running presenta en muchos aspectos determinantes de la calidad de vida de las pacientes. Por ello, el propósito de este estudio es analizar de manera más amplia los efectos que produce esta actividad en mujeres que se encuentren en fase de supervivencia tras un cáncer de mama y hayan sufrido una mastectomía. Este estudio se centrará en estudiar el impacto que presenta en la Amplitud de Movimiento (ADM) del hombro, la fuerza, tamaño de linfedemas y composición corporal.

## 2. Marco teórico

En este apartado se describirán todos los aspectos determinantes e influyentes en este estudio. Se analizará la incidencia del cáncer en la sociedad actual, y de manera más concreta, del cáncer de mama. Se analizarán los diferentes tipos de tratamientos de tumores mamarios en sus diferentes fases y sus efectos posteriores en las pacientes. Se revisará bibliografía que indique los beneficios o consecuencias en la calidad de vida asociados a la práctica de actividad física tras el tratamiento del cáncer de mama y se revisarán los estudios que han analizado anteriormente los efectos del entrenamiento subacuático y deep water running.

### 2.1 Aspectos generales del cáncer

El cáncer es una enfermedad con una elevada incidencia a nivel mundial, prueba de ello son los datos aportados por el proyecto del Global Cancer Observatory (Globocan, 2018) que indican que el número de tumores sigue aumentando cada año, estimándose que en 2018 la cifra total de casos incidentes de cáncer en todo el mundo sería de 18.078.907 y las defunciones provocadas por esta enfermedad ascenderían a 9.555.027 en el mismo año. En España, los datos recogidos por el Instituto Nacional de Estadística (2018) indican que en el año 2017 hubo una proporción de defunciones causadas por tumores de 243,4 muertes por cada 100.000 habitantes españoles, siendo la segunda causa de muerte entre las mujeres (188,8/100.000) y la primera entre los varones (300,1/100.000), tal y como afirma la Sociedad Española de Oncología Médica (SEOM), (2019).

El cáncer de mama es el segundo tumor con mayor incidencia después del pulmonar, la cifra estimada de nuevos diagnósticos en 2018 fue de 2.088.849 y de un total de 626.679 defunciones en todo el mundo (Globocan, 2018). En 2017 en España, las muertes provocadas por tumor maligno de mama suponen 6.573 de las 44.758 defunciones provocadas por tumores en mujeres (SEOM, 2019).

El cáncer de mama presenta además una gran prevalencia, entendiendo este término tal y como lo define SEOM (2019):

“La prevalencia es la proporción de la población que está sujeta a esta enfermedad en un periodo o en un momento determinado e incluye a todas las personas que habiendo sido diagnosticadas de esta enfermedad en el pasado (reciente o lejano) están vivas, estén curadas o no (p.13).”

Globocan (2018) estima que la prevalencia de los tumores de mama en España para el año 2018 (prevalencia a los 5 años) sería de 129.928 casos, suponiendo un 16,8% del total y, por tanto, siendo el tumor con mayor prevalencia entre las mujeres en España. Por ello cobran especial importancia estudios que, como este, busquen mejorar la calidad de vida de esta población tan numerosa. Si este dato se observa tomando como referencia los datos de prevalencia en España solo en mujeres, el dato se dispara, alcanzando un 36,2% del total.

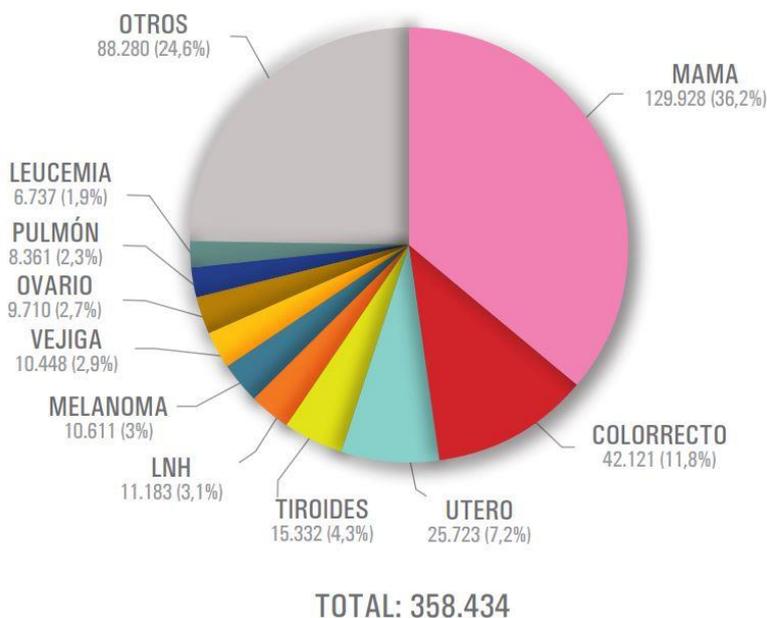


Ilustración 1. Prevalencia de tumores en España en mujeres. Extraído de Globocan (2018)

## 2.2 Tipos de tratamientos y cirugías

Es necesario estudiar los diferentes tipos de tratamientos que se llevan a cabo dependiendo del tipo de tumor mamario o fase en la que este se encuentre para así poder analizar las consecuencias físicas que estos tienen sobre las pacientes. Se prestará especial atención a la movilidad, la calidad de vida y posibles limitaciones asociadas al tratamiento.

Los tratamientos dependerán principalmente de los niveles de extensión tumoral, de acuerdo con la UICC, Martín, Herrero y Echevarría (2015) resumen la clasificación del cáncer de mama invasivo de esta manera:

*“Estadio I: tumores pequeños, sin afectación metastática de la axila.*

*Estadio II: tumores de más de 2 cm o con afectación metastática de la axila moderada.*

*Estadio III: tumores muy grandes o con afectación de piel o músculo pectoral o afectación axilar masiva.*

*Estadio IV: metástasis en órganos distantes (hueso, pulmón, hígado...).”*

Habría que mencionar la existencia del estadio 0, el cual corresponde a un cáncer no invasivo, y cuyo tratamiento es siempre la resección local (Martín et al., 2015).

Según Martín et al. (2015), en los estadios I, II y III (no metastásicos) se implementa un tratamiento local (cirugía con radioterapia) y un tratamiento complementario con medicamentos que se adaptan al tipo molecular del cáncer.

Peart (2015) clasifica la cirugía aplicada a los tumores mamarios en dos tipos o maneras de proceder: la primera es la tumorectomía, la cual constituye la cirugía más conservadora, siendo su objetivo extirpar el tumor y los tejidos que lo rodean, conservando así la mama. Después de la operación se lleva siempre a cabo radioterapia durante seis semanas, y tras estudiar el caso, los expertos deciden si es necesaria la quimioterapia. Esta cirugía se realiza con tumores pequeños con una relación entre el tamaño de la mama y el tamaño del tumor favorable (Martín et al., 2015). El objetivo debe ser conservar la mama afectada en el mayor número de casos posibles, para ello,

cada tumor es estudiado por un comité de expertos (Comité de Tumores) que incluye diferentes especialistas. Paralelamente a la tumorectomía hay que realizar una biopsia del ganglio centinela, si es negativa se evitaría el vaciamiento axilar (Martín et al., 2015).

El otro tipo de cirugía que señala Peart (2015) es la mastectomía, la cual consiste en la extirpación de la mama completa, si bien hay diferentes maneras de proceder según el caso, por ejemplo, en algunas ocasiones hay que realizar una mastectomía radical extirpando el pecho completo, los nódulos linfáticos y musculatura pectoral, otras en la que se realiza una mastectomía radical modificada, extirpando la mama (incluido el pezón y la areola) y los nódulos linfáticos que se encuentran bajo el brazo, también se puede realizar la mastectomía ahorradora de piel, tras la cual la reconstrucción mamaria se facilita y simplifica. Puede darse el caso de que no se necesite hacer una mastectomía tan radical y se pueda extirpar un cuarto de la mama, esta recibe el nombre de mastectomía parcial.

Numerosos estudios (Martín et al., 2015; Grupo Español para el Desarrollo de la Farmacia Oncológica, 2008; Senkus et al., 2013) coinciden en que la cirugía es solo una parte del tratamiento, esta se combina con otros tratamientos como la radioterapia, la quimioterapia, el tamoxifeno o la inmunoterapia, los cuales han de ser usados en el momento adecuado para cada caso en particular.

La aplicación de radioterapia tras una operación conservadora de la mama reduce en dos tercios la recurrencia o recaída del cáncer (Senkus, y otros, 2013) y su aplicación tras una mastectomía también reduce la mortalidad a largo plazo y la posibilidad de una recaída localizada (Collaborative Group Early Breast Cancer Trialists', 2005) especialmente en pacientes con uno a tres ganglios afectados, tal y como concluye (McGale et al., 2014) en su estudio.

La quimioterapia es un tratamiento muy efectivo que se puede aplicar antes o después de la cirugía y se caracteriza por usar una variedad de drogas con el objetivo de parar la extensión del cáncer a otras partes del cuerpo, reducir el tamaño de los tumores y destruir células tumorales que se propagan más allá de la mama (Peart, 2015), estas drogas tienden a atacar las células que se dividen rápido, sean cancerosas o no, por lo que afectan a todo el organismo (Peart, 2012). Cuando los tumores son tan grandes que no se puede realizar una operación conservadora de la mama se aplica quimioterapia neoadyuvante, y en el 70% de los casos el tamaño del tumor disminuye, de tal manera

que finalmente se puede realizar una cirugía conservadora de la mama al 40-50% de las pacientes (Martín et al., 2015). La quimioterapia que se realiza después de la operación recibe el nombre de adyuvante, se debe poner en marcha de dos a seis semanas después de la operación y se emplea en pacientes con riesgo de recaída (Senkus et al., 2013).

Otra opción muy extendida es el uso del tratamiento hormonal, siendo el uso del tamoxifeno el más extendido. Este es un medicamento muy útil en el tipo de cáncer con el receptor de estrógeno positivo, ya que es una droga antiestrógena, es decir, evita que el estrógeno llegue a las células tumorales y estimule su división. Por lo tanto, frena el crecimiento del tumor. (Peart, 2015).

Según Martín et al. (2015) el cáncer de mama diseminado (metastásico), es decir, de estadio IV, es prácticamente incurable, aunque se puede controlar la enfermedad por unos años con una buena calidad de vida. Las pacientes con tumores luminales pueden ser tratadas con tratamientos hormonales, controlando la enfermedad durante 3-4 años, después se suele recurrir a la quimioterapia.

### 2.3 Efectos de los tratamientos

Pese al avance de la medicina respecto al diagnóstico y tratamiento del cáncer de mama, los efectos que la enfermedad y los diferentes tratamientos tienen sobre la calidad de vida de las pacientes son muy negativos. En todas las etapas del tratamiento, los síntomas que limitan la actividad normal de las pacientes son los que más empeoran su calidad de vida, estos son el dolor, la fatiga y el trastorno del sueño (Rautalin et al., 2018). Otro síntoma muy frecuente y de gran transcendencia es el desarrollo de la depresión mayor, que, aunque esté poco reconocida y tratada, es una enfermedad que provoca una amplificación de los síntomas físicos (Fann et al., 2008). Estos síntomas y limitaciones suelen provocar unos resultados económicos adversos, lo cual agrava la situación (Chirikos, Russell-Jacobs y Jacobsen, 2002), según un estudio realizado por Hamood, Hamood, Merhasin y Keinan-Boker (2018), solo el 20% de las mujeres que tenían un trabajo a jornada completa antes del diagnóstico mantuvieron su trabajo y su estatus, mientras que la mayoría pasaron a trabajar a media jornada, asimismo, la mayoría de mujeres que tenían un trabajo a media jornada antes del diagnóstico perdieron su trabajo.

En los casos en los que se lleva a cabo la mastectomía, las pacientes sufren un cambio radical de la visión que tienen de su propio cuerpo, disminuyendo su autoestima y, además, sufren dolor y edemas en los brazos (Nowicki, Licznarska y Rhone, 2015). Los tratamientos conservadores de la mama presentan un mayor grado de satisfacción en las pacientes en comparación con la mastectomía tanto respecto a la apariencia física como a la vida sexual (Arndt, Stegmaier, Ziegler y Brenner, 2008) (Sun et al., 2013). Entre el 5 y el 30% de las pacientes operadas sufren linfedemas en los brazos, normalmente tras la extracción quirúrgica de los ganglios linfáticos axilares (Szuba, Shin, Strauss y Rockson, 2003). El linfedema se puede definir como una acumulación de líquido en el sistema linfático de al menos 200mL o por tener una diferencia de dos centímetros de circunferencia entre el miembro afectado y el otro (Szuba y col., 2003), cabe destacar que puede aparecer hasta 20 años después del tratamiento (Petrek, Senie, Peters y Rosen, 2001). Los linfedemas pueden causar infecciones, cambios en la piel, dolor y disminución de la amplitud de movimiento y de la capacidad de ejercer fuerza (Mortimer, 1998) (Ahmed, Prizment, Lazovich, Schmitz y Folsom, 2008), a lo que se le suma la sensación de pesadez en el miembro afectado, que suele seguir presente incluso cinco años después de la operación (Sagen, Kåresen, Sandvik y Risberg, 2009).

Según Shapiro y Recht (2001), la quimioterapia adyuvante presenta numerosos efectos secundarios que dependen de la droga usada, entre ellos se encuentran: vómito, mielosupresión (reducción del número de células blancas-glóbulos blancos), ganancia de peso, fallo de los ovarios, toxicidad cardíaca, aumento de la fatiga, reducción del nivel de calidad de vida y en algunos casos incluso disfunción cognitiva expresada en problemas de memoria o de concentración. A esto se suma la leucopenia (disminución del número de leucocitos), aumentando la posibilidad de sufrir infecciones y el daño causado a las células sanguíneas, a las células de los folículos del pelo, a la médula ósea y a células del sistema digestivo y del reproductivo (Peart, 2015). Tras la quimioterapia, la capacidad de ejercer fuerza disminuye notablemente, un 25% en el tren inferior y un 12-16% en el tren superior. La articulación del hombro por su parte sufre una pérdida notable de flexibilidad y amplitud de movimiento (Klassen et al., 2017).

La radioterapia también presenta posibles efectos secundarios, según la American Cancer Society (2014, citado por Peart, 2015) los principales efectos serían fatiga, sensación de pesadez en el pecho, hinchazón, apariencia de quemadura de la piel y aumento o disminución de la sensibilidad de la piel. Además, estudios como el de

(Shamley et al., 2007) concluyen que la acción muscular se ve afectada en varios músculos clave en la movilidad del hombro tras un tratamiento con mastectomía y radioterapia, principalmente afectados por la radioterapia son el romboide mayor y el trapecio, los músculos pectorales y el serrato anterior están afectados tanto por la radioterapia como por la mastectomía. Según el estudio de Shamley et al. (2007) los músculos pectoral mayor y menor disminuyen su tamaño tras la radioterapia, limitando el rango de movimiento del hombro. En la misma línea, Blomqvist, Stark, Engler y Malm (2004) afirman que la radioterapia es la principal causa de la reducción de la amplitud de movimiento y de la fuerza en la articulación del hombro.

El uso del tamoxifeno suele desencadenar problemas en la visión, dolores de cabeza, pérdida de apetito, menstruación irregular, sequedad vaginal y, aunque no causa el inicio de la menopausia, puede producir algunos síntomas asociados a ella. También se le ha llegado a asociar con el aumento de la probabilidad de sufrir cáncer de endometrio (Peart, 2015).

#### 2.4 Ejercicio y cáncer

La actividad física, así como la dieta y otros hábitos de vida saludables, son unos pilares esenciales en la prevención del cáncer (Martín Moreno, Harris, García López, Lana Pérez y López González, 2016). Hay evidencia sólida de que la obesidad es la causa del 15% de los cánceres diagnosticados (Colditz y Wei, 2012), esto se produce porque el sobrepeso hace que el cuerpo produzca y segregue más hormonas de estrógeno e insulina, las cuales pueden estimular la aparición o el crecimiento de tumores (Schottenfeld D. y Fraumeni, 2006). Se ha demostrado que la actividad física presenta efectos protectores, independientemente del control del peso, ante la manifestación de diferentes cánceres como son el de mama, endometrio, próstata o colon (Martin-Moreno, Harris, García, Pérez y López, 2008). Hay numerosos estudios que señalan a importancia del ejercicio físico en la recuperación y rehabilitación de pacientes oncológicos, demostrando que es útil y beneficiosa a la hora de recuperar al paciente y de disminuir los efectos de los tratamientos y de la enfermedad (Meneses-Echavez, González-Jiménez, Correa y Ramírez-Vélez, 2014) (Quesada Garro y Uclés Villalobos, 2019).

## 2.5 Cáncer de mama y actividad física

La práctica regular de actividad física es un factor determinante en la prevención de la formación de tumores mamarios (Martin-Moreno et al., 2008), el riesgo de padecer cancer de mama decrece en un 22% cuando se realiza ejercicio físico de intensidad moderada de manera regular y en un 26% cuando el ejercicio se realiza a alta intensidad (Friedenreich y Cust, 2008). El simple hecho de tener una vida cotidiana activa puede ayudar a reducir la probabilidad de sufrir cáncer de mama, por ejemplo, usar la bicicleta como medio de transporte se estima que reduce en un 14% el riesgo de padecerlo, al igual que realizar las tareas del hogar (Friedenreich y Cust, 2008). Coincidiendo con este artículo, numerosos estudios destacan la importancia de la actividad física como mecanismo preventivo del cáncer de mama (Thune y Furberg, 2001) (de Boer, Wörner, Verlaan y van Leeuwen, 2017).

El ejercicio físico es una herramienta esencial para la prevención del cáncer, pero también es muy beneficioso llevar a cabo actividad física controlada durante los diferentes tipos de tratamientos del cáncer de mama. En esta línea, varios estudios han demostrado que mantener un buen volumen de actividad física durante la quimioterapia ayuda a disminuir sus efectos secundarios, por ejemplo, (Mijwel et al., 2019) demostró en su estudio que tras un entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT) de 12 meses llevado a cabo por mujeres que estaban recibiendo la quimioterapia, se observaron cambios favorables en la masa corporal, la fatiga, la fuerza y la vuelta al trabajo. El estudio llevado a cabo por van Waart et al. (2015) coincide en los beneficios que reporta la actividad física durante la quimioterapia, añadiendo que con un entrenamiento de intensidad moderada o elevada se obtienen beneficios en la fuerza, en la capacidad cardiorrespiratoria y se reducen las náuseas, el dolor y los constipados.

El entrenamiento durante la radioterapia también produce mejoras, en este caso Wiskemann et al. (2017) observó mejoras en la capacidad de ejercer fuerza de la articulación de la rodilla y del hombro, especialmente en el hombro próximo a la mama operada tras un entrenamiento grupal de resistencia de 12 semanas.

La actividad física es efectiva en la prevención del desarrollo de linfedema asociado al cáncer de mama y en la disminución de los efectos del linfedema, entre los que se encuentran dolor, pesadez o limitación de movimientos (Dönmez y Kapucu, 2017).

Aunque existe una gran controversia respecto al rol del ejercicio en pacientes con riesgo de sufrir linfedema, Kwan, Cohn, Armer, Stewart y Cormier (2011) concluyen tras su estudio que existe una gran evidencia de que realizar ejercicio resistido no supone un aumento del riesgo de desarrollar linfedema.

Además de todos estos efectos positivos que tiene la práctica regular de actividad física, se ha demostrado que también reduce notablemente la mortalidad. Un metaanálisis que estudió una población de 12.108 mujeres con cáncer de mama invasivo concluyó que haber realizado ejercicio físico regularmente antes del diagnóstico, reduce la mortalidad por cualquier causa en un 18% (Ibrahim y Al-Homaidh, 2011). Por otra parte, realizar actividad física tras ser diagnosticado el cáncer redujo la mortalidad con causa directa en el cáncer de mama en un 30%. En mujeres con el receptor de estrógeno positivo redujo la mortalidad por esa misma causa en un 50% (Ibrahim y Al-Homaidh, 2011).

Hay algunas actividades deportivas que destacan por los efectos beneficiosos que provocan en la calidad de vida de las pacientes supervivientes del cáncer de mama y que su práctica se está extendiendo rápidamente en esta población. En este grupo destacan actividades como el Nordic Walking, el cual mejora la función de los músculos de las extremidades superiores y, especialmente, de los músculos del lado de la mama operada (Malicka et al., 2011), así como la calidad de vida de las mujeres que padecen linfedemas secundarios (Castro, 2013).

El ejercicio subacuático y el deep-water running son otras modalidades incipientes en el trabajo de rehabilitación y entrenamiento de mujeres que han sufrido cáncer de mama. El deep-water running generalmente se lleva a cabo en el fondo de una piscina con la ayuda de un chaleco de flotación, evitando tocar el suelo y, por tanto, eliminando los impactos. Consiste en simular la carrera en posición vertical, quedándose en el mismo lugar y venciendo la resistencia ejercida por el agua, se recomienda para la prevención de lesiones y la rehabilitación (Reilly, Dowzer y Cable, 2003). Numerosos estudios concluyen que la práctica de deep-water running por parte de supervivientes de cáncer de mama es muy beneficiosa para esta población, por ejemplo, en el estudio de (Cuesta-Vargas et al., 2014) se demostró que la práctica de esta disciplina reduce la fatiga asociada al cáncer de mama, mejora la salud mental y física, la calidad de vida en general y no presenta efectos adversos. El entrenamiento subacuático también reduce los linfedemas, en el estudio de Lindquist et al. (2015) la proporción de pacientes que redujeron su linfedema y su índice de masa corporal fue mayor en el grupo que realizó ejercicio

subacuático que aquellas que realizaron ejercicio en tierra. (Fernández-Lao et al., 2013) concluye que el ejercicio subacuático mejora los síntomas específicos del cáncer de mama sufrido por las pacientes.

Todos estos resultados muestran que la actividad física es un medio fácil, accesible para todo tipo de población y conveniente para reducir el riesgo y la mortalidad del cáncer de mama (de Boer et al., 2017), así como para mejorar la calidad de vida de las pacientes que lo superan, por lo tanto, su promoción y facilitación podría mejorar el devenir de millones de mujeres en un futuro próximo.

## 2.6 Limitaciones y barreras para la actividad física

Para obtener los beneficios mencionados que produce la práctica de actividad física es esencial mantener los niveles de actividad en el tiempo, muchas veces las pacientes abandonan esta práctica y es necesario analizar las causas para así proponer una manera de proceder que consiga la adherencia de las pacientes con una actividad física regular y con uno estilo de vida saludable, esto es un reto pendiente del sistema sanitario y de todos los profesionales del sector.

Algunas de las causas por las cuales la actividad física no motiva lo suficiente a las supervivientes son la falta de tiempo, problemas de salud en general, falta de información o poca confianza en los beneficios asociados a la vida activa (Pudkasam et al., 2018).

Muchas pacientes evitan hacer ejercicio físico por el miedo a empeorar sus síntomas con la actividad física, por ejemplo, esto sucede cuando sufren linfedema, muchas dejan de realizar actividad física por miedo a empeorar (Dunberger et al., 2013).

Aproximadamente, la mitad de las personas que sufren cáncer de mama padecen alteraciones psicológicas como cambios de humor, a lo que se suma miedo, ansiedad y depresión provocados por su visión de la enfermedad. También afecta negativamente en la imagen que tienen sobre su propio cuerpo, en la socialización, en la función sexual y en la intimidad con la pareja, todo ello genera una sensación de enfermedad que dificulta o limita la motivación para realizar actividad física (Pudkasam et al., 2018). Entender el

estrés psicológico que pueden sufrir las pacientes es esencial para poder crear una estrategia de motivación para el desarrollo de actividades (Pudkasam et al., 2018).

Lograr adherencia de las pacientes a programas de actividad física es un desafío ya que solo un tercio de las pacientes elegibles para participar en ensayos clínicos acepta participar, esto se debe entre otras razones a la creencia extendida de que el manejo contra el cáncer requiere de reposo físico (Bouillet et al., 2015). Existen otras muchas barreras que en muchas ocasiones impiden la realización de actividad física, entre ellas se encuentran los síntomas físicos (tales como vómitos o cansancio) y la situación personal, que incluye la situación financiera, el transporte, el cuidado de hijos o familiares, la falta de tiempo, el estado psicológico y las secuelas estéticas (Ramírez, Acevedo, Herrera, Ibáñez y Sánchez, 2017). A todo ello se suma la barrera motivacional, pero, a pesar de todo, una vez la paciente se adhiere a un programa de entrenamiento, más del 80% se mantendrá activa bajo supervisión (Bouillet et al., 2015).

### 3. Hipótesis y objetivos

El principal objetivo de este trabajo es analizar las consecuencias o cambios producidas en la capacidad funcional de mujeres que han finalizado tratamiento adyuvante de cáncer de mama, tras un programa de ejercicio acuático de tres meses bajo la modalidad deepwater running.

Objetivos secundarios:

- Mejorar la movilidad articular del hombro con relación a la mama operada.
- Reducir el tamaño del linfedema mediante la realización de ejercicios con resistencia ejercida por el agua.
- Mejorar capacidades físicas relacionadas con la salud como son la capacidad aeróbica, anaeróbica, fortalecimiento muscular y amplitud de movimiento.

La hipótesis fundamental es que el ejercicio físico mejora la capacidad funcional de las pacientes de cáncer de mama.

- H1: Un programa de ejercicio acuático resulta beneficioso para paliar los efectos de los tratamientos oncológicos.
- H2: La actividad física de carácter colectivo incide positivamente en la mejora psicosociales de esta población.
- H3: Las mejoras físicas y psicológicas están relacionadas con la futura adherencia a la actividad física.
- H4: Se producen mejoras físicas entre el grupo que realiza el programa de Deep water running y el grupo control que no realiza ningún tipo de ejercicio.

#### 4. Metodología

##### 4.1 Material y método

Este estudio ha recopilado información que pudiera ser útil para este estudio mediante una revisión sistemática de la literatura disponible en las bases de datos PubMed y Google Académico. Se usaron las siguientes palabras clave para la búsqueda: cancer, breast cancer, treatment, physical activity, lymphedema, deep water running, chemotherapy, aquatic exercise, shoulder, range of movement, handgrip, perímetro, calidad de vida.

##### 4.2 Participantes

En este estudio participaron mujeres que se encuentran en fase de supervivencia tras haber sido operadas de un carcinoma de mama y habiendo terminado el tratamiento de quimioterapia y radioterapia, pudiendo estar con tratamiento hormonal.

**Criterios de inclusión:** Mujeres que han superado un cáncer de mama, sin metástasis y no presentan dificultad psicológica ni física que les impida realizar actividad física. Haber sido operadas y pasado el tratamiento adyuvante de quimioterapia y radioterapia. Haber terminado el tratamiento de cero a dos años máximo antes de empezar el programa de entrenamiento.

Se realizaron dos grupos formados por mujeres que cumplían los criterios de inclusión en el estudio, un Grupo Experimental (GE) que realizó el programa de entrenamiento subacuático propuesto y un Grupo Control (GC) que no lo llevó a cabo, esto se hizo para poder comparar los resultados de los dos grupos tras los tres meses de programa y así obtener datos claros y manifiestos de los efectos que tiene este programa de entrenamiento sobre las variables estudiadas.

EL GC contaba con 22 mujeres desde un principio, es decir, fueron 22 las mujeres que realizaron las pruebas anteriores a los tres meses de entrenamiento, pero solo 17 de ellas realizaron todas las pruebas a los tres meses, por lo tanto, hay que descartar cinco muestras.

Por su parte, en el GE, 21 fueron las mujeres que realizaron las pruebas previas al periodo de entrenamiento. 20 de ellas completaron los tres meses de entrenamiento mientras que 18 fueron las que realizaron las pruebas previas, los tres meses de entrenamiento y las pruebas posteriores. Se consiguió un 95,2% de adherencia al programa de entrenamiento subacuático, aunque hubo que descartar varias muestras por falta de datos de las pruebas posteriores.

En total, el 81,14% de las pacientes que empezaron el programa han podido finalmente formar parte del estudio.

Las razones por las que algunas mujeres abandonaron el proyecto son varias: una paciente del GE sufrió una recaída de la enfermedad y tuvo que abandonar el programa de entrenamiento y otras dos pacientes del GE, pese a participar en los tres meses de entrenamiento, no pudieron realizar las pruebas posteriores por motivos personales o laborales.

Las siguientes tablas describen las características a tener en cuenta para este estudio de las participantes de ambos grupos.

*Tabla 1. Características de las participantes del Grupo Experimental*

	<b>Grupo Experimental (GE)</b> <b>Media±Desviación</b>	<b>Mínimo-Máximo</b>
<b>Empezaron el estudio</b>	21	
<b>Finalizaron el estudio</b>	18	
<b>Mama derecha operada</b>	9/18	
<b>Mama izquierda operada</b>	11/18	
<b>Ambas mamas operadas</b>	2/18	
<b>Lado derecho dominante</b>	17/18	
<b>Lado izquierdo dominante</b>	1/18	
<b>Operación en lado dominante</b>	10/18	
<b>Operación en lado no dominante</b>	10/18	
<b>Edad</b>	50,77±5,09	39-58
<b>Altura (cm)</b>	161,8±6,16	147-173
<b>Peso inicial (kg)</b>	71,37±13,76	52,6-108,6
<b>% Masa grasa inicial</b>	37,53±7,44	14,9-48,3
<b>Kg Masa magra inicial</b>	41,07±4,73	34,3-53,4
<b>FC Basal inicial</b>	71,44±9,6	59-88

*Tabla 2. Características de las participantes del Grupo Control*

	<b>Grupo Control (GC)</b> <b>Media±Desviación</b>	<b>Mínimo-Máximo</b>
<b>Empezaron el estudio</b>	22	
<b>Finalizaron el estudio</b>	17	
<b>Mama derecha operada</b>	6/17	
<b>Mama izquierda operada</b>	11/17	
<b>Ambas mamas operadas</b>	0/17	
<b>Lado derecho dominante</b>	16/17	
<b>Lado izquierdo dominante</b>	1/17	
<b>Operación en lado dominante</b>	5/17	
<b>Operación en lado no dominante</b>	12/17	
<b>Edad</b>	51,47±7,69	38-64
<b>Altura (cm)</b>	163,35±5,94	152-171
<b>Peso inicial (kg)</b>	63,19±10,73	46,1-89,3
<b>%Masa grasa inicial</b>	32,72±6,68	22,6-44,3
<b>Kg Masa magra inicial</b>	39,93±3,8	33,3-47,2
<b>FC Basal inicial</b>	77,12±12,83	62-99

### 4.3 Comité Ético

Este estudio ha sido aprobado por un Comité de Ética de la Investigación (CEI) de los hospitales universitarios Virgen Macarena-Virgen del Rocío (fecha 20/03/2017). Este comité certifica que este estudio cumple los requisitos necesarios de idoneidad del protocolo en relación con los objetivos del estudio y se ajusta a los principios éticos aplicables a este tipo de estudio, que la capacidad del/de la investigador/a y los medios disponibles son apropiados para llevar a cabo el estudio y que están justificados los riesgos y molestias previsibles para los participantes. Dicho Comité, está constituido y actúa de acuerdo con la normativa vigente y las directrices de la Conferencia Internacional de Buena Práctica Clínica. Para ver el certificado, ver ANEXO 1.

Todos los procesos fueron ejecutados de acuerdo a los principios éticos de la declaración de Helsinki de 1964. Se obtuvo el consentimiento informado de todas las participantes y se entregó una hoja informativa explicando previamente la intervención que se iba a realizar, los objetivos del programa y los posibles riesgos asociados al programa.

### 4.4 Intervención

La unidad de intervención fueron las sesiones, se realizaron 3 sesiones por semana de 1 hora cada una durante 3 meses y se hicieron en una piscina cubierta y climatizada (Instalación deportiva Bermejales) con 170 cm de profundidad máxima. Estas sesiones fueron planificadas anteriormente y dirigidas por un graduado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, respetando y cumpliendo los principios del entrenamiento deportivo.

El entrenamiento integraba trabajo con incidencia en la fuerza, en la resistencia a la fuerza y en la resistencia aeróbica y anaeróbica.

La intensidad de las sesiones se adaptó a las pacientes, se progresó de sesiones con intensidad de baja a moderada (50%) hasta llegar a realizar tareas y sesiones a alta intensidad, con frecuencia cardíaca submáxima (85%) al final del programa, cuando las participantes habían mejorado su condición física notablemente. Gracias al uso del pulsómetro se pudieron cuantificar las cargas externas y la intensidad de las tareas, en las últimas sesiones se entrenaba con FC sub máxima. Pese a ser una actividad grupal, se

llevaba a cabo una individualización atendiendo a las capacidades y características de cada participante. Para ello se adaptaban intensidades y tiempo o forma de los descansos (activos o pasivos). El uso del pulsómetro en todas las participantes proporcionaba un feedback directo y preciso que ayudó a realizar estas adaptaciones en busca de la individualización.

Las sesiones constaron de las siguientes partes: el calentamiento o activación, que duraba unos diez minutos, y estaba dividido en un calentamiento inespecífico fuera del agua (movilidad articular) y la parte más específica del que se realizaba en el agua; la parte principal; y la vuelta a la calma que consistía en estiramientos y relajación en agua.

En la parte principal se incluía trabajo con los diferentes estilos de natación (en cuanto a la brazada, las piernas siempre imitan el movimiento de carrera) y diferentes progresiones de estos, como pueden ser punto muerto, braceo simultáneo o alternativo. Si bien la parte principal de las sesiones es el deep-water running, que consiste en simular la carrera dentro del agua en posición vertical.

En la *Ilustración 2* se pueden observar varias imágenes correspondientes a diferentes momentos de una de las sesiones realizadas en este estudio, una de ellas corresponde a la activación fuera del agua con movilidad articular, en las otras dos se pueden apreciar tareas realizadas durante la parte principal de la sesión.



*Ilustración 2. Intervención deep water running.*

La otra parte esencial de la intervención fueron los tests o pruebas que se le realizaron a las participantes antes de empezar el programa y tras los tres meses de entrenamiento. Dichas pruebas sirven para cuantificar los efectos del entrenamiento en la calidad de vida de las participantes y comparar resultados entre el GE y el GC. Los efectos medidos son la amplitud de movimiento de la articulación del hombro (flexión y abducción), la cineantropometría (perímetros para medir el tamaño del linfedema si este existiese), la fuerza (con un test de dinamometría con handgrip) y la bioimpedancia (incluyendo porcentaje de masa grasa o kg de masa magra, entre otros). La metodología utilizada para la realización de las pruebas, así como su validez, serán explicadas en el siguiente apartado.

Los materiales utilizados en las sesiones fueron manoplas para generar mayor resistencia, mancuernas foam, cinturón con peso, aletas y palotes.

## 4.5 Pruebas

### 4.5.1 Amplitud de movimiento (ADM) del hombro:

Se midieron los ángulos de ADM en la flexión y abducción de ambos brazos antes y después de los tres meses de programa usando el software Kinovea, el cual es considerado una medición basada en video altamente fiable para la medición de ADM en la articulación del hombro (Elrahim, Embaby, Ali, & Kamel, 2016). Se ha reportado que la fiabilidad entre evaluadores de movilidad de hombro y el software kinovea es de 0.98 (0.97-0.99) para el movimiento de abducción con un error de medición oscilando entre 0,92° y 1,6°. La fiabilidad interna de las mediciones realizadas con este programa presenta un coeficiente de fiabilidad intraclass para mediciones de hombro de 0.99 para la flexión y 0,99 para otros movimientos (Elrahim et al., 2016). Por lo tanto, tomando la referencia que marca (Jonson y Gross, 1997) podemos concluir que es un método que muestra una muy alta correlación, al estar su coeficiente de correlación entre 0,90 y 1,00.

La cámara digital utilizada para grabar los vídeos fue una Canon G10 que cuenta con 15 megapíxeles. Se colocó en un trípode a 3 metros de distancia del paciente.

Puntos articulares en los que se colocaba una pegatina o señal para facilitar el análisis de video posterior y conseguir datos fiables: muñeca, hombro (acromion), cadera (cresta iliaca)

### 4.5.2 Dinamometría con uso de handgrip TKK-5401:

La medición de la capacidad de ejercer fuerza realizada con el dispositivo handgrip es considerada una prueba adecuada para medir la condición física durante y después del tratamiento del cáncer de mama, se ha demostrado que los resultados muestran relaciones significativas, que van de moderadas a justas, con el estado de ánimo, la fatiga, el dolor, la hipersensibilidad, la movilidad del cuello y del hombro y el nivel de condición física. La reducción de la amplitud de movimiento del hombro y del cuello

podría reducir la capacidad de ejercer fuerza de los músculos circundantes (Cantarero-Villanueva, Díaz-Rodríguez, Fernández-de-las-Peñas, Ruiz, & Arroyo-Morales, 2012).

La prueba se realizó dos veces y se escogió para el estudio el resultado más alto.



*Ilustración 3. Dispositivo handgrip TKK-5401. Extraído de Google, URL: <https://global.rakuten.com/en/store/sports-diary/item/ybn-tkk5401/>*

#### 4.5.3 Medición de perímetros.

La toma de medidas de los perímetros es un método fiable para la evaluación del linfedema (Taylor, Jayasinghe, Koelmeyer, Ung y Boyages, 2006) y para la composición corporal.

Los perímetros son medidos con una cinta métrica de 0,5 cm de ancho y 2 o 3 metros de largo, la técnica más estandarizada es la técnica cruzada (Mazza, 2003).

En este estudio se midieron los perímetros de cintura, cadera, brazo, antebrazo y muñeca. Se siguieron los pasos estandarizados por el estudio de Mazza (2003):

*“Perímetro de brazo relajado: distancia perimetral del brazo derecho en ángulo recto al eje longitudinal del húmero, cuando el sujeto está parado erecto con el brazo relajado colgando al costado del cuerpo (palma mirando el muslo). La cinta es colocada en la marca que determina la distancia media entre los puntos acromial y radial.*

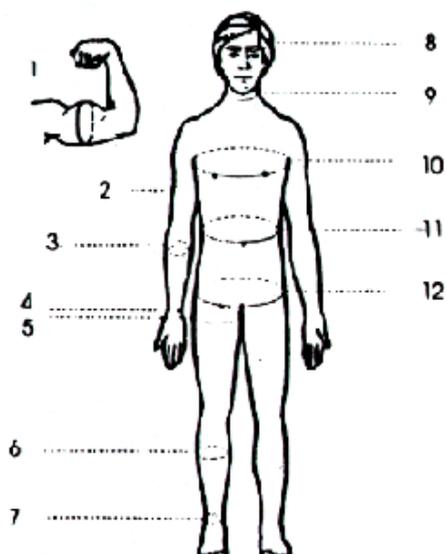
*Perímetro de antebrazo: el máximo perímetro del antebrazo derecho cuando la mano es sostenida con la palma hacia arriba y el antebrazo relajado. Esta medición es hecha a una distancia no mayor de 6 cm del pliegue del codo.*

*Perímetro de muñeca: es el perímetro de la muñeca derecho, tomado distalmente al proceso estiloideo, en un nivel perpendicular al eje longitudinal del brazo y antebrazo. El individuo mantiene la palma hacia arriba y codo en 90°.*

*Perímetro de cintura: es el perímetro en la zona abdominal, a un nivel intermedio entre el último arco costal y la cresta ilíaca, en la posición más estrecha del abdomen.*

*Perímetro de cadera (o glúteo): es el perímetro de la cadera, a nivel del máximo relieve de los músculos glúteos, casi siempre coincidente con el nivel de la sínfisis pubiana en la parte frontal del sujeto. Durante la medición el sujeto permanece parado con los pies juntos y la masa glútea completamente relajada.*

### Sitios de medición de perímetros



- 1) Brazo en máxima contracción (der)
- 2) Brazo relajado (der)
- 3) Antebrazo (máx) (der)
- 4) Muñeca (der)
- 5) Muslo (der)
- 6) Pantorrilla (máx) (der)
- 7) Tobillo (der)
- 8) Cabeza
- 9) Cuello
- 10) Tórax
- 11) Cintura
- 12) Cadera (glúteo)

*Ilustración 4. Sitios de medición de perímetros. Extraído de Mazza (2003).*

#### 4.5.4 Bioimpedancia medida con dispositivo Tanita BF-350.

Con este aparato se midieron parámetros relacionados con la bioimpedancia. Los datos aportados fueron: frecuencia cardiaca, tensión arterial, peso, porcentaje de masa grasa y kg de masa magra.

Se prestará especial atención al porcentaje de masa grasa, dicho dato se considera más preciso que el Índice de Masa Corporal para evaluar la obesidad en sujetos activos (Ode, Pivarnik, Reeves, & Knous, 2007).



*Ilustración 5. Dispositivo Tanita BF-350. Analizador de composición corporal.*

*Extraído de <https://www.tanita.com/es/bf-350/>*

## 5. Resultados

En este apartado se realizará un análisis descriptivo de los resultados de ambos grupos en las pruebas de bioimpedancia, perímetros, amplitud de movimiento del hombro (flexión y abducción) y la medición de fuerza realizada con el dispositivo handgrip.

Para el análisis de resultados los datos se agruparán según el grupo (GC o GE), según si fueron recogidos antes de los tres meses de entrenamiento (PRE) o después (POST) y según si se trata de un dato correspondiente al lado en el que se realizó la operación o en el otro lado (esta variable será estudiada en los casos en los que se traten datos relacionados con las extremidades superiores). Así se podrán medir los efectos que presentan los tres meses de entrenamiento en el grupo experimental, comparándolo con las pacientes que no realizaron el programa de deep water running, también se podrán observar los efectos que tiene el entrenamiento en el lado de la mama operada y en el de la mama no operada.

La *tabla 3* analiza los datos recopilados en las pruebas de ADM y fuerza y en los distintos grupos objeto de estudio.

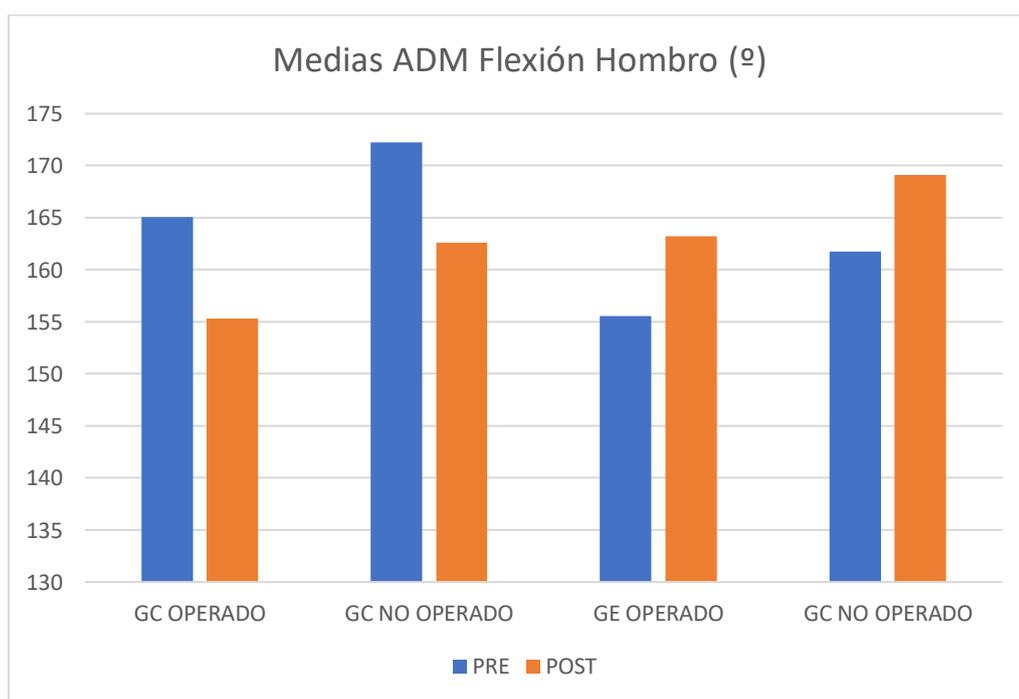
Las variables estudiadas para el análisis de ADM y fuerza son:

- Medición PRE del hombro próximo a mama operada de una paciente de grupo control (GC OPERADO PRE).
- Medición POST del hombro próximo a mama operada de una paciente de grupo control (GC OPERADO POST)
- Dato de la medición PRE del hombro más alejado de la mama operada de una paciente de grupo control (GC NO OPERADO PRE)
- Dato de la medición POST del hombro más alejado de la mama operada de una paciente de grupo control (GC NO OPERADO POST)
- Medición PRE del hombro próximo a mama operada de una paciente de grupo experimental (GE OPERADO PRE)
- Medición POST del hombro próximo a mama operada de una paciente de grupo experimental (GE OPERADO POST)
- Medición PRE del hombro más alejado de la mama operada de una paciente de grupo experimental (GE NO OPERADO PRE).

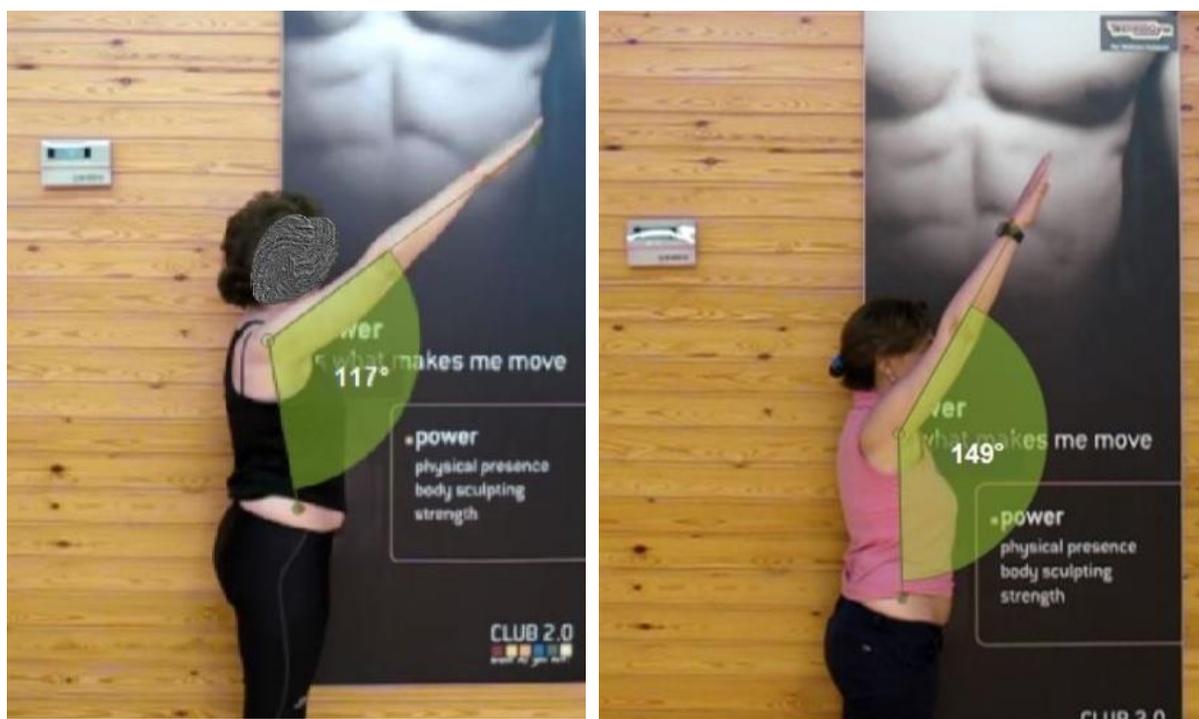
- Medición POST del hombro más alejado de la mama operada de una paciente de grupo experimental (GE NO OPERADO POST).

Tabla 3. Tabla descriptiva de los resultados recogidos en las pruebas de ADM y fuerza

Grupo	ADM (°) (Media±Desviación)		DINAMOMETRÍA (N) (Media±Desviación)
	Flexión	Abducción	
GC OPERADO PRE	165,06 ± 14,41	158± 31,68	19,01 ± 5,11
GC OPERADO POST	155,29 ± 12,83	157,29 ± 29,91	22,19 ± 2,96
GC NO OPERADO PRE	172,24 ± 6,94	173,94 ± 13,94	19,02 ± 5,43
GC NO OPERADO POST	162,59 ± 12,66	162,35 ± 24,62	23,31 ± 4,9
GE OPERADO PRE	155,56 ± 17,36	138,61± 30,9	17,82 ± 4,43
GE OPERADO POST	161,72 ± 11,85	161,89 ± 23,27	23,58 ± 2,96
GE NO OPERADO PRE	163,72 ± 9,55	157,67 ± 20,78	18,06 ± 4,37
GE NO OPERADO POST	169,11 ± 6,84	171,33 ± 12,43	23,48 ± 3,69

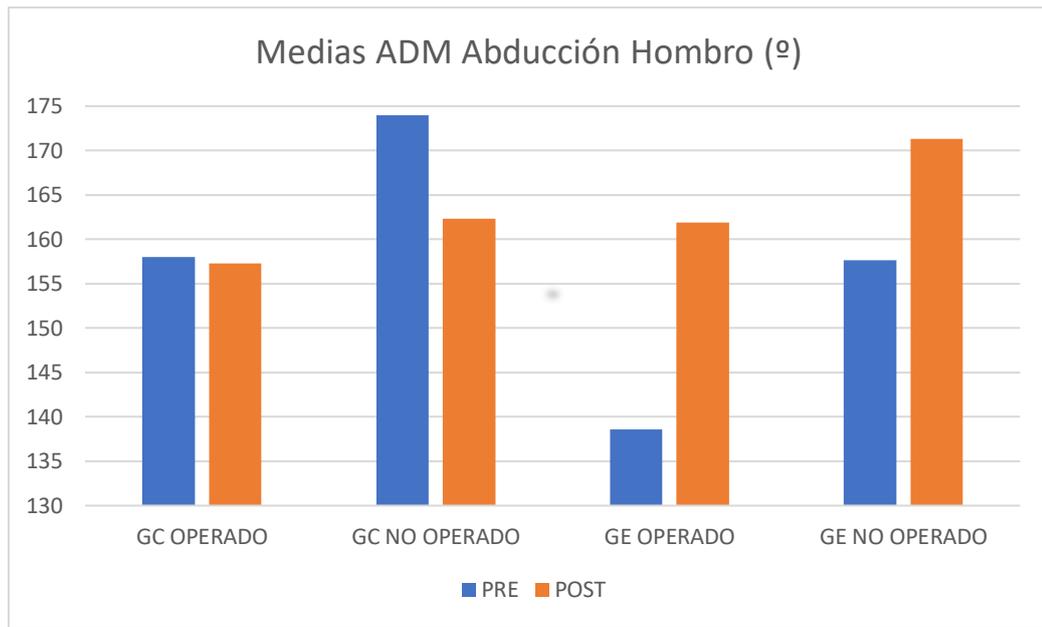


La gráfica anterior analiza las medias de los datos recogidos en cada grupo respecto a la ADM de la flexión del hombro. Se puede observar como la ADM del hombro próximo a la mama operada es significativamente menor en ambos grupos, no obstante, tras los tres meses de programa la situación cambia para las pacientes del GE, las cuales aumentan su ADM en ambos brazos, mientras que las pacientes del GC sufren un descenso en la ADM del movimiento de flexión del hombro en ambos brazos, viéndose limitada su movilidad. La *Ilustración 6* muestra la mejora visible y manifiesta de la ADM en la flexión de hombro de una paciente del Grupo Experimental analizada con el software Kinovea.

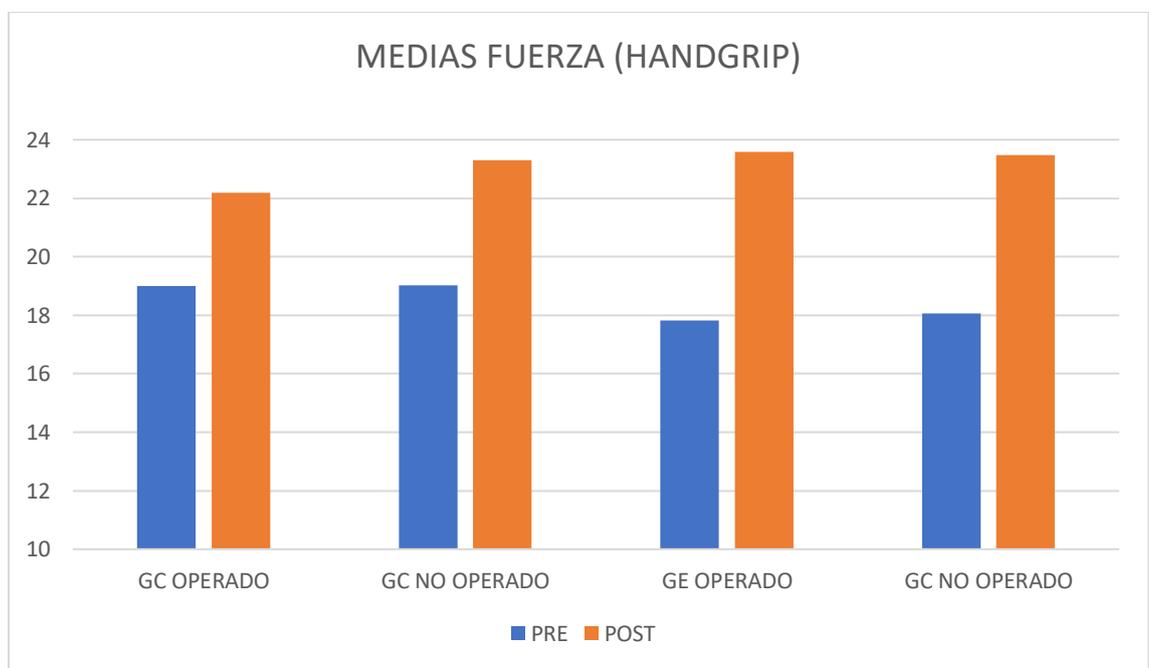


*Ilustración 6. Análisis ADM flexión de hombro con kinovea PRE-POST*

Cabe destacar, como muestra claramente la siguiente gráfica, que las pacientes del GE que se enrolaron en este proyecto partían con una movilidad de hombro mucho más reducida que la de sus compañeras del GC (especialmente en la abducción), pese a ello, el progreso que sufrieron en los tres meses que duró el programa fue exponencial.



Los resultados de las mediciones de fuerza han sido los más homogéneos ya que en todos los grupos mejora esta capacidad, aunque aumenta más en el GE, empezaron el programa con valores inferiores a los del GC y finalizaron este periodo con resultados superiores a los del otro grupo.



La siguiente tabla (*tabla 4*) analiza los cambios en las medias de los diferentes grupos en la medición PRE con respecto a la POST. Es una manera de exponer claramente el progreso o la regresión que han sufrido los diferentes grupos en las variables de ADM (flexión y abducción) y fuerza.

*Tabla 4. Tabla que analiza los cambios en las medias entre las mediciones Pre y Post (ADM y Fuerza)*

RELACIONES Y CAMBIOS DE LAS MEDIAS PRE-POST			
	Grupo	Diferencia de medias POST-PRE	% Cambio o mejora
FLEX ( <sup>a</sup> )	GC OPERADO PRE- POST	-9,77	-5,92%
	GC NO OPERADO PRE- POST	-9,65	-5,6%
	GE OPERADO PRE- POST	6,16	3,96%
	GE NO OPERADO PRE- POST	5,39	3,29%
ABD ( <sup>a</sup> )	GC OPERADO PRE- POST	-0,71	-0,44%
	GC NO OPERADO PRE- POST	-11,59	-6,6%
	GE OPERADO PRE- POST	23,28	16,8%
	GE NO OPERADO PRE- POST	13,66	8,66%
FUERZA (N)	GC OPERADO PRE- POST	3,18	16,7%
	GC NO OPERADO PRE- POST	4,29	22,56%
	GE OPERADO PRE- POST	5,76	32,32%
	GE NO OPERADO PRE- POST	4,88	27,02%

La tabla 4 muestra claramente los cambios producidos en ADM y fuerza, el GC sufre un descenso de ADM en los dos movimientos estudiados en ambos brazos (próximo a mama operada y contrario), mientras que el GE experimenta un gran aumento en estas cualidades, especialmente en la abducción del brazo operado, mejorando una media de  $23,28^\circ$  y un 16,8%, ejemplo de ello es la *Ilustración 7*. El aumento de fuerza es generalizado en ambos grupos, pero destaca especialmente el GE con aumentos de hasta 32 y 27%.



*Ilustración 7. Análisis PRE-POST abducción de hombro*

*Tabla 5. Tabla que analiza los cambios en las medias entre las mediciones de composición corporal Pre y Post*

	Perímetros (cm)		(Media±Desviación)	%Masa Grasa	Peso (kg)
Grupo	Cintura	Cadera			
GC PRE	78,29 ± 9,38	101,67± 7,67		32,72 ± 6,68	63,19 ± 10,73
GC POST	80,63 ± 8,95	102,03 ± 8,32		28,06 ± 6,64	65,12 ± 10,71
GE PRE	84,34 ± 9,19	106,56 ± 10,94		37,53 ± 7,43	73,37 ± 13,56
GE POST	83,91 ± 7,89	106,89 ± 10,61		36,47 ± 7,14	71,14 ± 12,69

Los resultados mostrados en las pruebas de composición corporal son muy heterogéneos, no se aprecian grandes cambios en el GE en las mediciones de los perímetros. Destaca el hecho de que ambos grupos redujesen el porcentaje de grasa corporal.

Según Shea, King, Yi, Gulliver y Sun (2012, citado por Villatoro-Villar, Mendiola-Fernández, Alcaráz-Castillo y Mondragón-Ramírez, 2015) los valores de bioimpedanciometría considerados como criterios de obesidad son porcentajes de masa grasa corporal mayores del 35% en mujeres, en este caso nos encontramos que la media del GE está por encima de este valor, incluso después de los tres meses de entrenamiento, pese a haber descendido en este periodo un 1,06%.

Los resultados de las medidas de perímetros son muy heterogéneos, aunque no se realice un descenso importante en ninguno de los grupos, tampoco hay un aumento significativo.

*Tabla 6. Tabla que analiza los cambios en las medias entre las mediciones de perímetros Pre y Post*

Grupo	<b>PERÍMETROS (cm)</b> <b>(MEDIA ± SD)</b>		
	Brazo	Antebrazo	Muñeca
GC OPERADO PRE	27,85 ± 2,89	22,38 ± 1,76	14,97 ± 0,82
GC OPERADO POST	29,08 ± 2,71	23,93 ± 1,52	15,13 ± 0,59
GC NO OPERADO PRE	27,74 ± 2,88	22,71 ± 1,60	14,97 ± 0,68
GC NO OPERADO POST	28,98 ± 2,87	24,01 ± 1,31	15,01 ± 0,53
GE OPERADO PRE	29,51 ± 3,94	23,64 ± 2,00	15,35 ± 1,18
GE OPERADO POST	30,08 ± 3,54	23,88 ± 2,09	15,57 ± 1,19
GE NO OPERADO PRE	29,45 ± 3,98	23,64 ± 2,00	15,27 ± 0,85
GE NO OPERADO POST	30,02 ± 4,02	23,86 ± 1,94	15,38 ± 0,82

## 6. Discusión

La práctica de Deep water running ha demostrado ser una actividad que repercute en numerosos beneficios para la calidad de vida de las mujeres en fase de supervivencia tras un cáncer de mama, entre estos beneficios destacan la reducción de la fatiga asociada al cáncer de mama, la mejora la salud mental y física y no presentar efectos adversos (Cuesta-Vargas et al., 2014), todo ello provoca una gran adherencia a la actividad.

En contraposición con el estudio de Lindquist et al. (2015), en el cual se concluye que la práctica de ejercicio subacuático reduce notablemente el tamaño del linfedema, en nuestro estudio no se encontraron diferencias significativas en las mediciones de perímetro con las cuales se pretendía medir el cambio de tamaño de estos, aunque un análisis estadístico más exhaustivo de los datos obtenidos es necesario. En este sentido, los resultados obtenidos respecto a los perímetros y el tamaño de linfedemas concuerdan con el estudio de Fernández-Lao et al. (2013), en el cual se concluyó que tras realizar ejercicio en tierra o subacuático, se reduce la probabilidad de experimentar un aumento de hinchazón en el brazo por acumulación de líquido. Los cambios en composición corporal observados en este estudio son leves y heterogéneos, posiblemente se necesite un período de entrenamiento mayor para que se presenten cambios significativos en este aspecto y también sería esencial acompañar el entrenamiento con el trabajo de un nutricionista que trabaje de forma individualizada con cada paciente.

Aún hay pocas investigaciones que se hayan centrado en la práctica de Deep water running o entrenamiento subacuático por parte de mujeres supervivientes del cáncer de mama, aunque en la mayoría de ellos se realiza una comparación entre los efectos del entrenamiento subacuático y otro programa de entrenamiento llevado a cabo en tierra (Lindquist et al., 2015; Fernández-Lao et al., 2013). Este estudio se diferencia de ellos porque pretende obtener resultados con los que se puedan comparar los efectos de realizar esta actividad poco tiempo después de finalizar el tratamiento en contraposición con no realizar ningún programa de entrenamiento, decisión que muchas mujeres toman debido a la creencia extendida de que el manejo contra el cáncer requiere de reposo físico (Bouillet et al., 2015).

El efecto más claro producido por los tres meses de entrenamiento fue la mejora de la ADM del hombro (tanto el próximo a la mama operada, como el otro

hombro) en las mujeres del GE, en contraposición con el grupo que no realizó el entrenamiento, el cual sufrió una regresión en la movilidad del hombro. Este aumento de la ADM fue especialmente notable en el movimiento de abducción, el cual se ve muy negativamente afectado por el tratamiento del cáncer de mama. En este sentido se coincide con los resultados obtenidos por Lindquist et al. (2015) en su estudio, en el cual tras un entrenamiento subacuático realizado por una población similar a la de este estudio se reportaron mejoras en la ADM, aunque en su estudio recomienda el entrenamiento fuera del agua por encima del subacuático para desarrollar esta capacidad.

El análisis de los datos obtenidos muestra una clara mejora en la fuerza del miembro superior (medido con handgrip) en ambos grupos, aunque en el caso del GE el aumento es manifiestamente mayor.

## 7. Conclusiones y limitaciones

Analizando los datos obtenidos podemos concluir que un programa de entrenamiento basado en la práctica de Deep water running produce mejoras en la condición física de mujeres que se encuentran en fase de supervivencia tras un cáncer de mama, destacan las mejoras en la ADM de hombro (flexión y abducción) y fuerza.

Se pueden extraer varias conclusiones de este estudio:

- El entrenamiento colectivo consigue una gran adherencia a la actividad física.
- La práctica de Deep water running produce mejoras en la fuerza y la ADM del hombro.
- El tamaño de los linfedemas no aumenta debido a la actividad física.

Varias limitaciones que nos encontramos para poder extraer conclusiones más exactas:

- Se realizó un estudio descriptivo de los datos recogidos, pero debería realizarse también un análisis de la covarianza (ANCOVA) para poder extraer conclusiones más exactas.
- El breve periodo de entrenamiento puede producir mejoras en la condición física, pero para experimentar cambios en la composición corporal se necesita un programa de ejercicio más prolongado en el tiempo.
- El trabajo paralelo de un nutricionista podría ayudar a provocar cambios positivos en la composición corporal de manera más rápida y eficiente.

## 8. Referencias bibliográficas

- Ahmed, R. L., Prizment, A., Lazovich, D., Schmitz, K. H., & Folsom, A. R. (2008). Lymphedema and quality of life in breast cancer survivors: the Iowa Women's Health Study. *Journal of Clinical Oncology*, 26(35), 5689.
- Arndt, V., Stegmaier, C., Ziegler, H., & Brenner, H. (2008). Quality of life over 5 years in women with breast cancer after breast-conserving therapy versus mastectomy: a population-based study. *Journal of cancer research and clinical oncology*, 134(12), 1311.
- Blomqvist, L., Stark, B., Engler, N., & Malm, M. (2004). Evaluation of arm and shoulder mobility and strength after modified radical mastectomy and radiotherapy. *Acta oncologica*, 43(3), 280-283.
- Bouillet, T., Bigard, X., Brami, C., Chouahnia, K., Copel, L., Dauchy, S., & ... & Marre, A. (2015). Role of physical activity and sport in oncology: scientific commission of the National Federation Sport and Cancer CAMI. *Critical reviews in oncology/hematology*, 94(1), 74-86.
- Cantarero-Villanueva, I. F.-L., Díaz-Rodríguez, L., Fernández-de-las-Peñas, C., Ruiz, J. R., & Arroyo-Morales, M. (2012). The handgrip strength test as a measure of function in breast cancer survivors: relationship to cancer-related symptoms and physical and physiologic parameters. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 91(9), 774-782.
- Castro, C. G. (2013). El Nordic Walking como ejercicio físico a prescribir en pacientes afectados de linfedema secundario al cáncer de mama. *Medicina de l'Esport*, 48(179), 97-101.
- Chirikos, T. N., Russell-Jacobs, A., & Jacobsen, P. B. (2002). Functional impairment and the economic consequences of female breast cancer. *Women & health*, 36(1), 1-20.
- Colditz, G. A., & Wei, E. K. (2012). Preventability of cancer: the relative contributions of biologic and social and physical environmental determinants of cancer mortality. *Annual review of public health*, 33, 137-156.
- Collaborative Group Early Breast Cancer Trialists'. (2005). Effects of radiotherapy and of differences in the extent of surgery for early breast cancer on local recurrence and 15-year survival: an overview of the randomised trials. *The Lancet*, 366(9503), 2087-2106.
- Cuesta-Vargas, A. I., Buchan, J., & Arroyo-Morales, M. (2014). A multimodal physiotherapy programme plus deep water running for improving cancer-related fatigue and quality of life in breast cancer survivors. *European Journal of Cancer Care*, 23(1), 15-21.
- de Boer, M. C., Wörner, E. A., Verlaan, D., & van Leeuwen, P. A. (2017). The mechanisms and effects of physical activity on breast cancer. *Clinical breast cancer*, 17(4), 272-278.
- Dönmez, A. A., & Kapucu, S. (2017). The effectiveness of a clinical and home-based physical activity program and simple lymphatic drainage in the prevention of breast cancer-related lymphedema: A prospective randomized controlled study. *European Journal of Oncology Nursing*, 31, 12-21.

- Dunberger, G., Lindquist, H., Waldenström, A. C., Nyberg, T., Steineck, G., & Åvall-Lundqvist, E. (2013). Lower limb lymphedema in gynecological cancer survivors—effect on daily life functioning. *Supportive care in cancer*, 21(11), 3063-3070.
- Elrahim, R. M., Embaby, E. A., Ali, M. F., & Kamel, R. M. (2016). Inter-rater and intra-rater reliability of Kinovea software for measurement of shoulder range of motion. *Bulletin of Faculty of Physical Therapy*, 21(2), 80.
- Fann, J. R., Thomas-Rich, A. M., Katon, W. J., Cowley, D., Pepping, M., McGregor, B. A., & Galow, J. (2008). Major depression after breast cancer: a review of epidemiology and treatment. *General hospital psychiatry*, 30(2), 112-126.
- Fernández-Lao, C., Cantarero-Villanueva, I., Ariza-Garcia, A., Courtney, C., Fernández-De-Las-Peñas, C., & Arroyo-Morales, M. (2013). Water versus land-based multimodal exercise program effects on body composition in breast cancer survivors: a controlled clinical trial. *Supportive Care in Cancer*, 21(2), 521-530.
- Friedenreich, C. M., & Cust, A. E. (2008). Physical activity and breast cancer risk: impact of timing, type and dose of activity and population subgroup effects. *British journal of sports medicine*, 42(8), 636-647.
- Globocan. (2018). *International Agency for Research on Cancer*. Obtenido de <http://gco.iarc.fr/today/fact-sheets-cancers>
- Grupo Español para el Desarrollo de la Farmacia Oncológica. (2008). Estudio transversal del tratamiento del cáncer en España. *Farm Hosp*, 32(3): 139-147.
- Hamood, R., Hamood, H., Merhasin, I., & Keinan-Boker, L. (2018). Chronic pain and other symptoms among breast cancer survivors: prevalence, predictors, and effects on quality of life. *Breast cancer research and treatment*, 167(1), 157-169.
- Ibrahim, E. M., & Al-Homaidh, A. (2011). Physical activity and survival after breast cancer diagnosis: meta-analysis of published studies. *Medical oncology*, 28(3), 753-765.
- Instituto Nacional de Estadística. (2018). *Instituto Nacional de Estadística*. Obtenido de <https://www.ine.es/jaxi/Datos.htm?path=/t15/p417/a2017/l0/&file=01004.px>
- Jonson, L. S., & Gross, M. T. (1997). Intraexaminer reliability, interexaminer reliability, and mean values for nine lower extremity skeletal measures in healthy naval midshipmen. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 25(4), 253-263.
- Klassen, O., Schmidt, M. E., Ulrich, C. M., Schneeweiss, A., Potthoff, K., Steindorf, K., & Wiskemann, J. (2017). Muscle strength in breast cancer patients receiving different treatment regimes. *Journal of cachexia, sarcopenia and muscle*, 8(2), 305-316.
- Kwan, M. L., Cohn, J. C., Armer, J. M., Stewart, B. R., & Cormier, J. N. (2011). Exercise in patients with lymphedema: a systematic review of the contemporary literature. *Journal of Cancer Survivorship*, 5(4), 320-336.
- Lindquist, H., Enblom, A., Dunberger, G., Nyberg, T., & Bergmark, K. (2015). Water exercise compared to land exercise or standard care in female cancer survivors with secondary lymphedema. *Lymphology*, 48(2), 64-79.

- Malicka, I., Stefańska, M., Rudziak, M., Jarmoluk, P., Pawłowska, K., Szczepańska-Gieracha, J., & Woźniewski, M. (2011). The influence of Nordic walking exercise on upper extremity strength and the volume of lymphoedema in women following breast cancer treatment. *Isokinetics and Exercise Science*, 19(4), 295-304.
- Martín Moreno, J., Harris, M., García López, E., Lana Pérez, A., & López González, M. (2016). Estrategias de prevención y control del cáncer. En J. Fernández-Crehuet Navajas, J. J. Gestal Otero, & M. Delgado Rodríguez, *Piédrola Gil. Medicina Preventiva y Salud Pública (12a. Ed.)* (págs. 816-826). Elsevier Health Sciences Spain.
- Martín, M., Herrero, A., & Echevarría, I. (2015). El cáncer de mama. *Arbor*, 191(773), 234.
- Martin-Moreno, J. M., Soerjomataram, I., & Magnusson, G. (2008). Cancer causes and prevention: a condensed appraisal in Europe in 2008. *European Journal of Cancer*, 44(10), 1390-1403.
- Mazza, J. C. (2003). Mediciones antropométricas. Estandarización de las técnicas de medición, actualizada según parámetros internacionales. *PublICE Standard*.
- McGale, P., Taylor, C., Correa, C., Cutter, D., Duane, F., Ewertz, M., & ... Wang, Y. (2014). Effect of radiotherapy after mastectomy and axillary surgery on 10-year recurrence and 20-year breast cancer mortality: meta-analysis of individual patient data for 8135 women in 22 randomised trials.
- Meneses-Echavez, J. F., González-Jiménez, E., Correa, J. E., & Ramírez-Vélez, R. (2014). Intervenciones con actividad física supervisada en el manejo de la fatiga relacionada con el cáncer: una revisión sistemática. *Nutrición Hospitalaria*, 30(3), 486-497.
- Mijwel, S., Jervaeus, A., Bolam, K. A., Norrbom, J., Bergh, J., Rundqvist, H., & Wengström, Y. (2019). High-intensity exercise during chemotherapy induces beneficial effects 12 months into breast cancer survivorship. *Journal of Cancer Survivorship*, 1-13.
- Mortimer, P. S. (1998). The pathophysiology of lymphedema. *Cancer: Interdisciplinary International Journal of the American Cancer Society*, 83(S12B), 2798-2802.
- Nowicki, A., Licznarska, B., & Rhone, P. (2015). Evaluation of the quality of life of women treated due to breast cancer using amputation or breast conserving surgery in the early postoperative period. *Polish Journal of Surgery*, 87(4), 174-180.
- Ode, J. J., Pivarnik, J. M., Reeves, M. J., & Knous, J. L. (2007). Body mass index as a predictor of percent fat in college athletes and nonathletes. *Medicine and science in sports and exercise*, 39(3), 403-409.
- Peart, O. (2015). Breast intervention and breast cancer treatment options. *Radiologic technology*, 86(5), 535M-558M.
- Peart, O. J. (2012). En *Mammography and Breast Imaging PREP: Program Review and Exam Prep* (págs. 397-436). New York: McGraw-Hill, Medical Pub. Division.
- Petrek, J. A., Senie, R. T., Peters, M., & Rosen, P. P. (2001). Lymphedema in a cohort of breast carcinoma survivors 20 years after diagnosis. *Cancer*, 92(6), 1368-1377.

- Pudkasam, S., Polman, R., Pitcher, M., Fisher, M., Chinlumprasert, N., Stojanovska, L., & Apostolopoulos, V. (2018). Physical activity and breast cancer survivors: Importance of adherence, motivational interviewing and psychological health. *Maturitas*, 116, 66-72.
- Quesada Garro, J. C., & Uclés Villalobos, V. (2019). Rehabilitación oncológica del adulto mayor. *Revista Clínica de la Escuela de Medicina de la Universidad de Costa Rica*, 8(6), 1-10.
- Ramírez, K., Acevedo, F., Herrera, M. E., Ibáñez, C., & Sánchez, C. (2017). Actividad física y cáncer de mama: un tratamiento dirigido. *Revista médica de Chile*, 145(1), 75-84.
- Rautalin, M., Färkkilä, N., Sintonen, H., Saarto, T., Taari, K., Jahkola, T., & Roine, R. P. (2018). Health-related quality of life in different states of breast cancer—comparing different instruments. *Acta Oncologica*, 57(5), 622-628.
- Reilly, T., Dowzer, C. N., & Cable, N. T. (2003). The physiology of deep-water running. *Journal of Sports Science*, 21(12), 959-972.
- Sagen, Å., Kåresen, R., Sandvik, L., & Risberg, M. A. (2009). Changes in arm morbidities and health-related quality of life after breast cancer surgery—a five-year follow-up study. *Acta oncologica*, 48(8), 1111-1118.
- Schottenfeld, D., & Fraumeni, J. (2006). *Cancer epidemiology and prevention (3rd. ed.)*. New York: 442-448.
- Senkus, E., Kyriakides, S., Penault-Llorca, F., Poortmans, P., Thompson, A., & Zackrisson, S. (2013). Primary breast cancer: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. *Annals of Oncology*, 24(suppl\_6), vi7-vi23.
- Shamley, D. R., Srinanaganathan, R., Weatherall, R., Oskrochi, R., Watson, M., Ostlere, S., & Sugden, E. (2007). Changes in shoulder muscle size and activity following treatment for breast cancer. *Breast cancer research and treatment*, 106(1), 19-27.
- Shapiro, C. L., & Recht, A. (2001). Side effects of adjuvant treatment of breast cancer. *New England Journal of Medicine*, 1997-2008.
- Sociedad Española de Oncología Médica. (2019). *SEOM*. Obtenido de <https://seom.org/dmccancer/wp-content/uploads/2019/Informe-SEOM-cifras-cancer-2019.pdf>
- Sun, Y., Kim, S. W., Heo, C. Y., Kim, D., Hwang, Y., Yom, C. K., & Kang, E. (2013). Comparison of quality of life based on surgical technique in patients with breast cancer. *Japanese journal of clinical oncology*, 44(1), 22-27.
- Szuba, A., Shin, W. S., Strauss, H. W., & Rockson, S. (2003). The third circulation: radionuclide lymphoscintigraphy in the evaluation of lymphedema. *Journal of Nuclear Medicine*, 44(1), 43-57.
- Taylor, R., Jayasinghe, U. W., Koelmeyer, L., Ung, O., & Boyages, J. (2006). Reliability and validity of arm volume measurements for assessment of lymphedema. *Physical Therapy*, 86(2), 205-14.
- Thune, I. N., & 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.

- van Waart, H., Stuiver, M. M., van Harten, W. H., Geleijn, E., Kieffer, J. M., Buffart, L. M., & ... Meerum Terwogt, J. M. (2015). Effect of low-intensity physical activity and moderate-to high-intensity physical exercise during adjuvant chemotherapy on physical fitness, fatigue, and chemotherapy completion rates: results of the PACES randomized clinical trial. *Journal of Clinical Oncology*, 33(17), 1918-1927.
- Villatoro-Villar, M., Mendiola-Fernández, R., Alcaráz-Castillo, X., & Mondragón-Ramírez, G. K. (2015). Correlación del índice de masa corporal y el porcentaje de grasa corporal en la evaluación del sobrepeso y la obesidad. *Revista de Sanidad Militar*, 9(6), 568-578.
- Wiskemann, J., Schmidt, M. E., Klassen, O., Debus, J., Ulrich, C. M., Potthoff, K., & Steindorf, K. (2017). Effects of 12-week resistance training during radiotherapy in breast cancer patients. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 27(11), 1500-1510.

## 9. ANEXOS

Anexo 1: Dictamen favorable Comité de Ética de la Investigación (CEI)

## DICTAMEN ÚNICO EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ANDALUCÍA

D/Dª: Jose Salas Turrents como secretario/a del CEI de los hospitales universitarios Virgen Macarena-Virgen del Rocío

### CERTIFICA

Que este Comité ha evaluado la propuesta de (No hay promotor/a asociado/a) para realizar el estudio de investigación titulado:

**TITULO DEL ESTUDIO:** Cuantificación de los hábitos de salud y las necesidades de las personas afectadas por el cáncer para mejorar su calidad de vida a través de la actividad física. (CANCER Y CALIDAD DE VIDA A TRAVÉS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA)

Protocolo, Versión:

HIP, Versión:

CI, Versión:

Y que considera que:

Se cumplen los requisitos necesarios de idoneidad del protocolo en relación con los objetivos del estudio y se ajusta a los principios éticos aplicables a este tipo de estudios.

La capacidad del/de la investigador/a y los medios disponibles son apropiados para llevar a cabo el estudio.

Están justificados los riesgos y molestias previsibles para los participantes.

Que los aspectos económicos involucrados en el proyecto, no interfieren con respecto a los postulados éticos.

Y que este Comité considera, que dicho estudio puede ser realizado en los Centros de la Comunidad Autónoma de Andalucía que se relacionan, para lo cual corresponde a la Dirección del Centro correspondiente determinar si la capacidad y los medios disponibles son apropiados para llevar a cabo el estudio.

Lo que firmo en SEVILLA a 20/03/2017

D/Dª. Jose Salas Turrents, como Secretario/a del CEI de los hospitales universitarios Virgen Macarena-Virgen del Rocío



<b>Código Seguro De Verificación:</b>	27de4069e1aadf1340b9d702a3f0fc9bb9d7b483	<b>Fecha:</b>	20/03/2017
<b>Normativa</b>	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.		
<b>Firmado Por</b>	Jose Salas Turrents		
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://www.juntadeandalucia.es/salud/portaldedeetica/shtml/ayuda/verifica-zFirmaDocumento.iface/code/27de4069e1aadf1340b9d702a3f0fc9bb9d7b483">https://www.juntadeandalucia.es/salud/portaldedeetica/shtml/ayuda/verifica-zFirmaDocumento.iface/code/27de4069e1aadf1340b9d702a3f0fc9bb9d7b483</a>	<b>Página</b>	1/2



## CERTIFICA

Que este Comité ha ponderado y evaluado en sesión celebrada el 24/02/2017 y recogida en acta 02/2017 la propuesta del/de la Promotor/a (No hay promotor/a asociado/a), para realizar el estudio de investigación titulado:

**TÍTULO DEL ESTUDIO:** Cuantificación de los hábitos de salud y las necesidades de las personas afectadas por el cáncer para mejorar su calidad de vida a través de la actividad física. (CANCER Y CALIDAD DE VIDA A TRAVÉS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA)

Protocolo, Versión:

HIP, Versión:

CI, Versión:

Que a dicha sesión asistieron los siguientes integrantes del Comité:

### **Presidenta/a**

D/Dª. Víctor Sánchez Margalet

### **Vicepresidenta/a**

D/Dª. Dolores Jiménez Hernández

### **Secretario/a**

D/Dª. Jose Salas Turrents

### **Vocales**

D/Dª. Enrique Calderón Sandubete

D/Dª. Francisco Javier Bautista Paloma

D/Dª. Gabriel Ramírez Soto

D/Dª. Carlos García Pérez

D/Dª. Juan Ramón Lacalle Rerrigio

D/Dª. Joaquín Quirralte Enriquez

D/Dª. Cristina Pichardo Guerrero

D/Dª. Javier Vitorica Fernandez

D/Dª. Juan Carlos Gomez Rosado

D/Dª. Clara María Rosso Fernández

D/Dª. CRISTOBAL MORALES PORTILLO

D/Dª. MARIA EUGENIA ACOSTA MOSQUERA

D/Dª. Elisa Torres Bultron

D/Dª. Luis Lopez Rodriguez

D/Dª. Enrique de Álava Casado

D/Dª. EVA MARIA DELGADO CUESTA

D/Dª. ANGELA CEJUDO LOPEZ

D/Dª. M LORENA LOPEZ CERERO

D/Dª. Amancio Camero Moya

D/Dª. Manuel Ortega Calvo

D/Dª. Regina Sandra Benavente Cantalejo

D/Dª. Carmen Perez Ramirez

D/Dª. LUIS GABRIEL LUQUE ROMERO

D/Dª. ANTONIO PÉREZ PÉREZ

D/Dª. María Pilar Guadix

Que dicho Comité, está constituido y actúa de acuerdo con la normativa vigente y las directrices de la Conferencia Internacional de Buena Práctica Clínica.



Lo que firmo en SEVILLA a 20/03/2017

<b>Código Seguro De Verificación:</b>	27de4069e1aedf1540b9d702a3f0fc9bb9d7b483	<b>Fecha</b>	20/03/2017
<b>Normativa</b>	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.		
<b>Firmado Por</b>	Jose Salas Turrents		
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://www.juntadeandalucia.es/salud/portaldesitica/xhtml/ayuda/verificaFirmaDocumento.iface/code/27de4069e1aedf1540b9d702a3f0fc9bb9d7b483">https://www.juntadeandalucia.es/salud/portaldesitica/xhtml/ayuda/verificaFirmaDocumento.iface/code/27de4069e1aedf1540b9d702a3f0fc9bb9d7b483</a>	<b>Página</b>	2/2

