



**Trabajo Fin de Grado 2014**

**REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

**El ejercicio físico tras una artroplastia de  
cadera**

Facultad de Ciencias del Deporte y la Educación Física



**Autor: Diego Fariña Varela**

**Tutor: Manuel Avelino Giráldez García**

## AGRADECIMIENTOS

Mis más sinceros agradecimientos a Manuel Avelino Giráldez García, tutor del presente trabajo, por su compromiso y su buena disposición.

Y a María Montserrat Toimil Bujones, bibliotecaria de la Facultad de Ciencias del Deporte y la Educación Física, por su colaboración en el trabajo y su gran interés en ayudar a los alumnos de esta Facultad.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	6
PARTE I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA: “El ejercicio físico tras una artroplastia de cadera”. 7	
1. <i>Introducción</i> .....	7
2. <i>Contextualización</i> .....	8
2.1. <i>Enfermedades reumáticas</i> .....	8
2.1.1. <i>Definición</i> .....	8
2.1.2. <i>Clasificación de las enfermedades reumáticas.</i> .....	8
2.2. <i>Artrosis</i> .....	9
2.2.1. <i>Definiciones.</i> .....	9
2.2.2. <i>Epidemiología</i> .....	9
2.3. <i>Artrosis de cadera</i> .....	10
2.3.1. <i>¿Qué es la artrosis de cadera?</i> .....	10
2.3.2. <i>Síntomas de la enfermedad.</i> .....	11
2.3.3. <i>Factores de riesgo</i> .....	11
2.3.4. <i>Tratamiento de la artrosis de cadera</i> .....	12
2.3.5. <i>Artroplastia de cadera</i> .....	14
2.3.6. <i>Rehabilitación después de la intervención</i> .....	16
3. <i>Justificación y planteamiento del problema</i> .....	17
4. <i>Objetivos</i> .....	17
5. <i>Metodología</i> .....	17
6. <i>Estado actual de conocimiento del tema (Resultados)</i> .....	18
6.1. <i>Resultados sobre los beneficios que el ejercicio físico puede aportar a las personas que se sometan a una artroplastia total de cadera</i> .....	18
6.1.1. <i>Beneficios del ejercicio resistido</i> .....	19
6.1.2. <i>Beneficios del ejercicio de aeróbico</i> .....	21
6.1.3. <i>Beneficios de ejercicio acuático</i> .....	22
6.2. <i>Resultados sobre las recomendaciones y parámetros del entrenamiento más adecuados para la prescripción de ejercicio en personas a las que se les ha colocado una prótesis de cadera</i> .....	22
6.2.1. <i>Variables/ parámetros a tener en cuenta para la prescripción de ejercicio con personas con un RTC.</i> .....	22
6.2.2. <i>Modalidades deportivas recomendadas para personas con RTC</i> .....	29
7. <i>Discusión</i> .....	31
7.1. <i>Discusión sobre los beneficios que el ejercicio físico puede aportar a las personas que se sometan a una artroplastia total de cadera</i> .....	31

7.2. <i>Discusión sobre las recomendaciones y parámetros del entrenamiento más adecuados para la prescripción de ejercicio en personas a las que se les ha colocado una prótesis de cadera</i> .....	37
8. <i>Conclusiones</i> .....	40
8.1. <i>Conclusiones sobre los beneficios que el ejercicio físico puede aportar a las personas que se sometan a una artroplastia total de cadera</i> .....	40
8.2. <i>Conclusiones sobre los parámetros del entrenamiento más adecuados para la prescripción de ejercicio en personas a las que se les ha colocado una prótesis de cadera</i>	40
9. <i>Bibliografía</i> .....	42
PARTE II: ANÁLISIS DE LAS COMPETENCIAS UTILIZADAS Y ADQUIRIDAS EN LA ELABORACIÓN DEL TFG .....	46
1. <b>Análisis individual de las competencias utilizadas y su adquisición en la elaboración del TFG</b> .....	47
1.1. <i>Competencias específicas de la titulación</i> .....	47
1.2. <i>Competencias transversales/ genéricas de la titulación</i> .....	50
1.3. <i>Competencias nucleares de la titulación</i> .....	55
1.4. <i>Resultados del análisis de las competencias de la titulación</i> .....	58
1.4.1. <i>Utilización de las competencias en el TFG</i> .....	58
1.4.2. <i>% de competencias utilizadas</i> .....	58
1.4.3. <i>% Adquisición de las competencias utilizadas en el TFG</i> .....	59

## Lista de Ilustraciones

Ilustración 1. Lugares de aparición de artrosis. ( <a href="http://tratamientoartrosis.com/">http://tratamientoartrosis.com/</a> , 2013)..	9
Ilustración 2. Articulación de la cadera con y sin artrosis. ( <a href="http://tulesion.com/">http://tulesion.com/</a> , 2014)	10
Ilustración 3. Anomalías en la alineación de las caderas. (Sociedad Española de Reumatología, 2010) .....	11
Ilustración 4. Prótesis de cadera. (Clínica Universidad de Navarra, n.d.).....	15
Ilustración 5. Articulación de la cadera antes y después de la intervención. (SURBONE-Cirugía Ortopédica y Traumatología, n.d.).....	16

## Lista de Tablas

Tabla 1. Clasificación de enfermedades reumáticas.....	8
Tabla 2. Efectos del entrenamiento resistido sobre diferentes variables en personas con un RTC .....	20
Tabla 3. Efectos del entrenamiento aeróbico sobre diferentes variables en personas con un RTC .....	21
Tabla 4. Efectos del entrenamiento acuático sobre diferentes variables en personas con un RTC .....	22
Tabla 5. Parámetros del entrenamiento para personas con un RTC.....	27
Tabla 6. Modalidades deportivas tras un RTC .....	29
Tabla 7. Carga sobre la articulación de la cadera al realizar diferentes actividades .....	30

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de fin de grado (TFG) está enmarcado en el ámbito de la Salud, más concretamente en la prescripción de ejercicio para la rehabilitación tras un reemplazo total de cadera.

El trabajo se divide en dos partes principales: una revisión bibliográfica y un análisis de competencias.

En el primer apartado se lleva a cabo una revisión para conocer los beneficios que el ejercicio físico puede aportar a la rehabilitación de dicha patología así como los parámetros de entrenamiento más adecuados para la prescripción de ejercicio al trabajar con esta población. Destacar que este primer apartado comienza con una contextualización que nos permitirá conocer las principales causas que pueden provocar un reemplazo total de cadera (de ahora en adelante RTC), los síntomas, el tratamiento... Expuestos los resultados, discutidos y extraídas las conclusiones, se termina con un último apartado que refleja la bibliografía utilizada para la elaboración del documento.

En la segunda parte del documento se analizan las competencias de la titulación, donde se señalan las que he utilizado para elaborar el TFG presente así como el grado de adquisición de las mismas y las asignaturas que ayudaron a conseguirlas.

## **PARTE I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA: “El ejercicio físico tras una artroplastia de cadera”.**

### **1. Introducción**

A continuación se presenta la revisión bibliográfica llevada a cabo sobre el ejercicio físico tras una artroplastia de cadera, en un intento de recopilar la información más reciente y relevante.

Concretamente, lo que se busca con esta revisión bibliográfica es conocer los beneficios que el ejercicio físico puede aportar a personas que se hayan sometido a una artroplastia de cadera así como los parámetros de entrenamiento más adecuados para la prescripción del entrenamiento en este tipo de población.

La estructura de esta revisión permite que nos vayamos centrando cada vez más en el tema pero comenzando con una explicación de cómo se llega a tener que realizar esta intervención.

La principal causa que lleva a la colocación de una prótesis de cadera es la artrosis que consiste en el deterioro del cartílago de esta articulación. Es relativamente frecuente, aunque no tanto como la artrosis de rodillas o de manos. En general, es propia de personas mayores aunque puede aparecer antes de los 50 años, siendo excepcional en jóvenes. (Sociedad Española de Reumatología, 2010)

Aunque existen diversas formas de tratamiento conservador para esta enfermedad, farmacológico y no farmacológico, llegado a un punto de desgaste bastante avanzado, se considera que la medida que aportará una mejor calidad de vida en el paciente es la intervención quirúrgica para la colocación de una prótesis de cadera.

Tras la colocación de esta, es necesario llevar a cabo una rehabilitación que facilite la adaptación de la prótesis al sujeto así como para conseguir mejoras en la musculatura que se ha visto afectada por la intervención y recuperar una buena capacidad funcional. Existen múltiples evidencias científicas que pueden demostrar que dicha rehabilitación aportara grandes beneficios si sigue un programa de prescripción de ejercicio adecuado.

Después de saber los beneficios que el ejercicio físico aporta a las personas con una prótesis de cadera es importante conocer y saber aplicar los parámetros de entrenamiento específicos para esta población. Este es un apartado más complicado porque no existe mucha información publicada, ni suficiente acuerdo entre los diferentes autores que proponen programas de rehabilitación.

## 2. Contextualización

Cuando hablamos de la colocación de una prótesis de cadera debemos tener en cuenta que esto puede venir provocado por dos razones fundamentalmente. La primera se trata de un traumatismo y la segunda, la más común, es por causa de una enfermedad reumática, la artrosis. Vamos a comenzar por esta, hablando un poco de las enfermedades reumáticas y en especial de la artrosis para, poco a poco, ir adentrándonos en el tema de la prótesis de cadera.

### 2.1. Enfermedades reumáticas

#### 2.1.1. Definición

Las enfermedades reumáticas son aquellas que afectan al aparato locomotor, es decir, a huesos, músculos, ligamentos y articulaciones, y que no son consecuencia de un golpe o traumatismo. (Galdo Fernández, 2008; Sociedad Española de Reumatología, 2011)

#### 2.1.2. Clasificación de las enfermedades reumáticas.

Es muy difícil encontrar una clasificación exacta de estas enfermedades, pues no hay una que esté totalmente clara. Esto es, en parte, porque la etiología de la enfermedad es desconocida. Destacar aquí que organismos oficiales encargados de realizar las clasificaciones como la Organización Mundial de la Salud (OMS) no hacen nuevas propuestas de clasificación. Aun así quiero presentar la que está considerada por la Sociedad Española de Reumatología como la más manejable para el día a día. Tabla 1.

**Tabla 1. Clasificación de enfermedades reumáticas** (Sociedad Española de Reumatología, 2008)

<b>I.</b>	Enfermedades difusas del tejido conectivo.
<b>II.</b>	Espondiloartropatías.
<b>III.</b>	Artrosis.
<b>IV.</b>	Síndromes reumáticos asociados a agentes infecciosos.
<b>V.</b>	Enfermedades provocadas por alteraciones metabólicas y endocrinas.
<b>VI.</b>	Neoplasias.
<b>VII.</b>	Trastornos neurovasculares.
<b>VIII.</b>	Trastornos óseos y del cartílago.
<b>IX.</b>	Trastornos extraarticulares.
<b>X.</b>	Otros trastornos asociados a manifestaciones articulares



Después de esta pequeña introducción sobre las enfermedades reumáticas nos centraremos ahora en la artrosis, pues se trata, como ya hemos dicho, de la enfermedad reumática que, con mayor frecuencia, conlleva una posterior artroplastia de cadera.

## 2.2. Artrosis

### 2.2.1. Definiciones.

La artrosis, denominada también erróneamente enfermedad articular degenerativa, es una patología reumática que lesiona el cartílago articular de las articulaciones sinoviales y origina dolor, rigidez e incapacidad funcional. Además existe un engrosamiento progresivo de la sinovial y de la cápsula y derrame articular. (Braunwald et al., 2002; Kisner y Colby, 2010; Sociedad Española de Reumatología, 2010)

### 2.2.2. Epidemiología

En España, la artrosis afecta al 10% de la población general, representando casi la cuarta parte del total de pacientes atendidos en las consultas de los reumatólogos.

La artrosis es una enfermedad crónica que se desarrolla a lo largo de muchos años. De todas formas no siempre es progresiva y, en general, la mayoría de los pacientes pueden llevar una vida normal (Sociedad Española de Reumatología, 2009). Es decir, puede estar focalizada en una articulación o extenderse a más de una. Como se ve en la Ilustración 1, los puntos más comunes que se pueden ver afectados por la artrosis son la columna, las rodillas, las caderas, las manos y los pies.



Ilustración 1. Lugares de aparición de artrosis. (<http://tratamientoartrosis.com/>, 2013)

### 2.3. Artrosis de cadera

En los párrafos siguientes se recoge información sobre la artrosis de cadera extraída, en su gran mayoría, del artículo de la Sociedad Española de Reumatología (2010).

#### 2.3.1. ¿Qué es la artrosis de cadera?

La articulación de la cadera la forman, la cabeza del fémur y, por otra parte, una oquedad en el hueso de la pelvis que se llama cotilo. Las dos superficies óseas están tapizadas por el cartílago articular. Alrededor de estos huesos están la membrana sinovial, los ligamentos y una potente musculatura. La artrosis de la articulación de la cadera consiste en el deterioro del cartílago de esta articulación. Es relativamente frecuente, aunque no tanto como la artrosis de rodillas o de manos. En general, es propia de personas mayores aunque puede aparecer antes de los 50 años, siendo excepcional en jóvenes.

La base anatómica de la lesión es que el cartílago pierde textura y grosor, de manera que se va adelgazando hasta llegar a desaparecer. Esto conduce a que el perfecto engranaje que existe entre el fémur y el cotilo se pierda y, como consecuencia, aparezcan los primeros síntomas de la enfermedad.

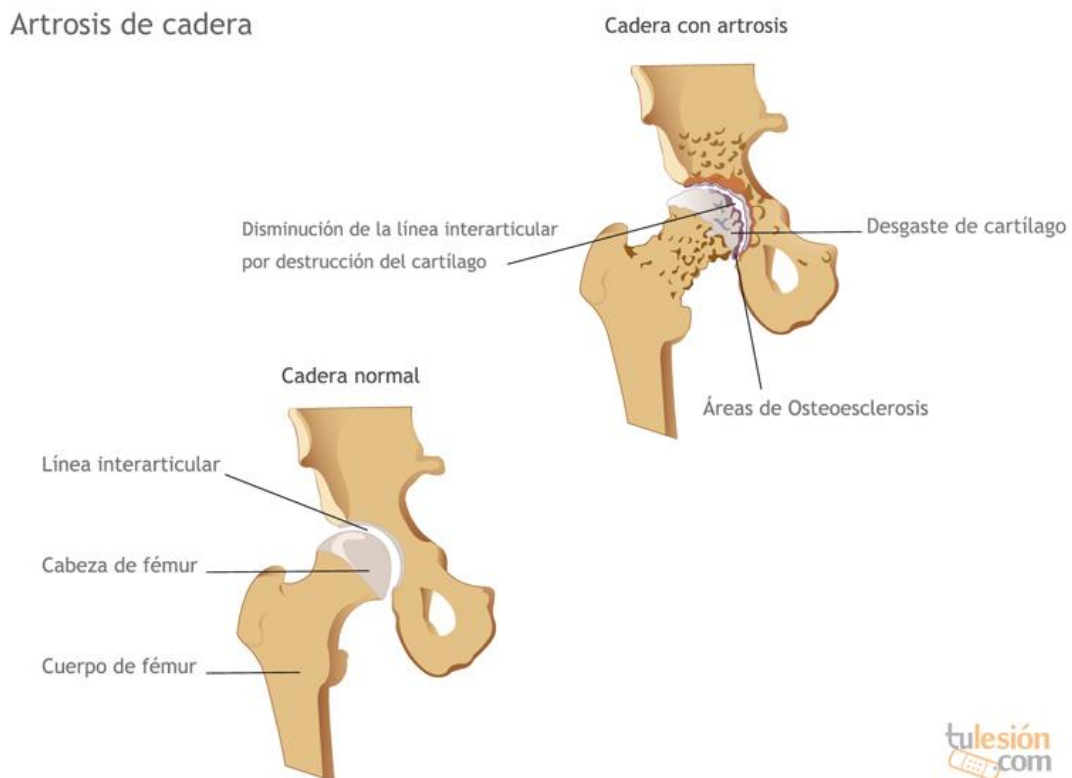


Ilustración 2. Articulación de la cadera con y sin artrosis. (<http://tulesion.com/>, 2014)

### 2.3.2. Síntomas de la enfermedad.

El síntoma fundamental es el dolor. El dolor se localiza en la zona de la ingle, en ocasiones, el dolor baja por la cara anterior del muslo y también puede doler la rodilla, lo que puede hacer pensar al paciente que el problema está en la rodilla. Por tanto, es muy importante saber que el dolor de cadera no se localiza en la zona del cuerpo popularmente conocida como “las caderas”. Esta zona, que en realidad se corresponde con la pelvis, nada tiene que ver con la articulación de la cadera y, por lo tanto, los dolores que ahí se localizan, tiene otro origen, generalmente muscular.

Al principio de la enfermedad, el dolor sólo aparece al caminar y al subir o bajar escaleras. También se siente dolor tras un período de reposo, hasta que la articulación entra en calor, y luego vuelve a aparecer tras una larga caminata o ejercicio prolongado, porque se sobrecarga la articulación. Cuando la enfermedad está en sus comienzos, el dolor desaparece por completo al tumbarse en la cama, por lo que no hay problemas para conciliar el sueño debido al dolor, pero en los casos más avanzados el dolor no desaparece en la cama. Con el paso del tiempo, es normal que aparezca cojera al caminar.

### 2.3.3. Factores de riesgo

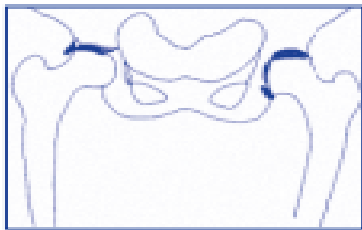


Ilustración 3. Anomalías en la alineación de las caderas. (Sociedad Española de Reumatología, 2010)

Se desconoce cuáles son los factores que desencadenan el proceso. Pero como se puede ver en la Ilustración 3, es posible que pequeñas alteraciones en la forma de la cadera, ya presentes en el nacimiento o en la infancia y que pasan totalmente desapercibidas durante la edad adulta, incidan de forma decisiva en el desarrollo posterior de la artrosis a este nivel.

Como factores de riesgo podemos destacar: (Sociedad Española de Reumatología, 2008)

-Factores de riesgo no modificables:

- La edad: probablemente el factor de riesgo relacionado de forma más estrecha. La edad probablemente conlleva cambios anatómicos, bio-químicos y estructurales que favorecen la degradación del cartílago articular.
- Sexo: la artrosis en general suele ser más frecuente en la población femenina, sin embargo, la artrosis de cadera es algo más frecuente en los hombres.
- Raza: es un hecho que las razas caucásicas poseen una menor afectación de cadera, probablemente asociada a la menor prevalencia de displasias.
- Factores genéticos: en la artrosis de cadera, se ha demostrado la importancia del factor genético y se ha sugerido una herencia autosómica dominante en mujeres y autosómica recesiva en varones.

-Factores de riesgo modificables:

- **Obesidad:** se trata de un factor de riesgo para la artrosis de cadera aunque en menor medida que si hablásemos de la rodilla. Los estudios realizados son contradictorios lo que no permite extraer unos resultados y unas conclusiones claras.
- **Actividad física:** aunque la articulación soporta de forma adecuada la carga de la actividad física, el uso excesivo, producido por el deporte de competición, o los traumatismos repetidos aumentan la posibilidad de padecer dicha enfermedad.
- **Actividad laboral:** la artrosis de cadera (al igual que la artrosis en otras articulaciones) viene condicionada en parte por la actividad laboral. Si se realiza una actividad que provoque un uso inadecuado y excesivo de la articulación esta favorecerá la aparición prematura de la artrosis.
- **Menopausia:** existen dos hechos que corroboran que la menopausia afecta a la aparición de esta enfermedad. En primer lugar, la aparición de artrosis de cadera en mujeres premenopáusicas es prácticamente la misma que en hombres, hecho que varía con mujeres postmenopáusicas. En segundo lugar múltiples estudios demuestran que la administración de estrógenos de manera prolongada actúa como factor protector de la incidencia y la progresión de la enfermedad.

### 2.3.4. Tratamiento de la artrosis de cadera

Actualmente no existe ningún tratamiento que pueda curar la artrosis, pero sí se pueden aliviar los síntomas, retardar su evolución y mejorar la calidad de vida. Es fundamental que el paciente tenga información sobre la enfermedad y las limitaciones que conlleva, para que las pueda aceptar y aprenda a limitar las actividades que le producen dolor.

#### 1. Tratamiento no farmacológico

Consiste en una combinación de factores que incluye:

- **Corrección de los factores desencadenantes o agravantes:** evitar el sobreuso o mal uso articular, tratar la obesidad, corregir la diferencia de longitud de los miembros inferiores con el empleo de alzas en el calzado...
- **Ejercicio físico:** su objetivo es mantener la funcionalidad y conseguir fortalecer los músculos que hay alrededor de la articulación. En las fases de más dolor la realización de ejercicios en piscina es muy útil, ya que se puede trabajar sin la resistencia de la gravedad. Los ejercicios correctamente realizados pueden reducir la progresión de la artrosis. Además, se pueden hacer ejercicios que no supongan carga, además de la natación, tales como el ciclismo o el remo y deben evitarse deportes más agresivos. Las afecciones de cadera suelen dificultar el andar, por lo que es importante que el paciente intente caminar lo más derecho posible, extendiendo hacia atrás el muslo. Hay que cuidar también los movimientos de los pies evitando arrastrarlos.

- Protección articular: lo más adecuado es el uso de un bastón que se lleva en el lado de la cadera sana, con una altura adecuada, de forma que cuando la persona está erguida de pie, la empuñadura del bastón ha de estar a la altura de la muñeca. El uso de bastón suele producir un gran alivio de dolor.
- Conviene emplear utensilios, como calzadores de mango largo, que evitan tener que agacharse para calzarse, asientos elevados en el retrete... para levantarse de una silla es conveniente echar el tronco hacia adelante, apoyar las manos en el asiento o en los brazos de la silla y levantarse estirando las rodillas. En general es bueno no sentarse en sillas muy bajas o durante mucho tiempo.
- Tratamiento rehabilitador: se puede aplicar calor profundo, como las microondas o os ultrasonidos, que tiene un efecto analgésico. Los masajes pueden ser de utilidad para la musculatura contracturada. Las aguas termales (balneoterapia) disminuyen el dolor y la incapacidad.

## 2. Tratamiento farmacológico

Las medicinas son necesarias en determinadas fases. Reducen el dolor y, si existe, la inflamación articular. Si las molestias son leves puede ser suficiente tomar paracetamol o aspirina a dosis bajas (una o dos al día). Sin embargo, en la mayoría de los casos el dolor no desaparece con estas medidas y habrá que recurrir a tomar otros fármacos antiinflamatorios. La toma de estos medicamentos siempre debe hacerse bajo control médico, ya que pueden tener efectos secundarios. Las infiltraciones locales no son en general aconsejables en la cadera artrósica. Los llamados fármacos condroprotectores no tienen una eficacia completamente probada en lo que se refiere a la regeneración del cartílago, aunque sí han mostrado eficacia en el control de los síntomas a largo plazo.

## 3. Cirugía

La cirugía está indicada cuando el resto de los tratamientos no logra controlar el dolor o el paciente se encuentra muy invalidado por la enfermedad. La intervención más practicada es la sustitución de la articulación dañada por una prótesis. Aunque se trata de una intervención mayor y, por lo tanto con cierto riesgo, la prótesis de cadera es uno de los grandes avances de la cirugía ortopédica, está perfectamente estandarizada y en cualquier hospital español se realiza de forma habitual y con excelentes resultados. La desaparición del dolor es inmediata y la recuperación muy rápida, lo que supone que enfermos prácticamente inválidos estén a los pocos días caminando y haciendo vida prácticamente normal. En cualquier caso, como se ha señalado, la cirugía siempre hay que considerarla cuando el tratamiento médico ha fracasado.

### 2.3.5. Artroplastia de cadera

Es importante comentar algo a cerca de la cantidad de población de la que estamos hablando cuando nos referimos a la colocación de prótesis de cadera.

Llegados a este punto, muchos son los autores que reclaman la necesidad de un registro nacional sobre las prótesis de cadera, como nos podemos encontrar en otros países como Inglaterra. Pues en España no existe un registro que nacional en el que se integren las intervenciones realizadas por el Sistema Nacional de Sanidad así como las realizadas por clínicas privadas y otros centros autorizados.

Según un estudio publicado en el año 2009, el Sistema Nacional de Salud instaló en España a lo largo de un año 19.015 prótesis de cadera (Allepuz, Serra-Sutton, Espallargues y Sarria, 2009). Esta cifra presenta el problema citado anteriormente, no incluye clínicas privadas ni otros centros autorizados.

En Cataluña se puso en marcha en el 2005 un registro integrado de las intervenciones para la colocación de prótesis de cadera, y aunque se considera que no está completo del todo, ya que las clínicas privadas intentan evitar declarar la colocación de las prótesis, se puede decir que en el 2009 se colocaron en Cataluña 8745 prótesis de cadera. Si a partir de aquí comparando la población de ese año de España (46.661.950) y de Cataluña (7.467.423), podemos decir que en España se debieron de colocar alrededor de 54.645 prótesis de cadera, número que va en aumento año tras año.

Como último dato de estos números quiero destacar un estudio realizado en Estados Unidos que refleja el aumento de las intervenciones de cadera en 25 años (2005-2030) y que nos muestra que este será del 174% para las intervenciones de cadera (Kurtz, Ong, Lau, Mowat y Halpern, 2007)

Durante toda la revisión hablaremos centrándonos en las prótesis totales de cadera. A pesar de esto quiero mostrar las diferencias existentes entre las diferentes prótesis. (Sociedad Española de Reumatología, 2011)

- Prótesis total de cadera: Con estas se realiza una sustitución de toda la cadera. Tanto la parte femoral (cabeza del fémur), como la parte acetabular unida a la pelvis. Estas prótesis son las más utilizadas para pacientes con artrosis.
- Prótesis parcial de cadera "hemiartroplastia": Estas prótesis sustituyen solo la cabeza del fémur, dejándose la cavidad acetabular integra. Esta prótesis se suele utilizar solo en casos de fracturas que afectan el cuello del fémur y que no son posibles o recomendables reconstruir.
- Prótesis de recubrimiento o "resurfacing": Aunque su uso no está muy extendido aún, parece que existen especialistas que obtienen buenos resultados. Se suele reservar para pacientes que presentan una degeneración o artrosis que solo afecta la cabeza del fémur con una cavidad acetabular en buen estado.

**En cifras** **80%** de las prótesis de cadera se implantan debido a la artrosis **10%** de las prótesis implantadas son de recubrimiento **9** de cada 10 prótesis siguen operativas después de 10 años **90%** de las personas que requieren una prótesis de cadera tienen más de 55 años

### Prótesis de cadera

El reemplazo de la articulación de la cadera es un procedimiento quirúrgico muy seguro que lleva realizándose más de 30 años. En los últimos años se ha innovado en materiales y se instalan prótesis cada vez menores.

**CADERA**  
La articulación entre la pelvis y el fémur es esférica. En una persona sana tiene gran movilidad en muchas direcciones.

**1 CADERA SANA**  
El cartílago hace que los movimientos sean suaves. El acetábulo y el fémur tienen un espacio de 1.5-2.5 mm de cartílago liso.

**2 ARTROSIS**  
Aparece cuando se daña el cartílago que recubre la cabeza del fémur. El cartílago se vuelve irregular, delgado o inexistente, causando inflamación y dolor.

**SÍNTOMAS**  
**DOLOR:** Primer síntoma y el más importante. Puede ser intenso e incluso invalidante. Afecta al glúteo y el muslo.  
**PERDIDA DE MOVILIDAD:** Imposibilidad para cruzar las piernas, ponerse los calcetines.  
**COJERA:** Andar hinchado. Aparece algo más tarde.

**TRATAMIENTO CONSERVADOR**  
 Cuando comienzan los síntomas, se recurre a tratamientos para aliviar la dolencia:  
 - **Analgésicos y antiinflamatorios:** Para reducir el dolor.  
 - **Rehabilitación:** Ultrasonidos y masajes que pueden reducir la inflamación.  
 - **Tratamiento de la causa:** Si la artrosis debe a una causa concreta, hay que solucionarlas: Displasia de cadera, Atrapamiento fémoro acetabular, Cuerpos extraños en la articulación, Enfermedades inflamatorias...  
 - **Inyecciones de ácido hialurónico:** o factores de crecimiento en la articulación, que alivian el dolor.  
 - **Condroprotectores:** Intentan retrasar el desgaste del cartílago.

**PRÓTESIS**  
Si el paciente no puede realizar su vida diaria con normalidad, se recomienda reemplazar la articulación por una prótesis artificial. Las hay de dos tipos:

**DE RECUBRIMIENTO:** La cabeza de fémur y el acetábulo se tallan y se recubren con piezas metálicas. Debe hacerlo un cirujano muy experimentado.

**PRÓTESIS TOTALES:** Se elimina por completo la cabeza y el cuello del fémur. Hay dos tipos, según la longitud del vástago (pieza que se inserta en el fémur):  
**MINI VÁSTAGO:** Aconsejables en menores de 65 años. Si se deteriora, se reemplaza por una prótesis total.  
**CONVENCIONALES:** Se fijan con cemento o se encijan. Actualmente se colocan prótesis con el vástago lo más corto posible (A) ya que si se recambia la prótesis, se debe instalar otro más largo (B) para asentarlo sobre hueso intacto.

**MATERIALES:** Metal, Polietileno, Cerámica.  
**De recubrimiento:** Completamente metálica es más duradera.  
**Prótesis totales:** Combinación poco usada. Para mayores de 70 años. Para menores de 70 años. Vástago siempre metálico.

**RECUPERACIÓN:** Dos semanas inactiva. Vida normal. Se puede practicar deporte.  
 - 12 meses: Controles.  
 - 1 año: Controles.  
 - 2 años: Controles.  
 - 3 años: Controles.  
 - Cada 2 años, para siempre.  
 - Recambio: no siempre necesario.

Ilustración 4. Prótesis de cadera. (Clínica Universidad de Navarra, n.d.)

La prótesis total de cadera consta de tres partes: (Traumatología ABC, 2009)

- Una copa que reemplaza el acetábulo de la cadera. Por lo general, es plástica, aunque en algunos centros se está intentando con otros materiales como cerámica y metal.
- Una esfera metálica o de cerámica que reemplaza la cabeza femoral fracturada.
- Un tallo metálico que se adhiere al cuerpo del hueso para agregarle estabilidad a la prótesis

Para llevar a cabo la intervención se hace una evaluación preoperatoria minuciosa de la cadera para determinar si la persona puede ser candidata para un procedimiento de artroplastia de cadera. El médico evaluará el grado de discapacidad, impacto sobre el estilo de vida y afecciones médicas preexistentes. De igual modo, evaluará la función pulmonar y cardíaca.

El cirujano ortopedista hace una incisión quirúrgica, por lo general, a lo largo de los glúteos para exponer la articulación de la cadera. Luego, se recorta y se retira la cabeza femoral. A continuación, se limpia el acetábulo y con un instrumento llamado ensanchador se retira todo el cartílago y hueso artrítico restantes.

Se implanta el nuevo acetábulo, después de lo cual se inserta el tallo metálico dentro del fémur. Los componentes artificiales se fijan en su sitio, algunas veces con un cemento especial. Luego se reubican los músculos y los tendones contra el hueso y se cierra la incisión.



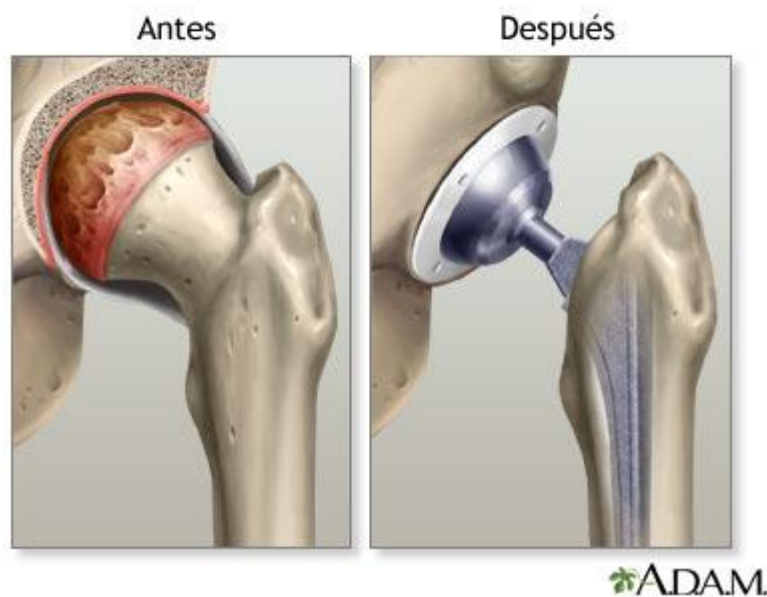


Ilustración 5. Articulación de la cadera antes y después de la intervención. (SURBONE-Cirugía Ortopédica y Traumatología, n.d.)

Se han hecho considerables esfuerzos técnicos para optimizar el RTC, por ejemplo, hay más de 100 variedades de las prótesis de cadera, múltiples parejas de rodamientos, y varios enfoques quirúrgicos. Sin embargo, la ganancia real para la salud de muchas de estas innovaciones es pequeña en términos de función y calidad de vida del paciente. A la par de estos avances técnicos, las expectativas del paciente, incluso para un pronto retorno a la función y las actividades físicas normales, también han aumentado. (Okoro et al., 2013)

### 2.3.6. **Rehabilitación después de la intervención**

Por lo general, las personas que deben someterse a un RTC (por culpa de la artrosis) no suelen traer una condición física muy buena, pues el dolor en la articulación previo a la intervención dificulta cualquier tipo de ejercicio. Además de esto, el número de personas que adoptan un tipo de vida más sedentario tras un RTC es elevado. Y estos aspectos sumados al deterioro en el organismo provocado por la intervención hacen que los niveles de condición física sean muy deficientes.

La mayoría de las personas que se someten a un RTC realizan únicamente como rehabilitación las sesiones de fisioterapia recomendadas. Esto, junto al sedentarismo que ya hemos dicho, dificulta que se recupere la funcionalidad muscular.



### 3. Justificación y planteamiento del problema

Por lo visto en el apartado anterior, tras una artroplastia de cadera se producen modificaciones en nuestro organismo, ya sean a nivel general o en la zona intervenida. Si además, añadimos una pieza externa (prótesis) el organismo sufrirá unos cambios a los que le costará tiempo y esfuerzo acostumbrarse.

Tras la colocación de una prótesis es necesaria una re-adaptación a actividades cotidianas como andar o subir escaleras. Para llevar a cabo esta re-adaptación parece razonable realizar un programa de ejercicios que, además de permitir un acondicionamiento general, esté especialmente diseñado para la musculatura afectada por la intervención.

Con esta revisión se pretende, conocer cuáles serían los beneficios que aportaría el ejercicio y cuáles los parámetros del entrenamiento adecuados para una prescripción correcta en personas sometidas a una artroplastia de cadera.

### 4. Objetivos

Los objetivos que se buscan con esta revisión bibliográfica son:

1. Conocer los beneficios que el ejercicio físico puede aportar a las personas que se sometan a una artroplastia total de cadera.
2. Conocer las recomendaciones y parámetros del entrenamiento más adecuados para la prescripción de ejercicio en personas a las que se les ha colocado una prótesis de cadera

### 5. Metodología

Puesto que mi TFG es una revisión bibliográfica narrativa, la búsqueda de información del tema citado ha sido la fundamentación del mismo. Para ello he realizado una búsqueda en diferentes libros y artículos tanto en formato digital como en papel.

Inicialmente, planteamos un periodo de búsqueda circunscrito a los últimos 5 años. Sin embargo, al progresar en la revisión y haber encontrado poca información extendimos el lapso temporal hasta dónde pudimos encontrar artículos de interés (año 1989).

La búsqueda de información para esta revisión se realizó en las bases de datos *PUBMED* y Google académico. Además de esto busqué información en diversos libros relacionados con el tema.

Las palabras clave utilizadas fueron: *total hip replacement*, *physical exercise after total hip replacement*, *rehabilitation after total hip replacement* y *physical activity after total hip replacement*.

Los criterios de inclusión de los diferentes estudios fueron:

- Estudios y revisiones sistemáticas relacionados con la rehabilitación tras un RTC.
- Estudios en lengua inglesa o castellana, aunque excepcionalmente se incluyó uno en alemán, de cuyo abstract, en inglés, se pudo extraer información relevante.
- Acceso a la información (parcial o documento completo)

## 6. Estado actual de conocimiento del tema (Resultados)

### 6.1. Resultados sobre los beneficios que el ejercicio físico puede aportar a las personas que se sometan a una artroplastia total de cadera

El reemplazo total de la cadera (de ahora en adelante RTC) es uno de los procedimientos más ampliamente realizados en la práctica ortopédica y con el aumento de la edad de la población, el número de personas que requieren este tipo de cirugía va en aumento.

La intervención realizada para la colocación de una prótesis de cadera provoca un deterioro que será visible a través de varios aspectos: (Okoro et al., 2013)

- Se producirá un descenso en la fuerza muscular y del tamaño del músculo provocado tanto por la propia intervención como por la inactividad que se llevará a cabo durante el período hospitalario. Destacar que la fuerza muscular se reduce un 4% por día durante la primera semana de inmovilización, y los déficits de fuerza en la cadera afectada por la artroplastia de cadera son de entre un 10 y un 21% en comparación con el de la cadera no involucrada tras 1 año de la cirugía, los cambios atróficos que ocurren sobre la cadera persisten hasta 2 años después del RTC.
- Se reducirá la funcionalidad muscular a causa del desplazamiento de los músculos para poder llevar a cabo la intervención.
- A causa de los dos aspectos citados anteriormente, se verán afectadas capacidades como la velocidad de la marcha, el equilibrio, la satisfacción personal del paciente...

### 6.1.1. Beneficios del ejercicio resistido

Los estudios que presentamos a continuación han demostrado la eficacia del entrenamiento resistido (de ahora en adelante ER) en la recuperación tras un RTC. Y sus resultados pueden verse de manera resumida en la Tabla 2.

Okoro, Lemmey, Maddison y Andrew (2012) y Okoro et al. (2013) demostraron que el ER es un método eficaz para conseguir mejoras significativas tanto en la fuerza como en la función muscular, así como para inducir la hipertrofia del músculo y el rendimiento funcional tanto en poblaciones sanas como clínicas, incluyendo los ancianos. Además de esto afirman que el ER provoca unas adaptaciones en la salud y en el rendimiento positivo. Estos autores consideran que el ER es el factor principal en la consecución de mejoras funcionales importantes en regímenes de rehabilitación utilizados después de los regímenes habituales tras el RTC. Además, comprobaron que el número de dislocaciones de las prótesis no aumentaba a causa de realizar ejercicio resistido, sino que por el contrario este número fue menor en los grupos observados.

Tsukagoshi, Tateuchi, Fukumoto, Okumura y Ichihashi (2012) comprobaron que existen mejoras significativas en la recuperación de la cadera y en los músculos extensores de la rodilla en el lado afectado por la artroplastia de cadera si utilizamos el trabajo resistido como método de entrenamiento.

Monaghan, Grant, Hing y Cusack (2012) demostraron la utilidad de un programa de ER para la mejora, tras una artroplastia total de cadera, del dolor, la rigidez y la función de la cadera. Además comprobaran la utilidad de estos ejercicios para mejorar el equilibrio, la velocidad de la marcha, la calidad de vida y el tamaño muscular.

Mikkelsen, Mikkelsen y Christensen (2012), citado en Di Monaco y Castiglioni (2013) no encontraron diferencias significativas entre los grupos a nivel de fuerza muscular, rendimiento, la función, el dolor, la rigidez de las articulaciones, el nivel de actividad, la satisfacción del paciente y la calidad de vida a las 4 y 12 semanas tras un programa de ejercicios con y sin resistencia externa. Por lo contrario si encontraron beneficio en la velocidad de caminar.

Kristensen y Franklyn-Miller (2011) comprobaron que los ER ayudan a aumentar los niveles de fuerza muscular, así como a mejorar la capacidad funcional y reducir el dolor tras una artroplastia de cadera.

Husby et al. (2010) citado en Di Monaco y Castiglioni (2013) encontraron una diferencia significativa, entre los grupos analizados y a favor del grupo entrenado con fuerza máxima y con sesiones de fisioterapia convencional, en la fuerza muscular y la velocidad de desarrollo de la fuerza (una medida de la capacidad de desarrollar la fuerza rápidamente). A los 12 meses de seguimiento la tasa de desarrollo de la fuerza aún difería significativamente entre los grupos.

Smith, Mann y Donell (2009), citado en Di Monaco y Castiglioni (2013) comprobaron que la calidad de vida del paciente no mejora por la realización de ejercicios en la cama para la reeducación de la marcha.



**Tabla 2. Efectos del entrenamiento resistido sobre diferentes variables en personas con un RTC**

VARIABLE DE ESTUDIO	EFECTO DEL ER	AUTOR	MÉTODO
Fuerza muscular	Aumenta	Husby et al. (2010)	Fuerza máxima
	Aumenta	Kristensen y Franklyn-Miller (2011)	Entrenamiento resistido progresivo
	Aumenta	Okoro et al. (2012)	Fuerza Resistencia
	Aumenta	Okoro et al. (2013)	Combinación de ejercicios (trabajo en la cama, trabajo isométrico, core...)
	Sin efecto	Mikkelsen et al. (2012)	Banda de goma y trabajo en escalón
Función muscular <sup>1</sup>	Mejora	Okoro et al. (2013)	Combinación de ejercicios (trabajo en la cama, trabajo isométrico, core...)
	Mejora	Kristensen y Franklyn-Miller (2011)	Entrenamiento resistido progresivo
	Mejora	Monaghan et al. (2012)	Trabajo en circuito (ejercicios funcionales)
	Sin efecto	Mikkelsen et al. (2012)	Banda de goma y trabajo en escalón
Hipertrofia del músculo	Aumenta	Okoro et al. (2013)	Combinación de ejercicios (trabajo en la cama, trabajo isométrico, core...)
	Aumenta	Monaghan et al. (2012)	Trabajo en circuito (ejercicios funcionales)
Velocidad de desarrollo de la fuerza	Aumenta	Husby et al. (2010)	Fuerza máxima
Recuperación de la cadera y músculos extensores del lado afectado	Mejora	Tsukagoshi et al. (2012)	Ejercicios de escalones
Velocidad de la marcha	Aumenta	Mikkelsen et al. (2012)	Banda de goma y trabajo en escalón
	Aumenta	Monaghan et al. (2012)	Trabajo en circuito (ejercicios funcionales)
Equilibrio general y en apoyo monopodal	Sin efecto	Mikkelsen et al. (2012)	Banda de goma y trabajo en escalón
	Mejora	Monaghan et al. (2012)	Trabajo en circuito (ejercicios funcionales)
La satisfacción del paciente	Mejora	Monaghan et al. (2012)	Trabajo en circuito (ejercicios funcionales)
	Sin efecta	Mikkelsen et al. (2012)	Banda de goma y trabajo en escalón
Rigidez de articulación y dolor	Disminuye	Kristensen y Franklyn-Miller (2011)	Entrenamiento resistido progresivo
	Disminuye	Monaghan et al. (2012)	Trabajo en circuito (ejercicios funcionales)
	Sin efecto	Mikkelsen et al. (2012)	Banda de goma y trabajo en escalón
Dislocación de la prótesis	Disminuye	Okoro et al. (2012)	Fuerza resistencia
Reeducación de la marcha	Sin efecto	Smith et al. (2009)	Ejercicios en la cama

<sup>1</sup> Se entiende por función muscular la capacidad de los músculos para trabajar correctamente (o de la mejor manera posible).

### 6.1.2. Beneficios del ejercicio de aeróbico

Los estudios que presentamos a continuación han demostrado la eficacia del entrenamiento aeróbico en la recuperación tras un RTC. Y sus resultados pueden verse de manera resumida en la Tabla 3

Liebs et al. (2010), citado en Di Monaco y Castiglioni (2013) demostraron que la adición a un programa que incluya trabajo con ergómetro de bicicleta presenta diversos beneficios a la hora de la rehabilitación tras un RTC. Los beneficios reportados fueron un aumento significativo en la función evaluada por la Western Ontario y McMaster Universities (WOMAC), cuestionario que evalúa la evolución del dolor, la rigidez y la limitación funcional. Además de esto se evaluó la satisfacción de los participantes. El porcentaje de “muy satisfechos” fue significativamente mayor en el grupo de ciclistas. Destacar que el número de reingresos hospitalarios fue el mismo (cinco) en los dos grupos.

Heiberg, Bruun- Olsen, Ekeland y Mengshoel (2012), citado en Di Monaco y Castiglioni (2013) demostraron que un programa basado en habilidades de caminar reporta beneficios en aspectos como la distancia y la velocidad de la marcha. Además de este, otros aspectos que presentan mejoras con este programa fueron el dolor, el rendimiento y la autoeficacia.

**Tabla 3. Efectos del entrenamiento aeróbico sobre diferentes variables en personas con un RTC**

VARIABLE DE ESTUDIO	EFEECTO DEL EJERCICIO AERÓBICO	AUTOR	MÉTODO
Función evaluada por la WOMAC <sup>1</sup>	Disminuye	Liebs et al. (2010)	Ergómetro de bicicleta
Distancia de la marcha	Aumenta	Heiberg et al. (2012)	Habilidades de caminar
Velocidad de la marcha	Aumenta	Heiberg et al. (2012)	Habilidades de caminar
Dolor	Disminuye	Heiberg et al. (2012)	Habilidades de caminar
Rendimiento	Mejora	Heiberg et al. (2012)	Habilidades de caminar
Autoeficacia	Mejora	Heiberg et al. (2012)	Habilidades de caminar
Satisfacción personal	Mejora	Liebs et al. (2010)	Ergómetro de bicicleta

<sup>1</sup> Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index. Este cuestionario evalúa el dolor, la rigidez y la incapacidad en personas con artrosis de cadera o rodilla.

### 6.1.3. Beneficios de ejercicio acuático

Los estudios que presentamos a continuación han demostrado la eficacia del entrenamiento acuático en la recuperación tras un RTC. Y sus resultados pueden verse de manera resumida en la Tabla 4.

Giaquinto, Ciotolo, Dall' Armi y Margutti (2010), citado en Di Monaco y Castiglioni (2013) demostraron el beneficio de los ejercicios acuáticos para la rehabilitación tras el RTC con un programa de ejercicios que concluyó con mejoras significativas en las tres subescalas WOMAC. Estas mejoras se encontraron tanto en el momento del alta hospitalaria como durante los seis meses de seguimiento.

Rahman, Brauer y Nitz (2009), citado en Di Monaco y Castiglioni (2013) comprobó que un programa de ejercicio acuático puede ayudar a la recuperación de la fuerza de abducción, aunque no se consiguió significación estadística. Dicho programa si ayudo a mejorar la fuerza de la cadera si se realiza una intervención de rodilla pero no si esta intervención es propiamente de cadera.

**Tabla 4. Efectos del entrenamiento acuático sobre diferentes variables en personas con un RTC**

VARIABLE DE ESTUDIO	EFECTO DEL EJERCICIO ACUÁTICO	AUTOR	MÉTODO
Función evaluada por la WOMAC	Mejora pero no llega a % relevante	Rahman et al.( 2009)	Ejercicios acuáticos de fuerza
	Mejora	Giaquinto et al. (2010)	Ejercicios acuáticos de fuerza
Velocidad de la marcha	Aumenta pero no llega a % relevante	Rahman et al.( 2009)	Ejercicios acuáticos de fuerza
Fuerza de los abductores	Aumenta	Rahman et al.( 2009)	Ejercicios acuáticos de fuerza
Fuerza isométrica de los cuádriceps	Aumenta pero no llega a % relevante	Rahman et al.( 2009)	Ejercicios acuáticos de fuerza

## 6.2. Resultados sobre las recomendaciones y parámetros del entrenamiento más adecuados para la prescripción de ejercicio en personas a las que se les ha colocado una prótesis de cadera

### 6.2.1. VARIABLES/ PARÁMETROS A TENER EN CUENTA PARA LA PRESCRIPCIÓN DE EJERCICIO CON PERSONAS CON UN RTC.

Okoro et al. (2013) demostraron que los músculos más importantes para orientar, en todas las fases de la rehabilitación tras un RTC, fueron los abductores de la cadera (62,2%), seguidos de los cuádriceps (16,9%), y otros músculos (21%). Así mismo, comprobaron la diferencia entre trabajo con y sin carga externa y demostraron

que los tipos funcionales de ejercicios sin carga externa no nos sirven para prevenir una mayor atrofia muscular tras el RTC. También reflejaron la importancia de incrementar progresivamente la carga resistida del entrenamiento para así poder evitar la aparición de una meseta en la adaptación fisiológica.

Okoro et al. (2012) comprobaron que las intervenciones tempranas son importantes para contrarrestar el déficit de fuerza muscular en la extremidad afectada, así como la atrofia persistente que existe alrededor de la cadera afectada a los 2 años después de la intervención. Así mismo también comprobaron que no existen diferencias en las medidas funcionales entre la realización del ejercicio en el hogar y en un centro.

Mikkelsen et al. (2012) citado en Di Monaco y Castiglioni (2013) demostraron que un programa de ER iniciado en la fase postoperatoria temprana es beneficioso para la rehabilitación después del RTC. La duración del programa fue de 12 semanas. Así mismo, dijeron que los ejercicios con carga externa no presentan una gran mejora para la rehabilitación tras un RTC. También comprobaron que no todos los pacientes pueden realizar sus ejercicios después de una cirugía sin supervisión (el 17,4% de los que trabajaron con goma elástica reportaron problemas).

Monaghan et al. (2012) demostraron la eficacia de un programa de ejercicio funcional (trabajo en circuito) de seis semanas desde la semana 12 hasta la semana 18 en pacientes post reemplazo total de cadera.

Heiberg et al. (2012) citado en Di Monaco y Castiglioni (2013) comprobó que un programa de habilidades para caminar iniciado en la fase post-operatoria tardía (3 meses tras el RTC) y prologando durante seis semanas es adecuado para la rehabilitación tras el RTC.

Giaquinto et al. (2010) citado en Di Monaco y Castiglioni, (2013) evaluaron la efectividad de un curso de tres semanas de hidroterapia (ejercicios resistidos) frente a fisioterapia y ejercicios con base en tierra.

Liebs et al. (2012) citado en Di Monaco y Castiglioni, (2013) investigaron el momento óptimo de ejercicios acuáticos destinados a la capacitación de la propiocepción, la coordinación y el fortalecimiento. No mostraron diferencias significativas entre el tratamiento temprano (comenzando el sexto día del postoperatorio), aunque se observó una tendencia hacia mejores resultados en el grupo de tratamiento tardío. Los autores notaron que nueve pacientes en el grupo de tratamiento temprano versus un solo paciente en el grupo tardío abandonaron el estudio antes de recibir el tratamiento planeado.

Liebs et al. (2010) citado en Di Monaco y Castiglioni (2013) concluyeron que el trabajo con ergómetro después de la artroplastia total de cadera es un medio eficaz para lograr una mejora significativa y clínicamente importante en pacientes, tanto en intervención temprana como tardía, de calidad relacionada con la salud de la vida y la satisfacción. Así mismo dijeron que el programa debería de ser de al menos de 3 semanas para así poder reportar beneficios.

Smith et al. (2009) citado en Di Monaco y Castiglioni (2013) comprobó que la realización de ejercicios en la cama a partir del día después de la intervención no favorece la rehabilitación tras un RTC.

Husby et al. (2010) citado en Di Monaco y Castiglioni (2013) comprobaron que el entrenamiento de fuerza máxima temprano (con una carga correspondiente al 80 % a 90 % de 1 repetición máxima) fue bien tolerado y ninguno de los pacientes del grupo de intervención salió del estudio. Los autores concluyeron que el entrenamiento de los principios de la fuerza máxima una semana después de la operación es viable y un tratamiento eficiente para recuperar la fuerza muscular de los pacientes con RTC.

La inexistencia de unos programas de ejercicios fijos y consensuados por varios autores está presente en la rehabilitación tras un RTC. Es por esto que algunos autores, como Kristensen y Franklyn-Miller (2011), dicen que aunque la aplicación exacta de la intensidad del entrenamiento y el volumen de los efectos terapéuticos máximos no está claro, parece que las directrices para el ER, que han demostrado ser eficaces en una población sana, también se pueden aplicar con éxito en un contexto de rehabilitación tras un RTC.

Otros autores dicen que las pautas básicas de rehabilitación utilizadas en otras patologías también se pueden utilizar para la rehabilitación tras un RTC.

Estas pautas son: (Colegio Americano de Medicina del Deporte, 2014; Serra Grima & Bagur Calafat, 2004)

- Siguiendo este orden de trabajo resistido: trabajo isométrico, concéntrico y excéntrico. Realizando el trabajo isométrico en tres grados de apertura. Con un inicio de 10 segundos de trabajo y 10 de descanso. Realizando 3 repeticiones en cada punto de apertura y buscando un aumento de tiempo hasta 30 segundos de trabajo.
- No pasar de nivel hasta que se realice ejercicio en esta etapa sin dolor.
- Trabajo aeróbico de bajo impacto: cicloergómetro, maquina de escalones.
- Trabajo acuático, tanto aeróbico como resistido, desde que la cicatrización lo permita.

A pesar de la inexistencia de unos programas consensuados por diversos autores, presentó a continuación algunos programas prescritos y aceptados por un único estudio:

Según Enloe, Shields, Smith, Leo y Miller (1996), el programa propuesto es el siguiente:

1. Los pacientes serán vistos dos veces al día cinco días a la semana
2. Postoperatorio Día 1-2: Se inician los ejercicios en la cama (cuádriceps, glúteos, elevaciones con el tobillo) y entrenamiento de transferencia en la habitación del paciente. Los ejercicios en la cama se harán 10 repeticiones por hora.
3. Postoperatorio Día 2-3: Inicio del entrenamiento de la marcha y ejercicios (cuádriceps, glúteos, elevaciones de tobillo, flexión y abducción de cadera)



activa, extensión de rodilla y trabajo isométrico de abducción de cadera) como terapia física.

4. La progresión de cada elemento del programa de rehabilitación dependerá de la tolerancia del paciente. Las guías de intensidad sugieren realizar 20 repeticiones tres veces al día.

Hall y Brody (2006) dividen el programa en postoperatorio temprano, postoperatorio intermedio y postoperatorio tardío:

-Postoperatorio temprano:

Se practica desde un inicio bombeo dinámico de la musculatura del tobillo, como el ejercicio isométrico para la musculatura de la cadera.

Los ejercicios para la fuerza evolucionan a actividades dinámicas unos 4 días después de la operación si lo tolera el paciente y el acceso quirúrgico no impone una contraindicación:

- Abducción de la cadera en decúbito prono (para facilitar las contracciones concéntricas y excéntricas del glúteo medio) puede pasar de activa asistida a activa y a activa resistida. Este ejercicio debe diferirse hasta 6 semanas después del RTC.
- Los ejercicios de extensión de la cadera en decúbito prono, con énfasis en el reclutamiento del glúteo mayor y la estabilización abdominal, pueden progresar de activos asistidos a activos y resistidos.
- Los ejercicios de rotación de la cadera en decúbito prono, para facilitar el control concéntrico y excéntrico de los músculos rotadores laterales de la cadera, pueden progresar de activos asistidos a activos y resistidos con cinta elástica ligera.

-Postoperatorio intermedio:

Los ejercicios para mejorar la producción de fuerza o torque pueden hacer progresos. Después de que se permita el peso en carga, con o sin asistencia, pueden iniciarse los ejercicios siguientes:

- El reclutamiento del músculo glúteo medio puede facilitarse usando cintas elásticas ligeras para oponer resistencia a la abducción de la extremidad sana en apoyo monopodal sobre la extremidad afectada.
- Subida y bajada de escalones, y actividades de levantarse de una silla estimulan la actividad de los músculos glúteos medio y mayor, y se gradúan alterando la altura de los escalones y la silla. Es esencial prestar atención a las posiciones y los patrones de movimiento. No debe quedar comprometida la forma: el ejercicio debe modificarse hasta que la forma sea precisa.
- La deambulación puede mejorar con el uso de un bastón a las dos semanas después de la operación si el paciente no muestra restricciones de la marcha y muestra fuerza y equilibrio adecuados.

-Postoperatorio tardío (tratamiento avanzado):

El objetivo a largo plazo es mantener una calidad de vida alta con el mínimo dolor posible. Esto puede requerir cierta restricción de la actividad, como las cargas de alto impacto, a saber, correr, deportes de raqueta y baloncesto. Estas actividades reducen la vida funcional de la ATC, hay que favorecer algunas actividades tales como:

- Caminar
- Natación
- Ciclismo
- Entrenamiento moderado con pesas
- Uso de una máquina de esquí
- Uso de una máquina de step

Los anteriores programas son un poco más generales. A continuación presento 3 que definen mejor los parámetros de entrenamiento a trabajar.

El programa propuesto por Binder, Brown, Steger-may, Yarasheski y Schechtman (2004) es el siguiente:

- Una a dos series de seis a ocho repeticiones al 65% del 1-RM inicial con progresión hasta 3 series, 8 a 12 repeticiones al 85-100% del 1-RM inicial.
- Trabajo resistido en máquinas con pesas
- Ejercicios: flexiones y extensiones bilaterales de la rodilla, presión de piernas, sentadillas, flexión de bíceps y remo sentado.
- Dos fases de tres meses, tres sesiones semanales.
  - Fase 1: total de 2 ejercicios (flexibilidad, equilibrio, entrenamiento aeróbico, ejercicios resistidos de baja intensidad)
  - Fase 2: ER de intensidad moderada a alta sumados al programa de la fase 1.

Según Hauer, Specht, Schuler, Bärtsch y Oster (2002) el programa más adecuado sería:

- Dos series al 70-90% de la intensidad 1-RM.
- Trabajo con máquinas de pesas y resistencia del peso corporal.
- Ejercicios: presión de piernas, extensión de cadera y rodilla y flexión plantar.
- Tres sesiones semanales durante tres meses (ER, equilibrio y entrenamiento funcional)

Por último, Mangione, Craik y Susan (2005), proponen:

- Tres series de ocho repeticiones a intensidad 8-RM
- Resistencia del peso del cuerpo
- Ejercicios: extensión de cadera y rodilla supina, abducción de cadera, extensión de cadera de pie; flexión plantar de pie (elevación de talón)
- Total de 3 meses: dos sesiones semanales durante 2 meses, seguidas por una sesión semanal durante 1 mes.

Tabla 5. Parámetros del entrenamiento para personas con un RTC

Autor	N		Parámetros del entrenamiento							
	C <sup>2</sup>	I <sup>3</sup>	Inicio	Duración (Sem)	Lugar <sup>1</sup>	Tipo de ejercicio /Intensidad y Volumen			Frecuencia	Ejercicios/ Observaciones
						Resistido	Aeróbico	Acuático		
Okoro et al. (2012)			Temp		Casa Centro	F. Resist				
Mikkelsen et al (2012)	23	23	Temp	12	Casa	Goma+ Escalón				
Monaghan et al. (2012)	35	35	Tard.	6	Centro	10 rep.			30 min. 2 veces semana	12 ejercicios para cuádriceps, isquiotibiales y abductores de cadera
Heiberg et al. (2012)	34	34	Tard.	6	Centro		Hab. para caminar			
Giaquinto et al. (2010)	35	35	Tard.	3	Centro			Ejercicios resistidos	60 min -20 inicio 6 veces semana	
Liebs et al. (2012)	140	140	Temp Tard.		Centro				30 min. 3 veces semana	Ejercicios de propiocepción, coordinación y fuerza.
Liebs et al. (2010)	181	181	Tard	Min. 3	Centro		Ergómetro		3 veces semana	
Smith et al. (2009)	30	30	Temp.	48	Centro	10 rep			5 veces día	Flexión de cadera, Flexo-extensión de tobillo, Cuádriceps, Glúteo
Husby et al. (2010)	12	12	Temp.	48	Centro	Fuerza máxima (80-90% 1RM) 4 x 5RM (2')			5 veces semana	-Como fase preparatoria: 12-15 rep. + trabajo acuático -Press de piernas y Abducción de cadera
(Colegio Americano de Medicina del Deporte, 2014; Serra Grima & Bagur Calafat, 2004)			Temp.		Centro			ER + EA		-Progresión de isométrico (3 ángulos de apertura-10' trabajo 10' descanso- progresando a 30'), concéntrico y excéntrico. -Cicloergómetro o maquina de escalones (bajo impacto)

Enloe et al. (1996)			Temp.		Centro	20 rep.			3 veces al día	-Post. Día 1-2: Ejercicios en la cama (cuádriceps, glúteos y elevaciones con tobillo) + entren. transferencia -Post. Día 2-3: Entren. de la marcha + ejercicios (cuádriceps, glúteos y elevaciones con tobillo, flexión y abducción de cadera activa, extensión de rodilla y trabajo isométrico de abducción de cadera)
Hall y Brody (2006)			Temp.							-Post. Temp: Bombeo dinámico musculatura tobillo, abducción de cadera, extensión de cadera y rotación de cadera todos en decúbito prono. -Post. Interim: glúteo medio trabajando con goma en pierna sana y subir y bajar escalones. -Post. Tard.: Actividades (caminar, natación...)
Binder et al. 2004)	44	46		24 (2 fases de 3 meses)	Centro vs Casa	-1 a 2 series x 8 rep. al 65% de 1RM -hasta 3 series x 8-12 rep al 85-100% de 1RM (inicial)				-Flexiones y extensiones bilaterales de la rodilla, presión de piernas, sentadillas, flexión de bíceps y remo sentado. -Fase 1: total de 2 ejercicios (flexibilidad, equilibrio, entrenamiento aeróbico, ejercicios resistidos de baja intensidad) Fase 2: ER de intensidad moderada a alta sumados al programa de la fase 1.
Hauer et al. (2002)	13	15	Temp.	12	Centro	2 series (70-90% RM)			3 días sem.	-Presión de piernas, extensión de cadera y rodilla, flexión plantar.
Mangione et al. (2005)	11	17 13	Tard.	12	Casa	3x8 (8RM)	65%-75% FC 20 min		2 sesiones (2 meses) 1 sesión (1 mes)	-Extensión de cadera y rodilla supina, abducción de cadera, extensión de cadera de pie; flexión plantar de pie (elevación de talón). -Cicloergómetro
1 Se entiende por lugar, el sitio donde se realiza la práctica (en casa frente al trabajo en centro) 2 Siendo "C" grupo control 3 Siendo "I" grupo intervención										



### 6.2.2. Modalidades deportivas recomendadas para personas con RTC

Durante la búsqueda bibliográfica realizada para llevar a cabo esta revisión, me encontré con varios estudios que más que tratar la prescripción del ejercicio para la rehabilitación tras un RTC a través de un trabajo más analítico, investigaron sobre qué tipo de modalidades deportivas están más recomendadas o menos para ser llevadas a cabo tras un RTC.

Los estudios encontrados sobre este tema son cuatro; (Jacobs, Christensen y Berend, 2009), (Seyley, Mont, Ragland, Kachwala y Delanois, 2006), (Healy, Sharma, Schwartz y Iorio, 2008) y (Kuster, 2002).

Del último artículo citado, Kuster (2002), se extrae la Tabla 6 y la Tabla 7 que nos muestran tanto las modalidades deportivas que se pueden o no realizar tras un RTC así como la carga que le implica a la cadera diversas acciones que pueden estar incluidas dentro de las modalidades citadas. Presento las tablas de este estudio pues considero que son las más completas además de ser las que están respaldadas por más autores.

Tabla 6. Modalidades deportivas tras un RTC

Recomendado/ Permitido	Permitido con experiencia	No recomendados	Sin conclusión
Bicicleta estática	Aeróbico de bajo impacto	Aeróbico de alto impacto	El baile de jazz
Croquet	Bicicleta de carretera	Beisbol	Baile Square
Baile de salón	Bolos	Baloncesto	Esgrima
Golf	Canoa	Rugby	Patinaje sobre hielo
Juego de la herradura	Excursionismo	Gimnasia	Patinaje en línea
Tiro al blanco	Paseos a caballo	Balonmano	Remo
Juego de tejo	Esquí de fondo	Hockey	Caminar rápido
Natación		Jogging	Esquí
Tenis por parejas		Lacrosse	Esquí alpino
Caminar		Racquetball	Esquí estacionario
		Squash	Levantamiento de pesas
		Escalada en roca	Maquinas de pesas
		Fútbol	
		Tenis individual	
		Voleibol	

Tras la observación de la Tabla 6 es importante tener en cuenta los aspectos que se muestran en la Tabla 7 y que nos aclaran la carga que supone para la articulación de la cadera la realización de diferentes actividades.

Tabla 7. Carga sobre la articulación de la cadera al realizar diferentes actividades

Actividad	Carga sobre la articulación de la cadera (x peso corporal)	Referencias
De pie sobre dos piernas	0,8	
De pie sobre un pie	3,2	
Elevación recta de una pierna	1,9	
Caminar a 1 km/h	2,9	Bergmann, Rohlmann y Graichen (1989)
Caminar a 5 km/h	4,7	
Trotar a 5 km/h	5,0	Bergmann, Graichen y Rohlmann (1993)
Trotar a 7 km/h	5,4	
Tropezó	8,7	
Bicicleta a baja intensidad (40W)	0,5	
Bicicleta de alta intensidad	1,4	
Trote a 12 km/h	6	Nigg, van den Bogert, Read y et al (1997)
Vueltas largas de esquí alpino, pendiente plana	4,5	
Vueltas largas de esquí alpino, pendiente pronunciada	6	
Vueltas cortas de esquí alpino, pendiente plana	5,5-6	
Vueltas cortas de esquí alpino, pendiente pronunciada	7-8	
Esquí alpino con pequeños saltos	8-9	
Esquí alpino con saltos grandes	10-15	
Esquí de fondo clásico	4-5	
Esquí de fondo patinaje	4,5	
Caminar a velocidad natural	3,2-6,2	
Entrar en el coche	5-8	Fitzsimmons, Nicol, Lane y et al (1995)
Salir del coche	4,5-8	
Sentarse en el baño	4,6-6,6	
Subir escaleras	5	Stansfield y Nicol (2001)
Bajar escaleras	5,6	
Subir una rampa	6,8	
Bajar una rampa	6,5	

## 7. Discusión

Entre los artículos incluidos en esta revisión, cabe destacar que varió mucho el tipo de ejercicio, tiempo de inicio de la intervención, la duración de cada período de sesiones y de la intervención general, el intervalo de tiempo entre las sesiones, número de sesiones y el equipo específico necesario. A causa de esto cabe destacar que los resultados obtenidos de los estudios son escasos y a veces contradictorios entre sí.

### 7.1. Discusión sobre los beneficios que el ejercicio físico puede aportar a las personas que se sometan a una artroplastia total de cadera

En la primera parte de la revisión, que busca alcanzar el objetivo de conocer los beneficios que el ejercicio físico puede aportar a las personas que se sometan a una artroplastia total de cadera, hemos revisado doce artículos.

**Ocho de los doce artículos revisados en esta parte pertenecen al apartado de trabajo a través del ejercicio resistido.**

Cinco son los artículos que trabajan con el ejercicio resistido como método para mejorar la fuerza muscular tras un RTC. Dentro de estos cabe destacar que cuatro reportaron que existe un aumento de fuerza (Husby et al., 2010; Kristensen y Franklyn-Miller, 2011; Okoro et al., 2013, 2012) mientras que otro de los estudios concluyó que este tipo de entrenamiento no reportaba beneficio alguno (Mikkelsen et al., 2012).

Por lo que respecta al primer estudio de Husby et al. (2010), tamaño de muestra igual a 24, una limitación observable es el desequilibrio entre los grupos en el tratamiento del tiempo: el entrenamiento de fuerza máxima se llevó a cabo, además de los ejercicios convencionales realizados tanto por los pacientes del grupo de intervención como por los del grupo control. Por otra parte, establecer las diferencias pueden ser una fuente de sesgo: los 12 pacientes del grupo de intervención se ejercitaron como pacientes hospitalizados del mismo centro, mientras que cuatro de los 12 controles que se ejercitaron, lo hicieron en un contexto diferente (dos eran pacientes ambulatorios y dos fueron internados en otros centros de rehabilitación). La edad relativamente joven de los participantes (edad media menor de 60 años) puede limitar la generalización de los resultados (especialmente en cuanto a la tolerabilidad de la formación inicial).

El segundo estudio, de Kristensen y Franklyn-Miller (2011), con una muestra de 75 pacientes, encentra un aumento en la fuerza muscular trabajando por medio de cargas de modo progresivo. Iniciando el programa de ejercicios con una intensidad media y buscando alcanzar intensidades más altas (nunca máximas) con el paso del tiempo. Un aspecto interesante a tener en cuenta en este estudio es que demuestra que el ER después de cualquier problema musculoesquelético independientemente del género y de la edad.



Por lo que respecta al estudio de Okoro et al. (2012), parece un primer paso hacia el conocimiento de los beneficios del entrenamiento resistido y que sirvieron al autor como base para la posterior publicación de Okoro et al. (2013). Ambos estudios buscan un desarrollo de la fuerza resistencia aunque es el segundo el que presenta más diversidad de métodos de trabajo como pueden ser el trabajo en la cama o el trabajo de core. Esta diversidad en la aplicación de métodos viene propiciada por el análisis de los diferentes programas de rehabilitación llevados a cabo en el Reino Unido. A pesar de los beneficios comprobados, son muchos los rehabilitadores que no ven necesario incluir el trabajo de ER en su programa de ejercicios, quizás más por desconocimiento de estos que por estar realmente en contra.

Por lo que respecta al estudio de Mikkelsen et al. (2012) este no mostró ventajas significativas cuando se aplicó la resistencia externa sin progresión individual y ajustes continuos del nivel de intensidad para cada participante. Sin embargo, otras limitaciones importantes pueden afectar a los resultados de este estudio. Como han reconocido los autores, el estudio careció de los elementos previstos debido a cambios organizativos: la inscripción de los pacientes no se completó y el tamaño final de la muestra fue de 46, mientras que el tamaño de la muestra calculado fue de 52. Además, los autores observaron una distribución desequilibrada de los pacientes con RTC contralateral en los dos grupos, como una posible fuente de sesgo. Además, los autores plantearon la hipótesis de que la intensidad del ejercicio no fue suficiente para dar lugar a ganancias de fuerza adecuadas y que los pacientes sin supervisión podrían realizar de forma incorrecta ejercicios de abducción de la cadera.

Si hablamos de función muscular, y entendiendo por función muscular la capacidad de los músculos para trabajar correctamente, cuatro son los autores que buscaban reportar este beneficio a través del ER. Tres de ellos, (Kristensen y Franklyn-Miller, 2011; Monaghan et al., 2012; Okoro et al., 2013) comprobaron una mejora en esta capacidad mientras que Mikkelsen et al. (2012) dijo que el ER no afectaba a la función muscular.

El estudio de Monaghan et al. (2012), es un estudio, a priori, muy relevante, pues además de cumplir con aspectos como la muestra deseada y la equivalencia perfecta entre grupos. Muestra de 70 pacientes divididos en dos grupos de 35 adecuadamente repartidos. Las diferentes medidas de resultado utilizadas aportan unos resultados positivos y coherentes en las diferentes mediciones (semana 5, 12 y 18).

Por lo que respecta a los otros tres estudios que evalúan esta variable, aparecen comentados en el párrafo previo que habla sobre la fuerza muscular.

Por lo que respecta a la posible hipertrofia del músculo a través de los ER, dos son los autores que encontraron un aumento de esta para esta población, (Monaghan et al., 2012; Okoro et al., 2013) Los posibles puntos fuertes y débiles de estos estudios se encuentran en los párrafos previos pues dichos estudios demostraron la mejora de otras variables ya citadas anteriormente.



Husby et al. (2010), comprobó que además de sobre otras variables ya citadas arriba, el ER resistido (utilizando en este caso un programa de fuerza máxima) mejora la velocidad de desarrollo de la fuerza.

Por lo que respecta a la recuperación de la cadera y músculos extensores del lado afectado Tsukagoshi et al. (2012) fue el único que encontró una mejora significativa gracias al trabajo de escalones. El estudio, que se realizó con 30 pacientes, buscó saber qué tipo de trabajo presentaba una mejora más significativa, si el trabajo de escalones más terapia convencional de ejercicios (utilizada comúnmente para la rehabilitación de esta población) o la terapia convencional de ejercicios únicamente. El hecho de que el estudio de Mikkelsen et al. (2012) no reportara beneficios por causa de la inadecuada muestra y otras variables del estudio, hace que no podamos comparar los resultados sobre el trabajo de escalón, el cual considero que es un trabajo muy productivo para esta población en rehabilitación.

Dos autores, Mikkelsen et al. (2012) y Monaghan et al. (2012) encontraron una mejora en la velocidad de la marcha. Ambos estudios fueron debatidos en los párrafos anteriores aunque cabe destacar que esta fue la única variable que presentó mejora a partir del estudio de Mikkelsen et al. (2012), el cual presentó muchos problemas en su puesta en práctica, lo que hace que la fiabilidad de dicho resultado pueda ser menor que en el caso del otro estudio.

Los mismos autores que en el caso anterior estudiaron las variables de postura con una sola pierna /Equilibrio y la satisfacción del paciente presentando mejora en el caso de Monaghan et al. (2012) y sin efecto observable en el caso de Mikkelsen et al. (2012). Para saber más sobre dichos estudios se sugiere revisar los primeros párrafos de esta discusión en los que se presenta la discusión de los mismos.

Por lo que respecta a la rigidez de la articulación y al dolor tres son los autores que estudiaron esta variable de rehabilitación a través del ER, Kristensen y Franklyn-Miller (2011), Monaghan et al. (2012) y Mikkelsen et al. (2012). Los dos primeros demostraron la disminución de dichas variables mientras que el tercero no encontró efecto. Como ya se dije hay que tener en cuenta las características de cada estudio citadas en párrafos anteriores.

Un estudio, Okoro et al. (2012), demostró que el número de dislocaciones de prótesis reduce tras un programa de ER.

Por último, Smith et al. (2009) mostraron que los ejercicios en la cama sin resistencia externa parecían no afectar a ninguna función ni a la calidad de vida cuando se añade a un entrenamiento de la movilidad. De hecho, una tendencia hacia una mejor puntuación funcional según la evaluación de la escala ILOA en el grupo de intervención fue encontrado a las 6 semanas de diferencia de seguimiento del grupo, aunque de significación estadística marginal, no fue clínicamente relevante, ya que la diferencia media absoluta fue de 1,5, mientras que la diferencia mínima de relevancia clínica debe ser 7. Sin embargo, la puntuación ILOA en los controles fue de 5 (3,5 en el grupo de

intervención). Dada la recuperación favorable de los controles, las intervenciones podrían no obtener una mejora significativa más (en otras palabras, un efecto techo estaba presente para la escala ILOA). Este estudio tiene una limitación importante, tal como se reconoce por los autores: la falta de medidas de resultado de deterioro de valor, (incluyendo la fuerza muscular y el rango de movimiento), rigidez articular, dolor, rendimiento y calidad de la marcha.

El hecho de que de las variables hayan sido estudiadas por un solo estudio hace que no podamos comparar los resultados independientemente de las características específicas de los estudios. Además de esto, como ya se dijo al principio de la discusión, el hecho de que exista variedad en los parámetros observados dificulta igualmente la comparación entre los estudios.

Di Monaco y Castiglioni (2013) compara algunos de los estudios aquí revisados con la literatura previa existente.

Se compararon dos estudios parecidos, el estudio de Husby et al. (2010), con el de Sueta et al. (2004) y que buscaban algo similar. Aunque los dos estudios difirieron en varios aspectos, como la edad media de los participantes, la duración del tratamiento, la resistencia externa máxima adoptada, y los músculos sometidos a entrenamiento de fuerza, que tenían una característica común: la intensidad del ejercicio aumentó progresivamente mediante el uso de unidades de repetición máxima, según el principio de sobrecarga. Según lo sugerido por los autores, este parece ser el componente fundamental de un programa de ejercicios eficaz con resistencia externa. De acuerdo con esta hipótesis, otras intervenciones que no estaban basadas en el principio de sobrecarga, fallaron en su intento de demostrar algún beneficio.

La falta de efectividad de los ejercicios en la cama sin resistencia externa mostró por Smith et al. (2009) que es consistente con los resultados de un informe anterior que investigó el postoperatorio temprano, con un lapso de tiempo muy corto: los autores hicieron hincapié en la ausencia de efectos beneficiosos debido a ejercicios en la cama y la movilización temprana en comparación con la movilización precoz únicamente solo en los primeros ocho días del postoperatorio. De hecho, no hay diferencias en la duración de la estancia en el hospital, se muestra la intensidad del dolor y la puntuación funcional. Sin embargo, 2 de las 6 categorías de la puntuación funcional (es decir, caminar 15 metros y subir escaleras) fueron significativamente mejores en el grupo de tratamiento y una tendencia hacia un mejor resultado funcional global. Los datos de la evaluación de la amplitud de movimiento de cadera mostraron una tendencia no significativa hacia un mejor resultado en el grupo de tratamiento para la flexión de la cadera. En general, ambos dos estudios de ejercicios en la cama sin resistencia externa no pueden considerarse concluyentes, debido a que ambos de ellos encontraron diferencias entre los grupos en función de la significación estadística a favor del grupo de intervención. Por último, los ejercicios en la cama sin resistencia externa o con resistencia externa sin progresión individual, no son compatibles con la literatura, aunque demostraciones definitivas de su inutilidad no están disponibles. Por el

contrario, los ejercicios resistidos de acuerdo con el principio de sobrecarga son apoyados por los resultados de dos estudios. (Di Monaco y Castiglioni, 2013)

**Por lo que respecta al ejercicio aeróbico, dos son los artículos que nos reportan posibles beneficios de este tipo de ejercicio para personas tras un RTC.**

Un único estudio suministra evidencia convincente para apoyar la efectividad de la bicicleta ergométrica (Liebs et al., 2010). Los beneficios en las medidas de resultado relevantes, incluyendo la función y la calidad de vida fueron estadística y clínicamente significativos y sostenidos en un seguimiento de dos años. El tamaño de la muestra era inusualmente grande. El ajuste multicéntrico apoyó la validez externa. Los autores plantearon la hipótesis de que el efecto beneficioso de la bicicleta ergométrica se debió a la mejora de la coordinación muscular, la propiocepción y el rango de movimiento. Aunque el estudio es robusto, dos debilidades se deben tener en cuenta: la duración de cada período de sesiones así como el número total de sesiones no fueron señaladas por los autores y los grupos de estudio no han sido equilibrados en cuanto a tiempo de tratamiento con más tiempo para el grupo de intervención.

Un estudio aportó pruebas convincentes sobre la efectividad de un programa de entrenamiento de habilidades para caminar en la mejora del rendimiento físico, especialmente caminar, con beneficios sostenidos estadísticamente y clínicamente importantes. La principal debilidad de este estudio es la falta de cualquier intervención en los controles, que no asistieron a ningún programa de fisioterapia supervisada. Como han reconocido los autores, la supervisión y orientación fisioterapeuta solo pueden tener un efecto sustancial de forma independiente de la intervención del ejercicio específico. (Heiberg et al., 2012)

Al igual que en el apartado anterior, presento una discusión entre los estudios analizados con la literatura anterior existente y analizada en la revisión de Di Monaco y Castiglioni (2013):

En la literatura anterior un solo estudio abordó el papel de los ergómetros tras un RTC. Los autores mostraron una mejoría en el deterioro y la función debido a un programa de ejercicios con un ergómetro de brazo realizado en sesiones de 30 minutos tres veces a la semana. Los dos estudios no pueden compararse, porque en el artículo de Maire et al. (2006), citado en Di Monaco y Castiglioni (2013), las extremidades inferiores no estaban involucrados en el programa de ejercicios, que fue diseñado específicamente para mejorar la condición física de un ergómetro de brazos. Por el contrario los pacientes estudiados por Liebs et al. (2010), con el ciclismo de pierna realizado a una baja resistencia se produce una mejora de la condición física aunque este no era el objetivo del programa de ejercicios, destinados a mejorar la coordinación, propiocepción y movimiento de la articulación.

Hesse et al. (2003) examinó el entrenamiento en cinta rodante con el apoyo parcial del peso corporal, cosa que mejoró significativamente la función en el intervalo de un entrenamiento de diez días. La diferencia en favor del grupo de tratamiento

persistió en el 3 - y 12-meses de seguimiento. Por otra parte, el déficit de extensión de la cadera, la marcha simétrica, la fuerza en los abductores, y la amplitud de la actividad del glúteo medio estimada por la electromiografía fueron mejor en el grupo de tratamiento, con diferencias significativas que persistieron durante el período de seguimiento. Por último, los pacientes del grupo de tratamiento abandonaron sus muletas mucho antes de que los controles (media intervalos de funcionamiento fueron 3,2 y 7,9 semanas, respectivamente). Se presentó un problema de seguridad, porque un paciente en el grupo de tratamiento murió de un problema pulmonar por causa del el arnés alrededor. Este posiblemente jugó un papel causal en la génesis de la trombosis venosa profunda y embolia pulmonar. En general, los dos estudios no conducen a conclusiones firmes sobre el soporte del peso postoperatorio.

**Por último, se expusieron dos artículos que defienden la realización de ejercicios acuáticos para la recuperación tras un RTC.**

Dos estudios abordan el papel de la terapia de ejercicio acuático frente al terrestre, con resultados inconsistentes. Giaquinto et al. (2010) mostraron ventajas significativas encontradas a favor del grupo acuático en el dolor, la rigidez y la función. Por el contrario, Rahman et al. (2009) no mostraron diferencias significativas entre los grupos en las mismas medidas de resultado realizadas por Giaquinto et al. (2010) ni en otras evaluaciones de resultados. Los resultados contradictorios pueden depender de las variaciones en los programas de ejercicios acuáticos específicos adoptados. Sin embargo, varias debilidades de los dos estudios deben ser considerados cuando se interpretan datos. En el estudio de Giaquinto et al. (2010), a pesar de la asignación al azar, una diferencia significativa se encontró en la línea de base entre los dos grupos en la rigidez articular. La selección de los pacientes y los abandonos no se informaron de forma adecuada (un diagrama de flujo CONSORT no estaba disponible) un " incumplimiento" se consideró un criterio de exclusión. Se estableció claramente una diferencia en las intervenciones entre los grupos (hidroterapia frente en tierra), pero en general la descripción de los programas de ejercicio era deficiente. No se disponía de información sobre los eventos adversos y las razones de salir del estudio. No se realizó un análisis adecuado de las limitaciones del estudio. La significación estadística de la diferencia entre los grupos se puso de relieve, pero su relevancia clínica no fue discutida. El estudio realizado por Rahman et al. (2009) tiene tres puntos débiles: el seguimiento a corto plazo, pequeño tamaño de la muestra, y la muestra mixta. Las limitaciones de los dos estudios y sus resultados contradictorios, junto con la ausencia de estudios anteriores sobre el mismo tema, impiden establecer conclusiones firmes sobre la eficacia de la fisioterapia acuática después del RTC. Los posibles beneficios de ejercicios bajo el agua, incluyendo las sensaciones placenteras de la piel, la promoción de las relaciones sociales, el drenaje linfático, la movilización fácil y segura gracias a la reducción de peso, el fortalecimiento muscular y la estimulación propioceptiva, necesitan más investigaciones.

## 7.2. *Discusión sobre las recomendaciones y parámetros del entrenamiento más adecuados para la prescripción de ejercicio en personas a las que se les ha colocado una prótesis de cadera*

En esta segunda parte de la discusión se busca poner en común los resultados presentados con respecto a los parámetros del entrenamiento. Entre los que cabe destacar la poca extensión de resultados que nos hablen de parámetros de carga de una sesión. En mi opinión esto es porque la mayor parte de estudios fueron llevados a cabo por medios o fisioterapeutas que no están habituados a trabajar con parámetros de la carga (intensidad, volumen, frecuencia), lo que hace que los estudios de prescripción se centren más en el momento idóneo de inicio de la carga o por otra parte en la modalidad deportiva a realizar (ya que el análisis de estas modalidades los hacen por la carga que le implica a la articulación de la cadera).

La mayoría de estudios propuestos en este apartado proponen una intervención temprana o una combinación entre intervención temprana y tardía. Salvo un estudio, todos ellos encontraron favorable la intervención temprana a la hora de llevar a cabo la rehabilitación tras un RTC. El estudio que encontró inconvenientes en el comienzo temprano fue el de Liebs et al. (2012), citado en Di Monaco y Castiglioni (2013). Ciertos es que el inicio cuando se trata de ejercicios acuáticos no solo depende del momento deseado, sino también del momento en que la cicatriz nos lo permita. Las características de este estudio fueron idóneas.

Con respecto al tipo de ejercicio que llevar a cabo, los estudios están de acuerdo que es fundamental realizar ER para la rehabilitación tras un RTC, esto no excluye la realización de programas aeróbicos así como acuáticos. Que a su vez pueden incluir trabajo aeróbico y ER reduciendo considerablemente el impacto, por lo que se puede considerar favorable. La necesidad de realizar ER está claramente demostrada, por el contrario, no está igual de claro qué tipo de ER llevar a cabo pues las propuestas llevadas a cabo por los estudios son muy diferentes. Tanto los estudios que proponen fuerza máxima como los que proponen fuerza resistencia fueron favorables para la rehabilitación, por lo que se debería escoger el tipo de ER que más se ajuste a la persona que lo llevará a cabo.

Si nos centramos ahora en la duración de las sesiones o el número de sesiones que llevar a cabo a la semana, los estudios ya no están tan de acuerdo. Estos conceptos varían bastante entre unos y otros. Son los estudios que trabajan con ejercicio en el medio acuático, (Giaquinto et al., 2010; Liebs et al., 2012), los que proponen un tiempo de trabajo mayor al día y a la semana, si los comparamos con trabajos aeróbicos. Esto puede venir propiciado por el hecho del trabajo sin impacto que permite mayor tiempo de sesión. Por lo que respecta a los estudios que trabajan a través del ER, proponen igualmente tiempos de trabajo elevados a la semana, aspecto, al parecer beneficioso pues cuanto antes se fortalezca de nuevo la zona intervenida antes se podrá subir de nivel en la rehabilitación.

La mayoría de los estudios analizados, proponen el trabajo en centro para así poder llevar a cabo una adecuada supervisión. Aun así, varios estudios proponen el trabajo en casa o trabajo en casa en comparación con trabajo en centro (Binder et al., 2004; Mangione et al., 2005; Mikkelsen et al., 2012; Okoro et al., 2012) para valorar si el trabajo en casa es lo suficientemente efectivo (lo que reduciría los gastos de rehabilitación). A pesar de que un estudio, Okoro et al. (2012), no presenta diferencias entre el trabajo en casa y en centro, los demás estudios consideran que es necesaria una supervisión para la adecuada realización de los ejercicios. Por ejemplo, el estudio de Mikkelsen et al. (2012) no reportó grandes conclusiones porque los resultados del trabajo en casa no fueron los esperados. Los autores proponen que estos problemas de resultado fueron causados por una mala realización de los ejercicios a causa de la ausencia de supervisión.

Por lo que respecta a volumen e intensidad, y como ya hemos dicho anteriormente, solo tres estudios proponen unas cargas para realizar en la rehabilitación tras RTC. El hecho de la inexistencia de más estudios sobre esto hace que sea difícil comparar y extraer conclusiones. Aun así parece que los tres estudios, (Binder et al., 2004; Hauer et al., 2002; Mangione et al., 2005) proponen un número de repeticiones parecido y unas cargas parecidas al final aunque difieren entre los inicios con cargas altas desde el comienzo o con cargas de adaptación para luego aumentar estas.

La inexistencia de más estudios que traten los parámetros necesarios para llevar a cabo la rehabilitación de esta patología hace necesaria la utilización de parámetros generales de otras patologías que tengan unos principios parecidos a esta. Esto nos lleva a lo expuesto por (Colegio Americano de Medicina del Deporte, 2014; Serra Grima & Bagur Calafat, 2004) que proponen un inicio de rehabilitación a través de trabajo con ejercicio isométrico, lo que ayudará a aumentar el tono muscular. A continuación proponen la progresión hacia ejercicio concéntrico, cuando el paciente lo tolere, para luego iniciar el desarrollo de trabajo excéntrico. Los principios de esta progresión, y aunque no aparece en ninguno de los estudios de RTC, parece adecuado pues al aumentar el tono aseguramos la prótesis y a la vez evitamos un desgaste de la articulación. A continuación de esto los ejercicios concéntricos e excéntricos ayudarán en la ganancia de fuerza necesaria para luego llevar a cabo tareas funcionales.

Por último, destacar, que a pesar de que los ejercicios propuestos son diversos, la mayoría de los estudios focaliza los ejercicios en el trabajo de bombeo de tobillo en los inicios de la rehabilitación así como de los flexores y abductores de cadera tanto al inicio como durante toda la rehabilitación.

Analizados los resultados expuestos anteriormente, resulta evidente decir que son necesarios más estudios en nuestro ámbito para el establecimiento de parámetros para la rehabilitación tras un RTC.

De acuerdo con Di Monaco y Castiglioni (2013), en la literatura previa ya se habían identificado tres estudios que mostraron resultados consistentemente favorables debido a los programas de ejercicios realizados en el postoperatorio tardío. Jan et al.



(2004) demostró que un programa de ejercicios de 12 semanas aumentó la fuerza muscular de la cadera y la velocidad al caminar rápido, aunque la mayoría de las mejoras significativas se encontraron en sólo el grupo altamente compatible. Trudelle-Jackson, Emerson y Smith (2002) demostró que un programa de ejercicios de 8 semanas aumentó significativamente la fuerza muscular y el equilibrio postural. Unlu, Eksoglu, Aydog, Aydoo y Atay (2007) demostró que un programa de ejercicio de 6 semanas aumentó significativamente el torque muscular del abductor de la cadera, la velocidad de andar y la cadencia. Aunque los programas de ejercicio difieren en varios aspectos, el componente central parece consistir en ejercicios de soporte de peso, que se realizaron por los pacientes en los grupos de intervención de todos los cuatro estudios. Consistentemente con un papel crucial ejercido por la carga de peso, Trudelle-Jackson et al. (2002) encontraron mejores medidas de resultado en el grupo de intervención que realizan ejercicios de pesas solamente, que en el grupo de control de la realización de ambos isométrica y ejercicios de rango de movimiento. Sin embargo, un único estudio anterior publicado en 1988 no mostró ventajas significativas debido a un programa de ejercicios de dos-tres-meses que incluyó ejercicios de levantamiento de peso. Los autores examinaron varias medidas de resultado, incluyendo rango de movimiento articular, la fuerza muscular, la velocidad máxima para caminar, subir escaleras, dolor y capacidad para desempeñarse en actividades de la vida diaria. Dos de las principales limitaciones de este estudio fueron: los grupos de tratamiento no han sido equilibrados en la fuerza muscular al inicio del estudio con importantes diferencias entre los grupos, y una parte sustancial de los resultados no se muestran en detalle. Por último, a pesar de un informe negativo, cuatro estudios apoyan las intervenciones de ejercicios con carga de peso en la fase postoperatoria tardía.

Igualmente, Di Monaco y Castiglioni (2013) identificó en la literatura previa dos estudios que trabajaron con el peso corporal tras un RTC. Unver, Karatosun, Gunal y Angin (2004) examinó el trabajo con el peso total del cuerpo frente al trabajo con peso parcial de este. El trabajo con el peso completo condujo a logros más tempranos de las actividades de transferencia, más distancia de paso en el momento del alta, y una estancia hospitalaria más corta. Además, en un período de tres meses de seguimiento, con trabajo con el peso corporal total se asoció significativamente con una mejor función, la fuerza muscular y el rendimiento, y con una reducción global de la duración del uso de la muleta. Una de las principales limitaciones en la generalización de estos resultados es la inclusión de pacientes con prótesis sólo de la placa de empuje.

## 8. Conclusiones

### 8.1. Conclusiones sobre los beneficios que el ejercicio físico puede aportar a las personas que se sometan a una artroplastia total de cadera

De acuerdo con las evidencias científicas recogidas tras la revisión bibliográfica, podemos concluir que:

- Tras una intervención de reemplazo total de cadera, el ejercicio físico puede contrarrestar el deterioro producido y mejorar la capacidad funcional de las personas.
- Aunque la realización de ejercicio aeróbico puede aportar beneficios, resulta más eficiente el entrenamiento resistido o de fuerza.
- El ejercicio resistido ha demostrado su utilidad para aumentar los niveles de fuerza muscular, mejorar la función muscular, aumentar la hipertrofia del músculo, aumentar la velocidad de desarrollo de la fuerza, mejorar la recuperación de la cadera y de los músculos extensores del lado afectado, aumentar la velocidad de la marcha, mejorar el equilibrio general y en apoyo monopodal, aumentar la satisfacción del paciente, disminuir la rigidez de la articulación, el dolor y el número de dislocaciones de las prótesis.
- Por lo que respecta al ejercicio aeróbico, este disminuye la función evaluada por la WOMAC y aumenta la distancia y la velocidad de la marcha, así como mejora el rendimiento, la autoeficacia y la satisfacción personal.
- También el ejercicio acuático presenta beneficios tales como la mejora de la función evaluada por la WOMAC y aumenta la fuerza de abducción de la cadera

### 8.2. Conclusiones sobre los parámetros del entrenamiento más adecuados para la prescripción de ejercicio en personas a las que se les ha colocado una prótesis de cadera

- La mayoría de los autores recomiendan el inicio temprano de la rehabilitación tras un RTC para lograr más beneficios y antes en el tiempo.
- Es fundamental el trabajo resistido de cuádriceps, glúteos y abductores porque ayuda a estabilizar a la articulación.
- Para favorecer un buen proceso de rehabilitación y minimizar los riesgos de rehospitalización, se aconseja iniciar el trabajo resistido con métodos isométricos y progresar secuencialmente hacia concéntricos y excéntricos. Si bien, la información sobre parámetros como la intensidad, las repeticiones y las series es muy escasa y heterogénea. Parece que es más eficaz el trabajo con cargas externas (*e.g.*, gomas, máquinas...) que con autocargas.
- En cuanto al ejercicio aeróbico es importante la realización de ejercicio que conlleve el menor impacto posible tal como el cicloergometro o la máquina de escalones. Al igual que con el ejercicio resistido, la información sobre parámetros es muy escasa y heterogénea.



- El ejercicio acuático es beneficioso gracias a la inexistencia de impacto y a las sensaciones placenteras que se producen en este medio. En el medio acuático sería adecuada la realización tanto de ejercicios resistidos como de ejercicio aeróbico. Al igual que en los demás tipos de ejercicio la información no es todo lo amplia que debería ser para llevar a cabo un programa acuático.
- Por último, las actividades deportivas pueden clasificarse en función de la carga que suponen para la articulación y se pueden clasificar como recomendados/ permitidos (bicicleta estática, tenis por parejas...), permitidos con experiencia (paseos a caballo, esquí de fondo...), no recomendados (baloncesto, rugby...) y sin conclusión (esgrima, patinaje sobre hielo...).

## 9. Bibliografía

- Allepuz, A., Serra-Sutton, V., Espallargues, M., & Sarria, A. (2009). Artroplastias de cadera y rodilla en el Sistema Nacional de Salud. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*, 53(5), 290–299. doi:10.1016/j.recot.2008.12.005
- Bergmann, G., Graichen, F., & Rohlmann, A. (1993). Hip joint loading during walking and running, measured in two patients. *J Biomech.*, 26(8), 969–90.
- Bergmann, G., Rohlmann, A., & Graichen, F. (1989). In vivo measurement of hip joint stress. 1. Physical therapy. *Z Orthop Ihre Grenzgeb.*, 127(6), 672–9.
- Binder, E. F., Brown, M., Steger-may, K., Yarasheski, K. E., & Schechtman, K. B. (2004). Effects of Extended Outpatient Rehabilitation After Hip Fracture, 292(7), 837–846.
- Braunwald, E., Fauci, A., Kasper, D., Hauser, S., Longo, D., & Jameson, J. L. (2002). *Harrison. Principios de medicina interna* (15<sup>o</sup> ed.). Madrid: Mc Graw-Hill.
- Clínica Universidad de Navarra. (n.d.). Prótesis de cadera.Tratamiento de la Artrosis de Cadera. Clínica Universidad de Navarra. Retrieved June 18, 2014, from <http://www.cun.es/enfermedades-tratamientos/tratamientos/protesis-cadera>
- Colegio Americano de Medicina del Deporte. (2014). *Manual ACSM para la valoración y la prescripción del ejercicio* (3<sup>a</sup> ed.). Barcelona: Paidotribo.
- Di Monaco, M., & Castiglioni, C. (2013). Which type of exercise therapy is effective after hip arthroplasty? A systematic review of randomized controlled trials, 49, 1–15.
- Enloe, L. J., Shields, R. K., Smith, K., Leo, K., & Miller, B. (1996). Total hip and knee replacement treatment programs: a report using consensus. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 23(1), 3–11. doi:10.2519/jospt.1996.23.1.3
- Fitzsimmons, A., Nicol, A., Lane, J., & et al. (1995). *Hip joint loading during activities of daily living. proceedings of XVth Congress of the International Society of Biomechanics* (pp. 2–6).
- Galdo Fernández, F. (2008). Concepto y clasificación de las enfermedades reumáticas. In *Manuel SER de las Enfermedades Reumáticas* (pp. 3–6).
- Giaquinto, S., Ciotolo, E., Dall' Armi, V., & Margutti, F. (2010). Hydrotherapy after total hip arthroplasty: A follow-up study. *Arch Gerontol Geriatr*, (50), 92–5.
- Hall, C., & Brody, L. (2006). *Ejercicio terapeutico: recuperación funcional*. Barcelona: Paidotribo.

- Hauer, K., Specht, N., Schuler, M., Bärtsch, P., & Oster, P. (2002). Intensive physical training in geriatric patients after severe falls and hip surgery. *Age and ageing*, 31(1), 49–57. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11850308>
- Healy, W., Sharma, S., Schwartz, B., & Iorio, R. (2008). Athletic activity after total joint arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.*, 90(10), 2245–52.
- Heiberg, K., Bruun- Olsen, V., Ekeland, A., & Mengshoel, A. (2012). Effect of a walking skill training program in patients who have undergone total hip arthroplasty: follow-up one year after surgery. *Arthritis Care Res*, (64), 415–23.
- Hesse, S., Wener, C., Seibel, H., von Frankenberg, S., Kappel, E., Kirker, S., & et al. (2003). Treadmill training with partial body-weight support after total hip arthroplasty: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.*, (84), 1767–73.
- <http://tratamientoartrosis.com/>. (2013). Tratamiento de la Artrosis | Tratamientos recomendables para la artrosis. Retrieved June 18, 2014, from <http://tratamientoartrosis.com/>
- <http://tulesion.com/>. (2014). Información sobre lesiones y tratamientos. Buscador Médicos y Especialistas. Tulesion.com. [www.tulesion.com](http://tulesion.com/). Retrieved from <http://tulesion.com/>
- Husby, V., Helgerud, J., Bjørgen, S., Husby, O., Benum, P., & Hoff, J. (2010). Early postoperative maximal strength training improves work efficiency 6-12 months after osteoarthritis-induced total hip arthroplasty in patients younger than 60 years. *89*, 304–14.
- Jacobs, C., Christensen, C., & Berend, M. (2009). Sport activity after total hip arthroplasty: changes in surgical technique, implant design, and rehabilitation. *J Sport Rehabil.*, 18(1), 47–59.
- Jan, M., Hung, J., Lin, J., Wang, S., Liu, T., & Tang, P. (2004). Effects of a home program on strength, walking speed, and function after total hip replacement. *Arch Phys Med Rehabil.*, (85), 1943–51.
- Kisner, C., & Colby, L. (2010). *Ejercicio Terapéutico. Fundamentos y técnicas* (5<sup>a</sup> ed.). Madrid: Panamericana.
- Kristensen, J., & Franklyn-Miller, A. (2011). Resistance training in musculoskeletal rehabilitation: a systematic review.
- Kurtz, S., Ong, K., Lau, E., Mowat, F., & Halpern, M. (2007). Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030.
- Kuster, M. (2002). Exercise recommendations after total joint replacement: a review of the current literature and proposal of scientifically based guidelines. *Sports Med.* 2, 32(7), 433–45.

- Liebs, T., Herzberg, W., Rüter, W., Haasters, J., Russlies, M., & Hassenpflug, J. (2010). Ergometer cycling after hip or knee replacement surgery: a randomized controlled trial., 814–822.
- Liebs, T., Herzberg, W., Rüter, W., Haasters, J., Russlies, M., & Hassenpflug, J. (2012). Multicenter randomized controlled trial comparing early versus late aquatic therapy after total hip or knee arthroplasty. *Arch Phys Med Rehabil.*, (93), 192–9.
- Maire, J., Dugue, B., Faillenot- Marie, A., Smolander, J., Tordi, N., Parratte, B., & et al. (2006). Influence of a 6-week arm exercise program on walking ability and health status after hip arthroplasty: a 1-year follow-up pilot study. *J.Rehabil Res Deb*, (43), 445–50.
- Mangione, K. K., Craik, R. L., & Susan, S. (2005). Research Report Can Elderly Patients Who Have Had a Hip Fracture Perform Moderate- to High-Intensity Exercise at Home ?
- Mikkelsen, L., Mikkelsen, S., & Christensen, F. (2012). Early intensified home-based exercise after total hip replacement--a pilot study. *Physiother Res Int*, (17), 214–26.
- Monaghan, B., Grant, T., Hing, W., & Cusack, T. (2012). Functional exercise after total hip replacement (FEATHER): a randomised control trial. *BMC musculoskeletal disorders*, 13(1), 237. doi:10.1186/1471-2474-13-237
- Nigg, B., van den Bogert, A., Read, L., & et al. (1997). *Load on the locomotor system during skiing. Science and skiing* (pp. 27–35). London: E&FN Spon.
- Okoro, T., Lemmey, A. B., Maddison, P., & Andrew, J. G. (2012). An appraisal of rehabilitation regimes used for improving functional outcome after total hip replacement surgery. *Sports medicine, arthroscopy, rehabilitation, therapy & technology : SMARTT*, 4(1), 5. doi:10.1186/1758-2555-4-5
- Okoro, T., Ramavath, A., Howarth, J., Jenkinson, J., Maddison, P., Andrew, J. G., & Lemmey, A. (2013). What does standard rehabilitation practice after total hip replacement in the UK entail? Results of a mixed methods study. *BMC musculoskeletal disorders*, 14(1), 91. doi:10.1186/1471-2474-14-91
- Rahman, A., Brauer, S., & Nitz, J. (2009). A specific inpatient aquatic physiotherapy program improves strength after total hip or knee replacement surgery: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.*, (90), 745–55.
- Serra Grima, R., & Bagur Calafat, C. (2004). *Prescripción de ejercicio físico para la salud* (1ª ed.). Barcelona: Paidotribo.
- Seyler, T., Mont, M., Ragland, P., Kachwala, M., & Delanois, R. (2006). Sports activity after total hip and knee arthroplasty : specific recommendations concerning tennis. *Sports Med.*, 36(7), 571–83.

- Smith, T., Mann, C., & Donell, S. (2009). Bed exercises following total hip replacement: 1 year follow-up of a single-blinded randomised controlled trial. *Hip international : the journal of clinical and experimental research on hip pathology and therapy*, (19), 268–73.
- Sociedad Española de Reumatología. (2008). *Manual SER de las Enfermedades Reumáticas*. Madrid: Panamericana.
- Sociedad Española de Reumatología. (2009). La Artrosis.
- Sociedad Española de Reumatología. (2010). La Artrosis de Cadera.
- Sociedad Española de Reumatología. (2011). *Enfermedades reumáticas: las preguntas de los pacientes* (p. 168). YOU & US, SA.
- Stansfield, B., & Nicol, A. (2001). *A comparison of the forces developed at the hip joints of normal and total hip replacement subjects. Proceedings of XVIIIth Congress of the International Society of Biomechanics* (pp. 8–13).
- Sueta, C., Magnusson, S., Rosted, A., Aagaard, P., Jakobsen, A., Larsen, L., & et al. (2004). Resistance training in the early postoperative phase reduces hospitalization and leads to muscle hypertrophy in elderly hip surgery patients: A controlled randomized study. *J Am Geriatr Soc*, (52), 2016–22.
- SURBONE- Cirugía Ortopédica y Traumatología. (n.d.). Artrosis de cadera | Traumatólogos en Coruña - Clínica Traumatología en Coruña. Retrieved June 18, 2014, from <http://www.surbone.com/casos/patologias/artrosis-de-cadera/>
- Traumatología ABC. (2009). Reemplazo Total de Cadera.
- Trudelle-Jackson, E., Emerson, R., & Smith, S. (2002). Outcomes of total hip arthroplasty: a study of patients one year post-surgery. *J. Orthop Sports Phys Ther*, (32), 260–7.
- Tsukagoshi, R., Tateuchi, H., Fukumoto, Y., Okumura, H., & Ichihashi, N. (2012). Stepping exercises improve muscle strength in the early postoperative phase after total hip arthroplasty: a retrospective study.
- Unlu, E., Eksoglu, E., Aydog, E., Aydoo, S., & Atay, G. (2007). The effect of exercise on hip muscle strength, gait speed and cadence in patients with total hip arthroplasty: a randomized controlled study. *Clin Rehabil*, (21), 706–11.
- Unver, B., Karatosun, V., Gunal, I., & Angin, S. (2004). Comparison of two different rehabilitation programmes for thrust plate prosthesis: a randomized controlled study. *Clin Rehabil*, (18), 84–91.

**PARTE II: ANÁLISIS DE LAS COMPETENCIAS UTILIZADAS Y ADQUIRIDAS EN LA ELABORACIÓN DEL TFG**

ESPECÍFICAS	TRANSVERSAL ES	NUCLEARES
A1	B1	C1
A2	B2	C2
A3	B3	C3
A4	B4	C4
A5	B5	C5
A6	B6	C6
A7	B7	C7
A8	B8	C8
A9	B9	
A10	B10	
A11	B11	
A12	B12	
A13	B13	
A14	B14	
A15	B15	
A16	B16	
A17	B17	
A18	B18	
A19	B19	
A20	B20	
A21		
A22		
A23		
A24		
A25		
A26		
A27		
A28		
A29		
A30		
A31		
A32		
A33		
A34		
A35		
A36		

<b>NIVEL DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS UTILIZADAS EN EL TFG</b>	
ALTO	
MEDIO	
BAJO	

<b>UTILIZACIÓN DE LAS COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN EN EL TFG</b>	
UTILIZADAS	
NO UTILIZADAS	

## 1. Análisis individual de las competencias utilizadas y su adquisición en la elaboración del TFG

### 1.1. Competencias específicas de la titulación

<b>A14</b>	<p><i>Diseñar, planificar, evaluar técnico-científicamente y desarrollar programas de ejercicios orientados a la prevención, la reeducación, la recuperación y readaptación funcional en los diferentes ámbitos de intervención: educativo, deportivo y de calidad de vida, considerando, cuando fuese necesario las diferencias por edad, género, o discapacidad.</i></p>
<p>Recordando que mi TFG es una revisión bibliográfica sobre los beneficios del ejercicio físico sobre personas con una prótesis de cadera esta competencia será abarcada en todo el trabajo a la hora de buscar las pautas más adecuadas de prescripción de ejercicio para el dicho colectivo.</p> <p>Principalmente desarrollé esta competencia en la asignatura del Prácticum, en el programa de Oleiros en Forma, realizado en el ámbito de Salud. Es vital diseñar tareas adaptadas a cada patología, para ello es necesario conocer el origen de la lesión así como las contraindicaciones que esta pueda presentar de cara al ejercicio. Dicho esto otras asignaturas que me ayudaron a adquirir esta competencia fueron Actividad física saludable y calidad de vida II así como Fisiología del Ejercicio I.</p>	
<b>GRADO DE ADQUISICIÓN DE LA COMPETENCIA</b>	<b>Alto</b>

<b>A23</b>	<p><i>Evaluar técnica y científicamente la condición física y prescribir ejercicios físicos en los ámbitos de la salud, el deporte escolar, la recreación y el rendimiento deportivo, considerando las diferencias biológicas por edad y género.</i></p>
<p>Al tener que buscar el programa de ejercicio más adecuado para el colectivo con el que se trabaja en esta revisión, desarrolle esta competencia.</p> <p>Sin duda, la asignatura que me ayudo más a conseguir esta competencia fue el Prácticum, pues realice prescripciones de ejercicio para diferentes patologías individualizando cada caso en concreto. Una asignatura que me ayudo también a adquirir esta competencia fue la de Actividad física saludable y calidad de vida II.</p> <p>Fundamentalmente desarrolle esta asignatura en el ámbito de Salud (pues en el realice el Prácticum) pero también gracias a las prácticas de la asignatura de Actividades Acuáticas y su didáctica estuve en contacto con niños prescribiendo ejercicio.</p>	
<b>GRADO DE ADQUISICIÓN DE LA COMPETENCIA</b>	<b>Medio</b>

<b>A24</b>	<i><b>Diseñar, planificar, evaluar técnica y científicamente y administrar programas de actividad física adaptada a personas y diferentes grupos de población con discapacidad, o que requieran atención especial.</b></i>	
<p>Esta competencia es primordial si hablamos del ámbito de salud, pues nos encontraremos con colectivos muy diferentes que necesitarán una prescripción individualizada.</p> <p>Al igual que en las anteriores competencias, las asignaturas Practicum y Actividad Física Saludable y Calidad de Vida II son las que más me ayudaron a lograr esta competencia.</p>		
<b>GRADO DE ADQUISICIÓN DE LA COMPETENCIA</b>		<b>Alto</b>

<b>A28</b>	<i><b>Realizar e interpretar pruebas de valoración funcional en los ámbitos de la actividad física saludables y del rendimiento deportivo.</b></i>	
<p>Aunque mi TFG sea una revisión bibliográfica y en el no haya realizado pruebas de valoración, me parece importante destacar esta competencia pues está muy relacionada con mi Prácticum, asignatura que me empujó a elegir este tema para el TFG.</p> <p>Considero muy importante saber cómo valorar a cada una de las personas con las que trabajamos.</p> <p>Como ya he dicho, el Prácticum ha sido mi primera fuente de conocimiento para adquirir esta competencia gracias al trabajo diario que allí se realizaba.</p>		
<b>GRADO DE ADQUISICIÓN DE LA COMPETENCIA</b>		<b>Bajo</b>

<b>A29</b>	<i><b>Identificar los riesgos para la salud que se derivan de la práctica de actividad física insuficiente o inadecuada en cualquier colectivo o grupo social.</b></i>	
<p>Creo que este trabajo puede ser una muestra de esta competencia, pues a pesar de saber que el ejercicio aporta beneficios para la rehabilitación después de la colocación de una prótesis, es muy importante diferenciar entre el tipo de ejercicio que se realiza. Pues no todos aportaran beneficios, al contrario, un trabajo mal diseñado será un riesgo para el participante en el programa.</p> <p>El Prácticum me ha mostrado la importancia de cumplir esta competencia, pues a pesar de trabajar con varias personas a la vez, no podía prescribir un mismo ejercicio para todos, ya que cada uno presentaba una patología diferente.</p> <p>Otras asignaturas que me han ayudado a alcanzar esta competencia han sido Fisiología del Ejercicio I y Actividad Física Saludable y Calidad de Vida II.</p>		



<b>GRADO DE ADQUISICIÓN DE LA COMPETENCIA</b>	<b>Medio</b>
---	--------------

<b>A33</b>	<b><i>Seleccionar y saber utilizar el material y equipamiento deportivo adecuado para cada tipo de actividad físico-deportiva en el contexto educativo, deportivo, recreativo y de la actividad física y salud.</i></b>
------------	---

Considero importante saber seleccionar el material adecuado así como saber utilizar este correctamente. Una práctica con materiales diferentes puede aportarnos muchas mejoras en diferentes aspectos de la rehabilitación, pero igualmente un uso inadecuado puede aumentar los riesgos de la práctica deportiva.

Considero que en todas las asignaturas del grado existe un apartado relacionado con el uso del material, quizás destacar asignaturas como Actividades en el medio natural, asignatura en la que se recalca mucho la importancia de una buena utilización del material de forma segura para evitar riesgos.

<b>GRADO DE ADQUISICIÓN DE LA COMPETENCIA</b>	<b>Alto</b>
---	-------------

<b>A35</b>	<b><i>Conocer y saber aplicar el método científico en los diferentes ámbitos de la actividad física y el deporte, así como saber diseñar y ejecutar las técnicas de investigación precisas, y la elección y aplicación de los estadísticos adecuados.</i></b>
------------	---

Esta competencia es básica en la realización del TFG, pues aunque no realice una investigación experimental, si empleo el método científico para llevar a cabo la revisión bibliográfica. Tuve que poner en práctica técnicas de búsqueda de información así como de análisis de datos.

Principalmente he utilizado esta competencia en asignaturas que me exigieron realizar búsquedas bibliográficas para llevar a cabo los trabajos escritos.

<b>GRADO DE ADQUISICIÓN DE LA COMPETENCIA</b>	<b>Medio</b>
---	--------------

<b>A36</b>	<b><i>Conocer y saber aplicar las nuevas tecnologías de la información y la imagen, tanto en las ciencias de la actividad física y del deporte, como en el ejercicio profesional.</i></b>	
<p>En la realización del TFG he desarrollado esta competencia a la hora de realizar este documento. Para ello e utilizando programas básicos como el Word y algunos más complejos como el Mendeley para realizar la bibliografía.</p> <p>A lo largo de la carrera he desarrollado esta competencia en casi todas las asignaturas, pues con el grado en todas teníamos que entregar un trabajo que realizábamos a ordenador. Destacar las asignaturas de Biomecánica del movimiento humano y la de Tecnología en actividad física y deporte, asignaturas que me obligaron a trabajar con programas más específicos.</p>		
<b>GRADO DE ADQUISICIÓN DE LA COMPETENCIA</b>		<b>Medio</b>

### 1.2. Competencias transversales/ genéricas de la titulación

<b>B1</b>	<b><i>Conocer y poseer la metodología y estrategia necesaria para el aprendizaje en las ciencias de la actividad física y del deporte.</i></b>	
<p>Esta competencia se adquiere en gran medida con la realización del TFG, pues es necesario conocer y poseer una metodología para realizar el trabajo.</p> <p>Considero que esta competencia se desarrolla en todas las asignaturas, pues en todas ellas se le da importancia a las estrategias de aprendizaje y metodología adecuadas para la adquisición de los contenidos de las asignaturas. Cabe destacar que el la asignatura que más se desarrolla esta competencia es en la de Metodología de la investigación deportiva.</p>		
<b>GRADO DE ADQUISICIÓN DE LA COMPETENCIA</b>		<b>Alto</b>

<b>B2</b>	<b><i>Resolver problemas de forma eficaz y eficiente en el ámbito de las ciencias de la actividad física y del deporte.</i></b>	
<p>Creo que el trabajo de fin de grado sirve en gran medida para desarrollar esta competencia, pues podríamos pensar que se trata de un caso real, un problema que nos encontramos en un trabajo y necesitamos documentarnos para llevar a cabo la</p>		

prescripción de la forma más adecuada posible.

Creo que en general todos los profesores nos van dando su opinión de lo que debemos hacer al encontrarnos con cualquier tipo de problema, pero creo que la asignatura que más me ha aportado ha sido el Prácticum, pues en él me he encontrado con problemas reales que he tenido que afrontar lo mejor que pude.

**GRADO DE ADQUISICIÓN DE LA COMPETENCIA**

**Alto**

**B3**

*Trabajar en los diferentes contextos de la actividad física y el deporte, de forma autónoma y con iniciativa, aplicando el pensamiento crítico, lógico y creativo.*

Al hablar de trabajo de forma autónoma y con iniciativa creo que está más que justificada la consecución de esta competencia gracias al TFG, puesto que se con este trabajo se busca que el alumno se defienda para realizar la investigación o revisión.

Me parece algo fundamental desarrollar esta competencia, pues lo que necesitaremos en nuestro futuro profesional es mucho trabajo autónomo, y es bueno que poco a poco nos vayamos acostumbrando a hacerlo.

Otras asignaturas que ayudan a conseguir esta competencia son el Prácticum, así como asignaturas con un temario extenso o que constan de un trabajo considerable por parte del alumno.

**GRADO DE ADQUISICIÓN DE LA COMPETENCIA**

**Alto**

**B7**

**Gestionar la información.**

Me parece algo muy importante para el TFG conseguir adquirir esta competencia. Hoy en día existen múltiples fuentes de datos de las que podemos extraer información. Me parece algo muy importante ser capaz de gestionar esta información y de ser capaz de utilizar la más relevante o la más actual.

Aunque todas las asignaturas exigen gestión de información, ya sean apuntes o información externa. Quiero destacar el papel de asignaturas como Actividad Física Saludable y Calidad de Vida II así como la propia asignatura del Prácticum, asignaturas que me ayudaron mucho a adquirir esta competencia.

**GRADO DE ADQUISICIÓN DE LA COMPETENCIA**

**Alto**

<b>B8</b>	<b>Desarrollar hábitos de excelencia y calidad en los diferentes ámbitos del ejercicio profesional.</b>
<p>Aunque se trate de una revisión bibliográfica y no de una investigación, considero importante tener muy en cuenta esta competencia.</p> <p>Considero que esta competencia la he desarrollado en diferentes asignaturas; en el Prácticum, pues aunque estas de prácticas considero que es importante asumir una cierta responsabilidad de cara a las personas que están a tu cargo. Igual situación se produjo con las prácticas de la asignatura de Actividades acuáticas y su didáctica.</p> <p>En mi opinión, una asignatura que nos ayuda adquirir esta competencia es la de Dirección y Gestión Deportiva.</p> <p>Sin duda esta es una competencia que debemos recordar en todo momento a lo largo de nuestra vida profesional.</p>	
GRADO DE UTILIZACIÓN DE LA COMPETENCIA	<b>Alto</b>

<b>B9</b>	<b>Comprender la literatura científica del ámbito de la actividad física y el deporte en lengua inglesa y en otras lenguas de presencia significativa en el ámbito científico.</b>
<p>Es competencia me parece fundamental para realizar el TFG puesto que la mayor parte de la información de la que se dispone y la más actual está en inglés.</p> <p>Para mejorar este aspecto estoy preparándome el First para poder acceder a la mayor información posible y así poder estar siempre actualizándote.</p> <p>Esta es una competencia que se consiguió en diferentes asignaturas como Aprendizaje y Control Motor o el Prácticum, asignaturas que necesitan la información más actual y que tienen temas que están en constante investigación.</p>	
GRADO DE UTILIZACIÓN DE LA COMPETENCIA	<b>Alto</b>

<b>B10</b>	<b><i>Saber aplicar las tecnologías de la información y comunicación (TIC) al ámbito de las Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.</i></b>
<p>Como ya dije en la competencia A36, es necesario el conocimiento de las TIC para llevar a cabo el TFG.</p> <p>Considero que los cuatro años de formación me han servido como formación a la vez en este ámbito, aunque no de forma directa (salvo en la asignatura de Tecnología en</p>	

Actividad Física y Deporte) si me ha interesado a modo personal aumentar mis conocimientos en las TIC para lograr el mejor acceso a la información así como para disponer de las facilidades que nos presentan como puede ser a la hora de realizar la bibliografía de un trabajo o de editar videos para presentar un trabajo más original.

**GRADO DE ADQUISICIÓN DE LA COMPETENCIA**

**Alto**

**B11**

***Desarrollar competencias para la adaptación a nuevas situaciones y resolución de problemas, y para el aprendizaje autónomo.***

Esta competencia se desarrolla en el TFG sin duda por la necesidad de llevar a cabo un trabajo autónomo para la búsqueda y discusión de la información.

Además considero que durante toda la carrera se nos van presentando nuevas situaciones, que vamos resolviendo solos o con la ayuda de los profesores o compañeros, y que nos ayudan a desarrollar esta competencia.

Sin duda una asignatura que nos ayuda en esto es el Prácticum, asignatura en la que se presentan las dos situaciones de las que acabamos de hablar.

**GRADO DE ADQUISICIÓN DE LA COMPETENCIA**

**Alto**

**B12**

***Conocer los principios éticos necesarios para el correcto ejercicio profesional y actuar de acuerdo con ellos.***

Aunque esta competencia no se haya desarrollado en las clases de forma explícita, sobreentendiendo lo que está bien y lo que está mal y considero que se cómo aplicarlo a nuestra profesión teniendo en cuenta diferentes consideraciones que aprendí durante la carrera.

Creo que en la consecución de esta competencia tiene mucho que ver lo que hayamos aprendido en nuestra casa así cómo en el colegio desde pequeños.

**GRADO DE ADQUISICIÓN DE LA COMPETENCIA**

**Medio**

<b>B13</b>	<i><b>Conocer y aplicar metodologías de investigación que faciliten el análisis, la reflexión y cambio de su práctica profesional, posibilitando su formación permanente.</b></i>
<p>Esta competencia la adquirí en parte al TFG, pues tuve que utilizar una metodología científica y de investigación para realizar la búsqueda de información.</p> <p>Creo que otras asignaturas que ayudan a desarrollar esta competencia son Metodología de la Investigación en la Actividad Física y el Deporte y Aprendizaje y Control Motor.</p>	
<i><b>GRADO DE ADQUISICIÓN DE LA COMPETENCIA</b></i>	<b>Alto</b>

<b>B16</b>	<i><b>Dominar habilidades de comunicación verbal y no verbal necesarias en el contexto de la actividad física y el deporte.</b></i>
<p>Considero que esta competencia es necesaria para el TFG, sobre todo para llevar a cabo la exposición oral de este.</p> <p>Creo que esta competencia se desarrolla continuamente desde que se entra en la facultad, ya sea para entrar en contacto con profesores y compañeros, como para exponer trabajos en clase o hacer una pregunta en alto.</p> <p>Me parece una competencia muy importante para nuestra profesión, pues trabajamos con personas, y es de vital importancia que nos sepa hacer entender por los demás.</p>	
<i><b>GRADO DE ADQUISICIÓN DE LA COMPETENCIA</b></i>	<b>Alto</b>

<b>B19</b>	<i><b>Ejercer la profesión con responsabilidad, respeto y compromiso.</b></i>
<p>Sin duda esta competencia se desarrolló, o ese intento, en el TFG, pues que profesional aspiraría a ser si no intentase hacer esto con respeto y compromiso.</p> <p>Asignaturas que han aportado mucho a mostrarme la importancia de estos términos han sido; el Prácticum, Dirección y Gestión Deportiva y Juegos y Recreación Deportiva.</p>	
<i><b>GRADO DE ADQUISICIÓN DE LA COMPETENCIA</b></i>	<b>Alto</b>

<b>B20</b>	<b><i>Conocer, reflexionar y adquirir hábitos y destrezas para el aprendizaje autónomo y el trabajo en equipo a partir de las prácticas externas en alguno de los principales ámbitos de integración laboral, en relación a las competencias adquiridas en el grado que se verán reflejadas en el trabajo fin de grado.</i></b>	
<p>Considero que mi TFG es reflejo de parte de la carrera, si concretamos más, de la asignatura del Prácticum. Nunca me había planteado ir por el ámbito de Salud hasta que decidí intentarlo con las prácticas en el programa Oleiros en Forma. Sin duda me abrieron un campo nuevo para mí e hicieron que mi curiosidad por los temas relacionados con ellas aumentase.</p> <p>Creo que esta competencia es un buen resumen de lo que implica el Prácticum, y considero que las destrezas adquiridas en este están presentes en este TFG.</p>		
<b>GRADO DE ADQUISICIÓN DE LA COMPETENCIA</b>		<b>Alto</b>

### 1.3. Competencias nucleares de la titulación

<b>C1</b>	<b>Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.</b>	
<p>Considero muy importante esta competencia de cara a la exposición del TFG.</p> <p>Considero que esta competencia se desarrolla durante toda la carrera, y no solo en las clases, sino también en los pasillos, la cafetería y demás zonas en las que estés en contacto con gente.</p> <p>También hay que destacar que esta es una competencia que puede que ya llegue un poco desarrollada incluso antes de entrar en la carrera, pues ya en las etapas anteriores de educación es necesario expresarse en ambas lenguas de la comunidad autónoma.</p>		
<b>GRADO DE UTILIZACIÓN DE LA COMPETENCIA</b>		<b>Alto</b>

<b>C2</b>	<b>Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero.</b>	
<p>Esta es una competencia muy importante para la realización del TFG, pues la mayor parte de la información y la más actual se encuentra en inglés, por lo que cuanto más soltura se tenga en este idioma más fácil será la comprensión y a la vez más clara será la extracción de resultados.</p>		

En mi opinión esta competencia debería de desarrollarse más durante la carrera, incluso imponiéndola como una asignatura y no como una simple competencia del grado. Destacar que no es un idioma que controle a la perfección pero si considero que me defiendo. Este aspecto me parece muy importante en nuestra futura vida profesional, ya sea para trabajar dentro o fuera de España.

GRADO DE UTILIZACIÓN DE LA COMPETENCIA

**Medio**

**C3**

**Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida.**

He desarrollado esta competencia en el TFG sobre todo para la creación de este documento y para el tratamiento de la bibliografía, mediante el gestor bibliográfico Mendeley.

Esta considero que es una competencia importante, pues siempre necesitaremos tener acceso a información y a métodos para trabajar con esta.

Esta competencia se ha desarrollado en asignaturas como Tecnología de la Actividad Física y el Deporte o el Prácticum.

GRADO DE UTILIZACIÓN DE LA COMPETENCIA

**Alto**

**C4**

**Desarrollarse para el ejercicio de una ciudadanía abierta, culta, crítica, comprometida, democrática y solidaria, capaz de analizar la realidad, diagnosticar problemas, formular e implantar soluciones basadas en el conocimiento y orientadas al bien común.**

Para llevar a cabo esta competencia deberíamos de inculcar en las personas un mayor interés por el ejercicio como medio para estar más sanos. Intentar buscar puntos de vista nuevos que nos ayuden a solucionar problemas existentes, y mantenerse alerta siempre para otros nuevos que puedan aparecer en el camino.

Considero que se desarrolla en el TFG sobre todo a la hora de aportar discusiones con una perspectiva crítica y abierta.

A lo largo de la carrera esta competencia se desarrollo en asignaturas como Pedagogía de la Actividad Física y del Deporte, en la que se intenta dictar unas bases para tener una actitud crítica y abierta, y el Prácticum, en donde siempre aparecen problemas que tenemos que ir solventando.

GRADO DE UTILIZACIÓN DE LA COMPETENCIA

**Alto**



<b>C6</b>	<b>Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.</b>	
<p>Considero que esta competencia se desarrolló en gran medida en mi TFG, pues al tratarse de una revisión bibliográfica, tuve que valorar el conocimiento existente sobre el tema elegido y fue importante valorar críticamente el tipo de información y la forma de reflejarla.</p> <p>Esta ha sido una asignatura que desarrolle a lo largo de todo el grado pues todas las asignaturas presentaban problemas a los que me tenía que enfrentar.</p>		
<b>GRADO DE UTILIZACIÓN DE LA COMPETENCIA</b>		<b>Alto</b>

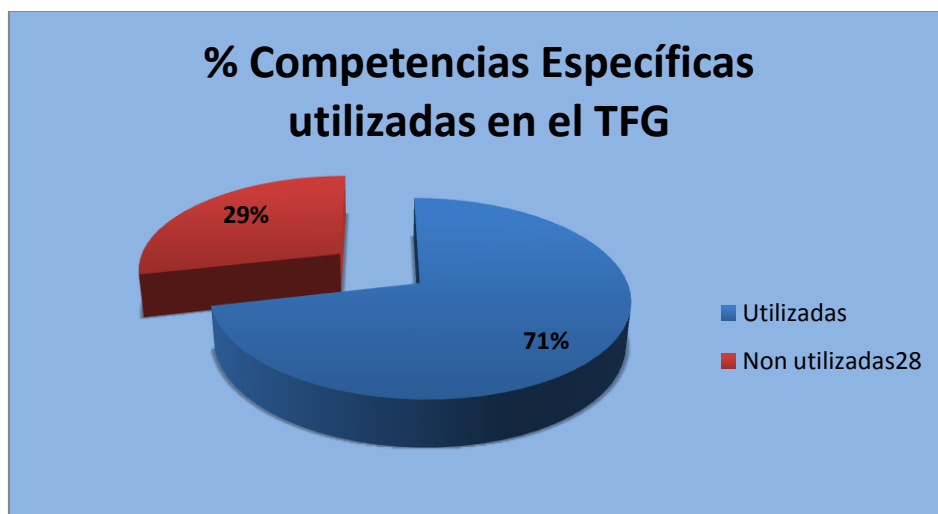
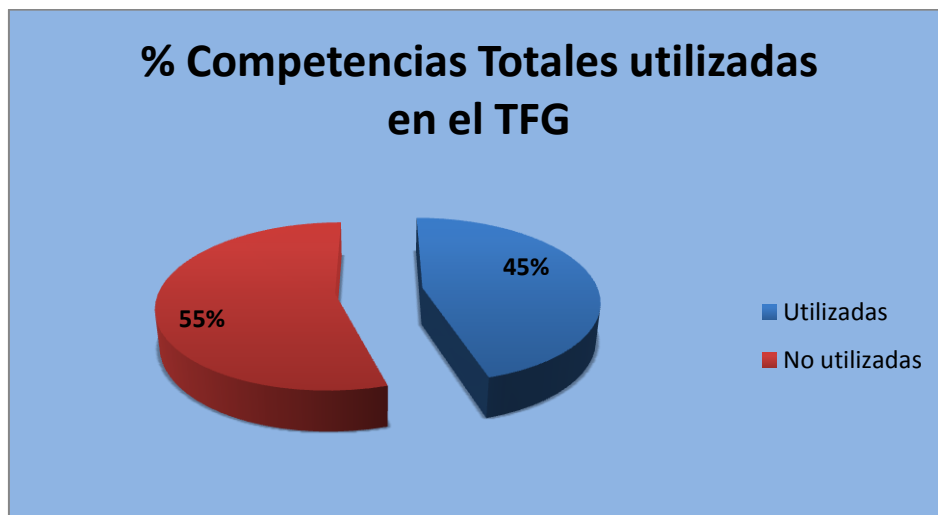
<b>C7</b>	<b>Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.</b>	
<p>Creo que para ser un buen profesional es vital cumplir esta competencia, pues el conocimiento está avanzando en todo momento y es necesario actualizarse continuamente para saber cómo cambian las cosas y porque.</p> <p>Considero que en el TFG se desarrolló esta competencia, pues al realizar la búsqueda vi que artículos de hace unos años ya están ahora en desuso por nuevas investigaciones que se hicieron más actualmente.</p>		
<b>GRADO DE UTILIZACIÓN DE LA COMPETENCIA</b>		<b>Alto</b>

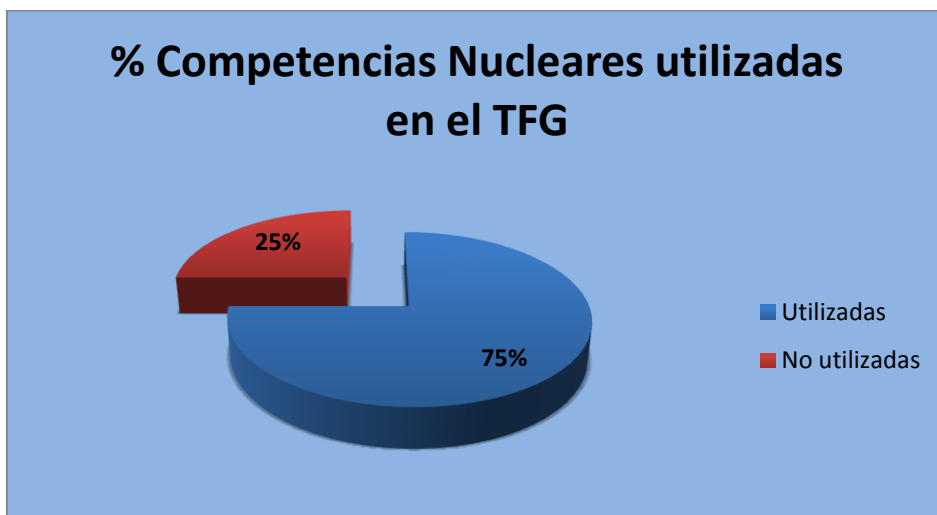
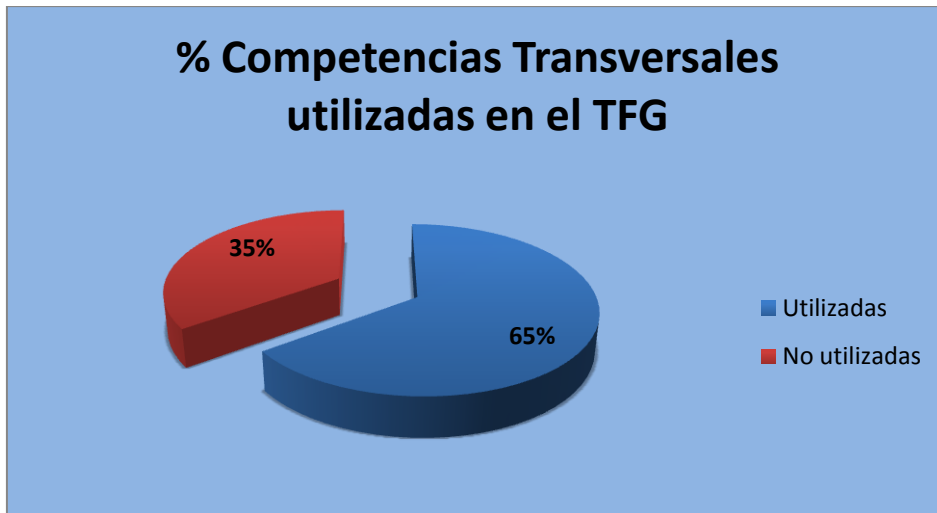
1.4. Resultados del análisis de las competencias de la titulación

1.4.1. Utilización de las competencias en el TFG

<b><u>Nº DE COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN UTILIZADAS PARA LA ELABORACIÓN DEL TFG</u></b>		
<b>COMPETENCIAS</b>	<b>TOTALES</b>	<b>UTILIZADAS</b>
<b>ESPECÍFICAS</b>	36	8
<b>TRANSVERSALES</b>	20	13
<b>NUCLEARES</b>	8	6
<b>TOTALES</b>	64	29

1.4.2. % de competencias utilizadas

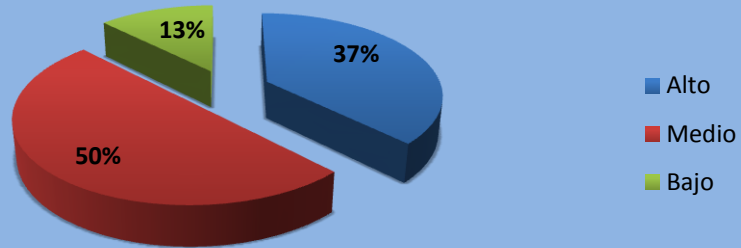




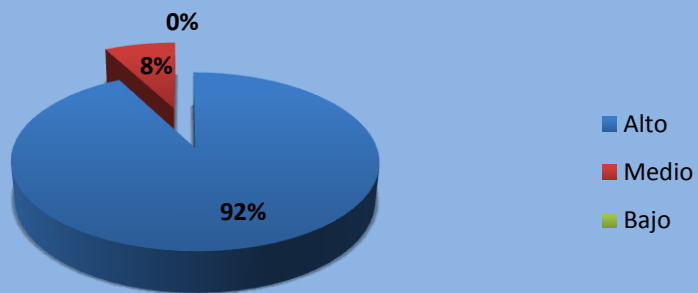
1.4.3. % Adquisición de las competencias utilizadas en el TFG



### % Adquisición de las competencias Específicas utilizadas



### % Adquisición de las competencias transversales utilizadas



### % Adquisición de las competencias nucleares utilizadas

