

**UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA

**BÁDMINTON ADAPTADO EN PACIENTES CON AMPUTACIÓN DE MIEMBRO INFERIOR COMO  
MÉTODO PARA AUMENTAR FUERZA MUSCULAR Y EQUILIBRIO EN FASE PREPROTÉSICA.  
(ESTUDIO REALIZADO EN EL INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDAD SOCIAL,  
HOSPITAL DE REHABILITACIÓN PAMPLONA, CIUDAD CAPITAL DE GUATEMALA)**  
**TESIS DE GRADO**

**JESSICA XIOMARA CLAVERÍA JUÁREZ**  
CARNET 20502-09

QUETZALTENANGO, ABRIL DE 2017  
CAMPUS DE QUETZALTENANGO

**UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA

BÁDMINTON ADAPTADO EN PACIENTES CON AMPUTACIÓN DE MIEMBRO INFERIOR COMO MÉTODO PARA AUMENTAR FUERZA MUSCULAR Y EQUILIBRIO EN FASE PREPROTÉSICA.  
(ESTUDIO REALIZADO EN EL INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDAD SOCIAL, HOSPITAL DE REHABILITACIÓN PAMPLONA, CIUDAD CAPITAL DE GUATEMALA)

TESIS DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS DE LA SALUD

POR

**JESSICA XIOMARA CLAVERÍA JUÁREZ**

PREVIO A CONFERÍRSELE

EL TÍTULO DE FISIOTERAPISTA EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADA

QUETZALTENANGO, ABRIL DE 2017  
CAMPUS DE QUETZALTENANGO

## **AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**

RECTOR: P. MARCO TULIO MARTINEZ SALAZAR, S. J.

VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO

VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO

VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS

SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

## **AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

DECANO: DR. EDGAR MIGUEL LÓPEZ ÁLVAREZ

SECRETARIA: LIC. JENIFFER ANNETTE LUTHER DE LEÓN

## **NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN**

LIC. ALMA AZUCENA PAREDES PAREDES

## **TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN**

MGTR. SUSANA KAMPER MERIZALDE

LIC. ANDREA ELIZABETH CHAN GAMEZ DE LLARENA

LIC. CONSUELO ANNABELLA ESCOBAR Y ESCOBAR

## **AUTORIDADES DEL CAMPUS DE QUETZALTENANGO**

DIRECTOR DE CAMPUS:	P. MYNOR RODOLFO PINTO SOLIS, S.J.
SUBDIRECTORA ACADÉMICA:	MGTR. NIVIA DEL ROSARIO CALDERÓN
SUBDIRECTORA DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA:	MGTR. MAGALY MARIA SAENZ GUTIERREZ
SUBDIRECTOR ADMINISTRATIVO:	MGTR. ALBERTO AXT RODRÍGUEZ
SUBDIRECTOR DE GESTIÓN GENERAL:	MGTR. CÉSAR RICARDO BARRERA LÓPEZ

Quetzaltenango, 30 de noviembre de 2016

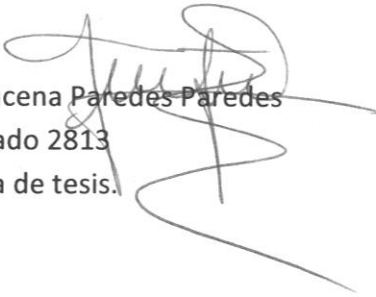
Señores:  
Comité de tesis  
Universidad Rafael Landívar  
Presente

Respetuosamente me dirijo a usted, esperando se encuentren bien y deseándoles éxitos en todos sus labores.

Por medio de la presente me permito hacer de su conocimiento que se ha realizado la revisión correspondiente de la tesis **BÁDMINTON ADAPTADO EN PACIENTES CON AMPUTACIÓN DE MIEMBRO INFERIOR COMO MÉTODO PARA AUMENTAR FUERZA MUSCULAR Y EQUILIBRIO EN FASE PREPROTÉSIS**. De la estudiante **Jessica Xiomara Clavería Juárez**, con carné número 2050209, de la Licenciatura en Fisioterapia

Por lo que no tengo ningún inconveniente en emitir la presente CARTA DE APROVACIÓN Y FINALIZACIÓN DE TESIS II, a fin de que prosiga con los trámites correspondientes a sustentar su examen privado de tesis.

Atentamente

  
Licenciada Alma Azucena Paredes Paredes  
Colegiado 2813  
Asesora de tesis.



### Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Tesis de Grado de la estudiante JESSICA XIOMARA CLAVERÍA JUÁREZ, Carnet 20502-09 en la carrera LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA, del Campus de Quetzaltenango, que consta en el Acta No. 09155-2017 de fecha 25 de febrero de 2017, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

BÁDMINTON ADAPTADO EN PACIENTES CON AMPUTACIÓN DE MIEMBRO INFERIOR COMO MÉTODO PARA AUMENTAR FUERZA MUSCULAR Y EQUILIBRIO EN FASE PREPROTÉSICA. (ESTUDIO REALIZADO EN EL INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDAD SOCIAL, HOSPITAL DE REHABILITACIÓN PAMPLONA, CIUDAD CAPITAL DE GUATEMALA)

Previo a conferírsele el título de FISIOTERAPISTA en el grado académico de LICENCIADA.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 17 días del mes de abril del año 2017.

LIC. JENIFFER ANNETTE LUTHER DE LEÓN, SECRETARIA  
CIENCIAS DE LA SALUD  
Universidad Rafael Landívar

## **Agradecimientos**

**A mi Familia:** Por su apoyo incondicional en cada etapa vivida, en especial a mi abuela Victorina Martínez por darme tanto sin esperar nada a cambio, por forjarme y hoy en día he logrado ser quien soy gracias a ella.

**A mis Amigos:** Porque junto a ustedes el camino recorrido se hizo más liviano y divertido, por cada vivencia, por su apoyo en todo momento, son sin duda alguna la familia que uno puede darse el lujo de elegir, se les quiere.

**A mi Asesora:** Alma Paredes, por su apoyo y confianza.

**A mis Catedráticos:** Por sus diferentes métodos de enseñanza que engrandecen mi vida profesional y enriquecen mi vida personal.

**A la Universidad:** Rafael Landívar por abrir sus puertas y facilitarme el camino para convertirme en una profesional más dentro de sus instalaciones.

## **Dedicatorias**

- A Dios:** Ser supremo y misericordioso, mi fortaleza, la luz brillante iluminando mi camino, anudas cada pensamiento dándome sabiduría para lograr alcanzar cada objetivo trazado en esta vida.
- A mi Padre:** Carlos Clavería, mi héroe, me encanta ser junto a ti un binomio perfecto, eres mi apoyo incondicional, mi más grande amor, te admiro desde que mis ojos te reconocieron como mi padre, desde que tomaste de mi mano para caminar junto a mi ayudándome a lograr cada meta y objetivos trazados, decirte un simple gracias es quedar a medias de lo que realmente te mereces, eres el causante de esta maravillosa formación. TE AMO.
- A mis Hermanos:** Juan Carlos, Karla, Wendy, ustedes son la roca y el baluarte en mi vida, porque sin importar la edad que tengamos seguimos apoyándonos sin importar las circunstancias, siguen siendo mi apoyo y mi refugio. Los amo infinitamente, a Gerath, Katerine y Ridick, espero ser un ejemplo de que todo lo que uno se propone puede ser posible si se trabaja por ello.
- A mis Sobrinos:** Johana, Genesis, Gabriela, Daniel, Jose y Aitana, el más grande y maravilloso regalo, son el cielo azul y resplandeciente frente a mis ojos, los causantes de que mi sonrisa sea cada vez más grande y mi corazón cada vez más fuerte, los dueños de cada parte de mi alma, me hacen la mujer más feliz del mundo cada vez que sonrían, los amo.



## Índice

	Pág.
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>3</b>
<b>III. JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>IV. ANTECEDENTES.....</b>	<b>6</b>
<b>V. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>12</b>
5.1 Bádmiton adaptado.....	12
5.1.1 Concepto.....	12
5.1.2 Historia.....	12
5.1.3 Clasificación.....	13
5.1.4 Tipos de modalidades.....	13
5.1.6 Reglamento.....	14
5.2 Fuerza muscular.....	16
5.3 Equilibrio.....	18
5.4 Fase preprotésica.....	18
<b>VI. OBJETIVOS.....</b>	<b>26</b>
6.1 General.....	26
6.2 Específicos.....	26
<b>VII. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>27</b>
7.1 Tipo de estudio.....	27
7.2 Sujetos de estudio o unidad de análisis.....	27
7.3 Contextualización geográfica y temporal.....	27
7.3.1 Contextualización geográfica.....	27
7.3.2 Contextualización temporal.....	27
7.4 Definición de hipótesis.....	27
7.5 Variables de estudio.....	28
7.5.1 Variable independiente.....	28
7.5.2 Variables dependientes.....	28

7.6	Definición de variables.....	28
7.6.1	Definición conceptual.....	28
7.6.2	Definición operacional.....	29
<b>VIII.</b>	<b>MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS.....</b>	<b>32</b>
8.1	Selección de los sujetos de estudio.....	32
8.2	Recolección de datos.....	32
8.3	Validación del instrumento.....	32
8.3.1	Anamnesis.....	33
8.3.2	Fuerza muscular.....	33
8.3.3	Equilibrio.....	33
8.4	Protocolo de tratamiento.....	33
<b>IX.</b>	<b>PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.....</b>	<b>40</b>
9.1	Descripción del proceso de digitación.....	40
9.2	Plan de análisis de datos.....	40
9.3	Métodos estadísticos.....	40
<b>X.</b>	<b>PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>42</b>
<b>XI.</b>	<b>DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>52</b>
<b>XII.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>55</b>
<b>XIII.</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>56</b>
<b>XIV.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>57</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>60</b>

## Resumen

En el estudio titulado Bádminton adaptado en pacientes con amputación de miembro inferior como método para aumentar fuerza muscular y equilibrio en fase preprotésica, realizado en el hospital de rehabilitación IGSS pamplona, ciudad capital, Guatemala, cuyo objetivo fue determinar los efectos del programa de bádminton adaptado en pacientes con amputación de miembro inferior como método para aumentar fuerza muscular y equilibrio en fase preprotésica, para lo cual se tomó una muestra de 16 pacientes, practicando el deporte en un periodo de determinado de tres meses, se realizaron evaluaciones de fuerza muscular, y equilibrio, al inicio intermedio y final del estudio, dando como resultado en la valoración del equilibrio en la evaluación inicial de 9.63 correspondiente a un equilibrio bueno en posición sedente, al realizar la evaluación intermedia se encontraba en 10.25, correspondiente a un equilibrio de pie inestable sin ayuda externa, al finalizar el estudio el resultado fue de 11.5, correspondiente a un Romber sensibilizado estable (con ojos abiertos, empujar levemente con la palma de la mano sobre el esternón del paciente en 3 oportunidades), así mismo un aumento de fuerza muscular tanto en miembros superiores como inferiores, la conclusión obtenida en el estudio fue que la ejecución del programa de bádminton adaptado es efectivo en pacientes con amputación de miembro inferior en fase preprotésica, a la vez que se recomienda considerar en el abordaje fisioterapéutico incluir el programa en dicho diagnóstico y en diferentes patologías como método de rehabilitación.

## I. INTRODUCCIÓN

El bádminton adaptado, es un deporte modificado tanto en sus reglas como el área de juego para la facilitación de su práctica, como deporte en sí consta de un reglamento establecido según normas paralímpicas, para la práctica del mismo se requiere de una raqueta y un volante o gallito como normalmente se le conoce, se puede jugar por parejas o individualmente.

Actualmente en Guatemala el bádminton adaptado es tomado como una disciplina deportiva que está creciendo a nivel internacional, teniendo como finalidad de competencia los juegos paralímpicos de Tokio en el año 2020, donde se realizarán por primera vez los juegos parabádminton, en esta competencia se busca una igualdad de funcionalidad y condiciones físicas para que no haya ninguna ventaja mayor de un atleta al otro, más que la de su condición física y técnica adquirida. Existen diferentes modalidades del bádminton adaptado como la de sentado en silla de ruedas, de pie y sentados en el suelo, al ser practicado en silla de ruedas, esta es tomada como parte del atleta y puede ser reparada en el transcurso del juego, el mismo debe detenerse y reanudarse cuando haya sido preparada la silla de ruedas.

Al Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, asisten pacientes con diferentes diagnósticos, dentro de ellos amputaciones de miembro inferior, en esta institución se cuenta con un entrenamiento pre- protésico que va desde la desensibilización del muñón hasta el fortalecimiento del mismo, utilizando diferentes técnicas y métodos terapéuticos para lograr el objetivo trazado, los pacientes deben aprender a adaptarse a su condición física y derribar sus limitantes con actitud positiva, este estudio es considerado innovador ya que anteriormente se trabajaba el deporte como una recreación y al implementar el mismo como una herramienta rehabilitadora, puede brindarle al paciente una integración social y que este vea su rehabilitación de forma productiva e integración social, fortaleciendo miembro inferior y superior, mejorando equilibrio y coordinación, preparándolos para un entrenamiento protésico futuro.

Este estudio cuantitativo, se realizó por medio de un método cuasiexperimental, porque la cantidad de pacientes ya está previamente conformada, con los cuales se aplicó el bádminton como deporte adaptado en una fase pre protésica.

El estudio dio a conocer los resultados obtenidos tras la utilización de esta técnica en cuanto a un equilibrio de tronco, fortalecimiento de miembros superiores y miembro inferior sano, a su vez el estudio pretendía aportar tanto al paciente como al deporte, a futuros investigadores que estuvieran interesados en un estudio similar, tomando en cuenta el deporte o el diagnóstico utilizado.

## II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad la amputación de miembro inferior es causada por diabetes un 40 y 85 %, según la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el porcentaje restante es causado por lesiones diversas, como los accidentes. La problemática mayor en un amputado es un asunto de interés mundial, por las consecuencias sociales, económicas, físicas, industriales y psicológicas, causan diversidad de limitaciones en el paciente. La amputación de miembro inferior es un diagnóstico muy frecuente en el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, a este tipo de pacientes se les dificulta reintegrarse a sus actividades de la vida diaria y cotidianas, por la limitación y reducción en la marcha causada por la pérdida del equilibrio de tronco y la disminución de fuerza en el miembro inferior remanente, se pierden las relaciones sociales por la no aceptación de su condición actual, lo cual causa la negatividad de los pacientes en ser partícipes de las actividades físicas, deportivas y sociales que puedan desarrollarse en su entorno. Los pacientes con amputación de miembro inferior fueron parte de la muestra para este estudio, siendo hombres y mujeres, que como parte de su tratamiento en el instituto en mención, reciben tratamiento dentro de una fase preprotésica y protésica, siendo la fase preprotésica en la que se rehabilitan para obtener un mejor control de muñón, fortalecimiento y desensibilización del mismo.

El bádminton como deporte adaptado mediante su técnica y ejecución, pretendió brindarle al paciente un fortalecimiento de miembro inferior sano y muñón, al igual que miembros superiores, un control y equilibrio de tronco y una coordinación de movimientos, obteniendo así una rehabilitación innovadora, preparándolos de esta manera para un mejor y eficaz entrenamiento protésico, el estudio se realizó en todos los niveles de amputación de miembro inferior.

Por lo anteriormente descrito surge la siguiente pregunta, ¿Qué efectos se logran con la aplicación del bádminton adaptado en pacientes con amputación de miembro

inferior como método para aumentar fuerza muscular y equilibrio en fase preprotésica?

### III. JUSTIFICACIÓN

Este tema fue elegido por ser innovador, ha sido desarrollado en otros países años atrás, pero en Guatemala es un tema muy poco estudiado, no se cuenta con estudios correspondientes a la efectividad del tratamiento. Este estudio probó la mejoría y aumento en los pacientes con amputación de miembro inferior, un control de tronco al igual que un aumento de la fuerza en miembros superiores, al momento de la práctica del deporte ya que la técnica al utilizar la raqueta para la ejecución del mismo, brindó un aumento de fuerza de miembro inferior al momento que el paciente se ayude del mismo para mantenerse de pie al realizar una serie de saques correspondientes al deporte y utilizar el miembro inferior remanente como ayuda para desplazarse en la silla de ruedas y al desplazarse de una distancia determinada a otra con ayuda externa, como muletas. Este estudio brindó al profesional en fisioterapia una herramienta alterna de estudio, permitiéndole la expansión de conocimientos y estudios pudiendo actualizarse o guiarse con este. A la ciencia médica le dio una opción más de obtener guías de estudio diferentes, permitiendo de una manera distinta poder rehabilitar y que esta a su vez sea eficaz, no solo en lo físico sino también en la reincorporación del paciente a su entorno social y familiar.

En cuanto al bádminton, es un deporte completo, que ayudó al paciente en su coordinación, equilibrio y fortalecimiento de miembros superiores e inferiores, siendo un arma en la cual el paciente también puede socializar y a su vez ayudó a que este pueda integrarse a un equipo o grupo de trabajo. Para la Universidad Rafael Landívar representó un crecimiento educativo al aumentar la bibliografía para los futuros estudiantes interesados en el tema. Se tomó en cuenta en la realización de este estudio, equipo y reglamento básico del deporte de bádminton adaptado, se llevó a cabo en una cancha ya establecida dentro de la institución donde se realizará el estudio, un estudio de campo que se realizó en un tiempo aproximado de tres meses. Los costos fueron mínimos en relación a los resultados que se obtuvieron.



#### IV. ANTECEDENTES

Manresa et. al. Venezuela (2000) el estudio lleva como título Necesidad de la aplicación de un programa de re-integración social para el minusválido por amputación de miembros inferiores, cuyo objetivo fue diagnosticar la necesidad de aplicar un programa de integración social para minusválidos por amputación de miembros inferiores; para lo cual se tomó una muestra conformada por 40 pacientes del Centro regional de medicina física y rehabilitación en el cual el 60 por ciento pertenece al sexo masculino y el 40 por ciento al sexo femenino, se aplicó un análisis estadístico descriptivo, los resultados obtenidos en el estudio denotan que el 100 por ciento de los minusválidos respondieron no haber recibido ningún tipo de orientación terapéutica socializadora en el proceso de rehabilitación; el 100 por ciento determinó la necesidad de diseñar un programa de reintegración social; coincidiendo el 100 por ciento en el deporte como herramienta socializadora; el 80 por ciento de la fuente considerada determinante la participación del grupo familiar y amigos en el programa, la conclusión obtenida en el estudio fue la evidencia de la necesidad de aplicar un programa de reintegración social para el minusválido por amputación de miembros inferiores a través del deporte adaptado incorporado a la rehabilitación física preprotésica y protésica para enfrentar la nueva condición física del minusválido frente a su entorno social. **(1)**

Revista digital efdeportes de Buenos Aires (2003), en el estudio titulado La actividad física y el deporte, realizado en un centro hospitalario, cuyo objetivo fue dar la posibilidad a las personas con discapacidad en participar o iniciarse en el mundo del deporte adaptado; para lo cual fue tomada una muestra conformada por personas con discapacidad física, se aplicó a nivel de deporte interhospitalario cinco grandes bloques como control y conciencia corporal, habilidades coordinativas, capacidad, condicionales, expresión corporal y juego, los resultados obtenidos en este estudio denotan que a través del deporte se logran beneficios psicofísicos y físicos, por medio de la práctica y la promoción de la actividad física y el deporte adaptado el cual es un instrumento muy valioso para la rehabilitación física y psíquica de las

personas con discapacidad, a la vez recomienda que hay que dividir los deportes en dos grupos, uno con poca movilidad, el segundo con personas de mayor movilidad.

**(2)**

En tanto que la revista de Educación social, Lisbona A. Buenos Aires (2006) en el estudio que lleva como nombre, Educación social y personas con discapacidades hacia un modelo en la práctica del deporte adaptado, cuyo objetivo fue ayudar a las personas con discapacidad a mejorar su estado físico; para lo cual fue tomada una muestra conformada por personas con discapacidad , se trabajó a través de la práctica de deporte, los resultados obtenidos en este estudio denotan que mediante la práctica del deporte se refuerza la imagen y percepción del propio cuerpo, la conclusión obtenida en el estudio fue que la actividad debe realizarse de manera intensa, con periodicidad para que sea terapéutica, a la vez recomiendan que las actividades deben practicarse en lugares apropiados, que estén en contacto con otras personas.**(3)**

Asimismo Gutiérrez. S. (2006), en la revista Internacional de Ciencias del Deporte (RICYDE), en el estudio que lleva como nombre Análisis de los motivos para la participación en actividades físicas de personas con y sin discapacidad, cuyo objetivo fue conseguir efectos terapéuticos y rehabilitadores en las personas con discapacidad, por lo cual fue tomada una muestra de 80 personas con discapacidad y 80 sin discapacidad, todas ellas realizan actividades físico-deportivas, se aplicó una práctica deportiva y física, los resultados obtenidos indican que los deportistas con discapacidad están más orientados al ego, que los deportistas sin discapacidad, y obtienen puntuaciones más elevadas en los factores de integración social, física y afectividad social, como motivos para sus prácticas físico-deportivas, la conclusión obtenida en el estudio fue que la discapacidad ha evolucionado significativamente a lo largo de la historia, trabajando en las deficiencias y dificultades, y concede el protagonismo al profesional que controla todo el proceso de rehabilitación, considerando a las personas con discapacidad como sujetos pasivos de intervención.

**(4)**

También Galeano C. (2009) Colombia, en el estudio que lleva como nombre, Determinar la capacidad locomotora en amputados de miembros inferiores por minas antipersonales pertenecientes a las fuerzas militares de Colombia, cuyo objetivo fue determinar la capacidad de locomoción de los pacientes que han sufrido amputaciones de miembros inferiores uní o bilaterales; para lo cual se tomó una muestra de 43 pacientes que asistieron entre mayo y agosto del año 2009, al servicio de prótesis y amputados del Hospital Militar Central, se trabajó a través de cuestionarios, los resultados obtenidos muestran que los pacientes con amputaciones más distales, las unilaterales, y los que no requieren ayudas técnicas para la marcha, presentan puntajes del índice de capacidad locomotora mayores y caminan distancias más largas, aunque estas diferencias eran evidentes clínicamente, no alcanzaron a ser estadísticamente significativas, la conclusión obtenida fue que los puntajes del índice de Capacidad Locomotora (LCI) de los pacientes, tanto en sus actividades básicas como avanzadas, y en su valor total fueron mayores entre más distal era el nivel de amputación, mostrando un mejor desempeño funcional en lo referente a la ambulación. **(5)**

Además Alguacil I. et. al. (2010), Atenas universidad Rey Juan Caros, en el estudio titulado Repercusión del ejercicio físico en el amputado, cuyo objetivo fue examinar el papel del ejercicio físico en la persona que ha sufrido una amputación; para lo cual se tomó una muestra conformada por 100 rehabilitadores y 100 reumatólogos, sobre su percepción del valor atribuido por todos ellos a las diversas modalidades de terapias físicas, se realizó una encuesta y ensayos clínicos publicados, los resultados denotan que los estímulos cíclicos aplicados al cartílago o a los condrocitos con el ejercicio, tienen probablemente un efecto anabólico sobre la matriz extracelular. Aminora la formación de osteofitos a través de la atenuación del impacto por aumento de la fuerza muscular, aumentando la elasticidad de los tejidos conjuntivos periarticulares, repercutiendo todo ello de manera positiva en el proceso degenerativo articular, la conclusión obtenida en el estudio indica que la desmineralización del esqueleto se produce mediante una rápida caída, que puede llegar hasta el 40% en un año, lo que podría evitarse manteniendo la bipedestación

tan solo 30min cada día. Sin embargo, las ganancias mediante la actividad física moderada son solo del orden del 1-2%, pudiendo triplicarse si el ejercicio es muy intenso y prolongado. **(6)**

De igual modo Ocampo. M. *et. al* (2010) Universidad del Rosario, Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud de Colombia, en el estudio titulado Amputación de miembro inferior: cambios funcionales, inmovilización y actividad física, cuyo objetivo fue el beneficio de la actividad física, para prevenir, disminuir, o contrarrestar las afecciones, para lo cual se tomó una muestra conformada por personas con amputación de miembro inferior, se aplicó la práctica deportiva con actividades realizadas con intensidades entre el 40 y 70% del VO<sub>2</sub> máximo, dos veces por semana con una duración de por lo menos 15 minutos, los resultados obtenidos en el estudio denotan que la actividad física es uno de los factores fundamentales de la rehabilitación, la conclusión obtenida en el estudio fue que la práctica regular de actividad física produce adaptaciones a nivel sistemático que permiten mejorar la condición y función corporal, a la vez recomiendan que a la actividad física se le debe atribuir beneficios de orden físico, psicológico y social, en niños, adolescentes y adultos. **(7)**

Igualmente Herrera J.*et. al.* de la Universidad Nacional de Colombia (2011), en el estudio titulado Fisioterapia y balance en deportistas de voleibol sentado en la selección Colombia rama masculina, cuyo objetivo fue determinar los cambios en el balance estático y dinámico de los jugadores pertenecientes a la selección, a partir de la implementación de un programa fisioterapéutico por medio de la plataforma COBS Feedback; para lo cual se tomó una muestra conformada por 13 hombres adultos jóvenes amputados de miembro inferior distribuidos en 2 grupos, (intervención n=7 y control no equivalente n=6), se implementó un programa de entrenamiento convencional de voleibol sentado y en el grupo de intervención se adicionó un programa de entrenamiento del balance basado en Biofeedback - COBS durante 3 semanas, los resultados obtenidos en el estudio denotan que estuvieron relacionados con acciones (derecha e izquierda), carga (derecha e izquierda), índice

de simetría y reacciones protectoras. Se demostraron cambios sobre el balance en el grupo intervención con respecto al control, la conclusión obtenida denota que los dos grupos muestran cambios en la medición del balance estático y dinámico, siendo más evidentes en el grupo de intervención. Sin embargo, los cambios no mostraron significancia estadística. **(8)**

Del mismo modo Gonzales Y. (2013) en el estudio titulado Adaptación de la práctica deportiva de las técnicas básicas de kung fu para una persona con amputación de miembro inferior derecho, cuyo objetivo fue adaptar un sistema básico de Kung Fu a un caso específico de discapacidad, como estrategia inclusiva; para lo cual se tomó una muestra conformada por una experiencia vivida de un sujeto de 31 años de edad, Administrador de Empresas de la Universidad del Valle, quien debido a un accidente de tránsito, sufre amputación total de miembro inferior derecho quedando desarticulado, se aplicó la adaptación de la práctica del deporte. La preparación física se complementa con práctica en la liga de gimnasia, principalmente barras paralelas y caballete, lo que permite una pronta adaptación a las ayudas y a la práctica marcial, los resultados obtenidos fueron elevar la motivación por la práctica marcial, desarrollar las técnicas básicas adaptadas en un nivel sobresaliente de desempeño y recuperar su autoestima. Los resultados son positivos, a pesar de haber transcurrido un poco más de un año, el sujeto objeto de estudio logró elevar la motivación por la práctica marcial, desarrollar las técnicas básicas adaptadas en un nivel sobresaliente de desempeño y recuperar su autoestima positiva. La conclusión obtenida en el estudio fue intentar provocar poco a poco una progresiva concientización de la sociedad acerca de las necesidades de las personas con discapacidad, siendo uno de los deberes de los profesionales de la educación la dotación de medios y recursos para garantizar que la comunidad discapacitada logre su participación igualitaria a la sociedad misma, a la vez recomiendan que este estudio sea utilizado para otras personas, sin distinción alguna, que estén afectados por una situación igual o similar.**(9)**

Otro aporte importante de la universidad de Coruña facultad de Ciencias de Saúde (2014) en el estudio titulado Deporte y calidad de vida en personas con discapacidad física, cuyo objetivo fue analizar la percepción de las personas con discapacidad física, con respecto a la actividad deportiva y determinar cómo influye el desempeño de estas actividades en la calidad de vida, para lo cual fue tomada una muestra conformada por 14 personas con discapacidad física, distribuidas es dos grupos de 7 participantes, se aplicó una entrevista semiestructurada y un cuestionario de calidad de vida, los resultados obtenidos en este estudio indican que los participantes que desempeñan una actividad deportiva perciben un estado de salud significativamente mejor que los que no realizan deporte, la conclusión obtenida en el estudio fue que el desempeño de una ocupación deportiva mejora la valoración del estado de salud, a la vez recomiendan promover salud, bienestar y participación social. **(10)**

## V. MARCO TEÓRICO

### 5.1 Bádminton adaptado

#### 5.1.1 Concepto

“Adaptación del bádminton convencional, para hacer posible la práctica deportiva a personas que presentan alguna discapacidad, practicado exclusivamente por personas con problemas físicos, psíquicos o sensoriales”. **(11)**

La adaptación del deporte facilita los aspectos técnicos y tácticos al momento de ser practicado por personas con capacidades diferentes, ayudando a los mismos poder practicarlo de igual manera que las demás personas.

#### 5.1.2 Historia

El bádminton es una versión más moderna de un juego antiguo llamado Battledore el cual se inventó en Rusia y en los primeros años era solo una forma de diversión, se practicaba con dos paletas de madera y una pelota la cual fue modificada para que no se elevará tan rápido. Actualmente el bádminton surgió de la versión que se jugaba en la India en donde su nombre era Poona el cual era nombre de una población del país donde originalmente se jugó, este juego fue llevado a Inglaterra en el año 1873, por el duque de Beaufort a quien le interesó el juego. El primer club de bádminton fue formado en Bath, Rusia, en 1873. El juego se implantó en los Estados Unidos en 1890 y también fue introducido en Canadá. La Asociación Nacional de Bádminton (ANB) de los Estados Unidos fue creada en 1895. En esta época se unieron las reglas. La Asociación Canadiense de Bádminton fue fundada en 1931 y la Asociación Norteamericana de Bádminton en 1936. Para 1910 ya había 300 clubes de bádminton y su número se elevó a 9000 poco después de la Primera Guerra Mundial. **(11)**

El bádminton adaptado es una de las modalidades más recientes que se incorporaron, la primera competición oficial fue en el año 2002.

### **5.1.3 Clasificación**

Estas categorías ayudan a garantizar la igualdad y el equilibrio de la competencia.

a) Categoría 1: su principal característica es que los deportistas no poseen control de tronco dinámico ni estático.

b) Categoría2: deportistas que poseen control de tronco dinámico, se incluyen deportistas con un alto grado de espasticidad, que no requiera el uso de ayuda externa para caminar, pierden equilibrio con facilidad al intentar girar, para continuar.

c) Categoría3: con una alta limitación en extremidades inferiores, se considera con leve o sin alteración de las extremidades superiores.

d) Categoría4: en esta categoría el deportista presenta una afectación moderada de sus extremidades inferiores, sin alteración en extremidades superiores.

e) Categoría5: existe una afectación moderada de las extremidades superiores, con una limitación leve de las mismas.

### **5.1.4Tipos de modalidades**

Existen dos tipos modalidades específicas del deporte, bádminton sentado en el suelo y en silla de ruedas y bádminton de pie, cada una de ella cuenta con su propia clasificación. **(12)**

a) Bádminton sentado

- C1 discapacitados de la función del tronco (clase 1 y 2)
- C2 sin discapacidad de la función del tronco (clase 3)

b) Bádminton de pie

- Con discapacidad en la parte superior del cuerpo
- Con discapacidad en la parte inferior del cuerpo (clase 1 y 2)



En el caso de la modalidad sentada el suelo deberá ser liso, uniforme y no robusto para evitar laceraciones o complicaciones físicas, se podría utilizar tapiz para disminuir los riesgos de lesiones. El suelo para la modalidad en silla de ruedas deberá ser liso y firme. **(12)**

### **5.1.5 Equipo de juego**

- a) Silla de ruedas
- b) Muletas
- c) Raqueta
- d) Volante o gallito.**(12)**

La implementación correcta es necesaria para facilitar la práctica del deporte.

### **5.1.6 Reglamento**

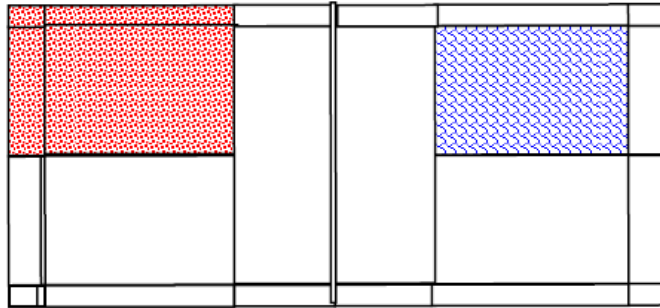
- a) Clase A

Deberán participar todos aquellos deportistas o practicantes del deporte, que utilicen la silla de ruedas para desplazarse, las deficiencias físicas deberían ser problemas en el reequilibrio, lesión de columna vertebral con pérdida completa de las funciones motoras L4. Amputados bilaterales de miembro inferior por arriba de rodilla, el muñón no debe superar el tercio por debajo de la cadera.

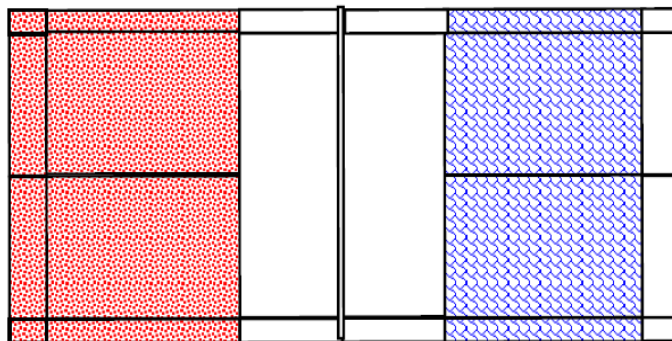
Las reglas de juego para esta clase debe ser que la zona de saque y las dimensiones de esta zona de juego se encuentran limitada por líneas centrales, laterales, línea de saque largo y corto. Las zonas de desplazamiento deben estar delimitadas por líneas laterales dobles, línea de fondo y línea de saque corto. La red deberá estar a una altura de 1.4 metros desde la superficie de la pista. **(12)**

Imagen núm. 1

Área de juego



Área De juego individual



Area de Juego por parejas

Fuente:

<http://www.discapnet.es/Castellano/areastematicas/ocioycultura/deporte/DeporteAdaptado/DOfuments/reglamento%20Badminton.pdf>.

- Cambios de lado: no existe cambio de lado en el tercer set o juego, cuando la puntuación llega a 6 puntos ya que no hay partidos que lleguen a 11 puntos.
- Saque: el volante o gallito debe estar por debajo de la altura del área axilar del jugador al realizar el saque, en juegos dobles los jugadores deberán colocarse en ambos extremos del área de juego, al jugar individualmente deben de colocarse en la zona de saque a cada lado de la red.

- Puntuación: el equipo o jugador en sumar los 15 puntos gana el juego, si existiera empate a 14 puntos el primer equipo que logró esa puntuación decidirá que opción tomará, ya sea de continuar el juego 15 puntos o que el juego se fije en los 17puntos.
- Limitación de movimiento: el jugador golpea el volante, parte del tronco debe estar en contacto con el respaldo de la silla de ruedas.**(12)**

#### b) Clase B

En esta clase entran todos los deportistas que utilicen una silla de ruedas con o sin ayuda de anclajes, con características físicas como disfunción del tronco que le dificulta realizar la extensión de tronco hacia delante, hacia los lados o hacia atrás, pero sin dificultad para recuperar el equilibrio, amputación unilateral por arriba de rodilla, amputación bilateral por debajo de rodilla, amputación bilateral por arriba de rodilla.

- Zona de juego: la zona de saque para el juego se encuentra delimitada por línea central, línea lateral, línea lateral doble, líneas de saque largos dobles y línea de saque cortó.
- Zona de juego y desplazamiento: las zonas de saque del contrincante comprenden esta zona, se encuentra delimitada por línea central, línea lateral de dobles, líneas de saque largo dobles y saque doble corto.
- Red: la red deberá tener una altura de 1.4 metros de altura de la superficie del suelo.
- Sistema de puntuación: el equipo o jugador en sumar los 15 puntos gana el juego, si existiera empate a 14 puntos el primer equipo que logró esa puntuación decidirá que opción tomará, ya sea de continuar el juego 15 puntos o que el juego se fije en los 17puntos.
- Saque: el volante o gallito debe estar por debajo de la altura del área axilar del jugador al realizar el saque, en juego dobles los jugadores deberán colocarse en

ambos extremos del área de juego, al jugar individualmente deben de colocarse en la zona de saque a cada lado de la red.**(12)**

c) Clase C

Los deportistas participan en posición bípeda, se les debe facilitar el desplazamiento sin ayuda de la silla de ruedas, la deficiencia física debe estar concentrada en sus miembros superiores.

- a) Zona de saque: se delimita la zona por línea central, línea lateral, línea lateral para el juego del adversario, línea de saque dobles y red.
- b) Zona de juego y desplazamiento: zona a donde mandar el volante y desplazarse, coinciden con el saque, líneas laterales para contrincantes, línea de fondo y red.
- c) La red: deberá estar a una altura de 1.55 metros de altura desde la superficie del terreno de juego.
  - Sistema de puntuación: el equipo o jugador en sumar los 15 puntos gana el juego, si existiera empate a 14 puntos el primer equipo que logró esa puntuación decidirá que opción tomará, ya sea de continuar el juego 15 puntos o que el juego se fije en los 17 puntos.
- d) Saque: El jugador que efectúa el saque y el que lo devuelve se colocará dentro de zonas de saque diagonalmente opuestas o dentro de las respectivas de saque sin tocar las líneas de banda de dichas zonas. Al principio, la raqueta del servidor debe golpear la base del volante mientras todo el volante está por debajo de la cintura del jugador. En el momento de golpear el volante, el mango de la raqueta debe apuntarse hacia abajo hasta tal punto que toda la cabeza de la raqueta esté visiblemente debajo de toda la mano que tiene la raqueta. Después del principio del saque, el movimiento de la raqueta del servidor debe continuar hacia delante hasta que se realice el saque. Cuando los jugadores están en posición, el primer movimiento hacia delante de la raqueta del servidor es el principio del saque. El servidor no debe sacar antes de que el receptor esté listo; pero el receptor se considerará listo si trata de recibir el saque. El saque es realizado cuando, una vez comenzado, el volante es golpeado por la raqueta del servidor o el volante cae al suelo.**(12)**

Se debe respetar y llevar a cabalidad el reglamento, de cada clase para que exista una equidad entre los atleta.

## **5.2 Fuerza muscular**

La fuerza muscular es la expresión de la tensión muscular transmitida al hueso a través del tendón, se puede medir con la resistencia máxima que se puede oponer a una contracción muscular. **(13)**

### **5.2.1 Sistema de gradación**

Los grados de fuerza manual se expresan como puntuaciones numéricas a partir de 0, que representa la ausencia de actividad y hasta 5, que representa una respuesta normal o la mejor respuesta posible de la prueba.

### **5.2.2 Tipos de métodos de prueba**

Existen diferentes tipos de pruebas para poder evaluar la fuerza muscular

#### a) Prueba de ruptura

En esta prueba se aplica manualmente una resistencia a una extremidad u otra parte del cuerpo que el paciente o el terapeuta llevan al final de la amplitud del movimiento, la resistencia manual debe aplicarse siempre en la dirección del músculo o músculos que participan en el movimiento.

#### b) Prueba de resistencia activa

Es la resistencia manual contra un músculo o un grupo muscular contra la dirección del movimiento, durante el movimiento se debe aumentar de manera gradual la resistencia hasta lograr el máximo nivel que el paciente tolere.

#### c) Aplicación de resistencia

Al aplicar las pruebas musculares manuales se debe realizar una resistencia al final de la amplitud del movimiento, el punto en el que se debe aplicar resistencia debe ser sobre una extremidad o sobre una parte de la misma, cerca del extremo distal del segmento del segmento en el que se inserta el músculo.

### 5.2.3 Grados de fuerza muscular

Se utilizan 5 grados de fuerza muscular, iniciando de 0 finalizando en 5, cada uno de estos grados dependen de la resistencia que el paciente puede tolerar durante la prueba.

a) Grado 0 o nulo

En este grado el músculo es completamente inactivo a la palpación o al reconocimiento visual

b) Grado 1 o vestigio de la actividad

Se puede palpar o visualizar cierta actividad de la contracción de uno o varios músculos que participan en el movimiento al realizar la prueba.

c) Grado 2 o deficiente

En este grado el paciente consigue realizar la amplitud del movimiento en una posición que disminuye el mínimo de fuerza de la gravedad, se debe eliminar cualquier fricción en la superficie para garantizar una valoración exacta.

d) Grado 3 o regular

El músculo o grupo muscular es capaz de realizar la amplitud del movimiento venciendo solamente la resistencia de la gravedad.

e) Grado 4 o bueno

El grupo muscular es capaz de efectuar la amplitud de movimiento contra la gravedad pero es incapaz de mantener la posición contra un máximo de resistencia.

f) Grado 5 o normal

Paciente es capaz de realizar la amplitud completa del movimiento manteniendo la posición y tolerando el máximo de resistencia. **(13)**

#### **5.2.4 Principios básicos**

- a) El paciente debe estar lo más cómodo posible y no sentir dolor durante la prueba.
- b) El ambiente debe ser agradable ya que puede ser posible que el paciente se encuentre con el mínimo de ropa.
- c) La superficie de la camilla debe ser firme para ayudar a estabilizar la parte evaluada
- d) La posición del paciente debe ajustarse cuidadosamente para reducir los cambios de posición en una secuencia de prueba. **(13)**

El evaluador debe tener pleno conocimiento del significado de cada grado de fuerza muscular, para poder dar un resultado fehaciente.

### **5.3 Equilibrio**

#### **5.3.1 Definición**

"Estado natural en el que todas las fuerzas que actúan sobre el cuerpo están equilibradas de tal forma que el cuerpo mantiene la posición deseada o es capaz de avanzar según un movimiento deseado sin perder el equilibrio " **(14)**

#### **5.3.2 Tipos de equilibrio**

##### a) Dinámico

Este es un tipo de equilibrio inestable, es decir que ocurre cuando una persona está en movimiento y modifica constantemente su centro de gravedad y sustentación.

##### b) Estático

Capacidad de mantener el cuerpo firme o en cualquier posición estática (sin movimiento) frente a la acción de la gravedad, Prepara el centro de gravedad del cuerpo dentro del área delimitada por los contornos externos de los pies.

### **5.3.3 Evaluación del equilibrio**

El equilibrio puede evaluarse en posición sedente y bípeda, cada una de estas posiciones cuentan con aspectos específicos para evaluar.

#### a) Posición sedente

En esta posición se debe evaluar utilizando una silla rígida y sin apoyo de brazos, los aspectos a evaluar en esta posición son los siguientes

- Equilibrio sentado: se inclina o se desliza de la silla, o si es capaz de mantenerse seguro en ella.
- Levantarse: es incapaz de realizarlo, capaz pero necesita más de un intento y capaz de levantarse en un solo intento.
- Sentarse: inseguro, utiliza los brazos o seguro.

#### b) Posición bípeda

- Inestable
- Estable con apoyo amplio
- Estable sin apoyo
- Con los ojos cerrados(inestable o estable)
- Vuelta de 360 ° (pasos discontinuos, pasos continuos, inestable o estable).

Es importante tener el conocimiento de la ubicación del centro de gravedad, para poder tener un control efectivo entre las fuerzas que actúan sobre este, la base de apoyo es muy importante ya que es en esta donde el centro de gravedad se mantiene en equilibrio.

## **5.4 Fase preprotésica**

### **5.4.1 Definición**

Esta etapa se realiza después de llevarse a cabo una cirugía, se enfoca en el apoyo psicológico, recuperación y cuidados del muñón. Los cuidados del muñón son imprescindibles, por lo tanto se debe instruir al paciente, acerca de la manera



correcta de realizar cada uno de ellos, para poder tener una rehabilitación eficiente al momento de utilizar una prótesis, los pacientes deben ser atendidos y movilizados después de 48 horas de la cirugía, al inicio debe realizarse un historial clínico del paciente en el cual se debe dar importancia al área cognitiva para saber y tener en cuenta si puede acatar órdenes y lograr captar lo que se le esté explicando. **(15,16)**.

#### **5.4.2 Objetivos**

Dentro de los objetivos de esta fase se encuentran,

- e) Evitar posiciones viciosas para no dar lugar a contracturas
- f) Evitar atrofia muscular
- g) Dar forma adecuada al muñón (cónica)
- h) Reincorporar al paciente a su vida diaria

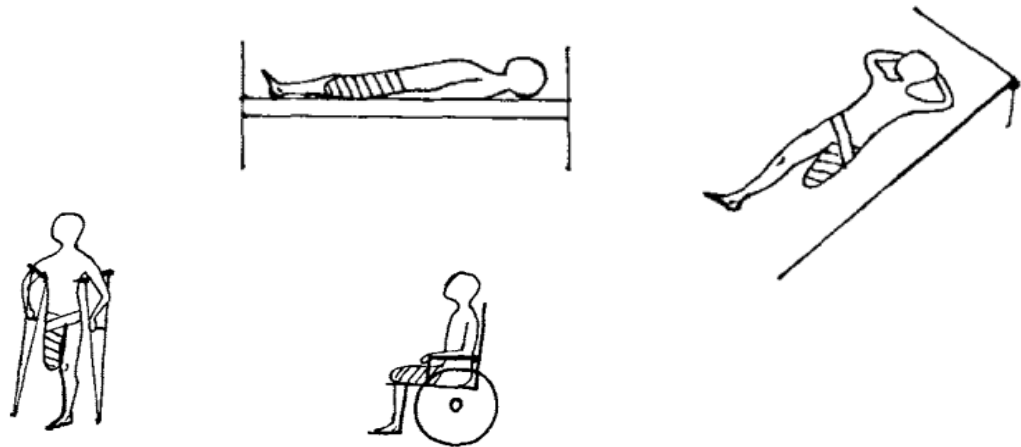
#### **5.4.3 Posición adecuada del muñón**

La posición del muñón debe ser en una posición anatómica, a nivel del miembro inferior existente, evitando posturas viciosas del muñón como flexión o en una ligera extensión, cuando el paciente este en posición bípeda, esto permitirá posteriormente la colocación de una prótesis, evitando también posibles contracturas musculares, también se debe realizar movilizaciones del muñón para mantener un tono muscular adecuado. **(15)**

#### **a) Posiciones correctas**

- Muslo extendido sobre la cama
- Ambos muslos deben estar al mismo nivel, independientemente cual sea la posición en la que el paciente se encuentre**(15)**

Imagen núm. 2  
Posiciones correctas del muñón



Fuente: <http://academia.utp.edu.co/programas-de-salud-3/files/2014/02/GUIA-AMPUTADOS.pdf>

#### 5.2.4 Rehabilitación

La rehabilitación se debe realizar en el tronco, muñón y miembro inferior remanente, ayudando de esta forma al paciente en cuanto a sus traslados, el manejo de la silla de rueda y la ambulación sin una prótesis, se debe dar énfasis a cada una de ellas para poder lograr la mayor independencia posible y una rehabilitación productiva.

**(15)**

La correcta rehabilitación brinda una recuperación adecuada en el paciente ayudándole a reincorporarse en sus actividades diarias, sociales y personales.

a) Partes importantes de la rehabilitación

- Equilibrio corporal

Este debe realizarse tanto en posición sedente como en posición de pie, el equilibrio tanto como la coordinación son, necesarios para poder tener un mejor entrenamiento protésico, ya que ayudará al amputado a realizar de una manera más funcional y acertada la ambulación con prótesis, esto puede trabajarse utilizando diversidad de

técnicas terapéuticas para alcanzar el objetivo, el deporte ayuda al paciente a recibir y aceptar la rehabilitación de una manera más interesante, ya que el deporte puede adaptarse a las condiciones del paciente para que este pueda practicarlo con facilidad.

- Traslados

Es importante enseñarle al paciente la forma correcta de poder trasladarse de la cama a su silla de ruedas, una vez se tenga un equilibrio al momento de realizar este traslado, se puede pasar a trabajar en el traslado de la silla hacia la ducha y al sanitario, y viceversa.

- Silla de ruedas

La silla de ruedas al inicio puede contar con los apoya brazos, aunque después de ya tener un equilibrio de tronco y mayor control de la silla con ellos, se debe proceder a retirarlos y favorecer así el fortalecimiento de tronco, el paciente debe utilizar el miembro inferior remanente, para poder movilizar la silla de rueda y las manos solo para poder darle dirección o al momento de girar en ella. De ser amputado bilateral, si podrá utilizar las manos como medio para moverse.

- Ejercicios

Estos deben realizarse de forma activa, tanto el muñón como el miembro inferior remanente, se debe trabajar cada uno con movimientos de flexión, extensión, rotaciones, abducciones, en el muñón, dependiendo el nivel de la amputación, mantener los rangos de movimientos completos, por medio de ejercicios isotónicos, también se debe dar énfasis al fortalecimiento de las extremidades para favorecer el entrenamiento protésico.

- Reeducción de la marcha

Es importante tomar en cuenta reeducar al paciente en cuanto a la marcha se refiere, esta fase se realiza con ayuda de muletas, hasta que el paciente presente un mejor equilibrio en posición bípeda, se debe controlar la postura adecuada de tronco y de

muñón, cuando ya controla la posición y la utilización de las muletas, puede iniciarse a dejar las muletas por tiempos cortos y trasladarse de un lado al otro sin esa ayuda para poder controlar su cuerpo y enfatizar en su equilibrio y coordinación, todo esto preparando al paciente para un entrenamiento protésico eficiente. **(15)**

La fase preprotésica es en la cual se prepara al paciente para mejorar y evitar posturas incorrectas, la mejoría de la fuerza muscular, la aceptación del paciente de su condición y sus limitaciones, lograr una forma cónica del muñón para una protetización posterior y que esta sea efectiva y eficiente.

## **VI. OBJETIVOS**

### **6.1 General**

Determinar los efectos del programa de bádminton adaptado en pacientes con amputación de miembro inferior como método de rehabilitación física en fase preprotésica.

### **6.2 Específicos**

**6.2.1** Evaluar el estado físico actual del amputado de miembro inferior.

**6.2.2** Enseñar el deporte bádminton adaptado a pacientes amputados de miembro inferior.

**6.2.3** Aplicar el programa de bádminton adaptado en pacientes amputados de miembro inferior.

**6.2.4** Demostrar los resultados de la aplicación del bádminton adaptado en pacientes con amputación de miembro inferior como método para aumentar fuerza muscular y equilibrio en fase preprotésica.

## **VII. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

### **7.1 Tipo de estudio**

Este estudio fue de tipo cuantitativo, utilizando el diseño cuasi experimental debido a que se contará con un único grupo de muestra, realizándose con éste una evaluación al iniciar, a la mitad y al final del tratamiento y así determinar los resultados. Con este diseño se puede manipular al menos una variable independiente y determinar tanto su efecto como su relación con una o más variables dependientes. Los sujetos de investigación permanecen intactos puesto que no necesitan separarse al azar  
**(19)**

### **7.2 Sujetos de estudio o unidad de análisis**

Los sujetos de estudio fueron pacientes que asisten al Hospital de Rehabilitación del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social Pamplona Ciudad Capital Guatemala, con diagnóstico de amputación de miembro inferior.

### **7.3 Contextualización geográfica y temporal**

#### **7.3.1 Contextualización geográfica**

El siguiente estudio se realizó en el Hospital de Rehabilitación del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social Pamplona, Guatemala, Guatemala.

#### **7.3.2 Contextualización temporal**

El estudio se llevó a cabo en un tiempo aproximado de tres meses, siendo estos julio, agosto y septiembre del año 2016.

### **7.4 Definición de hipótesis**

H1: El bádminton adaptado para pacientes con amputación de miembro inferior es efectivo como método para aumentar fuerza muscular y equilibrio en fase preprotésica.

Ho: El bádminton adaptado para pacientes con amputación de miembro inferior no es efectivo como método para aumentar fuerza muscular y el equilibrio en fase preprotésica.

## **7.5 Variables de estudio**

### **7.5.1 Variable independiente**

a) Programa de Bádminton adaptado

### **7.5.2 Variables dependientes**

b) Fuerza muscular

c) Equilibrio

d) Fase preprotésica

## **7.6 Definición de variables**

### **7.6.1 Definición conceptual**

a) Bádminton adaptado

El bádminton adaptado es la modificación del deporte convencional facilitando que las personas con capacidades diferentes o en este caso personas con amputación de miembro inferior, puedan practicar el deporte sin mayor complejidad, de una manera más accesible, las modificaciones van desde el reglamento hasta el área de juego. **(11)**

b) Fuerza muscular

Es la expresión de la tensión muscular transmitida al hueso a través del tendón, se puede medir con la resistencia máxima que se puede oponer a una contracción muscular. **(13)**

c) Equilibrio

Estado natural en el que todas las fuerzas que actúan sobre el cuerpo están equilibradas de tal forma que el cuerpo mantiene la posición deseada o es capaz de avanzar según un movimiento deseado sin perder el equilibrio. **(14)**

d) Fase preprotésica

En esta fase se debe dar un enfoque directamente al apoyo psicológico y recuperación y cuidados del muñón, los cuidados del muñón son imprescindibles por tanto se debe instruir al paciente de acuerdo al mismo, para poder tener una rehabilitación eficiente al momento de utilizar una prótesis, los pacientes deben ser atendidos y movilizados después de 48 horas después de la cirugía, esta fase también cuenta con la realización de ejercicios para mantener amplitudes del muñón y fortalecimiento del mismo, y la posición correcta de este, se debe trabajar actividades y ejercicios para lograr un mayor equilibrio. **(15,16)**

### **7.6.2 Definición operacional**

a) Bádminton adaptado

Este es un deporte paralímpico que fue adaptado para poder facilitar su práctica a personas con capacidades especiales y todas aquellas que padezcan de alguna limitación física, al cual se le cambian las reglas y el área de juego de acuerdo a las limitaciones de sus practicantes, existen diferentes modalidades para poder practicarlo que van desde sentado en silla de ruedas, sentado en el suelo y en posición bípeda, para su práctica se utiliza un raqueta y un volante o gallito, se puede jugar en parejas o individualmente.

### **Indicadores**

- Fuerza muscular
- Equilibrio



#### b) Fuerza muscular

Es la capacidad del musculo de realizar fuerza para lograr mayor resistencia con un solo esfuerzo, la resistencia es ejercida por un profesional capacitado, esta es valorada numéricamente de 0 a 5 y una puntuación cualitativa de nulo a normal, se utiliza un formato en el cual se anota el grado de fuerza obtenida según e movimiento realizado, y poder de esa manera poder comparar una evolución del paciente durante su tratamiento.

Indicador

- Fuerza muscular

#### c) Equilibrio

Capacidad de asumir y sostener cualquier posición del cuerpo aún en contra de la gravedad, este puede ser dinámico o estático, cada uno de ellos se realizan a través de habilidades y destrezas básicas, tomando en cuenta la velocidad de reacción del ser humano, su percepción, la motivación y su estabilidad emocional. Puede evaluarse en posición sedente y bípeda, utilizando diferentes aspectos dentro de cada posición.

Indicador

- Equilibrio

#### d) Fase preprotésica

La fase preprotésica se inicia horas después de la cirugía, en esta fase se realiza la rehabilitación del muñón en la cual se le debe enseñar al paciente el vendaje adecuado para poder darle una forma cónica al muñón, que este vendaje debe estar húmedo al momento de colocarlo y cómo debe limpiar el área para evitar infecciones futuras, como realizar ejercicios de fortalecimiento para el muñón y miembro latente, corregir posturas y lograr equilibrio para facilitarle la fase protésica.

## **Indicadores**

- Fuerza muscular
- Nivel de amputación

## **VIII. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS**

### **8.1 Selección de los sujetos de estudio**

Para la obtención de la muestra se tomaron en cuenta 16 pacientes, que sufrieron amputación de miembro inferior, que asisten al Hospital de Rehabilitación del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS) de la ciudad capital departamento de Guatemala, Guatemala. La cantidad de pacientes se propusieron a un principio vario por el horario en el que se realizó la práctica del estudio. Cumpliendo con los criterios de inclusión y criterios de exclusión, así también como los que den su consentimiento informado para participar en este estudio.

#### a) Criterios de inclusión

Pacientes hombres y mujeres con diagnóstico de amputación de miembro inferior de 21 a 65 años que estuvieron en disposición y tuvieron el deseo de participar, y ante todo la aprobación médica para esta propuesta de tratamiento.

#### b) Criterios de exclusión

Pacientes con heridas abiertas, con una cicatrización incompleta y amputaciones bilaterales en los cuales su muñón supera el tercio proximal de fémur.

### **8.2 Recolección de datos**

Los instrumentos que se utilizaron para la recaudación necesaria y adecuada de datos en este estudio fueron los casos clínicos de cada uno de los pacientes con amputación de miembro inferior, evaluación de fuerza muscular, test de Tinetti, que se realizaron y el diagnóstico previo de parte del médico, los cuales determinaron el cuadro clínico de cada paciente para poder brindarles el tratamiento.

### **8.3 Validación del instrumento**

Los formatos que se utilizaron fueron expuestos a una profesional del mismo centro, para que diera visto bueno, antes de ser empleados con los pacientes, los formatos de evaluación utilizados, fueron los de fuerza muscular y equilibrio de Tinetti, modificados por tesista, validados por Licenciada en Fisioterapia Nancy Paola Muñoz

Castillo CA 019, los instrumentos son de uso universal por lo cual cuentan con validación.

Las evaluaciones se realizaron al inicio, a la mitad y al finalizar el trabajo de campo y para estas, los pacientes se presentaron con ropa cómoda que permitía evaluar con claridad cada uno de los aspectos. Cada una de las evaluaciones se realizó de forma activa.

### **8.31 Historial clínico**

Se utilizó el formato de anamnesis para poder verificar el diagnóstico y determinar el nivel de amputación del paciente.

### **8.3.2 Fuerza muscular**

Se realizó un formato de evaluación para llevar el control de la primera evaluación y las dos restantes, esta se realizó de forma activa, en la cual se le pidió al paciente que realizara los movimientos necesarios. El evaluador fue quien dio el valor numérico de la fuerza del paciente, la numeración varía de 3, 3.5, 4, 4.5 y 5. Se inició desde 3 ya que al ser una evaluación activa, indica que el paciente presenta como mínimo un grado 3

### **8.3.3 Equilibrio**

Este test se realizó por medio de la escala de Tinetti, esta escala toma en cuenta diferentes aspectos del paciente; entre los puntos a evaluar en esta escala está equilibrio sentado, levantarse, intentos de levantarse, equilibrio inmediato al levantarse, equilibrio en bipedestación, empujón, ojos cerrados, giro de 360° y sentarse, cada uno de estos aspectos cuenta con una valoración de 1 a 16 puntos; al final se suman los puntos y se da el resultado de equilibrio. **(22)**

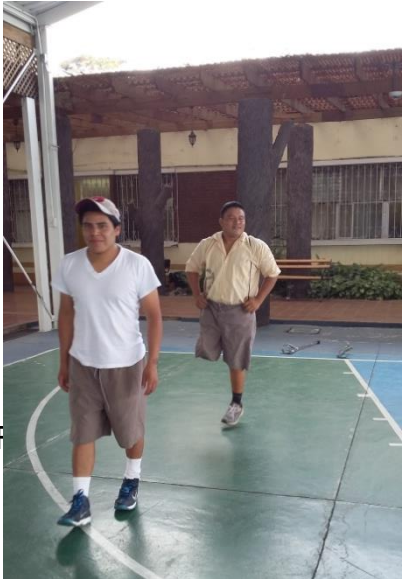
### **8.4 Protocolo de tratamiento**

El programa de ejercicio para la práctica del deporte bádminton adaptado, inicia con calentamiento general y específico, sigue con entrenamiento respectivo, terminando con una sesión de estiramiento muscular.

1) Calentamiento de 10 minuto
2) Entrenamiento de 20 minutos,
3) Tiempo de hidratación de 5 minutos a la mitad del entrenamiento
4) Estiramiento de 10 minutos.


**a) Calentamiento general (10 min)**

Se realizarán ejercicios de desplazamiento en silla de ruedas y muletas axilares.


<p>1) Corta hilos: todos desplazándose libremente por el área de juego, tratando de seguir a otro compañero, lo dejaría de seguir hasta que otro compañero se cruce entre los dos, de ser ese el caso, el que seguía al compañero debe seguir al que se cruzó.</p>	
<p>2) Colocados los pacientes en la línea de fondo del área de juego, enumerados de uno y dos, se desplazaran los número 1 recorriendo la cancha hasta llegar al otro extremo de la cancha, y luego los números 2.</p>	
<p>3) Colocarse en las esquinas de la cancha, llegar a la línea media, girar y dirigirse hacia la siguiente esquina de la mitad correspondiente a la que inició.</p>	

b) Calentamiento específico (10 min)

Relevos en equipos de cinco:

<p>1) Ida y vuelta, dando toques con la raqueta y el volante a la vez que se desplaza.</p>	<p>Referencia Fotográfica</p>  <p>Fuente: Tesista</p>
<p>2) Ida y vuelta, dar un toque con la raqueta de una cara y de la opuesta, intercambiando, a la vez que se desplaza.</p>	
<p>3) Dar un toque al volante alto y desplazarse hacia delante antes de que el volante vuelva a caer, volver a golpear y así sucesivamente, ida y vuelta.</p>	

a) Entrenamiento (20 min)

<p>1) Por parejas, realizar saques cortos, y largos (intercambiando) a lado derecho y a lado izquierdo, de la zona de servicio contraria.</p>	<p>Referencia Fotográfica</p>  <p>Fuente: Tesista</p>
<p>2) Por parejas realizar saques cortos y después largos (intercambiando) a la zona de servicio contraria.</p>	
<p>3) Uno realiza el saque y el compañero devuelve el saque a la misma zona de recepción (por parejas)</p>	
<p>4) Por parejas realizar saques repetidos de abajo.</p>	

5) Ejercicios de Lob: golpe de base en el cual la trayectoria que ha de seguir el volante es alto y lejos hacia el campo del contrario, tratando que caiga finalmente en vertical junto a la línea de fondo.

Lob de mano alta (dirigiendo el volante alto y al fondo de la pista) y el compañero devuelve de la misma forma (alto, por la derecha) y después bajo.

6) Ejercicios para la dejada o drop. Es un golpe de base de presión y finura en el que se busca hacer caer el volante justo detrás de la red en el momento en el que el contrario retrocede.

Un compañero hace la dejada de mano alta y el otro la devuelve, después de mano baja y luego hacia la izquierda y derecha.

- Uno realiza las dejadas tanto de mano alta como de mano baja y el otro devuelve a media altura.

Referencia fotográfica



Fuente: Tesista

7) Ejercicios para el smash: es el golpe ofensivo por excelencia. Su trayectoria es recta; el punto de contacto con el suelo del contrario dependerá de la distancia del jugador que ejecuta el golpe de la red y de la altura del volante en el momento del contacto con la raqueta.

Uno colocará el volante a medio campo y el otro rematará: cerca de la red, después a media pista y por último al final de la pista.

- Uno coloca el volante a medio campo y el otro devuelve de revés.



8) Ejercicio de drive: es un golpe que trata de enviar el volante con una trayectoria más o menos horizontal. El golpeo del volante se efectúa entre la rodilla y el hombro. Drive por la derecha, el compañero devuelve de la misma forma.

- Drive de revés, el compañero devuelve de la misma forma.
- Drive de derecha, el compañero devuelve de revés.
- Drive de revés, el compañero de derecha.

9) Jugar un partido en pareja

Referencia fotográfica



Fuente: Tesista

b) Vuelta a la calma (10 min)

Para concluir la sesión, se realizarán ejercicios de estiramiento para evitar lesiones.

- 1) Sentados en la cancha, realizar un estiramiento del tobillo del pie sano en flexión, contar hasta 15 y luego en extensión y contar hasta 15.
- 2) Doblar rodilla, manteniendo la posición por un conteo de 15 y luego realizar el estiramiento de la misma.
- 3) Acostados en posición lateral realizar una abducción de cadera, con brazo extendido a nivel de la cabeza contar hasta 15 y regresar a la posición inicial.
- 4) Realizar una flexión de rodilla tratando de llevar la rodilla al pecho, en posición lateral, contar hasta 15 y regresar a la posición inicial.



- 5) Girar y realizar los dos estiramientos anteriores.
- 6) Sentados, entrelazar los dedos de la mano, y realizar una elevación de hombros sobre la cabeza, contar hasta 15 y regresar a la posición inicial.
- 7) Colocar hombro derecho en flexión, y con la mano del brazo contrario hacer una flexión de muñeca, empujando los dedos hacia abajo contar hasta 15 y cambiar de brazo.
- 8) Tocar la espalda con la mano (desde arriba hacia el hombro). Realizar con ambos brazos y contar hasta 15.
- 9) Realizar una flexión de tronco tratando de tocar los dedos del pie, contar hasta 15 y regresar a la posición inicial.
- 10) Realizar una flexión de cuello contar hasta 10 y regresar a la posición inicial, luego realizar un estiramiento y regresar a la posición inicial luego de haber contado hasta 15.
- 11) Realizar flexiones laterales de cuello hacia derecha e izquierda tratando de tocar el hombro con su oreja, contar hasta 15.

Referencia fotográfica

Fuente: tesista



En la siguiente tabla se describe que tipo de calentamiento y ejercicios se realizarán en cada semana.

CALENTAMIENTO	ENTRENAMIENTO	ESTIRAMIENTO	SEMANA
General	Ejercicio 1- 2 - 3 - 4	Completo	Semana 1 y 2
Específico	Ejercicio 3- 4- 5	Completo	Semana 3

Específico	Ejercicio de lob y drop	Completo	Semana 4 y 5
General	Ejercicio drop y smash	Completo	Semana 5 y 6
Específico	Ejercicio de smash y drive	Completo	Semana 7 y 8
Específico	Juego deportivo en parejas	Completo	Semana 9

## IX. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

### 9.1 Descripción del proceso de digitación

Para la digitación de los resultados de la investigación titulada bádminton adaptado en pacientes con amputación de miembro inferior como método de rehabilitación física en fase preprotésica, los datos fueron tomados de las distintas evaluaciones que se emplearon al inicio, intermedio y al final del tratamiento, enfocadas en el fortalecimiento de miembros superiores e inferiores, al igual que un mayor equilibrio en tronco para favorecer un futuro enteramiento protésico y para realizar la comparación respectiva se utilizó el programa de Microsoft Office, Excel 2013, determinando los cambios que se presentaron entre cada evaluación para determinar los resultados pertinentes.

### 9.2 Plan de análisis de datos

Los datos fueron recolectados por medio de los diferentes formatos de evaluación como fuerza muscular y equilibrio.

### 9.3 Métodos estadísticos

Lima, (2016) presenta las fórmulas estadísticas que se utilizaron para el análisis de datos pares o t - Student, que consiste en realizar una comparación para cada uno de los sujetos objeto de investigación, entre su situación inicial, intermedia y final, obteniendo mediciones principales, la que corresponde al “antes”, “durante” y al “después”, de esta manera se puede medir la diferencia promedio entre los momentos de ésta manera se podrá evidenciar la efectividad del tratamiento. **(19)**

a) Se establece.

El porcentaje

$$\% = \frac{f * 100}{n}$$

La media aritmética de las diferencias

$$\bar{d} = \frac{\sum d1}{n}$$

La desviación típica o estándar de las diferencias

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum(d_i - \bar{d})^2}{N-1}}$$

El valor estadístico de la prueba t (T de Student)

$$t = \frac{\bar{d} - \Delta_0}{\frac{Sd}{\sqrt{N}}}$$

Los grados de libertad

$$gl = n-1$$

La efectividad

Si  $t > T$  es efectiva la terapia

Si  $-t < -T$  es efectiva la terapia

## X. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

### EVALUACIÓN DE EQUILIBRIO

Cuadro de resultados entre evaluación inicial y evaluación intermedia

Tabla núm. 1

EQUILIBRIO	$\bar{d}$	SD	T	T	Comprobación -t < - T	Efectividad del tratamiento
16 pacientes	-0.62	1.41	-1.76	-2.131	-1.759 > -2.131	No

FUENTE: evaluaciones realizadas a pacientes que asisten a terapias al Hospital de Rehabilitación I.G.S.S. Pamplona.

Cuadro de resultados entre evaluación intermedia y evaluación final

Tabla núm. 2

EQUILIBRIO	$\bar{d}$	SD	t	T	Comprobación -t < - T	Efectividad del tratamiento
16 pacientes	- 1.31	0.88	- 5.91	- 2.131	-5.955 < - 2.131	SI

FUENTE: evaluaciones realizadas a pacientes que asisten a terapias al Hospital de Rehabilitación I.G.S.S. Pamplona.

Cuadro de resultados entre evaluación inicial y evaluación final

Tabla núm. 3

EQUILIBRIO	$\bar{d}$	SD	t	T	Comprobación -t < - T	Efectividad del tratamiento
16 pacientes	-2.00	1.59	- 5.03	- 2.131	-5.031 < - 2.131	SI

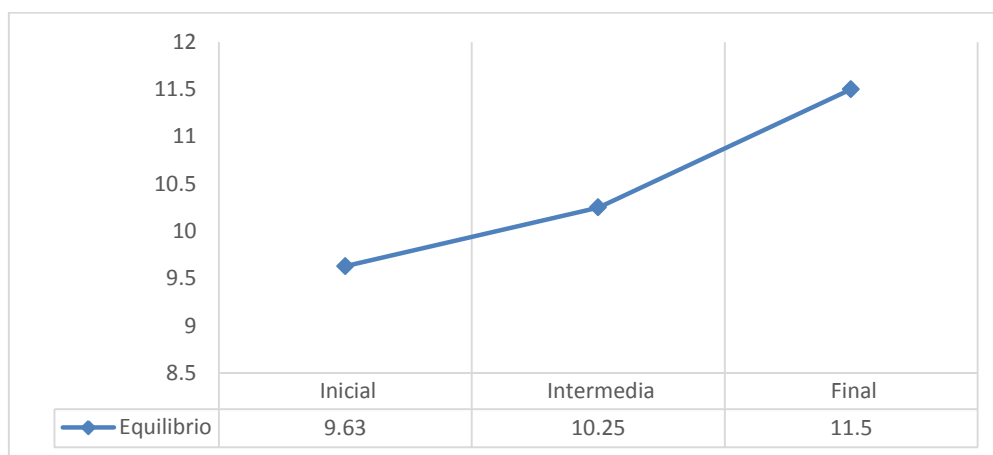
FUENTE: evaluaciones realizadas a pacientes que asisten a terapias al Hospital de Rehabilitación I.G.S.S. Pamplona.

## Interpretación

Al ser el estadístico  $t = -5.031$  es menor que el valor crítico  $T$  (dos colas) =  $-2.131$  se rechaza la hipótesis nula  $H_0$  y se acepta la hipótesis alterna  $H_1$ : El bádminton adaptado en pacientes con amputación de miembro inferior es efectivo como método de rehabilitación física en fase preprotésica.

Gráfica núm. 1

Comparación, evaluación del equilibrio



FUENTE: evaluaciones realizadas a pacientes que asisten a terapias al Hospital de Rehabilitación I.G.S.S. Pamplona.

## Interpretación

Al comparar las medias aritméticas de la evaluación inicial = 9.63, intermedia = 10.25 y final = 11.50, se observa que existe una diferencia significativa al aumentar el equilibrio en 1.87 puntos entre ellas al nivel del 5%, por lo que se rechaza la hipótesis nula  $H_0$  y se acepta la hipótesis alterna  $H_1$ : El bádminton adaptado en pacientes con amputación de miembro inferior es efectivo como método de rehabilitación física en fase preprotésica. Al evidenciar la efectividad de la aplicación del tratamiento.

EVALUACIÓN FUERZA MUSCULAR  
MIEMBRO SUPERIOR DERECHO

Cuadro de resultados entre evaluación inicial y evaluación intermedia

Tabla núm. 4

EQUILIBRIO	$\bar{d}$	SD	t	T	Comprobación -t < - T	Efectividad del tratamiento
16 pacientes	- 0.37	0.29	-5.29	-2.131	-5.29 < -2.131	SI

FUENTE: evaluaciones realizadas a pacientes que asisten a terapias al Hospital de  
Rehabilitación I.G.S.S. Pamplona.

Cuadro de resultados entre evaluación intermedia y evaluación final

Tabla núm. 5

EQUILIBRIO	$\bar{d}$	SD	t	T	Comprobación -t < - T	Efectividad del tratamiento
16 pacientes	-0.21	0.18	-4.2	-2.131	-4.211 < -2.131	SI

FUENTE: evaluaciones realizadas a pacientes que asisten a terapias al Hospital de  
Rehabilitación I.G.S.S. Pamplona.

Cuadro de resultados entre evaluación inicial y evaluación final

Tabla núm. 6

EQUILIBRIO	$\bar{d}$	SD	t	T	Comprobación -t < - T	Efectividad del tratamiento
16 pacientes	-0.54	0.25	-9	-2.131	-9 < -2.131	SI

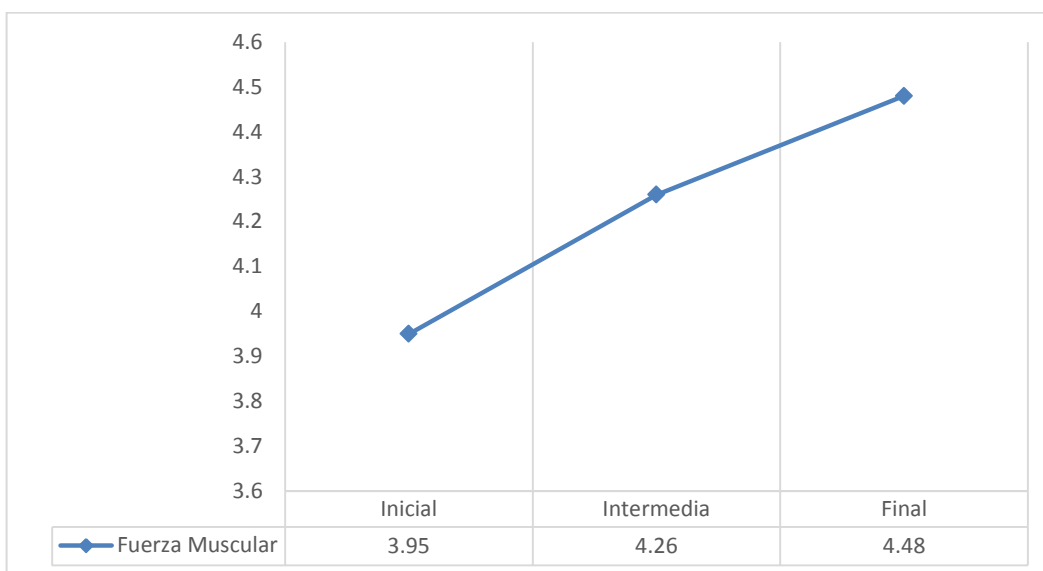
FUENTE: evaluaciones realizadas a pacientes que asisten a terapias al Hospital de  
Rehabilitación I.G.S.S. Pamplona.

## Interpretación

Al ser el estadístico  $t = -9$  es menor que el valor crítico  $T$  (dos colas) =  $-2.131$  se rechaza la hipótesis nula **H<sub>0</sub>** y se acepta la hipótesis alterna **H<sub>1</sub>**: El bádminton adaptado en pacientes con amputación de miembro inferior es efectivo como método de rehabilitación física en fase preprotésica.

Gráfica núm. 2

Comparación de medias, evaluación fuerza muscular



FUENTE: evaluaciones realizadas a pacientes que asisten a terapias al Hospital de Rehabilitación I.G.S.S. Pamplona.

## Interpretación

Al comparar las medias aritméticas de la evaluación inicial = 3.95, intermedia = 4.26 y final = 4.48, se observa que existe una diferencia significativa al aumentar en fuerza muscular de miembro superior derecho en 0.53 grados entre ellas al nivel del 5%, por lo que se rechaza la hipótesis nula **H<sub>0</sub>** y se acepta la hipótesis alterna **H<sub>1</sub>**: El bádminton adaptado en pacientes con amputación de miembro inferior es efectivo como método de rehabilitación física en fase preprotésica.



EVALUACIÓN FUERZA MUSCULAR  
MIEMBRO SUPERIOR IZQUIERDO

Cuadro de resultados entre evaluación inicial y evaluación intermedia

Tabla núm. 7

EQUILIBRIO	$\bar{d}$	SD	t	T	Comprobación -t < - T	Efectividad del Tratamiento
16 pacientes	-0.25	0.17	-6.25	-2.131	-6.251 < -2.131	SI

FUENTE: evaluaciones realizadas a pacientes que asisten a terapias al Hospital de Rehabilitación I.G.S.S. Pamplona.

Cuadro de resultados entre evaluación intermedia y evaluación final

Tabla núm. 8

EQUILIBRIO	$\bar{d}$	SD	t	T	Comprobación -t < - T	Efectividad del Tratamiento
16 pacientes	-0.14	0.12	-4.67	-2.131	-4.671 < -2.131	SI

FUENTE: evaluaciones realizadas a pacientes que asisten a terapias al Hospital de Rehabilitación I.G.S.S. Pamplona.

Cuadro de resultados entre evaluación inicial y evaluación final

Tabla núm. 9

EQUILIBRIO	$\bar{d}$	SD	t	T	Comprobación -t < - T	Efectividad del Tratamiento
16 pacientes	-0.39	0.16	-9.75	-2.131	-9.751 < -2.131	SI

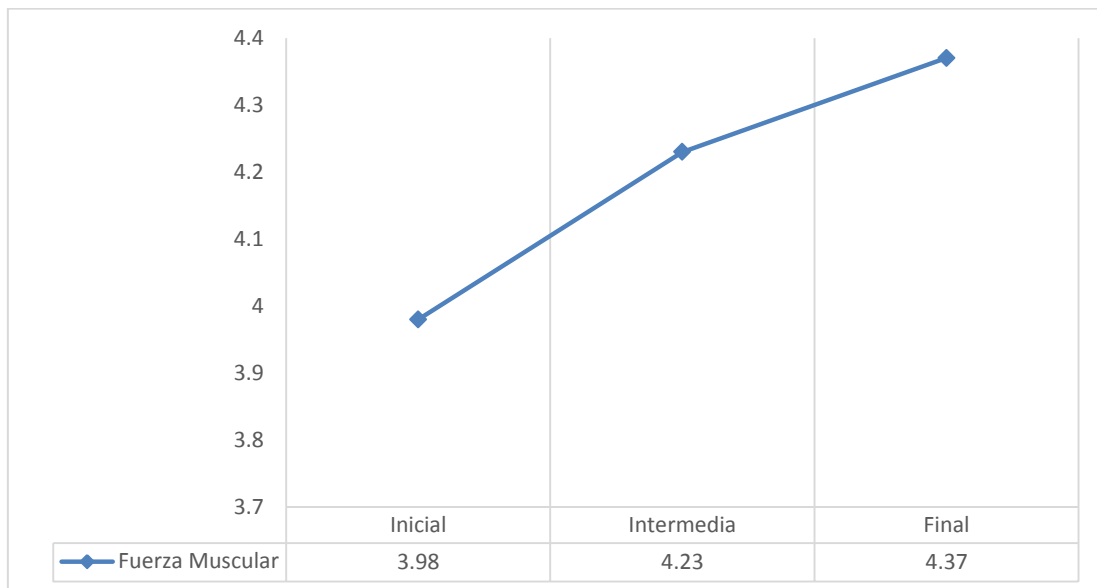
FUENTE: evaluaciones realizadas a pacientes que asisten a terapias al Hospital de Rehabilitación I.G.S.S. Pamplona.

### Interpretación

Al ser el estadístico  $t = -9.75$  menor que el valor crítico  $T$  (dos colas) =  $-2.131$  se rechaza la hipótesis nula **H0** y se acepta la hipótesis alterna **H1**: el bádminton adaptado en pacientes con amputación de miembro inferior es efectivo como método de rehabilitación física en fase preprotésica.

Gráfica núm. 3

Comparación de medias, evaluación de fuerza muscular



FUENTE: evaluaciones realizadas a pacientes que asisten a terapias al Hospital de Rehabilitación I.G.S.S. Pamplona.

### Interpretación

Al comparar las medias aritméticas de la evaluación inicial = 3.98, intermedia = 4.23 y final = 4.37 se observa que existe una diferencia significativa al aumentar la fuerza en miembro superior izquierdo en 0.39 grados entre ellas al nivel del 5%, por lo que se rechaza la hipótesis nula **H0** y se acepta la hipótesis alterna **H1**: El bádminton adaptado en pacientes con amputación de miembro inferior es efectivo como método de rehabilitación física en fase preprotésica.

EVALUACIÓN FUERZA MUSCULAR  
MIEMBRO INFERIOR AMPUTADO

Cuadro de resultados entre evaluación inicial y evaluación intermedia

Tabla núm. 10

EQUILIBRIO	$\bar{d}$	SD	t	T	Comprobación -t < - T	Efectividad del tratamiento
16 pacientes	-0.33	0.29	-4.71	-2.131	-4.714 < -2.131	Si

FUENTE: evaluaciones realizadas a pacientes que asisten a terapias al Hospital de Rehabilitación I.G.S.S. Pamplona.

Cuadro de resultados entre evaluación intermedia y evaluación final

Tabla núm. 11

EQUILIBRIO	$\bar{d}$	SD	t	T	Comprobación -t < - T	Efectividad del tratamiento
16 pacientes	-0.25	0.16	-6.25	-2.131	-6.251 < -2.131	SI

FUENTE: evaluaciones realizadas a pacientes que asisten a terapias al Hospital de Rehabilitación I.G.S.S. Pamplona.

Cuadro de resultados entre evaluación inicial y evaluación final

Tabla núm. 12

EQUILIBRIO	$\bar{d}$	SD	t	T	Comprobación -t < - T	Efectividad del tratamiento
16 pacientes	0.59	0.31	-7.37	-2.131	-7.375 < -2.131	SI

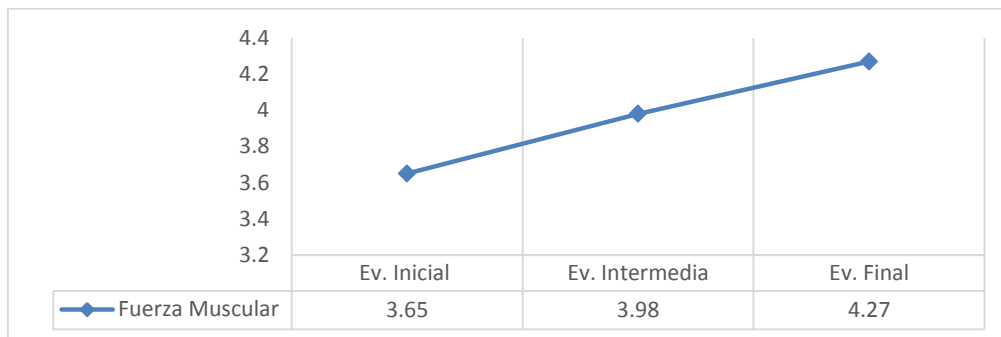
FUENTE: evaluaciones realizadas a pacientes que asisten a terapias al Hospital de Rehabilitación I.G.S.S. Pamplona.

### Interpretación

Al ser el estadístico  $t = -7.37$  es menor que el valor crítico  $T$  (dos colas) =  $-2.131$  se rechaza la hipótesis nula **H0** y se acepta la hipótesis alterna **H1**: el bádminton adaptado en pacientes con amputación de miembro inferior es efectivo como método de rehabilitación física en fase preprotésica.

Grafica núm. 4

Comparación de medias, evaluación de fuerza



FUENTE: evaluaciones realizadas a pacientes que asisten a terapias al Hospital de Rehabilitación I.G.S.S. Pamplona.

### Interpretación

Al comparar las medias aritméticas de la evaluación inicial = 3.65, intermedia = 3.98 y final = 4.27, se observa que existe una diferencia significativa al aumentar fuerza muscular de miembro inferior derecho en 0.34 grados entre ellas al nivel del 5%, por lo que se rechaza la hipótesis nula **H0** y se acepta la hipótesis alterna **H1**: El bádminton adaptado en pacientes con amputación de miembro inferior es efectivo como método de rehabilitación física en fase preprotésica.

EVALUACIÓN FUERZA MUSCULAR  
MIEMBRO INFERIOR REMANENTE

Cuadro de resultados entre evaluación inicial y evaluación intermedia

Tabla núm. 13

EQUILIBRIO	$\bar{d}$	SD	t	T	Comprobación -t < - T	Efectividad del tratamiento
16 pacientes	0.28	0.27	-4	-2.131	-4.111 < -2.131	SI

FUENTE: evaluaciones realizadas a pacientes que asisten a terapias al Hospital de Rehabilitación I.G.S.S. Pamplona.

Cuadro de resultados entre evaluación intermedia y evaluación final

Tabla núm. 14

EQUILIBRIO	$\bar{d}$	SD	t	T	Comprobación -t < - T	Efectividad del tratamiento
16 pacientes	-0.15	0.15	-3.75	-2.131	-3.751 < -2.131	SI

FUENTE: evaluaciones realizadas a pacientes que asisten a terapias al Hospital de Rehabilitación I.G.S.S. Pamplona.

Cuadro de resultados entre evaluación inicial y evaluación final

Tabla núm. 15

EQUILIBRIO	$\bar{d}$	SD	t	T	Comprobación -t < - T	Efectividad del tratamiento
16 pacientes	-0.39	0.27	-5.57	-2.131	-5.571 < - 2.131	SI

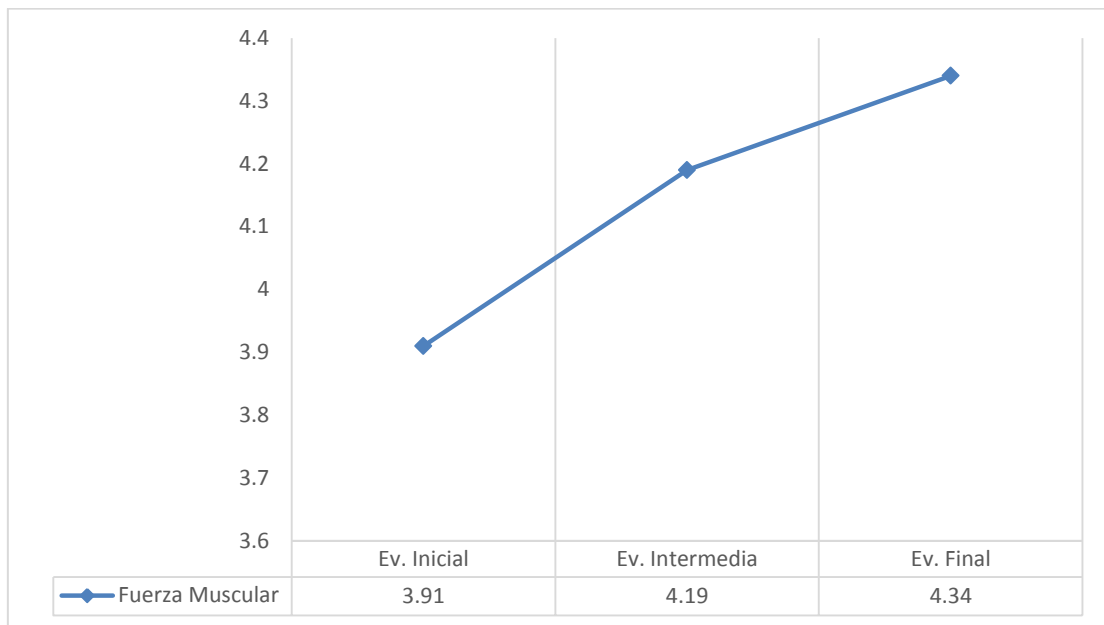
FUENTE: evaluaciones realizadas a pacientes que asisten a terapias al Hospital de Rehabilitación I.G.S.S. Pamplona.

### Interpretación

Al ser el estadístico  $t = -5.57$  es menor que el valor crítico  $T$  (dos colas) =  $-2.131$  se rechaza la hipótesis nula **H0** y se acepta la hipótesis alterna **H1**: el bádminton adaptado en pacientes con amputación de miembro inferior es efectivo como método de rehabilitación física en fase preprotésica.

Gráfica núm. 5

Comparación de medias, evaluación de fuerza muscular



FUENTE: evaluaciones realizadas a pacientes que asisten a terapias al Hospital de Rehabilitación I.G.S.S. Pamplona.

### Interpretación

Al comparar las medias aritméticas de la evaluación inicial =3.91, intermedia = 4.19 y final=4.34, se observa que existe una diferencia significativa al aumentar fuerza muscular en miembro inferior izquierdo en 0.58 grados entre ellas al nivel del 5%, por lo que se rechaza la hipótesis nula **H0** y se acepta la hipótesis alterna **H1**: El bádminton adaptado en pacientes con amputación de miembro inferior es efectivo como método de rehabilitación física en fase preprotésica.

## XI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

**Ocampo. M. et. al (2010)** Universidad del Rosario, Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud de Colombia, en el estudio titulado Amputación de miembro inferior: cambios funcionales, inmovilización y actividad física, cuyo objetivo fue el beneficio de la actividad física, para prevenir, disminuir, o contrarrestar las afecciones, para lo cual se tomó una muestra conformada por personas con amputación de miembro inferior, se aplicó la práctica deportiva con actividades realizadas con intensidades entre el 40 y 70% del VO<sub>2</sub> máximo, dos veces por semana con una duración de por lo menos 15 minutos, los resultados obtenidos en el estudio denotan que la actividad física es uno de los factores fundamentales de la rehabilitación, la conclusión obtenida en el estudio fue que la práctica regular de actividad física produce adaptaciones a nivel sistemático que permiten mejorar la condición y función corporal, a la vez recomiendan que a la actividad física se le debe atribuir beneficios de orden físico, psicológico y social, en niños, adolescentes y adultos.

Con lo anterior y aplicando el programa de bádminton adaptado en pacientes con amputación de miembro inferior, durante el trabajo de campo realizado en el hospital de rehabilitación, se pudo determinar que efectivamente, se han logrado efectos físicos como el equilibrio, puesto que se ha mejorado significativamente y esto a su vez ha contribuido a que los pacientes puedan tolerar más tiempo en posición de pie, y poder de esta manera tener un próximo entrenamiento protésico más efectivo. Tomando en cuenta los resultados obtenidos en la evaluación del equilibrio obteniendo en la evaluación inicial = 9.63, intermedia = 10.25 y final= 11.50, observando que existe una diferencia significativa al aumentar el equilibrio en 1.87 puntos entre ellas al nivel del 5%.

**Revista digital efdeportes de Buenos Aires (2003)**, en el estudio titulado La actividad física y el deporte, realizado en un centro hospitalario, cuyo objetivo fue dar la posibilidad a las personas con discapacidad en participar o iniciarse en el mundo del deporte adaptado; para lo cual fue tomada una muestra conformada por personas

con discapacidad física, se aplicó a nivel de deporte inter hospitalario cinco grandes bloques como control y conciencia corporal, habilidades coordinativas, capacidad, condicionales, expresión corporal y juego, los resultados obtenidos en este estudio denotan que a través del deporte se logran beneficios psicofísicos y físicos, por medio de la práctica y la promoción de la actividad física y el deporte adaptado el cual es un instrumento muy valioso para la rehabilitación física y psíquica de las personas con discapacidad.

Con lo anterior se ha podido comprobar en el trabajo de campo realizado, con pacientes amputados de miembro inferior, aplicando la práctica de bádminton adaptado, demostró unos resultados físicos positivos, como el mejoramiento del equilibrio y control de tronco. Obteniendo los resultados anteriormente mostrados.

**Galeano C. (2009)** en el estudio que lleva como nombre, Determinar la capacidad locomotora en amputados de miembros inferiores por minas antipersonales pertenecientes a las fuerzas militares de Colombia, cuyo objetivo fue determinar la capacidad de locomoción de los pacientes que han sufrido amputaciones de miembros inferiores uní o bilaterales; para lo cual se tomó una muestra de 43 pacientes que asistieron entre mayo y agosto del año 2009, al servicio de prótesis y amputados del Hospital Militar Central, se trabajó a través de cuestionarios, los resultados obtenidos muestran que los pacientes con amputaciones más distales, las unilaterales, y los que no requieren ayudas técnicas para la marcha, presentan puntajes del índice de capacidad locomotora mayores y caminan distancias más largas, aunque estas diferencias eran evidentes clínicamente, no alcanzaron a ser estadísticamente significativas, la conclusión obtenida fue que los puntajes del índice de Capacidad Locomotora (LCI) de los pacientes, tanto en sus actividades básicas como avanzadas..

En base a esto último, en el trabajo de campo realizado se pudo observar un aumento de la fuerza muscular tanto de miembros superiores como de miembros inferiores. Siendo los resultados de la evaluación inicial = 3.65, intermedia = 3.98 y



final= 4.27, se observa que existe una diferencia significativa al aumentar fuerza muscular de miembro inferior derecho en 0.34 grados entre ellas al nivel del 5%, del miembro inferior amputado, obteniendo en el miembro inferior remanente inicial = 3.91, intermedia = 4.19 y final= 4.34, se observa que existe una diferencia significativa al aumentar fuerza muscular en miembro inferior izquierdo en 0.58 grados entre ellas al nivel del 5%.

## **XII. CONCLUSIONES**

1. Se determinó que en los pacientes con amputación de miembro inferior, que participaron en el programa de bádminton adaptado, mostraron mejoría en la condición física en general, y específicamente en el equilibrio y el fortalecimiento de miembros superiores e inferiores.
2. El bádminton adaptado es beneficioso en pacientes con amputación de miembro inferior en su rehabilitación física.
3. Los pacientes incluidos en el estudio, no tuvieron dificultad en el aprendizaje de las técnicas del bádminton.
4. Se evaluó fuerza muscular de miembros superiores e inferiores y el equilibrio en el paciente amputado de miembro inferior, al iniciar el programa de bádminton adaptado y al finalizar, y se observó una mejoría al comparar ambas evaluaciones
5. se estableció que el bádminton adaptado género beneficios cuando se realiza en un tiempo de 45 a 50 minutos.

### **XIII. RECOMENDACIONES**

1. Aplicar el protocolo descrito en este estudio para lograr obtener efectos positivos en el paciente con amputación de miembro inferior, en fase preprotésica.
2. Se debe realizar una evaluación inicial y final, para poder obtener un resultado comparativo y poder así evidenciar la efectividad de la aplicación de bádminton adaptado en los pacientes amputados de miembro inferior.
3. Al realizar un programa de bádminton adaptado, se debe tomar en cuenta la realización adecuada de las técnicas de acuerdo al deporte.
4. Se debe aplicar un programa establecido y con la ejecución correcta, para lograr cambios significativos.
5. El protocolo debe ser aplicado por un fisioterapeuta profesional.

#### XIV. BIBLIOGRAFÍA

1. Manresa et. al. 2000. Venezuela. Necesidad de la aplicación de un programa de re-integración social para el minusválido por amputación de miembros inferiores. <https://scholar.google.es/scholar?hl=es&q=.+Necesidad+de+la+aplicaci%C3%B3n+de+un+programa+de+reintegraci%C3%B3n+social+para+el+minusv%C3%A1lido+por+amputaci%C3%B3n+de+miembros+inferiores&btnG=&lr=>
2. De Salvador, Yepes et al Revista Buenos Aires 2003 Actividad física y el deporte en un centro hospitalario <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=317678>
3. Lisboa Revista Educación Social, A 2006. Buenos Aires. Educación social y personas con discapacidades hacia un modelo en la práctica del deporte adaptado. <http://www.eduso.net/res/?b=8&c=69&n=195>
4. Gutiérrez. S. 2006. Revista Internacional de Ciencias del Deporte (RICYDE) Análisis de los motivos para la participación en actividades físicas de personas con y sin discapacidad. <http://roderic.uv.es/handle/10550/2357>
5. Galeano C. 2009. Colombia. Determinar la capacidad locomotora en amputados de miembros inferiores por minas antipersonales pertenecientes a las fuerzas militares de Colombia. <http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/10294/2/GaleanoArbelaezCamiloErnesto2009.pdf>
6. Alguacil I. et. al. 2010. Universidad Rey Juan Carlos. Avd. Atenas. Repercusión del ejercicio físico en el amputado. [http://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/Revision\\_Repercusion\\_291\\_138.pdf](http://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/Revision_Repercusion_291_138.pdf)

7. Ocampo. M. et. al 2010. Colombia Universidad del Rosario, Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud de Colombia. Amputación de miembro inferior: cambios funcionales, inmovilización y actividad física. <file:///C:/Users/mipc/Desktop/Tesis%20B%C3%A1dminton%20Adap/17941318-2010-42%20%20amputacion%20de%20miembro%20inferior.pdf>
8. Herrera J. et. Al. Universidad Nacional de Colombia 2011 Fisioterapia y Balance en deportistas de voleibol sentado en la Selección Colombia de voleibol sentado rama masculina. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S086403002014000400002&script=sci\\_arttext&tln g=pt](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S086403002014000400002&script=sci_arttext&tln g=pt)
9. Gonzales Y. 2013. Universidad del valle. Cali. Adaptación de la práctica deportiva de las técnicas básicas de kung fu para una persona con amputación de miembro inferior derecho. <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/handle/10893/4430>
10. Universidad de Coruña facultad de Ciencias de Saúde 2014 Deporte y calidad de vida en personas con discapacidad física. <http://ruc.udc.es/handle/2183/12508>
11. Arroyo S. et. al. 2014. España. Bádminton adaptado Historia. Página 4 <http://es.scribd.com/doc/219884159/badminton-pdf#scribd>
12. Federación de bádminton adaptado. 2005 Reglamento de bádminton adaptado. <http://www.discapnet.es/Castellano/areastematicas/ocioycultura/deporte/DeporteAdaptado/DOcuments/reglamento%20Badminton.pdf>.
13. Hislop J. et. al. Daniels-Worthingham's. Pruebas musculares funcionales. Editorial ELSERVIER. 9na edición. Capítulo 1. Páginas 2,6
14. Martin A. universidad de salamanca. 2002. Bases Neurofisiológicas del Equilibrio Postural, pagina 7.

<http://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/115263/1/NeurofisiologiaEquilibrioPostural.AMMartin.pdf>

15 Balmayoret. Universidad abierta Interamericana 2003. Indicaciones postquirúrgicas para el paciente amputado <http://imgbiblio.vaneduc.edu.ar/fulltext/files/TC049110.pdf>

16. Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS 2002 Amputaciones y prótesis de miembro inferior. <http://es.slideshare.net/nobaid/amputaciones-y-protesis-del-miembro-inferior>.

17. Villadot R. et. al. Ortesis y Prótesis del aparato locomotor, Extremidad inferior. Editorial MASSON, Barcelona, Capítulo 2.2. Año 2002

18. Zambudio Ramón. Prótesis y Ortesis Técnicas. Barcelona España. GEA CONSULTORIA EDITORIAL S. I. Página 89.

19. Hernández, C.R. et al. Metodología de la investigación. México. McGRAW-HILL interamericana de México. 1991. Página 173.

20. Lima, G. Cuaderno de trabajo estadística aplicada. Editorial Copymax. Quetzaltenango, Guatemala. 2016, página 67

21. Hislop J. et. al. Daniels-Worthingham's. Pruebas musculares funcionales. Editorial MARBAN. 6ta edición. Capítulo 5. Página 169, 179, 183 y 191. Formato validado por Licenciada en Fisioterapia, Nancy Paola Muñoz Castillo, CA 019.

22. Leyva M. Movilidad y equilibrio. 2008, Test de Tinetti. [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/gericuba/movilidad,\\_equilibrio\\_y\\_caidas\\_bibliografia.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/gericuba/movilidad,_equilibrio_y_caidas_bibliografia.pdf). Formato validado por Licenciada en Fisioterapia Nancy Paola Muñoz Castillo CA 019

## ANEXOS

### ANAMNESIS

---

1er. Apellido	2do. Apellido	1er. Nombre	2do. Nombre
---------------	---------------	-------------	-------------

---

Fecha

Fecha de nacimiento:	Edad:	Genero:
Estado Civil:		
Procedencia:	Ocupacion:	
Residencia:		
Escolaridad:		
Telefono:		
Nivel de amputación:		

PERFIL SOCIAL
<b>Grupo familiar:</b>
<b>Historia Clínica</b>

<b>ANTECEDENTES PERSONALES PATOLÓGICOS</b>	
Familiares	
Médicos	
Quirúrgicos	
Traumáticos	
Alérgicos	
Vicios o Manías	

<b>ANTECEDENTES PERSONALES NO PATOLÓGICOS</b>	
Embarazo y parto	
Nutrición	
Rayos "X"	
Exámenes de laboratorio_	



Gineco-obstétricos			
Gestaciones	Partos	Abortos	Cesáreas
Peso	Talla	Temperatura	
P/A	Pulso	F.C.	Respiración
Apariencia general			

**FUERZA MUSCULAR**  
**MIEMBRO INFERIOR AMPUTADO Y MIEMBRO INFERIOR REMANENTE**

Nombre:

Diagnostico:

MIEMBRO INFERIOR						
AMPUTADO				REMANENTE		
	1ra Evaluación	2da Evaluación	3ra Evaluación	1ra Evaluación	2da Evaluación	3ra Evaluación
	Fecha:	Fecha:	Fecha:	Fecha:	Fecha:	Fecha:
	F.M.	F.M	F.M	F.M	F.M	F.M
<b>CADERA</b>						
Flexión						
Extensión						
Abducción						
Aducción						

## FUERZA MUSCULAR MIEMBROS SUPERIORES

MIEMBRO SUPERIOR						
DERECHO				IZQUIERDO		
	1ra Evaluación	2da Evaluación	3ra Evaluación	1ra Evaluación	2da Evaluación	3ra Evaluación
	Fecha:	Fecha:	Fecha:	Fecha:	Fecha:	Fecha:
	F.M.	F.M	F.M	F.M	F.M	F.M
<b>HOMBRO</b>						
Flexión						
Extensión						
Abducción						
Aducción						
Rotación I						
Rotación E						
<b>CODO</b>						
Flexión						
Extensión						
<b>ANTEBRAZO</b>						
Pronación						
Supinación						
<b>MUÑECA</b>						
Flexión						
Extensión						

## EQUILIBRIO

### Escala de Tinetti

1. Equilibrio sentado 0 -se inclina o se desliza de la silla 1 - está estable y seguro	
2. Levantarse de la silla 0 - es incapaz sin ayuda 1 - se debe ayudar con los brazos 2 - se levanta sin usar los brazos	
3. En el intento de levantarse 0 - es incapaz sin ayuda 1 - es capaz pero necesita más de un intento 2 - es capaz al primer intento	
4. Equilibrio de pie (los primeros 5 segundos) 0 - inestable (vacila, mueve los pies, marcada oscilación del tronco) 1 - estable gracias al bastón u otro auxilio para sujetarse 2 - estable sin soporte o auxilios	
5. Equilibrio de pie prolongado 0 - inestable (vacila, mueve los pies, marcada oscilación del tronco) 1 - estable pero con base de apoyo amplia (maléolos mediales mayor a 10 cm) o usa auxiliar 2 - estable con base de apoyo estrecha, sin soporte o auxilios	
6. Romberg sensibilizado ( con ojos abiertos, pies juntos, empujar levemente con la palma de la mano sobre el esternón del sujeto en 3 oportunidades ) 0 - comienza a caer 1 - oscila, pero se endereza solo 2 - estable	
7. Romberg (con ojos cerrados e igual que el anterior) 0 - inestable 1 - estable	
8. Girar en 360° 0 - con pasos disminuidos o movimiento no homogéneo 1 - con pasos continuos o movimiento homogéneo 0 - inestable (se sujeta, oscila) 1 - estable	
9. Sentarse 0 - inseguro (equivoca distancia, cae sobre la silla) 1 - usa los brazos o tiene movimiento discontinuo 2 - seguro, movimiento continuo.	
Puntaje de equilibrio: ____ / 16	

	Punteo	Fecha
1ra Evaluación		
2da evaluación		
3ra Evaluación		

Evidencia Fotográfica  
Trabajo de campo













Fuente: Tesista