

## Programa de ejercicios físicos terapéuticos para pacientes amputados

### Therapeutic physical exercises program for amputees

### Programa de exercícios físicos terapêuticos para pacientes amputados

Mohamed Hosam Adeen<sup>1\*</sup>  <https://orcid.org/0000-0002-3115-696X>

Jorge de Lázaro Coll Costa<sup>1</sup>  <https://orcid.org/0000-0001-8712-2948>

Ardy Rafael Rodríguez García<sup>1</sup>  <https://orcid.org/0000-0003-3394-5783>

María Blanca García Rubio<sup>1</sup>  <https://orcid.org/0000-0001-7808-2913>

Asunción Mayda García Rubio<sup>1</sup>  <https://orcid.org/0000-0002-6095-6464>

<sup>1</sup>Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte "Manuel Fajardo". La Habana, Cuba.

\*Autor para la correspondencia: mohamedhosamadeen@gmail.com

**Recibido:** 16 de junio de 2020.

**Aprobado:** 12 de agosto de 2020.

## RESUMEN

El proceso de rehabilitación para los pacientes amputados carece de un instrumento metodológico para el desarrollo de la fuerza muscular que les permitan alcanzar mejores niveles de marcha y equilibrio. Por tal motivo, se elaboró un programa de desarrollo de la fuerza muscular dirigido a alcanzar mejores niveles de marcha y equilibrio del paciente amputado. Se analizaron los fundamentos teóricos y metodológicos del tratamiento físico rehabilitador del paciente amputado para establecer el diagnóstico del tratamiento. Asimismo, se determinó la estructura, contenido y metodología del programa, el cual fue valorado por criterio de expertos. El estudio fue de corte descriptivo de naturaleza holística, con un diseño no experimental. La muestra fue de 19 especialistas, seis fisiatras con más de nueve años de experiencia, diez rehabilitadores con más de ocho años de experiencia, un ortopédico y un Doctor en Ciencia de la Cultura Física con más de seis años de experiencia, con una edad promedio de 45 años, presentando un alto dominio y nivel de conocimientos sobre el tema. Los métodos aplicados fueron teóricos y empíricos. Se estructuró el programa de ejercicios físico-terapéuticos para pacientes amputados. Los expertos valoraron de muy adecuado la pertinencia e implementación del programa de ejercicios físico-terapéuticos para pacientes amputados con una efectividad esperada fuerte. Resultó pertinente la confección del



programa, ya que justifica la necesidad de orientar científica y metodológicamente a los rehabilitadores físicos.

**Palabras clave:** Programa; Ejercicio físico-terapéutico; Paciente amputado.

## ABSTRACT

The rehabilitation process for amputees lacks a methodological instrument for developing muscular strength that allows them to achieve better levels of walking and balance. For this reason, a muscle strength development program was designed to achieve better gait and balance levels for the amputee. The theoretical and methodological foundations of the rehabilitating physical treatment of the amputee patient were analyzed to establish the diagnosis of the treatment. The structure, content and methodology of the program were also determined. Which was valued by expert judgment. The study was descriptive in a holistic nature with a non-experimental design. The sample was of 19 specialists, six physiatrists with more than nine years of experience, ten rehabilitators with more than eighth years of experience, an orthopedic and a Doctor of Science in Physical Culture with more than six years of experience, with an average age 45 years old, presenting a domain and level of knowledge on topic four obtained a medium and a high coefficient of 15. The applied methods were theoretical and empirical. The physical-therapeutic exercise program for amputated was structured. The experts rated the relevance and implementation of the physical-therapeutic exercise program for amputees with a strong expected effectiveness as very adequate. The preparation of the program was pertinent, since it justifies the need to guide the physical rehabilitators scientifically and methodologically. Conclusions and recommendations were reached.

**Keywords:** Program; Physical-therapeutic exercise; Amputee patient.

## RESUMO

O processo de reabilitação de pacientes amputados carece de um instrumento metodológico para o desenvolvimento da força muscular que lhes permita alcançar melhores níveis de marcha e equilíbrio. Por esta razão, foi desenvolvido um programa de desenvolvimento da força muscular para alcançar melhores níveis de marcha e equilíbrio para o paciente amputado. Os fundamentos teóricos e metodológicos do tratamento de reabilitação física do paciente amputado foram analisados para estabelecer o diagnóstico do tratamento. Do mesmo modo, a estrutura, conteúdo e metodologia do programa foram determinados e avaliados por critérios de peritos. O estudo foi descritivo e holístico por natureza, com um desenho não experimental. A amostra foi composta por 19 especialistas, 6 fisiatras com mais de 9 anos de experiência, 10 rehabilitadores com mais de 8 anos de experiência, um ortopedista e um Doutor em Ciências da Cultura Física com mais de 6 anos de experiência, com uma idade média de 45 anos, apresentando um elevado nível de domínio e conhecimentos sobre o assunto. Os métodos aplicados eram teóricos e empíricos. O programa de exercícios físico-terapêuticos para pacientes amputados foi estruturado. Os peritos avaliaram a relevância e a implementação do programa de exercícios de fisioterapia para pacientes amputados com uma forte eficácia esperada. A preparação do programa foi pertinente, uma vez que justifica a necessidade de uma orientação científica e metodológica para os profissionais de reabilitação física.

**Palavras-chave:** Programa; Terapia de exercício físico; Paciente amputado.



## INTRODUCCIÓN

Dentro de la rehabilitación física, como proceso que se orienta a la recuperación del paciente y su incorporación a la sociedad de una manera activa, el ejercicio físico juega un papel decisivo acercando al enfermo a los límites máximos de su capacidad (Coll, 2012).

En Cuba, como parte de los programas de Salud Pública, se han creado las nuevas salas de rehabilitación integral en la atención primaria de salud, las que presentan las condiciones necesarias para brindar un servicio con calidad a la población. En este servicio suelen interrelacionarse especialidades como: Terapia Física y Rehabilitación, Terapia Ocupacional, Defectología, Logopedia, y la Medicina Natural y Tradicional, teniendo las dos primeras un gran peso en la recuperación efectiva y rápida del paciente. Aquí se imbrican los servicios de los fisioterapeutas egresados de Tecnología de la Salud y los de los egresados de Licenciatura en Cultura Física, los cuales, a diferencia de los primeros, le impregnan un carácter pedagógico al proceso, favoreciendo las posibilidades de éxito en la rehabilitación de estos pacientes.

La incidencia general de amputaciones se eleva de forma constante debido a los mayores índices de accidentalidad y a la prolongación media de la vida, que permite la supervivencia de ancianos con trastornos generales predisponentes a la amputación (como las isquemias periféricas). Así, Kessler (1950) indica que, durante la Segunda Guerra Mundial, 18.000 soldados norteamericanos perdieron miembros como resultado de lesiones bélicas, pero en el mismo período de cuatro años, 120.000 norteamericanos civiles resultaron amputados a consecuencia de lesiones accidentales.

En Estados Unidos, uno de cada 200 norteamericanos ha experimentado una amputación mayor; todos los años se efectúan 35.000 amputaciones por defectos congénitos y causas generales, siendo la localización más frecuente en extremidades inferiores (10:3 en relación con la extremidad superior) (Ramos y Baryolo, 2005).

En Inglaterra y Gales, existen más de 80.000 personas que han perdido uno o más miembros: 27.000 por efecto de las guerras y 60.000 por traumatismos o enfermedades. Cada año se envían a los 21 centros nacionales protésicos unos 3.500 nuevos casos. La proporción de amputaciones en hombres es 2,5 veces más elevada que en mujeres, siendo una amputación de extremidad superior por cada 7 - 8 de pierna (Ramos y Baryolo, 2005).

De los nuevos casos producidos, 27 % lo son por accidente, el 67 % por enfermedad y el 6 % restantes por deformidades congénitas. La mitad del contingente de amputados registrados en las condiciones actuales, tienen edades superiores a los 60 años (Ramos y Baryolo, 2005).

En Japón, la frecuencia de amputaciones por accidentes industriales es 3,4 veces más alta que en Estados Unidos y la proporción de amputados de extremidad superior es de 14 a 10 en relación con las de extremidad inferior. En España se calcula que, en la actualidad, el número de amputados asciende a 50.000 casos (Ramos y Baryolo, 2005).

En Cuba, en el informe estadístico del instituto nacional de angiología y cirugía vascular (INACV) correspondiente al año 2010, se reportó que, de las 1460 operaciones realizadas, 320 fueron amputaciones, aportadas en más del 60 % por los servicios de atención al diabético (López, Triana y Pantaleón, 2013).



Resulta de importancia particular, dentro del contexto de la rehabilitación física, el trabajo que se debe realizar con los pacientes que sufren la amputación, como alternativa final a un proceso de tratamiento generado por la afectación de un miembro. La imposibilidad para restaurar o incorporar una extremidad afectada hasta un nivel compatible con la vida de los tejidos, constituye la razón fundamental de las amputaciones y, consecuentemente, de la transformación del objetivo inicial del cirujano de salvar la extremidad.

La rehabilitación del amputado, puede ser analizada desde dos puntos de vista, por una parte, constituye el empleo de todas las armas médicas que pueden favorecer la recuperación, en donde los medios médicos pertenecen, sobre todo, al campo de la medicina física y se emplean como suplemento de los tratamientos médicos y quirúrgicos utilizados. Por otro lado, se concibe como la restauración del inválido hasta sus máximos límites en el orden físico, mental, social, vocacional y económico posibles (Ramos y Baryolo, 2005).

Los pacientes amputados acuden a recibir atención especializada a los servicios de la atención primaria de salud de manera general donde se encuentra el personal especializado para brindarle una efectiva rehabilitación. Aunque el proceso de rehabilitación de los pacientes amputados se sustenta en una concepción integral que incluye los aspectos físicos, se carece de un instrumento específicamente concebido para el desarrollo de la fuerza muscular que permita alcanzar mejores niveles de marcha y equilibrio.

En este sentido, se elaboró un programa de desarrollo de la fuerza muscular dirigido a alcanzar mejores niveles de marcha y equilibrio del paciente amputado.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

El estudio fue de corte descriptivo de naturaleza holística con un diseño no experimental. Mediante el criterio de selección intencional, que a su vez forma parte del criterio de inclusión, se eligieron a los amputados de miembro inferior unilateral infracondílea y supracondílea con enfermedades asociadas, con un promedio de edad de 55 a 83 años. Quedando la muestra conformada por 30 pacientes.

Además, se seleccionó una muestra de 19 especialistas, seis fisiatras con más de nueve años de experiencia, diez rehabilitadores (seis Licenciados en Cultura Física y cuatro Tecnólogos de Salud) con más de ocho años de experiencia, un ortopédico y un Doctor en Ciencia de la Cultura Física con más de seis años de experiencia, con una edad promedia de 45 años, presentando un buen dominio y nivel de conocimiento sobre el tema (cuatro obtienen coeficiente medio y 15 alto).

Se aplicó el método teórico analítico-sintético: permitió realizar la descomposición del proceso de rehabilitación del paciente amputado en la atención primaria de salud, para concebir los principales elementos que lo conforman para determinar sus particularidades e integrarla y permitió descubrir relaciones y llegar a las características generales.

Dentro de los métodos empíricos llevados a cabo están:

Consulta a documentos oficiales: este método permitió realizar una síntesis de los programas existentes, historias clínicas e indicaciones médicas realizadas por los especialistas, caracterizarlos y llegar a establecer las indicaciones metodológicas para



la confección de un programa de tratamiento rehabilitador para pacientes amputados.

Sistémico estructural-funcional: se le aplicó al objeto de estudio y al campo de acción para establecer los componentes, estructura y metodología del programa.

Criterio de expertos: posibilitó que los expertos valoren el programa a través de sus conocimientos y emitan su juicio sobre la base de categorías.

Matriz Chanlat: se utilizó a partir de la valoración de los 19 expertos para evaluar la efectividad esperada del programa (EEP) y permitió valorar el impacto, la funcionalidad y las oportunidades que brinda el mismo, lo cual se expresa en el grado que tiene para su aplicación y generalización.

Para elaborar el programa de ejercicios físico-terapéutico, se asumió la estructura aplicada por **Fernández (2011)** y fue concebido en un periodo de dos años. Se realiza la distribución de los contenidos atendiendo a las distintas etapas por la que transita el programa siendo modificada en la siguiente manera: fundamentación, objetivo general, diagnóstico, etapas, contenidos organizados por etapas, control y evaluación e indicaciones metodológicas.

## Procedimiento

La investigación se llevó a cabo en los cuatro policlínicos de rehabilitación integral en la de atención primaria de salud del municipio Cerro. Se sistematizaron los contenidos de los documentos oficiales, las historias clínicas de los pacientes y las investigaciones más recientes. Se analizaron ocho tesis distribuidas en: dos trabajos de diploma, dos tesis en opción al título científico de máster y cuatro tesis doctorales, las que aportaron elementos necesarios para la elaboración del programa.

El programa se sometió a una valoración por parte de los expertos, donde cada uno de ellos emitió su juicio al respecto según las fuentes de argumentación: análisis teóricos realizados por usted, experiencia obtenida, trabajos de autores nacionales y extranjeros, conocimiento del estado actual del problema en el extranjero y la institución, con la atención al grado de influencia de cada una de las fuentes en sus criterios ALTO(A), MEDIO (M) y BAJO (B) que guardan relación al valor del coeficiente de competencia K que se encuentra en el rango  $0.25 \leq K \leq 1$  y se evalúa de la siguiente forma (**Crespo, 2007**):

- Si  $0.8 < K \leq 1.0$  competencia alta.
- Si  $0.5 < K \leq 0.8$  competencia media.
- Si  $K \leq 0.5$  competencia baja.

Se calcula coeficiente K de acuerdo con la opinión del posible experto sobre su nivel de conocimientos acerca del problema que se está resolviendo y con las fuentes que le permiten argumentar sus criterios, a través de la ecuación matemática  $K = 1/2 (Kc + Ka)$ , donde Kc es el coeficiente de conocimientos o información que tiene el experto acerca del problema, calculado sobre la base de la autovaloración que este haga en una escala de 0 a 10 y multiplicado por 0.1 (dividido por 10) de modo que la evaluación 0 indica absoluto desconocimiento de la problemática que se evalúa y la evaluación 10 indica pleno conocimiento de la referida problemática **Crespo (2007)**.



## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Programa de ejercicios físico-terapéuticos para pacientes amputados

La amputación es una entidad médica de naturaleza especial porque la incapacidad es resultado; no de una forma de patología; sino de una forma de tratamiento que ha eliminado la patología. La imposibilidad para restaurar o incorporar una extremidad afectada hasta un nivel compatible con la vida de los tejidos, constituye la razón fundamental de las amputaciones y, consecuentemente, de la transformación del objetivo inicial del cirujano de salvar la extremidad.

El programa está dirigido a los 30 pacientes amputados, que realizan la actividad física en los centros de la atención primaria de salud, con la finalidad de desarrollar la capacidad fuerza muscular.

### Fundamentación del programa

Las fuentes teóricas esenciales que fundamentan el programa se encuentran los criterios aportados por (Verjoshansky, 1990; Hartmann y Tunnemann, 1993 y Bompa, 2005) sustentados en los conocimientos de Moore (1980) y en la teoría del entrenamiento deportivo de Matveev (1995) donde se deriva el sistema de principios que respaldan la elaboración y aplicación del programa. En el cual, el proceso de la rehabilitación física del paciente amputado se apoya sobre los ejercicios físicos y en los fundamentos teóricos de la cultura física terapéutica y de la rehabilitación integral (OMS, 1969) citado por (Rodríguez, 2017).

### Objetivo general

Desarrollar la capacidad de fuerza muscular en personas amputadas para facilitar el restablecimiento de su condición motora y funcional.

Diagnóstico

Objetivo: establecer las características de los pacientes amputados que se incorporan al programa de la capacidad fuerza.

Acción I: entrevista

Operaciones:

- Preguntas dirigidas a conocer datos generales del paciente.
- Preguntas dirigidas a conocer el motivo de consulta.
- Preguntas dirigidas a conocer los antecedentes patológicos personales.
- Preguntas dirigidas a conocer los hábitos tóxicos.
- Preguntas dirigidas a pacientes en la captación del embarazo.
- Preguntas dirigidas al adulto mayor.
- Preguntas para saber si el paciente había practicado algún tipo de deporte o ejercicios en su vida antes de la amputación.



## Acción II: examen físico

### Operaciones

- Evaluación de la fuerza muscular esquelética, (Daniels & Worthingham, en: Hislop y Montgomery, 2003).
- Síntomas.
- Valoración articular (goniometría).
- Valoración muscular (mensuración).
- Prueba de la sensibilidad.
- Evaluación de la marcha y equilibrio (prueba de Tinetti)

### Etapas del programa

1. Preparación física básica.
2. Fortalecimiento preprotésica.
3. Estabilización o protésica.

Contenido del programa organizado por etapas: el contenido del programa se enfoca a partir de tres etapas: Preparación física básica, fortalecimiento preprotésica, estabilización o protésica, las cuales están íntimamente relacionadas y se caracterizan por el cumplimiento de los principios mencionados en la fundamentación y por el carácter sistémico de estas.

Se realizan las mediciones descritas mensuales con el objetivo de ajustar las cargas por niveles y objetivos identificados para cada paciente.

Además, hay que tener en cuenta los niveles de asimilación determinados mediante la anamnesis dados por las categorías de principiante, intermedio y avanzado, los cuales se van a diferenciar entre ellos por la duración de cada sesión, por la cantidad de sesiones semanales y por el desarrollo de las habilidades motoras que presente cada paciente. Todo ello se relaciona estrechamente con el contenido de cada etapa, es decir, en cada una de ellas estarán caracterizados cada nivel de asimilación (principiante, intermedio y avanzado), de manera tal que el profesor puede perfectamente individualizar las cargas y trabajar de acuerdo con los principios asumidos para fundamentar la existencia de este programa.

Primera etapa: preparación física básica.

Objetivo: alcanzar un desarrollo físico general de la capacidad fuerza muscular y resistencia a la fuerza muscular del miembro amputado y de los miembros sanos de los pacientes amputados.

### **Operaciones:**

- Realización de trabajo postural.
- Mejorar la movilidad y amplitud articular.
- Incrementar la resistencia general
- Trabajar en la mecánica respiratoria.
- Trabajar el equilibrio en sedestación y el equilibrio estático en bipedestación.
- Obtener reducción del edema postoperatorio por la presión mecánica de la cavidad y el uso activo muscular. (masaje de fortalecimiento del muñón)



- Preparar al paciente para que logre un desempeño adecuado en la siguiente etapa.

Ejercicios que se realizan en esta etapa: movilizaciones pasivas (relajados y forzados), movilizaciones activas (libres, resistidas y asistidas), ejercicios para un desarrollo físico general.

Segunda etapa: fortalecimiento preprotésico.

Objetivo: incrementar desarrollo físico general de la capacidad fuerza muscular y resistencia a la fuerza muscular del miembro amputado y de los miembros sanos de los pacientes amputados y prepararlos para colocar la prótesis.

Operaciones:

- Incrementar la resistencia a la fuerza en el muñón y las extremidades sanas, para la realización de actividades cotidianas.
- Incrementar el trabajo de equilibrio estático y dinámico del paciente.
- Preparar al paciente para el trabajo en bipedestación.
- Colocarse la prótesis.

La recuperación de la fuerza va a ser fundamental para preparar la extremidad amputada a la prótesis y para realizar las transferencias cuando el paciente no lleve la prótesis.

Ejercicios que se realizan en esta etapa: ejercicios de fortalecimiento para todos los planos musculares. Ejercicios de coordinación. Ponerse de pie y sentarse. Permanecer de pie y transferir el peso corporal a la prótesis y mantener el equilibrio. Ejercicios para mejorar la funcionalidad.

Tercera etapa: estabilización o protésica.

Objetivo:

1. Consolidar el desarrollo físico general de la capacidad fuerza muscular y resistencia a la fuerza muscular del miembro amputado y de los miembros sanos de los pacientes amputados tributando a la estabilidad de los movimientos y al control postural.
2. Consolidar el fortalecimiento muscular para el logro de una marcha funcional.

Operaciones:

- Trabajo en bipedestación
- Continuar el desarrollo del equilibrio
- Restitución de la cosmética corporal
- Realizar marcha entre paralelas.
- Realizar marcha en lugares libres.
- Subir y bajar escaleras y planos inclinados
- En pacientes jóvenes, realizar carreras y saltos.



Ejercicios que se realizan en esta etapa: ejercicios en las paralelas (equilibrio, fuerza, coordinación y marcha. Patrones estáticos y dinámicos de la marcha). Marcha fuera de las paralelas (primero con varios apoyos y luego con el menor apoyo posible) (equilibrio, fuerza, coordinación y marcha. Patrones estáticos y dinámicos de la marcha). Ejercicios en áreas libres (césped, arena, subidas, bajadas y escaleras). Ejercicios de fuerza para el muñón.

### **Sistema de evaluación y control**

Control:

- A los pacientes se le realiza un control estricto durante su rehabilitación, el cual se lleva a cabo mediante el control de signos vitales como el pulso y la tensión arterial, realizándose diariamente al inicio y al final de cada sesión de ejercicios, puede darse el caso que el rehabilitador considere necesario controlar el pulso y la tensión arterial al inicio, intermedio y final de la sesión, dependiendo de las características individuales del paciente. Ejemplo: paciente amputado hipertenso, la toma del pulso y la tensión arterial se le toma al concluir cada serie de ejercicios en las diferentes partes de la sesión, haciendo mayor énfasis del control en la parte intermedia pues es donde mayor carga física recibe el amputado.
- Otras actividades de control son el interrogatorio sobre síntomas, apetito, sueño, descanso.
- El rehabilitador es el encargado de llevar una rigurosa vigilancia del pulso y la tensión arterial, y determinar el momento indicado para comenzar el incremento de la carga, así como también la intensidad con que se debe realizar el ejercicio.

### **Evaluación**

Exploración inicial al paciente: a través de esta exploración, el rehabilitador llevará a efecto un examen del estado físico del paciente en cuanto a movilidad y amplitud articular, fuerza tanto en los miembros sanos y en el miembro amputado, las actividades que el paciente logra realizar, ya sea con ayuda o solo. Los pacientes son evaluados al inicio de su rehabilitación.

Se le pueden realizar las siguientes pruebas:

- Clasificación de Pohjolainen.
- Sensibilidad superficial y profunda.
- Mensuración ósea y muscular.
- Goniometría activa y pasiva.
- Prueba de Tinetti.
- Daniels & Worthingham. Técnicas de balance muscular.

### **Indicaciones metodológicas a tener en cuenta**

- En el momento en que el paciente acude al centro, inmediatamente debe ser valorado por diferentes especialistas, entre ellos el médico fisiatra y el rehabilitador. Debe someterse a un examen físico inicial, que puede realizarse mediante el empleo de diferentes test. Las pruebas se recomiendan realizarlos mensualmente como comúnmente se hace en la actualidad. Esas evaluaciones periódicas muestran el grado de cumplimiento de los objetivos trazados y permitan dar continuidad al tratamiento rehabilitador.



- Toda sesión de entrenamiento diario debe comenzar con un calentamiento general con el fin de preparar al organismo para la actividad que se va a realizar. Es necesario comenzar el calentamiento con ejercicios que permitan movilizar el trabajo muscular y que faciliten la disminución de las tensiones en todas las articulaciones y grandes planos musculares que tendrán participación directa en el entrenamiento.
- La dosificación de los ejercicios en pacientes amputados, tiene relevancia porque puede ser asociada con una enfermedad como la diabetes mellitus, hipertensión arterial o enfermedad vascular periférica a la cual experimenta cambios, como por ejemplo el tono muscular, por lo que el rehabilitador debe tener presente estos elementos en el momento de seleccionar los ejercicios y cómo aplicarlos. Además, en estos pacientes con enfermedades asociadas se debe de prescribir la carga física de forma individualizada, teniendo un estricto control de la resistencia a vencer, la intensidad del movimiento, la relación trabajo descanso y velar cualquier tipo de síntomas y signos evidenciados por el amputado durante la sesión, para así, evitar la sobrecarga física y fatiga. Una adecuada alimentación e hidratación antes, durante y después de la sesión repercute en una correcta respuesta del paciente ante los ejercicios físicos planificados.

Por lo antes señalado, se sugieren algunas consideraciones para la aplicación y dosificación de los ejercicios, donde el rehabilitador debe tener presente:

- Edad del sujeto.
- Estado de salud del sujeto (desde los puntos de vista físico y psicológico)
- Enfermedades asociadas.
- Tiempo de evolución de la enfermedad y estadio de la misma.
- Sectores sanos y grado de afectación.
- Duración del ejercicio.
- Carga de entrenamiento (volumen e intensidad).

La sesión de tratamiento tiene una duración de 60 a 90 minutos aproximadamente, divididos en tres partes: la parte inicial la cual constituye un momento para la preparación del paciente, esta parte inicial tiene una duración de 10 a 15 min donde se le controla la tensión arterial y el pulso. Luego le sigue la parte principal que es donde se les da cumplimiento a los objetivos de la sesión, su duración es de entre 45 y 65 min y para concluir se tiene la parte final de la sesión que sería un momento en el que el paciente se recuperaría de la parte principal. En esta tercera parte también se controla el pulso y la tensión arterial, teniendo una duración entre cinco y diez minutos.

El orden en que se ubican los ejercicios con pesas para los atletas está en dependencia de los planos musculares que trabajan y es el siguiente: 1ro. - ejercicios para brazos. 2do.- ejercicios para tronco. 3ro. - ejercicios para piernas.

Frecuencia de los entrenamientos: se recomienda realizar durante el período de entrenamiento que debe durar un mes, tres entrenamientos a la semana fundamentalmente en días alternos. Después se hacen pruebas de resultados máximos con los mismos pesos, o se aumentan estos. Es decir, se realizan las competencias. A partir de los resultados se comienza otro ciclo de otro mes de entrenamiento. Es decir, se harán tres entrenamientos a la semana y 12 al mes.



Cantidad de ejercicios por entrenamientos: se recomienda realizar cinco ejercicios por entrenamiento haciendo hincapié en que los ejercicios se deben realizar a un ritmo rápido evitando movimientos bruscos. Las extremidades deben quedar completamente estiradas al finalizar los ejercicios con el fin de no limitar el trabajo muscular.

Cantidad de tandas por ejercicios: se deben realizar cinco tandas por ejercicios, pero en los ejercicios de: abdominales, y antebrazos se deben realizar cuatro tandas. El primero: dos tandas de tronco y dos de abdominales y para el segundo: dos tandas en pronación y dos en supinación.

Cantidad de repeticiones por tanda: se recomienda realizar de cinco a seis repeticiones por tanda y en los ejercicios de abdominales y antebrazos se debe emplear de ocho a diez repeticiones por tanda. Estas repeticiones no se controlarán por ser ejercicios de carácter local que alterarían el volumen total de repeticiones.

Cantidad de repeticiones a emplear en total: se debe tomar en consideración que se empleará un solo peso en cada ejercicio, ya que es muy difícil al principio de cambiar el peso constante, se pueden realizar la cantidad de repeticiones que aparecen a continuación:

- Repeticiones por ejercicios (25-30).
- Repeticiones por entrenamientos (125-150).
- Repeticiones por semanas (375-450).
- Repeticiones al mes (1500-1800).

Se plasmaría la dosificación de la carga de la siguiente manera:

- Peso fijo tandas x / 5.
- De cinco a seis repeticiones.

Las tandas a emplear quedarían de la siguiente forma:

- Tandas por ejercicios (5).
- Tandas por entrenamientos (25).
- Tandas por semanas (75).
- Tandas por mes (300).

Aumento gradual de la complejidad de los ejercicios: los ejercicios que se describen e ilustran en el programa se seleccionaron y se ubicaron en las respectivas etapas del mismo de tal forma que fueran incrementándose en cuanto a complejidad e integración de las respuestas motoras, sin perder de vista las condiciones físicas que representan el paso de las posiciones fundamentales.

- Posición de acostado.
- Posición de sentado.
- Posición de bipedestación.



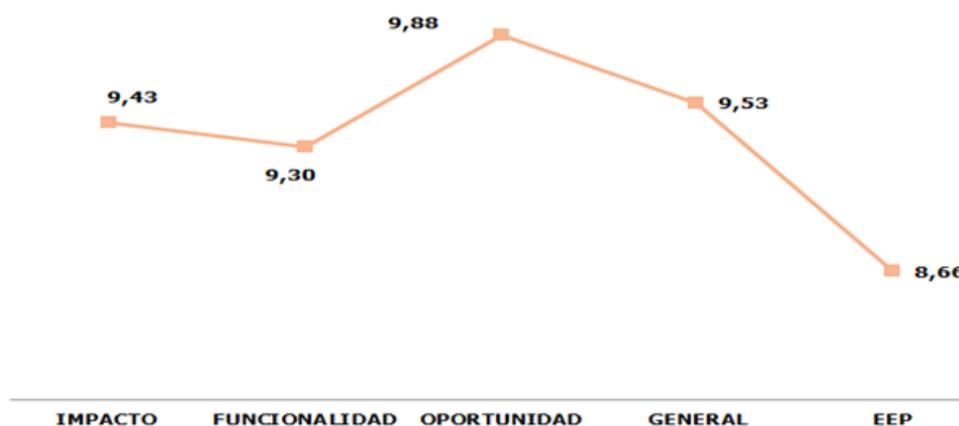
Todos los expertos opinan que el programa propuesto tiene mucha pertinencia dada su importancia y utilidad social, siete de ellos expresan sus respuestas para darle relevancia a la necesidad de este en la atención primaria de salud. Se consideraron descritos e ilustrados los ejercicios muy adecuadamente por el 73,68 % de los expertos, bastante adecuadamente por el 21,05 % y adecuadamente por un solo experto (5,26 %). Sobre los ejercicios de fuerza muscular se consideraron muy conveniente por el 89,47 % y bastante conveniente por el 10,52 % de los expertos.

Existió consenso en considerar como muy adecuado y bastante adecuado el sistema de evaluación y control del programa. Sobre las indicaciones metodológicas se vertieron criterios que condujeron a su perfeccionamiento, sobre todo fue necesario ampliarlas y escribirlas con una mayor precisión.

La matriz Chanlat se utilizó a partir de la valoración de los expertos que posibilita la identificación de fortalezas y carencias de la propuesta; en cuanto a las variables (Impacto, Funcionalidad y Oportunidad) emitieron su juicio para evaluar la efectividad esperada del programa (EEP).

Según Bringas y Paulas, citados por (González, 2014 y Rodríguez, 2017), esta técnica posibilita identificar las potencialidades e insuficiencias de cualquier propuesta que se construya desde un marco teórico referencial, donde las ciencias y los referentes teóricos exponen las constancias y evidencias en los aportes teóricos y prácticos (Rodríguez, 2017).

El análisis de los resultados de la EEP, como muestra la figura 1, arrojó unos 8,66 puntos de un máximo de diez, lo que significa que el programa para la aplicación en pacientes amputados es considerado fuerte, siendo pertinente de ser aplicable en la práctica social, lo cual favorece y enriquece la rehabilitación física integral en este tipo de poblacionales. Este resultado coincide con los encontrados por Bringas y Paulas, citados por (González, 2014 y Rodríguez, 2017) (Tabla 1) y (Figura 1).



**Fig. 1** - Efectividad esperada del programa



**Tabla 1.** - Resultados de la Matriz de Chanlat

VARIABLES	PONDERACIÓN	PONDERACIÓN PROMEDIO
<b>IMPACTO (I)</b>	<b>37,7</b>	<b>9,43</b>
<b>Contribución al logro de los objetivos totales.</b>	10	
<b>Necesidades que satisfacen.</b>	9,6	
<b>Cantidad de componentes que involucra.</b>	9,2	
<b>Contribución a la institución.</b>	8,9	
<b>FUNCIONALIDAD (F)</b>	<b>46,5</b>	<b>9,30</b>
<b>Aceptación esperada.</b>	10	
<b>Disponibilidad de recursos.</b>	7,5	
<b>Aseguramiento de la implementación.</b>	9	
<b>Calidad del proceso.</b>	10	
<b>Factibilidad.</b>	10	
<b>OPORTUNIDAD (O)</b>	<b>39,5</b>	<b>9,88</b>
<b>Demandas del entorno que favorecen la acción.</b>	10	
<b>Necesidad de la estrategia.</b>	10	
<b>Urgencia de la necesidad de solución.</b>	10	
<b>Apoyo general esperado.</b>	9,5	
<b>GENERAL</b>		<b>9,53</b>
<b>EEP</b>		<b>8,6646612</b>

A manera de conclusión, el proceso de la rehabilitación física del paciente amputado se apoyó en los ejercicios físicos y los fundamentos teóricos de la cultura física terapéutica y de rehabilitación integral (OMS, 1969) citado por (Rodríguez, 2017). Se diagnosticó el estado actual del proceso de la rehabilitación física del paciente amputado, existiendo carencia de un programa de desarrollo de la fuerza muscular que permita lograr mejores niveles de marcha y equilibrio. El programa de ejercicios físico-terapéuticos para pacientes amputados se estructuró respetando los criterios de Fernández (2011) por ajustarse en su metodología. Los expertos valoraron de muy adecuado la pertinencia e implementación del programa de ejercicios físico-terapéuticos para pacientes amputados con una Efectividad Esperada Fuerte.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bompa, T. (2005). Periodización del entrenamiento deportivo (La nueva onda en el entrenamiento de fuerza). Recuperado de: <http://www.sobrentrenamiento.com/publico/articulo.asp?ida=188>.

Crespo, B.T. (2007) Respuesta a 16 Preguntas sobre el empleo de expertos en la investigación pedagógica. Editorial San Marcos, Lima. Perú. Primera Edición. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/324823013\\_RESPUESTAS\\_A\\_16\\_PREGUNTAS\\_SOBRE\\_EL\\_EMPLEO\\_DE\\_EXPERTOS\\_EN\\_LA\\_INVESTIGACION\\_PEDAGOGICA](https://www.researchgate.net/publication/324823013_RESPUESTAS_A_16_PREGUNTAS_SOBRE_EL_EMPLEO_DE_EXPERTOS_EN_LA_INVESTIGACION_PEDAGOGICA)

Coll, J.L. (2012). Programa de ejercicios físicos terapéuticos para la rehabilitación de pacientes hemipléjicos en la atención primaria de salud. [Tesis doctoral]. La Habana: Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte Manuel Fajardo. Disponible en: <https://www.semanticscholar.org/paper/Programa-de-ejercicios-f%C3%ADsicos-terap%C3%A9uticos-para-la-Costa-L%C3%A1zaro/58c21e803c43e82bfcf43514432508498be88c7f>



Hislop, H.J. y Montgomery, J. (2003) Daniels & Worthingham. Técnicas de Balance Muscular. Editorial Elsevier, Madrid España. Séptima Edición. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/book/9788490225059/daniels-y-worthingham-tecnicas-de-balance-muscular>

Fernández, A.L. (2011). Propuesta de un programa de ejercicios físicos para la rehabilitación de pacientes con afecciones motrices por accidentes cerebrovasculares. *EFDeportes.com, Revista Digital*. Buenos Aires Año 16 - Nº 157. Disponible en: <https://www.efdeportes.com/efd157/rehabilitacion-de-accidente-cerebrovascular.htm>

González, K. (2014) Programa de acondicionamiento físico dirigido a la población adulta joven que asiste a los gimnasios de cultura física. Articular [Tesis doctoral]. La Habana: Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte Manuel Fajardo. Disponible en: <http://eduniv.mes.edu.cu/bd/td/Gonzalez%20Acosta%2C%20Kenia/Programa%20de%20acondicionamiento%20f%20-%20Gonzalez%20Acosta%2C%20Kenia.pdf>

Hartmann, V. y Tunnemann, H. (1993). Entrenamiento moderno de la fuerza. Editorial Paidotribo. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=170238>

Kessler, H. (1950). Handbook of physical medicine and rehabilitation. American Medical Association. Disponible en: [https://books.google.com/cu/books/about/Handbook\\_of\\_Physical\\_Medicine\\_and\\_Rehabi.html?id=2sLvNV58V8oC&redir\\_esc=y](https://books.google.com/cu/books/about/Handbook_of_Physical_Medicine_and_Rehabi.html?id=2sLvNV58V8oC&redir_esc=y)

López, S., Triana, M, E. y Pantaleón, O, S. (2013). Comportamiento de las amputaciones mayores causadas por enfermedad vascular periférica durante un semestre. *Revista Cubana de Angiología y Cirugía Vascular* 2013; 14 (2). Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=44896>

Matveev, L.P. (1995). Teoría del deporte. Editorial Digeder. Moscú. Disponible en: [https://www.libreriadeportiva.com/libro/teoria-del-deporte\\_20772](https://www.libreriadeportiva.com/libro/teoria-del-deporte_20772)

Moore, J. (1980). Neuroanatomical considerations relating to recovery of function: Theoretical consideration for brain injury rehabilitation. Verlag: Ed. Bach-y-Rita. Hans Huber Publis-hers; p.9-90.

Ramos, R. y Baryolo, A. (2005). Rehabilitación del Amputado de Miembro Inferior. Recuperado de: *Medicina de Rehabilitación Cubana*. Camagüey, Cuba. Recuperado de: [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-bio/manual\\_de\\_amputados.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-bio/manual_de_amputados.pdf)

Rodríguez, G.A. (2017). El ejercicio físico-terapéutico en pacientes adolescentes con Síndrome de Hiper movilidad Articular [Tesis doctoral]. La Habana: Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte Manuel Fajardo.

Verjoshansky, Y. (1990). El entrenamiento deportivo. Planificación y programación. Barcelona, Editorial Martínez Roca. Disponible en: [https://books.google.com/cu/books/about/Entrenamiento\\_deportivo\\_planificacion\\_y.html?id=EWqwAAAACAAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.com/cu/books/about/Entrenamiento_deportivo_planificacion_y.html?id=EWqwAAAACAAJ&redir_esc=y)



**Conflicto de intereses:**

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

**Contribución de los autores:**

Los autores han participado en la redacción del trabajo y análisis de los documentos.



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional. Copyright (c) 2020 Mohamed Hosam Adeen, Jorge de Lázaro Coll Costa, Ardy Rafael Rodríguez García, María Blanca García Rubio, Asunción Mayda García Rubio

