

# Estimación de costos por método basado en actividades (ABC) en el servicio de Medicina Física y Rehabilitación en un hospital de Managua

ARTÍCULO ORIGINAL

Cost estimation using the activity-based method (ABC) in the Physical Medicine and Rehabilitation service at a hospital in Managua

**Yassin Zabdíel López Castillo**

yassinmedico@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-7705-8249>  
Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN- Managua, Centro de Investigación y Estudios de la Salud (CIES).

Recibido: 10-03-25  
Aceptado: 14-10-25

**Erick Alexander de Jesús Chamorro**

erick.chamorro@cies.unan.edu.ni  
<https://orcid.org/0000-0001-9908-0917>  
Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN- Managua, Centro de Investigación y Estudios de la Salud (CIES).

**Francisco José Mayorga Marín**

francisco.mayorga@cies.unan.edu.ni  
<https://orcid.org/0000-0002-9260-8341>  
Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN- Managua, Centro de Investigación y Estudios de la Salud (CIES).

**DOI**

10.5377/rcsem.v8i12.21433

## RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue estimar los costos por el método basado en actividades (ABC) en el servicio de Medicina Física y Rehabilitación en un hospital de Managua. Método: estudio de tipo descriptivo, cuantitativo y transversal, la muestra estuvo constituida por 45 pacientes seleccionados de manera intencionada. El método utilizado para la estimación de costos fue la metodología ABC. Entre los hallazgos están los costos, los que varían según el tipo de protocolo, mostrando valores específicos para cada uno. Se encontró que los costos directos son los más representativos dentro de los protocolos analizados, representando el 56.3% del costo total. Además, las lesiones de miembro inferior resultaron ser las más costosas de todas y aumentan exponencialmente cuando existen cirugías previas. Conclusiones: Los resultados obtenidos contribuyen al campo de la medicina física y rehabilitación, proporcionando una base sólida para la planificación y la optimización de los recursos. Las recomendaciones derivadas de este estudio pueden guiar la implementación de estrategias que mejoren la eficiencia y la calidad de la atención, con un enfoque en la gestión de costos, la asignación adecuada de recursos y la toma de decisiones informadas.

## PALABRAS CLAVE

*Costos, protocolo, rehabilitación ortopédica, medicina física.*

## ABSTRACT

The objective of this study was to estimate costs using activity-based costing (ABC) in the Physical Medicine and Rehabilitation service at a hospital

in Managua. Method: This was a descriptive, quantitative and cross-sectional study; the sample was 45 patients selected intentionally. The ABC methodology was used for cost estimation. Among the findings were the costs, which varied according to the type of protocol, showing specific values for each. Direct costs were found to be the most significant within the analyzed protocols, representing 56.3% of the total cost. Furthermore, lower limb injuries proved to be the costliest of all and increased exponentially when previous surgeries were present. Conclusions: The results obtained contribute to the field of physical medicine and rehabilitation, providing a solid foundation for planning and optimizing resources. The recommendations derived from this study can guide the implementation of strategies that improve efficiency and quality of care, with a focus on cost management, appropriate resource allocation, and informed decision-making.

## KEYWORDS

*Costs, protocol, orthopedic rehabilitation, physical medicine.*

## INTRODUCCIÓN

La rehabilitación ortopédica es un proceso que puede incluir una combinación de diferentes técnicas y terapias, dependiendo de la naturaleza y gravedad de la lesión o afección. Algunos de los métodos comúnmente utilizados incluyen medios físicos, mecanoterapias, ejercicios terapéuticos y otras técnicas de alivio del dolor.

Los estudios asociados a la rehabilitación de lesiones ortopédicas revelan que existen altos costos en la atención de estos pacientes, además los insumos directos e indirectos que intervienen en la atención, influyen en los beneficios a corto y largo plazo<sup>1</sup>.

Para el año 2022 el Instituto Nicaragüense de Seguridad Social (INSS), reportó 16,422 solicitudes de rehabilitaciones de tipo kinesiológicas y de fisioterapia dentro del paquete de servicios médicos complementarios y especiales, también reporto 197,489 pacientes que fueron atendidos en el área de ortopedia y traumatología, mostrando así un contexto general de la necesidad de explorar los costos de la atención en los servicios de rehabilitación.

En cuanto a los costos, la literatura ha evidenciado que la rehabilitación ortopédica puede variar ampliamente dependiendo de factores como la gravedad de la lesión, número de sesiones y protocolos utilizados. En general, la rehabilitación ortopédica puede ser una inversión costosa, tanto para el paciente como para el sistema de salud general, sin embargo, los beneficios en la mejora de la calidad de vida, los indicadores de salud física y reducción de riesgos de morbilidad superan significativamente estos costos<sup>2,3</sup>.

La estimación de Actividad Basada en Costos (ABC) en los servicios de salud, considera un sistema basado en las actividades, donde se identifican y definen las actividades relevantes, se organizan por centros de costos, se identifican los componentes de costos principales, se determinan las relaciones entre actividades y costos, se identifican los inductores de costos para asignar los costos a las actividades y las actividades a los productos. Se establece la estructura del flujo de costos, se seleccionan herramientas apropiadas para realizar la estructura del flujo de costos, se planifica el modelo de acumulación de costos, se reúnen los datos necesarios para dirigir el modelo de acumulación de costos y se establecen el modelo de acumulación de costos para simular el flujo y la estructura de costos del hospital, desarrollando las tarifas de costos<sup>4</sup>.

Actualmente en el hospital ha aumentado el número de atenciones en el servicio de medicina física y rehabilitación, así mismo se amplió la infraestructura y la adquisición de equipos de última tecnología para esta área, por lo que la estimación de los costos de atención permite comprender la magnitud de la inversión en materia de atención y ofrecer una planificación financiera optimizada y eficiente.

Esta investigación se basa en estimar los costos del protocolo de rehabilitación ortopédica en pacientes atendidos por el servicio de medicina física y rehabilitación hospitalaria, con el fin de aportar a los procesos de planificación, control y toma de decisiones en los programas de rehabilitación ortopédica de tal manera que la atención en los pacientes que han sufrido de una alteración en su sistema osteomuscular sea integral y de calidad.

Un análisis detallado de los costos permitirá obtener información crucial sobre los gastos incurridos en tratamientos específicos, comprender el impacto económico de la enfermedad y para orientar la toma de decisiones en cuanto a la asignación de recursos sanitarios. Asimismo, servirá como punto de partida para investigaciones más profundas sobre la efectividad de diferentes intervenciones terapéuticas y la calidad de vida de los pacientes.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio fue realizado bajo el enfoque cuantitativo, descriptivo, de corte transversal. El área de estudio fue el servicio de medicina física y rehabilitación de un hospital de Managua, Nicaragua que presta servicios al seguro social. La muestra fue intencionada, se realizó la revisión de 45 expedientes clínicos ingresados al servicio entre el 15 de enero y el 15 febrero del año 2023 que cumplieron los criterios de inclusión, los cuales correspondieron a: lesiones ortopédicas que recibieron el servicio de rehabilitación, que estuvieran cumpliendo el primer ciclo de atención y que fueran parte de los procesos administrativos solicitados al INSS (Instituto Nicaragüense de Seguridad Social) para la validación de las sesiones. Fueron excluidos todos los protocolos que correspondieran a lesiones de tipo neurológico. La encuesta previamente validada fue el tipo de instrumento aplicado para la revisión de los expedientes, declarándose las siguientes variables de interés: características sociodemográficas, diagnósticos, protocolos de rehabilitación ortopédicos brindados, costos fijos, costos directos y costos indirectos. Para el análisis de costos se completó una ficha de datos y una matriz de estimación, siguiendo las etapas sugeridas por Avilez et al.<sup>4</sup> sobre las actividades basadas en costos en un Hospital con las mismas características.

### Etapa 1. Recopilación de información

El sistema Fleming es el sistema de donde se extrajeron los datos de los pacientes, los cuales están almacenados electrónicamente y contiene datos clínicos, demográficos, manejo farmacológico, resultados de laboratorio y toda la información relevante desde cada interacción en el hospital, en este sentido el sistema facilita la realización de los reportes escritos y el seguimiento de los médicos tratantes.

La recopilación de la información fue obtenida de fuentes primarias y con precios comerciales y de insumos médicos del área administrativa del hospital, el costo de cada equipo e insumos fue retomado de los reportes financieros del hospital.

### Etapa 2. Análisis de la información

Se elaboró una base de datos a partir de los informes recolectados en la fecha establecida, en este sentido el proceso de atención en la primera consulta fisioterapéutica marco las pautas de seguimiento hasta el último ciclo previsto por el servicio de fisiatría, tomando en cuenta indicadores de rehabilitación y criterios clínicos manejados por los especialistas. Para la creación de esta base, primeramente, se revisaron datos faltantes o duplicados, asimismo se imputaron datos que no cumplían con los estándares establecidos en el sistema Flemming y una vez elaborada, se verificaron nuevamente por la jefatura del servicio de medicina física y rehabilitación del hospital.

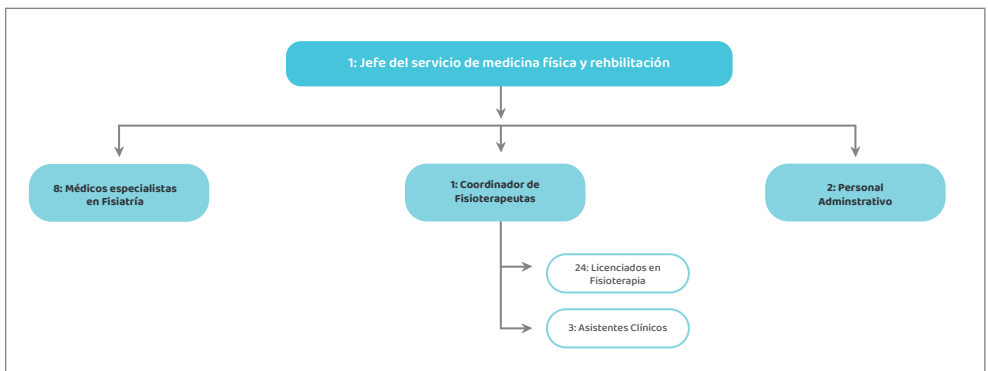
### Etapa 3. Análisis de Costos Basado en Actividades (ABC)

El modelo de Costos Basado en Actividades (ABC) fue la metodología empleada para el estudio, de esta manera el enfoque empleado permitió calcular y estimar de manera integral los costos de cada actividad realizada en los servicios de medicina física y rehabilitación del hospital, así mismo se detalló con mayor precisión los diferentes estudios, tratamientos, equipos utilizados y recursos humanos, optimizando así el manejo de los recursos asignados. Este modelo ya fue utilizado previamente en el país y permite asignar costos en función de actividades específicas para relacionarlo con la toma de decisiones administrativas y financieras.

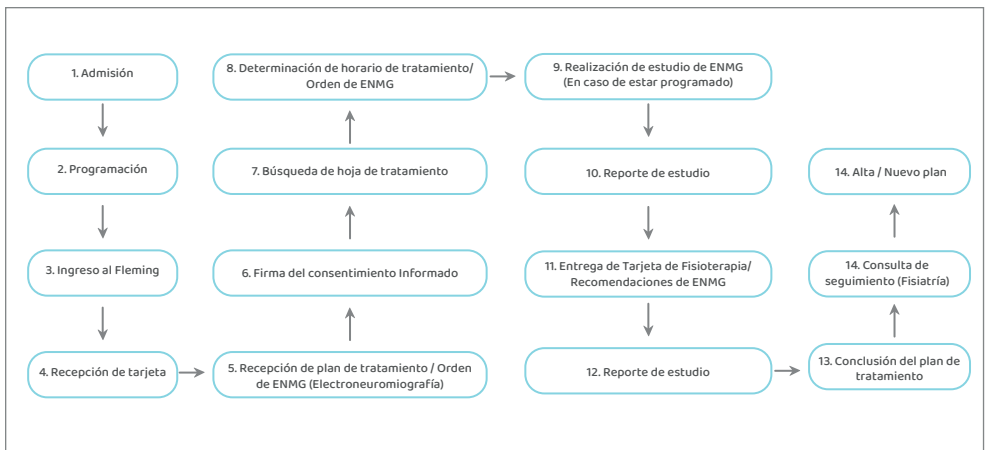
El estudio fue revisado y aprobado por el Comité de Ética Institucional del Centro de Investigaciones y Estudios de la Salud (CIES) de la UNAN-Managua.

**RESULTADOS**

Para entender el proceso de atención de los pacientes en el servicio, se ha integrado la (figura 1). Organigrama de funciones del servicio de Medicina Física y Rehabilitación, en este sentido se cuenta con un jefe del servicio de medicina física, 8 médicos especialistas en fisiatría, 2 administrativos, 24 licenciados en Fisioterapia y 3 asistentes clínicos, este equipo favorece el flujo de atención de los pacientes, que inicia con el ingreso al paciente en el servicio de medicina general y posteriormente es enviado a la especialidad de Fisiatría, para ello, existen dos procesos de admisión de los mismos, en primer lugar la recepción e ingreso y posteriormente la programación de los pacientes en el servicio. Este sistema de gestión se integra con el flujo de otros procesos, como el historial clínico y la gestión del número de sesiones, así como el alta y renovación de los planes, tomando en cuenta estimaciones de costos a partir de cada etapa, así como el establecimiento de las áreas y servicios en el que el paciente interactúa directamente con el personal, como se detalla en la (figura 2).



**Figura 1.** Organigrama de funciones del servicio de Medicina Física y Rehabilitación



**Figura 2.** Flujograma de atención al paciente

Se retomó el cuadro de Avilez et al.<sup>4</sup> para desglosar las actividades relacionadas a la atención según modalidad de servicio y se establecieron con los costos en el servicio de medicina física y rehabilitación.

**Tabla 1.** Características demográficas y clínicas de los pacientes

Variables	Participantes (n=45)	%	
<b>Edad</b>	≤20 años	2	4.4
	21-30 años	6	13.3
	31-40 años	8	17.8
	41-50 años	9	20.0
	≥51 años	20	44.4
<b>Total</b>	45	100.0	
<b>Sexo</b>	Femenino	26	57.8
	Masculino	19	42.2
<b>Total</b>	45	100.0	
<b>Procedencia</b>	Boaco	2	4.4
	Carazo	2	4.4
	Chinandega	2	4.4
	Chontales	2	4.4
	Estelí	3	6.7
	Granada	1	2.2
	Jinotega	2	4.4
	León	3	6.7
	Madriz	2	4.4
	Managua	16	35.6
	Masaya	2	4.4
	Matagalpa	3	6.7
	Nueva Segovia	2	4.4
	Río San Juan	1	2.2
	Rivas	2	4.4
<b>Total</b>	45	100.0	
<b>Diagnóstico</b>	Fractura de tibia	7	15.6
	Fractura del extremo distal del radio	8	17.8
	Hombro doloroso	10	22.2
	Lesiones de miembro inferior	16	35.6
	Reemplazo de rodilla y cadera	4	8.9
<b>Total</b>	45	100.0	

**Fuente:** Expedientes clínicos

La (tabla 1) muestra las características de los pacientes a los cuales se les seleccionó para el estudio, en el caso del sexo femenino fue el que más predominó con un 58%, con respecto al rango de edad prevaleció el de mayor a 40 años con el 64.4%. La procedencia fue de todos los departamentos de Nicaragua, siendo Managua de donde provienen el 36% de los pacientes. Con respecto al diagnóstico, las afectaciones de miembro inferior fueron predominantes en el mes de estudio, representando el 60.1% y un 39.9 respecto a miembro superior.

**Tabla 2.** Detalle de costos fijos por actividades de admisión y atención por pacientes del servicio

Actividades (Hora/Día)	Fractura de Tibia		Fractura de Extremo Distal de Radio		Hombro Doloroso		Lesiones de Miembro Inferior		Reemplazo de Rodilla y Cadera	
	Costo dólares es- tadounidenses (\$)	Costo córdobas nicaragüenses (C\$) <sup>1</sup>	\$	C\$	\$	C\$	\$	C\$	\$	C\$
Admisión	1.6	57.43	1.6	57.43	1.6	57.43	1.6	57.43	1.6	57.43
Atención de Médi- co Especialista	6.3	229.72	6.3	229.72	6.3	229.72	6.3	229.72	6.3	229.72
Atención Fisiotera- péutica	0.7	25	0.7	25	0.7	25	0.7	25	0.7	25

**Fuente:** Base de datos de costos<sup>1</sup> Tipo de cambio al mes de enero de 2023 según el BCN (36.2924 córdobas).

La (tabla 2), muestra que todos los procedimientos tienen un costo de admisión de C\$ 57.43 Este costo fijo se aplica a todos los pacientes, independientemente del procedimiento. La atención médica especializada tiene un costo significativamente mayor (C\$ 229.72) en comparación con la atención fisioterapéutica (C\$ 25). Esto es esperable, ya que la atención médica especializada generalmente requiere más tiempo y conocimientos especializados. Un aspecto llamativo de la tabla es la uniformidad de los costos de admisión y atención médica especializada para todos los procedimientos. Esto podría indicar una estructura tarifaria simplificada o un acuerdo de pago preestablecido con algún asegurador.

La tabla no incluye otros costos que podrían ser relevantes, como costos de laboratorio, radiología, medicamentos, material quirúrgico, entre otros. Estos costos adicionales podrían variar significativamente entre los diferentes procedimientos y se detallan en los elementos inferiores.

A continuación, se presentarán los análisis de costos unitarios para cada uno de los protocolos. Al hablar de costos unitarios se destaca que serán proporcionales al volumen de cada servicio, sin embargo, para análisis posteriores es beneficioso partir de una base variable y unitaria que se estableció por cada protocolo y varía en dependencia del número de sesiones.

**Tabla 3.** Detalle de costos para protocolo de Fractura del extremo distal

No.	Clasificación del recurso	Detalle	\$	C\$	Clasificación del costo
1	MRP	Material de reposición periódica	8.2	295.5	Directo
2	Activo fijo	Equipos utilizados	15.0	544.4	Directo
3	Mano de obra	Salario proporcional en costo	13.6	493.6	Fijo
4	Servicios básicos	Consumo de energía, agua, etc.	0.8	29.0	Fijo
5	Otros costos	Salario proporcional de personal administrativo, mantenimiento, etc.	4.9	177.8	Indirecto
<b>Costo total</b>			<b>42.5</b>	<b>1542</b>	

**Fuente:** Base de datos de costos

La (tabla 3), presenta un desglose detallado de los costos asociados al tratamiento de una fractura del extremo distal del radio, se desglosa por diferentes categorías de costos, incluyendo materiales, equipos, mano de obra, servicios básicos y otros costos indirectos. El análisis de costos para el protocolo de fractura del extremo distal del radio arroja un costo total de \$42.5, de los cuales el 54.59% corresponde a costos directos, 33.88% a costos fijos y 11.53% a costos indirectos.

**Tabla 4.** Detalle de costos para protocolo de hombro doloroso

No.	Clasificación del recurso	Detalle	\$	C\$	Clasificación del costo
1	MRP	Material de reposición periódica	3.5	127.0	Directo
2	Activo fijo	Equipos utilizados	5.3	192.3	Directo
3	Mano de obra	Salario proporcional en costo	12.6	457.3	Fijo
4	Servicios básicos	Consumo de energía, agua, etc.	0.8	29.0	Fijo
5	Otros costos	Salario proporcional de personal administrativo, mantenimiento, etc.	4.9	177.8	Indirecto
<b>Costo total</b>			27.1	983.5	

**Fuente:** Base de datos de costos

Por su parte, el análisis de costos para el protocolo de hombro doloroso arroja un costo total de \$27.1, de los cuales el 32.66% corresponde a costos directos, 49.24% a costos fijos y 18.10% a costos indirectos (tabla 4).

**Tabla 5.** Detalle de costos para protocolo de lesiones de miembro inferior

No.	Clasificación del recurso	Detalle	\$	C\$	Clasificación del costo
1	MRP	Material de reposición periódica	5.0	181.5	Directo
2	Activo fijo	Equipos utilizados	14.8	537.1	Directo
3	Mano de obra	Salario proporcional en costo	16.0	580.7	Fijo
4	Servicios básicos	Consumo de energía, agua, etc.	0.6	21.8	Fijo
5	Otros costos	Salario proporcional de personal administrativo, mantenimiento, etc.	4.9	177.8	Indirecto
<b>Costo total</b>			41.2	1495	

**Fuente:** Base de datos de costos

El análisis de costos para el protocolo de lesiones de miembro inferior arroja un costo total de \$41.2, de los cuales el 47.94% corresponde a costos directos, 40.17% a costos fijos y 11.89% a costos indirectos, (tabla 5).

**Tabla 6.** Detalle de costos para protocolo de fractura de tibia

No.	Clasificación del recurso	Detalle	\$	C\$	Clasificación del costo
1	MRP	Material de reposición periódica	9.9	359.3	Directo
2	Activo fijo	Equipos utilizados	17.0	617.0	Directo
3	Mano de obra	Salario proporcional en costo	23.1	838.4	Fijo
4	Servicios básicos	Consumo de energía, agua, etc.	1.1	39.9	Fijo
5	Otros costos	Salario proporcional de personal administrativo, mantenimiento, etc.	4.9	177.8	Indirecto
<b>Costo total</b>			56.0	2032.4	

**Fuente:** Base de datos de costos

Asimismo, el análisis de costos para el protocolo de fractura de tibia arroja un costo total de \$56, de los cuales el 47.96% corresponde a costos directos, 43.30% a costos fijos y 8.75% a costos indirectos, (tabla 6).

**Tabla 7.** Detalle de costos para protocolo de reemplazo de rodilla y cadera

No.	Clasificación del recurso	Detalle	\$	C\$	Clasificación del costo
1	MRP	Material de reposición periódica	38.8	1408.01	Directo
2	Activo fijo	Equipos utilizados	24.5	889.2	Directo
3	Mano de obra	Salario proporcional en costo	10.6	384.7	Fijo
4	Servicios básicos	Consumo de energía, agua, etc.	1.2	43.6	Fijo
5	Otros costos	Salario proporcional de personal administrativo, mantenimiento, etc.	10.2	370.2	Indirecto
<b>Costo total</b>			<b>85.3</b>	<b>3095.7</b>	

**Fuente:** Base de datos de costos

Finalmente, el análisis de costos para el protocolo de reemplazo de rodilla y cadera arroja un costo total de \$85.26, de los cuales el 74.27% corresponde a costos directos, 13.77% a costos fijos y 11.96% a costos indirectos, (tabla 7).

**Tabla 8.** Número de sesiones en promedio y tipo de tratamiento aplicado

Protocolo	Numero de sesiones en promedio	Tipos de tratamiento aplicado por protocolo
Fractura del extremo distal del radio	8	CHC, US, Tens
Hombro doloroso	8	CHC, US, Tens, Magnetoterapia
Lesiones de miembro inferior	8	CHC, Tens, Magnetoterapia, reeducación muscular y marcha
Fractura de tibia	16	CHC, Tens, Magnetoterapia, reeducación muscular y marcha
Reemplazo de rodilla y cadera	24	CHC, Tens, Magnetoterapia, reeducación muscular y marcha

**Fuente:** Expedientes clínicos

El promedio por cada sesión de rehabilitación ortopédica estuvo entre 8 y 24 (tabla 8), dependiendo del nivel de afectación y el pronóstico que presentaba el paciente, los reemplazos de rodilla y cadera fueron los más recurrentes con un promedio de 24 sesiones, así como las fracturas de tibia con 16 y las lesiones de miembro inferior y hombros dolorosos con 8 sesiones, las fracturas del extremo distal del radio tuvieron en promedio 24 sesiones.

Los tipos de tratamiento aplicados en la atención fueron compresas húmedas calientes (CHC), Electroestimulación Transcutánea (TENS), Magnetoterapia, Reeducación Muscular, Reeducación de Marcha y Postura.

**Tabla 9.** Costos totales en pacientes atendidos en el servicio de rehabilitación física

Protocolo	Costos directos	Costos fijos	Costos indirectos	Total
Fractura del extremo distal del radio	23.2	14.4	4.9	\$ 42.5
Hombro doloroso	8.8	13.3	4.9	\$ 27.1
Lesiones de miembro inferior	19.8	16.6	4.9	\$ 41.2
Fractura de tibia	26.9	24.3	4.9	\$ 56.0
Reemplazo de rodilla y cadera	63.3	11.7	10.2	\$ 85.3



Protocolo	Costos directos	Costos fijos	Costos indirectos	Total
Total, por clasificación (U\$)	142.0	80.3	29.8	252.0
Proporción (%)	56.3%	31.8%	11.8%	100.0%

**Fuente:** Expedientes clínicos

Finalmente, los costos directos son el principal rubro en la atención a pacientes por medio de los protocolos de rehabilitación física ortopédica, (tabla 9).

## DISCUSIÓN

Las sesiones de rehabilitación representan costos para los servicios de salud, públicos, privados y de seguridad social de las áreas de ortopedia, traumatología y rehabilitación física<sup>5</sup>, por ello las características demográficas de los que solicitan el servicio por edad y sexo son de suma importancia para la contextualización y exploración del número de sesiones y del pronóstico; el estudio reveló que el predominio de las mujeres en las consultas de este tipo es similar a las realizadas en los servicios de medicina en general y se asocia a la presencia de diversos factores como una pelvis ósea más ancha en las mujeres, con tendencia a la coxa vara, a una menor actividad física, así como a osteoporosis temprana. Este hallazgo evidencia la necesidad de implementar estrategias específicas de rehabilitación que respondan a las necesidades de atención en salud según las características clínicas de esta población y concuerdan con los registros de otros países<sup>6</sup>, como el caso de España donde se mostró a las mujeres en edades productivas, como principales buscadores de atención médica con respecto a los hombres. Otras investigaciones en el contexto latinoamericano refieren que las mujeres presentan síntomas recurrentes asociados a enfermedades musculoesqueléticas como el dolor en grado 4 con una escala del 1 al 10, en contraste con los hombres, en los cuales es menos frecuente aunado a esto sus molestias aumentaban después de los 45 años en más del 50%<sup>7</sup>.

Con respecto a la edad, se constató que a medida que se acerca el periodo de vejez el número de casos aumenta con respecto al uso del servicio de medicina física y rehabilitación, esto debido a la convergencia de factores intrínsecos como las enfermedades crónicas y extrínsecos como el ambiente y sociedad, que intervienen directamente en la movilidad de las personas<sup>8</sup>. Otro elemento relevante es que existen otras áreas de interés que se ven favorecidas por el servicio de fisioterapia, indistintamente de la edad de los pacientes y que hace énfasis en la participación en los equipos multidisciplinarios para la atención de los afectados por accidentes de tránsito, la discapacidad y otro tipo de alteraciones musculoesqueléticas<sup>9-11</sup>.

Las afectaciones de miembro inferior, reportan números alarmantes en contextos hospitalarios siendo el fémur y la patela las zonas más afectadas<sup>12</sup>, además de eso los estudios refieren que la limitación de la función, la calidad de vida y la satisfacción del usuario con respecto al dolor, así como los eventos adversos, brindan aportes importantes para la realización de protocolos estandarizados y ayudan a determinar el número de sesiones que se llevarán a cabo en el plan de tratamiento<sup>13,14</sup>, incrementando así los materiales, equipo y personal especializado dedicado a la recuperación funcional del paciente y por ende los costos del servicio<sup>15,16</sup>. Por otro lado, la literatura disponible para determinar estos costos continúa siendo limitada y representa una brecha importante debido a la variabilidad de contextos, sin embargo, hay situaciones específicas donde hubo un aumento significativo, particularmente cuando existía una cirugía de por medio, como el reemplazo de rodilla y cadera, por lo que los resultados concuerdan con lo señalado por algunos autores donde se demostró que los proveedores, el proceso de adquisición, el número de días internado y la demora en la obtención de las prótesis representan factores determinantes el aumento de los precios, sin embargo, aún persisten la falta de información específica en cuanto al proceso de rehabilitación física<sup>14</sup>.

De igual manera, el número de sesiones fue tres veces mayor con respecto a los otros protocolos declarados en el estudio, por lo que se estima que estas intervenciones son las más caras desde el punto de vista económico, pero también desde la dimensión emocional y social<sup>17</sup>.

Una parte significativa de los costos directos del proceso de rehabilitación física, son los equipos de fisioterapia, si bien los resultados de este estudio, permiten identificar solamente inversión directa como gasto inicial, la utilización adecuada contribuye a la optimización de los recursos y la sustentación de la inversión económica derivada de la práctica clínica efectiva y eficiente ya que la aplicación concreta en todos los protocolos descritos anteriormente es clave en el manejo de estos pacientes<sup>18-20</sup>.

Los costos indirectos fueron definidos como los elementos relacionados a cambios o pérdidas en la productividad de los trabajadores<sup>21</sup>, sin embargo, otros autores agregaron a este rubro los costos de daños materiales y de atención inicial<sup>22</sup>, estos últimos, concuerdan con los de este estudio donde se consideraron el salario proporcional de personal administrativo y mantenimiento de equipos como detalle de los aspectos económicos correspondientes a indirectos. Estos costos representaron el menor valor proporcional con respecto a los costos directos y fijos, además de eso, la cantidad expresada tuvo un valor común para la mayoría de las afectaciones, no obstante, cuando existía un reemplazo de cadera y rodilla costaron 2 veces más, por lo que otras investigaciones han brindado alternativas como la tele rehabilitación<sup>23</sup>, para favorecer la continuidad del tratamiento en casa y reducir costos sin sacrificar criterios de calidad de la atención.

Los servicios de energía y agua fueron considerados en los costos fijos, así como el salario proporcional del personal administrativo y clínico, al compararlos entre la atención de cada protocolo, estos fueron hasta dos veces más en los protocolos de fractura de tibia, puesto que representaron estancias más largas en hospitalización, algunos autores refieren que el aumento de los costos fijos vinculado a tiempos prolongados, está asociado al aumento del consumo de energía eléctrica y el salario de los trabajadores<sup>24</sup>.

El estudio posee limitaciones al reflejar los costos directos de un hospital de Managua con una muestra reducida, sin embargo, los resultados pueden aportar como línea de base para evaluar costos en otros servicios, con estructuras organizativas y niveles de complejidad similares. Por otro lado, el método basado en actividades (ABC) ofreció una estimación basada en registros administrativos y financieros por lo que el valor real del mercado y los costos sociales y pérdida de insumos por ausencias de pacientes no fueron consideradas.

## CONCLUSIONES

Los costos de atención en los servicios de rehabilitación fueron mayores en donde se incluían pacientes derivados de cirugías y reemplazos de articulaciones, la región de miembro inferior posee un gasto proporcional mayor que las afectaciones estudiadas en el miembro superior, por lo que es necesario ampliar los estudios asociados a las afectaciones de tipo neurológico en los servicios y analizar el coste-efectividad de los protocolos de atención ortopédico.

El estudio posee limitaciones al generalizar los costos directos de un hospital, sin embargo, pueden existir variaciones a partir de otros elementos propios de las otras unidades con las mismas características estructurales, de equipos y de personal.

## CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran no poseer ningún tipo de conflicto de interés.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Docking S, Ademi Z, Barton C, Wallis JA, Harris IA, de Steiger R, et al. Lifetime Cost-Effectiveness of Structured Education and Exercise Therapy for Knee Osteoarthritis in Australia. *JAMA Netw Open*. 1 de octubre de 2024;7(10):e2436715.
2. Portegijs E, Rantakokko M, Edgren J, Salpakoski A, Heinonen A, Arkela M, et al. Effects of a rehabilitation program on perceived environmental barriers in older patients recovering from hip fracture: a randomized controlled trial. *BioMed Res Int*. 2013;2013:769645.
3. Lima CA, Sherrington C, Guaraldo A, Moraes SA de, Varanda RDR, Melo J de A, et al. Effectiveness of a physical exercise intervention program in improving functional mobility in older adults after hip fracture in later stage rehabilitation: protocol of a randomized clinical trial (REACTIVE Study). *BMC Geriatr*. 29 de noviembre de 2016;16(1):198.
4. Rivera JRA, Cortez OD, Tercero T. Estimación de costos por método ABC de los servicios de imagenología de un hospital privado en Managua, Nicaragua. *Rev Científica Estelí* [Internet]. 28 de octubre de 2023 [citado 26 de febrero de 2025];(47):94-109. Disponible en: <https://camjol.info/index.php/FAREM/article/view/16858>
5. Pech-Ciau BA, Lima-Martínez EA, Espinosa-Cruz GA, Pachó-Aguilar CR, Huchim-Lara O, Alejos-Gómez RA. Fractura de cadera en el adulto mayor: epidemiología y costos de la atención. *Acta Ortopédica Mex* [Internet]. agosto de 2021 [citado 26 de febrero de 2025];35(4):341-7. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S2306-41022021000400341&lng=es&nrm=iso&tlng=escifras\\_2021.pdf](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2306-41022021000400341&lng=es&nrm=iso&tlng=escifras_2021.pdf) [Internet]. [citado 27 de febrero de 2025]. Disponible en: [https://www.emakunde.euskadi.eus/contenidos/informacion/servicio\\_cifras/es\\_emakunde/adjuntos/cifras\\_2021.pdf](https://www.emakunde.euskadi.eus/contenidos/informacion/servicio_cifras/es_emakunde/adjuntos/cifras_2021.pdf)
6. Acceso de la mujer a la atención de salud: brechas que la futura reforma de salud en Chile debe resolver [Internet]. 2021 [citado 27 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://www.medwave.cl/revisiones/analisis/8490.html>
7. Calzada JVD, Alves BC de M, Santana GV, Araújo GCC de, Leal KBCP. SÍNDROME DO IMOBILISMO NA GERIATRIA: UM DESAFIO MULTIDIMENSIONAL NA SAÚDE DO IDOSO. *Rev Ibero-Am Humanidades Ciênc E Educ* [Internet]. 1 de agosto de 2024 [citado 27 de febrero de 2025];10(8):4158-66. Disponible en: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/15405>
8. Badavath RR, Akkala P, Aluka SKR, Patnala C. Evaluation of Functional Outcome in Surgically Managed Tibial Pilon Fractures. *Cureus* [Internet]. 26 de junio de 2024 [citado 26 de febrero de 2025]; Disponible en: <https://www.cureus.com/articles/260430-evaluation-of-functional-outcome-in-surgically-managed-tibial-pilon-fractures>
9. Figuerola-Escoto R, Sánchez J, Luna D. Papel de la Fisioterapia para la atención de la discapacidad en México. *Rev CONAMED*. 22 de julio de 2024;29:120-30.

10. Rehabilitation Interventions for Adults With Complex Regional Pain Syndrome: A Scoping Review Protocol–Pique Batalla–2024–Musculoskeletal Care–Wiley Online Library [Internet]. [citado 26 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/msc.1956>
11. Lovato-Salas F, Luna-Pizarro D, Oliva-Ramírez SA, Flores-Lujano J, Núñez-Enríquez JC. Prevalencia de fracturas de cadera, fémur y rodilla en la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Traumatología y Ortopedia «Lomas Verdes» del Instituto Mexicano del Seguro Social. *Acta Ortopédica Mex* [Internet]. febrero de 2015 [citado 8 de octubre de 2025];29(1):13-20. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S2306-41022015000100002&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2306-41022015000100002&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
12. Rehabilitation for ankle fractures in adults–Lewis, SR–2024 | Cochrane Library [Internet]. [citado 26 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD005595.pub4/references>
13. Marin GH, Luzuriaga P, Giangreco L, Iusef-Venturini N, Blanco D, Dorati C, et al. Impacto sanitario económico de dos modelos de provisión de prótesis desde un sistema público de salud. *Rev Panam Salud Pública* [Internet]. 11 de marzo de 2024 [citado 26 de febrero de 2025];47:e153. Disponible en: <https://scielosp.org/article/rpsp/2023.v47/e153/es/>
14. Pano Noguera EB, Villarreal Ríos E, Galicia Rodríguez L, Franco Saldaña M, Del Rayo Guerrero Mancera M, Cu Flores LA. Perfil de uso y costo de la atención en osteoartritis de rodilla. *Rev Colomb Reumatol* [Internet]. 11 de abril de 2025 [citado 8 de octubre de 2025]; Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0121812324001166>
15. Villarreal-Ríos E, Cedillo-García M, Vargas-Daza ER, Galicia-Rodríguez L, Martínez-González L, Escorcia-Reyes V. Costo directo de la atención médica en pacientes con gonartrosis. *Reumatol Clínica* [Internet]. 1 de septiembre de 2019 [citado 8 de octubre de 2025];15(5):277-81. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1699258X17302450>
16. Chaudhry F, Morgan S, Kruse C, Wolfstadt J, Ekhtiari S. Effect of Depression Interventions in Patients Undergoing Total Joint Arthroplasty Without a Formal Diagnosis of Depression: A Systematic Review. *JAAOS–J Am Acad Orthop Surg* [Internet]. 15 de julio de 2024 [citado 27 de febrero de 2025];32(14):647. Disponible en: [https://journals.lww.com/jaaos/abstract/2024/07150/effect\\_of\\_depression\\_interventions\\_in\\_patients.3.aspx](https://journals.lww.com/jaaos/abstract/2024/07150/effect_of_depression_interventions_in_patients.3.aspx)
17. Minaya Muñoz F, Valera Garrido F, Sánchez Ibáñez JM, Medina i Mirapeix F. Estudio de coste-efectividad de la electrólisis percutánea intratisular (EPI®) en las epicondilalgias. *Fisioterapia* [Internet]. 1 de septiembre de 2012 [citado 8 de octubre de 2025];34(5):208-15. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0211563812000545>
18. Efectividad del ultrasonido pulsado de baja intensidad en pacientes tras osteotomía: una revisión sistemática | *Rehabilitación* (Madr., Ed. impr.);58(2): 1-9, abril-junio 2024. | IBECs [Internet]. [citado 8 de octubre de 2025]. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/ibc-232115>
19. Péran L, Abdellaoui A. Electroestimulación transcutánea en un programa de rehabilitación. *EMC–Kinesiterapia–Med Física* [Internet]. 1 de febrero de 2025 [citado 8 de octubre de 2025];46(1):1-8. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1293296524499076>

20. Collazo Herrera M, Chaviano Pedroso I. Los costos indirectos en la evaluación económica de salud. Infodir [Internet]. diciembre de 2021 [citado 26 de febrero de 2025];(36). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1996-35212021000300017&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1996-35212021000300017&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
21. Vázquez-Alonso MF, Díaz-López JJ, Luna-Domínguez V, Vázquez-Alonso MF, Díaz-López JJ, Luna-Domínguez V. Costo de la atención médica en el trauma severo de mano. Acta Ortopédica Mex [Internet]. junio de 2022 [citado 26 de febrero de 2025];36(3):141-5. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S2306-41022022000300141&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2306-41022022000300141&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
22. Bahamondes-Ávila C, Cifuentes Cea B, Bahamondes-Ávila C, Cifuentes Cea B. Telerehabilitación en artroplastía de rodilla, alternativa terapéutica y desafío ético. Rev Fac Med Humana [Internet]. octubre de 2021 [citado 26 de febrero de 2025];21(4):907-8. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S2308-05312021000400907&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2308-05312021000400907&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
23. Navarrete-Peñaloza B, Hernández-Amaro H. Costo médico directo de la rehabilitación tardía en trabajadores con fractura proximal de húmero de manejo conservador. Acta Ortopédica Mex [Internet]. 2022 [citado 8 de octubre de 2025];36(1):14-9. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=106754>