

ARTÍCULO DE REVISIÓN

# Abordaje fisioterapéutico en personas con diabetes mellitus tipo II: de la revisión científica a la práctica rehabilitadora desde un enfoque neurorrehabilitador

## *Physiotherapeutic approach in people with diabetes mellitus: from the scientific review to the rehabilitation practice from a Neurorehabilitator focus*

Ilse Soto F.<sup>1</sup>

### RESUMEN

La diabetes mellitus es una enfermedad crónica que aparece cuando el páncreas no produce suficiente o cuando el organismo no utiliza eficazmente la insulina; afecta a personas en cualquier grupo etario; en estas se recomienda un seguimiento lineal debido a las múltiples y graves complicaciones que genera por su característica crónica. Los tratamientos de elección son la medicación, la dieta y el ejercicio físico. Se presenta en este artículo el análisis del abordaje fisioterapéutico de personas con diabetes mellitus tipo II con el fin de analizar el alcance neurorrehabilitador desde un modelo biopsicosocial propuesto por la clasificación internacional del funcionamiento, la discapacidad y la salud (CIF) en 2001 a partir de una revisión de la literatura científica. Se logró identificar una lenta evolución de la mirada rehabilitadora desde fisioterapia a personas con diabetes mellitus desde un modelo biológico a un modelo biopsicosocial. La revisión permite evidenciar que los profesionales de la salud no están preparados para prevenir o mitigar la aparición de la enfermedad y sus complicaciones de manera holística; se requiere incluir en la atención en salud y rehabilitación, equipos de atención transdisciplinaria así como un enfoque de determinantes sociales como el estado psicológico y comportamental de la persona; rol familiar y social; y aspectos culturales, ambientales, laborales y contextuales, entre muchos otros, para lograr una calidad de vida integral en la persona con diabetes.

**Palabras clave:** fisioterapia; diabetes mellitus; rehabilitación neurológica y clasificación internacional del funcionamiento, de la discapacidad y de la salud (Fuente: DeCS).

DOI: <http://dx.doi.org/10.28957/rcmfr.v27n1a5>



### ABSTRACT

Diabetes mellitus is a chronic disease that occurs when the pancreas does not produce enough insulin or when the body does not use insulin that effectively affects people of any age group, linear monitoring is recommended because of the multiple and serious complications it generates. The treatments of choice are medication, diet and physical exercise. This article presents the analysis of the physiotherapeutic approach of people with type II diabetes mellitus in order to analyze the scope of the neurorehabilitator from a biopsychosocial model proposed by the ICF in 2001 from a review of the scientific literature. It was possible to identify a slow evolution of the rehabilitative vision of physiotherapy to people with diabetes mellitus from a biological model to a biopsychosocial model. The review shows that health professionals are not prepared to prevent or mitigate the onset of the disease and its complications holistically. It is necessary to include in the health and rehabilitation teams, transdisciplinary care, as well as a focus on social determinants such as the psychological and behavioral state of the person, family, social, cultural, environmental, labor, among other things, that allows improve the quality of life in the person with diabetes.

**Key words:** Physical therapy specialty; diabetes mellitus; neurological rRehabilitation and International Classification of Functioning, disability and health (Fuente: MeSH).

DOI: <http://dx.doi.org/10.28957/rcmfr.v27n1a5>



#### Autores:

<sup>1</sup>Especialista en Fisioterapia en Neurorrehabilitación de la Escuela Colombiana de Rehabilitación. Fisioterapeuta. Magíster en Desarrollo Humano. Especialista en Docencia en Educación Superior. Especialista en Prescripción del Ejercicio en Adulto Mayor. Docente de Fisioterapia, Universidad Santiago de Cali, Valle del Cauca, Colombia

**Recibido:**  
enero de 2017

**Aceptado:**  
abril de 2017

**Correspondencia:**  
ilsita91@hotmail.com

**Conflictos de interés:**  
Ninguno

## INTRODUCCIÓN

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la diabetes mellitus es una enfermedad crónica, considerada grave, que se desencadena básicamente por dos situaciones: 1) Cuando el páncreas no produce suficiente insulina (hormona que regula la glucosa en sangre) o 2) Cuando el organismo no puede utilizar con eficacia la insulina que produce<sup>1</sup>. Es importante aclarar que etiopatogénicamente hay una variedad de agentes que predisponen a la presencia de diabetes, los cuales van desde la destrucción autoinmune de las células pancreáticas, denominada diabetes tipo 1, hasta anomalías que resultan de la resistencia a la acción insulínica combinada con una insuficiente secreción de insulina compensatoria, conocida como diabetes tipo 2. Esta última aumenta los niveles de hiperglicemia alterando el metabolismo de los carbohidratos, las grasas y las proteínas, pero sin síntomas clínicos (período conocido como asintomático); con el tiempo repercute en la disfunción y daño de los órganos diana como los ojos, sistema nervioso periférico, riñón, corazón, arterias periféricas y sistema nervioso central<sup>2</sup>. En este sentido, la diabetes es una de las cuatro enfermedades no transmisibles (ENT) para intervenir con carácter prioritario, debido a que en las últimas décadas ha aumentado sin pausa la prevalencia de la enfermedad<sup>1</sup>.

En el año 1980, 108 millones de personas tenían diabetes. En el 2014 esta cifra aumentó a 422 millones de adultos con diabetes en todo el mundo. La prevalencia mundial casi se ha duplicado, pues ha pasado del 4,7% al 8,5% en la población adulta. Cabe destacar que, en la última década, la prevalencia de la diabetes ha aumentado rápidamente en los países de ingresos bajos y medianos en comparación con los de ingresos altos<sup>1</sup>.

En la región de las Américas las ENT como la diabetes son la causa de tres de cada cuatro defunciones, y 34% de las muertes debidas a ENT son prematuras, es decir, se producen en personas de 30 a 69 años<sup>3</sup>. En Colombia, según el Análisis de la Situación de Salud (ASIS)

realizado en 2015, «entre 2005 y 2013 la diabetes mellitus provocó el 14,72% (63.175) de las defunciones dentro del grupo, con tasas ajustadas tendientes al descenso, pasando de 21,81 a 16,43, para una reducción relativa del 25% y absoluta de 5,38 muertes menos por cada 100.000 habitantes»<sup>4</sup>.

Esta enfermedad de metabolismo intermedio está asociada con daños a largo plazo con complicaciones microvasculares como retinopatías, nefropatías y neuropatías. Para efectos del presente artículo, se intentará hacer una revisión integral del actuar fisioterapéutico en: 1) la prevención de la enfermedad; 2) la rehabilitación funcional de complicaciones frecuentes como las neuropatías consideradas «procesos patológicos que puede afectar cualquier parte del sistema nervioso y constituye una causa importante de morbilidad»<sup>5-6</sup> y que ha caracterizado la atención de fisioterapia en estas personas; y finalmente, 3) la rehabilitación con enfoque social, debido a que estas complicaciones cursan con manifestaciones clínicas como algias, parestesias, parálisis, hipotrofias y pérdidas de sensibilidad, entre otros<sup>7-8</sup>, que posteriormente afectan la actividad y participación de las personas en sus áreas vitales como el trabajo, la vida social y en comunidad, entre otros.

Las acciones deben estar encaminadas primero a prevenir la aparición de la enfermedad; segundo, a modificar factores de riesgo comunes como consumo de tabaco, régimen alimentario poco saludable, inactividad física y consumo nocivo de alcohol; y tercero, a prevenir y tratar las complicaciones<sup>7</sup>. Para esto los países han llegado a acuerdos con el fin de fortalecer las competencias y las aptitudes de los proveedores de servicios de salud y los profesionales de la salud para abordar la prevención y el control de las ENT, salvaguardar la protección del paciente, promover enfoques integrados de atención y fortalecer el potencial de otros servicios como la rehabilitación. Todo esto con un fin último de reducir al menos en un 25% la mortalidad prematura de ENT como la diabetes<sup>3</sup>.

Entre los profesionales de la salud que sobresalen en la atención integral en salud están los fisioterapeutas, en gran parte gracias a la aparición del ejercicio físico como una de las medidas de intervención prioritarias para estas personas<sup>9,10,11</sup>. Sin embargo, en contraste con la literatura científica, se encuentra que desde el año 2000 hay un marcado interés en abordar a la persona con diabetes desde técnicas y tratamientos fisioterapéuticos enfocados en intervenir las estructuras y funciones corporales, dejando un poco de lado la propuesta de la OMS en la Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (CIF) en 2001, con relación a evaluar y tratar las actividades y la participación, entendiendo que esta patología como cualquier otra no es inherente al individuo que la padece, sino que es una situación que vive la persona, la familia y su comunidad, en un contexto influenciado por factores contextuales y ambientales; es decir, la enfermedad no es un hecho aislado, sino que, por el contrario, para entenderla, comprenderla e intervenirla, se deben considerar una serie de elementos que, trabajados en armonía, pueden ser el resultado de un óptimo y exitoso proceso de rehabilitación.

Por lo tanto, el propósito del presente documento, en primer lugar, es hacer una revisión crítica de la literatura sobre el abordaje fisioterapéutico de personas con diabetes mellitus y en segundo lugar, y con base en ese análisis crítico, presentar una propuesta de práctica rehabilitadora desde un enfoque neurorrehabilitador.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La búsqueda de los artículos se realizó en los idiomas español, inglés y portugués en diferentes bases de datos como: Pedro, Springer, Pubmed, Proquest, Bireme, BVS, ScienceDirect, Elsevier, Scopues, Lilacs y Cochrane, entre otras. Se utilizaron descriptores de ciencias de la salud (DeCS) como fisioterapia, diabetes mellitus, neuropatía, clasificación internacional del funcionamiento, la discapacidad

y salud, entre otros, y se filtraron por años. El rango de búsqueda de las referencias publicadas fue entre enero de 1990 y marzo de 2017.

Se utilizó una matriz de análisis de datos para organizar la información obtenida, lo que a la vez permitió sistematizarla y obtener las categorías de análisis que se presentan en este artículo a manera de subtítulos. Como criterios de selección de los artículos se determinaron los siguientes: 1) artículos sobre estudios experimentales, cuasiexperimentales, ensayos clínicos o estudios de caso donde se analizará el abordaje del fisioterapeuta en la diabetes mellitus; 2) artículos de revisiones bibliográficas, y 3) estudios en los que la validez y utilidad de los datos sigan vigentes en la actualidad. Como criterios de exclusión se determinaron: 1) estudios descriptivos que no ofrecen información precisa sobre la metodología empleada o resultados obtenidos, y 2) resúmenes de comunicaciones o congresos.

Finalmente, se realizó un filtro de los artículos revisando los títulos y resúmenes identificados en la búsqueda electrónica, y enseguida se descartaron los que no cumplieron criterios y que finalmente forman parte de esta revisión.

## RESULTADOS

**Fisioterapia y diabetes mellitus: antes de la CIF (años 90 al 2000).** Para dar inicio al análisis crítico de esta revisión bibliográfica se pretende evidenciar que existe un antes y un después del abordaje desde fisioterapia a las personas con algún diagnóstico patológico. Es decir, anteriormente la fisioterapia se enfocaba en «normalizar» las estructuras y funciones corporales que en la valoración resultaban alteradas, y casi que ahí terminaba la labor del profesional. Posterior a la publicación de la CIF en 2001, prácticamente este quehacer cambió, permitiendo analizar el rol del fisioterapeuta dentro de procesos de rehabilitación integral que intervengan de manera holística a la persona, entendiendo que esta es un ser biopsicosocial; por tanto, la misma palabra «paciente»,

entendida como «la persona bajo cuidados médicos, que implica pasividad»<sup>12</sup>, empieza a ser cuestionada por ser un término incompleto por lo menos en lo que la relación fisioterapeuta-persona se refiere.

### ***La fisioterapia y el pie diabético***

Por los años 50 y 60 llega la fisioterapia a Colombia y se empieza a gestar el largo camino de la profesión. En esos inicios paralelamente se empieza a evidenciar el desempeño de ese conocimiento técnico en la región aplicado a las enfermedades de la época que aún hoy en día van en aumento. Es así como se encuentran estudios como el de Vicente Conrado da Silva,<sup>13</sup> donde se afirma que se ha correlacionado la fisioterapia con las neuropatías diabéticas específicamente en el pie diabético, pues se conoce la efectividad de la intervención fisioterapéutica en la mejora del equilibrio de los pacientes diabéticos a través de un programa de entrenamiento específico. El estudio concluye que hay escasez de literatura científica que involucre la fisioterapia con neuropatías diabéticas diferentes al pie diabético, por lo que se informa de la necesidad de ampliar investigaciones en este tema.

Ya para los años 90, específicamente en el año 1996, se realizó un Panel de Expertos<sup>14</sup> en España, donde hacen un aporte importante para la época: proponer como objetivo «la atención integral, integrada y multidisciplinaria», que contempla aspectos preventivos, curativos y de rehabilitación de la enfermedad. Sin embargo y a pesar de mencionar las palabras integral y rehabilitación, solo menciona al fisioterapeuta dentro del tratamiento de la isquemia arterial obstructiva y del pie diabético.

### ***Nacimiento del ejercicio físico para el tratamiento de diabetes***

Dos años más tarde, en 1998, Ricardo Batista Moliner y cols.<sup>15</sup> hablan de la importancia de tratar la diabetes mellitus desde un equipo multidisciplinario y mencionan varios profesio-

nales, aunque sin especificar al fisioterapeuta. Existen algunos aspectos relevantes que hacen deducir que este profesional es relevante en la atención de personas con diabetes, sobre todo en edades adultas, evitando deterioros funcionales y motivando al ejercicio físico. Cabe destacar de este artículo, la importancia que le da tanto a la persona como a su familia sobre el control de la enfermedad, especificando que el rol de esta es vital en personas con diabetes.

Ya para el año 2000, probablemente por la duplicación del uso de internet, entre otros facilitadores de transmisión del conocimiento científico, se dio una pequeña explosión de investigaciones que relacionaron la fisioterapia con la diabetes mellitus; entre ellas se encuentra la publicación de las fisioterapeutas Pérez Fernández y Novoa Castro<sup>16</sup> denominada «El ejercicio terapéutico en la diabetes». Aquí ellas intentan explicar que en sus inicios la fisioterapia en la atención primaria (AP), a comienzos de los años noventa, se desarrollaba con un perfil de personas con dolencias de procesos artrósicos o traumáticos; describen que poco a poco la fisioterapia fue ganándose espacio en programas de AP en estadios por ciclo vital hasta llegar a las patologías que precisaron mayor atención de profesionales de salud, como la hipertensión arterial, las dislipidemias, la obesidad y la diabetes, entre otras, y justifican el ejercicio terapéutico como una herramienta fundamental para la atención de personas con esta patología y para la evolución de la profesión.

### ***La fisioterapia, nutrición y ejercicio***

Empezaron a aparecer publicaciones como la de Alfaro, Simal y Botella<sup>17</sup>, donde refieren que el tratamiento de esta enfermedad comprende básicamente estrategias nutricionales como la pérdida de peso, adecuación de fármacos, los hábitos dietéticos y ejercicio físico; hacen aportes importantes en la necesidad de individualizar el tratamiento en función del tipo de diabetes, la presencia de complicaciones y el nivel sociocultural del paciente, al tiempo que reiteran con frecuencia la importancia de

considerar la situación social y laboral de la persona. Esto permite teorizar que ya para la época se estaban dando saltos cuánticos frente a la forma de atención médica en evolución, donde se mencionan con alguna frecuencia conceptos como la multidisciplinariedad y aspectos sociales, laborales y culturales.

Otro estudio del mismo año, realizado por Morcuende, Matthew y Buckwalter<sup>18</sup>, menciona que el infarto de músculo diabético es una rara complicación de la diabetes mellitus que no está claramente definida en la literatura ortopédica. Realizaron un estudio de siete nuevos casos de infarto de músculo diabético sumado a 55 casos previamente reportados en la literatura. Se identificó que, en la mayoría de los pacientes, esta entidad patológica se presenta como una hinchazón localizada, dolorosa, que limita el rango de movimiento de la extremidad inferior. Recomiendan el manejo del dolor y la restricción de actividad en la fase aguda, seguida de una fisioterapia suave como tratamiento de elección. Finalmente, hacen énfasis en que la fisioterapia debe ser lenta, ya que seis de siete pacientes con terapia física agresiva tenían recurrencia de los síntomas. Además, no debe iniciarse en etapa posoperatoria, ya que los pacientes reportaron complicaciones como las hemorragias. La literatura reporta que cuando la fisioterapia se comenzó en las primeras semanas posteriores al diagnóstico, los síntomas se exacerban<sup>19,20,21,22</sup>.

### ***Complicaciones del ejercicio físico como paradoja terapéutica***

Posteriormente, empezaron a aparecer estudios e investigaciones que mencionaron las complicaciones de realizar actividad física en pacientes diabéticos como el estudio de Villa, Frati Munari, Ponce-Monter, Hernández y Berra-Pérez<sup>23</sup>, quienes afirmaron que la prescripción del ejercicio podría causar complicaciones si no se llevaba con las características adecuadas; además reportaron el seguimiento de 867 casos de pacientes con diabetes a quienes le hicieron un reporte de actividad física durante un año: sorpresivamente encontraron que no

hubo cambios en la actividad física autorreportada durante 12 meses, incluso los cambios relativamente grandes en la actividad física se asociaron con cambios relativamente pequeños en los factores de riesgo de la enfermedad<sup>24,25,26</sup>. El estudio concluyó que la reducción del riesgo de enfermedad cardiovascular parecía estar impulsada en gran parte por factores distintos de los cambios en la actividad física autoinformada en el primer año después del diagnóstico. Esto generó discrepancias entre diversos autores y se intentó realizar nuevos estudios autocorrectivos. Así, mostraron su investigación Wei, Schwertner y Blair<sup>27</sup>, quienes presentan los resultados de un estudio donde evaluaron a personas con diabetes y sin diabetes para comparar la relación entre realizar actividad física y la disminución de la posibilidad de desarrollar la enfermedad; la investigación concluyó que para las personas que residen en zonas urbanas sin el diagnóstico de diabetes es más complejo que incorporen la actividad física en su vida diaria que para las personas con diabetes en las mismas condiciones. Se encontró estadísticamente positiva la relación entre la realización de actividad física y la disminución del riesgo de padecer la enfermedad<sup>28,29,30</sup>.

Para concluir la revisión sobre lo encontrado con relación a la fisioterapia en la diabetes mellitus, se puede decir que el inicio de la fisioterapia no fue con las enfermedades crónicas no transmisibles; el perfil de los pacientes atendidos por estos profesionales era de tipo osteomuscular. Sin embargo, las ENT ganaron protagonismo gracias a su crecimiento exponencial e hicieron que en general todos los profesionales de salud abrieran sus campos de actuación hacia estas entidades patológicas. Se puede observar cómo la atención primaria ha sido la puerta de entrada para que la fisioterapia desarrollara un papel importante en la atención de personas con diabetes; y lo que más caracterizó la profesión para el momento histórico de esta enfermedad ha sido sin duda el ejercicio físico, y desde el enfoque neurorrehabilitador la neuropatía diabética, específicamente el pie diabético. Cabe destacar que la atención en salud en general era

enfocada en el componente de estructuras y funciones corporales, donde se intenta normalizar el funcionamiento adecuado de la insulina y relacionados en el cuerpo. Aunque a grandes rasgos se mencionen aspectos de tipo actividades y participación, estas son aisladas y superficiales; se le da prioridad a lo netamente orgánico y se presentan protocolos de atención donde se llama paciente a la persona y se protocoliza esa atención; muy pocos artículos refieren lo importante de conocer las condiciones sociales de la persona y tan siquiera las expectativas de vida.

#### **Fisioterapia y diabetes mellitus: durante la socialización de la CIF año 2001 y posteriores**

García de Longoria y Fernández Arias<sup>31</sup> proponen un abordaje de la patología desde la prevención y tratamiento haciendo un peculiar énfasis en el pie diabético, lo que refleja la marcada influencia de la tendencia de la fisioterapia vista en los años anteriores. En este estudio resumen la intervención desde fisioterapia en tratamiento postural, cinesiterapia, termoterapia, crioterapia, masoterapia, hidroterapia y electroterapia. Para el caso específico de las neuropatías con énfasis en el pie diabético, los objetivos de tratamiento se centran en «Proteger al miembro afecto de todo traumatismo (muy vulnerable por su falta de sensibilidad y alteraciones vegetativas); Mejorar al máximo la circulación de las áreas, evitando edemas; Evitar rigideces y anquilosis articulares y Prevenir la atrofia y contractura muscular»<sup>31,32</sup>. Del mismo modo, el ejercicio físico hace nuevamente su aparición en nuevos estudios como el del japonés Yuzo Sato<sup>33</sup>, donde se destacan principalmente dos aspectos importantes: el primero consiste en que sus datos sugieren que la eficacia de la insulina que se produce como resultado del ejercicio es mejor a la que se produce sin ejercicio, lo que puede ser atribuible, al menos en parte, a los aumentos en la proteína en el músculo esquelético; el otro dato a resaltar es que para esos años 2002 y 2003 hubo un cambio significativo en el sistema de salud de Japón, donde empezaron a incentivar con recursos económicos a los médicos que lograran cambios en el estilo de vida de sus pacientes.

#### **El ejercicio físico y el impacto en la función endocrina**

Un año más tarde, en el 2004, aparecen estudios como el de Ozdirenc, Koçak y Güntekin<sup>34</sup>, que de nuevo intenta verificar los resultados de estudios donde se utilice el ejercicio como predictor de la disminución de riesgos en la diabetes. En este estudio se incluyeron cuarenta y cuatro pacientes diabéticos tipo II hospitalizados en atención médica continua; 23 de los 44 pacientes fueron asignados al azar a un grupo de rehabilitación con ejercicios y 21 a un grupo control. Los pacientes en el grupo de ejercicio fueron asignados a un promedio de 2 a 4 días de ejercicio de baja intensidad durante la hospitalización. El grupo control no recibió ningún consejo de ejercicio. Antes y después del programa de realización del ejercicio, se evaluó la capacidad funcional de todos los pacientes. El estudio concluye que no hubo cambios significativos entre los principales parámetros medidos entre grupos; hubo cambios positivos en la frecuencia cardíaca y la presión arterial, y percepción de esfuerzo de capacidad funcional, pero no se consideraron significativos.

Para el año 2005 se realizó en Bogotá, Colombia, un estudio experimental por las fisioterapeutas Montenegro, Rodríguez y Rodríguez<sup>35</sup>, donde realizaron la aplicación del ejercicio a un grupo de 15 personas con diagnóstico de diabetes mellitus tipo II. Se observaron importantes variaciones en los niveles de glicemia, a la vez que se gestaban cambios en los indicadores generales de la condición física. Algo importante de este estudio es que se reconoce al fisioterapeuta como un profesional idóneo para abordar a estos pacientes siempre que «se asuma un papel determinante en el manejo de este tipo de trastornos, de tal forma que su saber sobre la cinética, perfile también sus beneficios hacia las disfunciones de orden metabólico si se quiere impactar verdaderamente la función endocrinológica de los sujetos y lograr el mejoramiento de la dinámica de transporte de glucosa hacia el interior de las células»<sup>35</sup>.

### ***Algunas opciones terapéuticas olvidadas para el tratamiento de la diabetes***

Una de las opciones terapéuticas, al parecer cada vez más olvidada por los fisioterapeutas, es la terapia de luz infrarroja pulsada (PILT por sus siglas en inglés). En el año 2006, los investigadores Arnall, Nelson, Sanz, Iversen I y Stambaugh<sup>36</sup> sugieren que la terapia de luz infrarroja ha demostrado aumentar la sensibilidad periférica en pacientes diabéticos con neuropatía periférica diabética (DPN). Sin embargo, la mayoría de los estudios duran por períodos muy cortos con sujetos que reciben solo 6-20 tratamientos. A los sujetos se les administró PILT en un pie elegido al azar, con el otro pie como control. Los pacientes fueron sometidos a 24 tratamientos, 3 veces durante 8 semanas, con duración de sesión de 30 minutos por tratamiento. Este estudio concluyó que hubo cambios en la sensación de protección periférica incluso en pacientes con neuropatías crónicas de larga duración. Aunque no se entiende el mecanismo exacto de acción, la luz infrarroja puede mejorar las neuropatías periféricas al mejorar la perfusión del pie, estimulando la producción de óxido nítrico.

### ***Acciones aisladas y/o bien definidas desde la fisioterapia para el tratamiento de la diabetes***

Para el año 2007, específicamente, se empiezan a gestar miradas de fisioterapeutas que recuerdan en que esta profesión tiene un campo de acción en la atención de personas con diabetes pero que no está bien definido. Por ello, Sanjay Kalra, Bharti Kalra y Naresh Kumar<sup>37</sup> afirman que en su país, India, los médicos desconocen la efectividad y atención del profesional fisioterapeuta, quizá porque hay escasez de personas preparadas en los países. Afirman que el rol del fisioterapeuta está desde la prevención, capacitación, tratamiento y vigilancia de complicaciones, y aseguran, además, que la confianza que se genera entre el terapeuta y el paciente hace que se mejore la comunicación y la adherencia al tratamiento, y sugieren que este profesional debe ser parte del equipo de diabetes.

### ***Nacimiento de otras esferas de intervención***

Desde otra perspectiva, un acontecimiento importante empieza a nacer y está relacionado con identificar y aceptar que la diabetes es una enfermedad familiar y social; se empieza a dar respuesta a lo propuesto con la CIF sobre actividades y participación social. Así es que autores como Anna Paula, María Rita y Raphael Del Roio<sup>38</sup>, en el 2008, mencionan que en la enfermedad la familia, los amigos y las condiciones económicas y hasta psicológicas afectan la forma en que las personas con diabetes se adhieren al tratamiento. Sus resultados reflejan que la falta de acatamiento de las recomendaciones de los médicos es a causa de factores económicos (porque llevar una dieta saludable es costoso), factores psicológicos (porque las personas se deprimen por ser objeto de burlas) y factores sociales (ya que están expuestos todo el tiempo a infringir la autodisciplina). En este tipo de estudios las profesiones de la salud desaparecen como rol protagónico y aparecen como coadyuvante, porque se afirma que gran parte de la enfermedad es de control personal y familiar.

### ***Enfoque de género y deterioro físico en la diabetes***

Se empiezan a gestar estudios de diabetes con enfoque de género. En este caso, Santos, Bertato y Guirro<sup>39</sup> reportaron datos de inestabilidad postural en mujeres diabéticas<sup>40</sup>. El rol del fisioterapeuta dentro de la mejora en la sensibilidad alterada es fundamental en la neuropatía periférica. Para el año 2010 se presentan dos estudios importantes sobre el equilibrio y la marcha de pacientes diabéticos como dos cualidades identificadas con deterioro en estas personas. Así pues, el estudio de Allet, Armand, De Bie, Golay, Monnin, Aminian, Staal y Bruin<sup>41</sup> y el estudio de Prado Teles y Regina de Camargo<sup>42</sup> presentan importantes aportes frente a las características de la marcha y el equilibrio alterados en los pacientes diabéticos. Hasta el momento poco se sabía sobre las posibles estrategias de tratamiento. Los estudios concluyen que el tratamiento específico

puede mejorar la velocidad de la marcha, el equilibrio, la fuerza muscular y la movilidad articular en pacientes diabéticos y que se requiere de más estudios para explorar la influencia de estas mejoras en el número de caídas informadas, los niveles de actividad física de los pacientes y la calidad de vida. Un estudio realizado en la Universidad de Salamanca como tesis doctoral de Denise Silva<sup>43</sup> concluye que la realización de actividad física de actividades aeróbicas radicales como el paseo en bicicleta, bailar, caminata, remar y nadar disminuye la cantidad de insulina administrada y el control metabólico en adolescentes.

Se puede observar que a pesar de la evolución de algunos conceptos sociales aún persiste la mirada de la patología en la recuperación de estructuras y funciones alteradas. Este es el caso del estudio de Sartor, Watari, Pássaro, et al.<sup>44</sup>, donde los autores exponen un enfoque fisioterapéutico para la función del pie y el tobillo, mediante la elección de tareas simples, centrándose en la recuperación del rango de movimiento, la fuerza y la funcionalidad de las articulaciones más afectadas por la polineuropatía diabética; esta intervención tiene como objetivo transferir estos beneficios periféricos a la tarea funcional de la sobrecarga de pie durante la marcha, con el fin de reducir el riesgo de ulceración; no obstante, su alcance no llega hasta la participación social del individuo.

### ***El ejercicio físico diseñado solo para personas con diabetes***

Para el año 2013 se realizaron tres contribuciones importantes. La primera de Sanghani, Parchwani, Palandurkar, Shah y Dhanani<sup>45</sup>, quienes concluyen que para que mejoren las condiciones de la diabetes mediante el ejercicio físico, este debe ser diseñado y estructurado específicamente para la persona con diabetes; es decir, la práctica de ejercicio sin control y sin prescripción no genera cambios significativos en la reducción de la hormona. Por otro lado, está el estudio de Stein, Eibel, Sbruzzi, Lago y Plentz<sup>46</sup>, quienes plantean que el TENS mejora la sensación de dolor de los pacientes con

neuropatía diabética, en contraste con el tratamiento de campos electromagnéticos que no reportaron ningún cambio. Finalmente, está el estudio realizado en México por Acuña<sup>47</sup>, quien en su investigación concluye que existe una enorme necesidad de elaborar guías o programa de ejercicios más específicos, ya que la mayoría de la información se concentra en las etapas posoperatorias o en la protésica, pasando por alto toda la biomecánica y alteraciones funcionales que hay que rehabilitar previamente al uso de la prótesis para evitar futuras lesiones y ofrecer al paciente en la medida de sus posibilidades una rehabilitación integral; habla de la actitud del profesional con la persona, pues ese es un proceso de rehabilitación largo y cansado, y tiene en cuenta que la rehabilitación debe culminar en el alcance de la mayor independencia posible en sus actividades de la vida diaria y en la medida de lo posible logre reconstruir la calidad de vida a la que todo ser humano tiene derecho.

### ***Nueva mirada a la diabetes***

Finalmente, desde el año 2014 hasta la actualidad, 2017, se ha desarrollado una nueva mirada de abordaje en las enfermedades de las personas. Por supuesto que es importante tener en cuenta los aspectos estructurales y funcionales del cuerpo, pero a la vez se ha venido considerado relevante que la medicina no es suficiente para el tratamiento de las enfermedades como la diabetes mellitus; ni siquiera la fisioterapia por sí sola lo es; pues desde la CIF proponen que a partir de las alteraciones de estas funciones y estructuras corporales se desprende otra cantidad quizá infinita de situaciones y determinantes de la salud y calidad de vida de las personas, independientemente del estado patológico que enfrenten, que no se responde desde el área de la salud, sino que quizá salga del límite mismo de la academia. Es desde esa mirada que se presentan las investigaciones que abordan la diabetes desde el individuo como un ser biopsicosocial, con el fin de hacer la misma reflexión para la fisioterapia de que no es suficiente mirar y abordar a la persona solamente desde su cuerpo como ente que se

pretende normalizar, sino que se debe mirar ese cuerpo en función de sus emociones, sensaciones, pensamientos, relaciones, cultura y ambiente, entre muchos otros dominios. El primer estudio es de Araújo Gabriela<sup>48</sup>, denominado «Análise da atividade e participação de diabéticos segundo a CIF»; en él, ella logra identificar las actividades y la participación que se encuentra con mayor afectación en personas con diabetes. Su estudio concluye que el observar, dar y recibir mensajes no verbales, la producción de estos mensajes, aprender a leer, aprender a escribir y resolver problemas fueron las actividades más alteradas; algunas de estas afectaciones se explican desde el deterioro cognitivo que ocasiona esta enfermedad. Otro estudio, de Bezerra<sup>49</sup>, expone que las personas con diabetes mellitus cuentan con una buena percepción de apoyo social y poco sufrimiento al vivir con la enfermedad; no refieren que interfiera con sus actividades diarias y la vida en la sociedad. A pesar de la complejidad y las exigencias inherentes a la diabetes, no hubo compromiso en su calidad de vida. Desde otra perspectiva, no es común encontrar estudios que desde el paradigma cualitativo aborden esta temática; sin embargo, se presenta el estudio de Briñez<sup>50</sup>, donde se concluye que la experiencia de cuidado en la diabetes tipo II en el contexto familiar determina patrones de precaución que inciden culturalmente y reflejan su mesura en el hogar. La investigación desde lo cultural fortalece la práctica de las profesiones de la salud en general porque potencia un campo natural de cuidado que debe ser abordado desde lo cultural.

Es importante reconocer que la CIF, a pesar de ser una propuesta de la OMS, es bien sabido que no es perfecta y que requiere de ajustes o complementos que los profesionales podemos y debemos aportar; ese es el caso del estudio de Batista, Lopes, Carvalheiro y Oliveira<sup>51</sup>, quienes hicieron una evaluación de la aplicación de la CIF en pacientes con diabetes mellitus y llegaron a la conclusión de que las categorías presentes en el conjunto básico integral de la CIF para la diabetes desde la fisioterapia estaban completas. Sin embargo, desde otros ámbitos se han propuesto algunas

categorías adicionales para su inclusión en el conjunto básico integral de la CIF para la diabetes mellitus. Finalmente, se presenta un estudio realizado en la Universidad del Valle por Parra Perea y Robayo Roldán<sup>52</sup>; dicho estudio concluyó que las estructuras y funciones corporales que tienen mayores deficiencias en esta población son el aparato ocular, el sistema digestivo, el sistema metabólico y endocrino, el sistema cardiovascular y respiratorio y el sistema neuromusculoesquelético; las actividades en las cuales las personas tienen mayor limitación y restricción en la participación son movilidad, actividad de comer y vestirse la parte inferior del cuerpo y las relaciones íntimas; finalmente en el aspecto de factores ambientales, la población considera que las pertenencias, más específicamente los productos y tecnologías, son el principal facilitador para ellos, mientras que las actitudes de amigos y conocidos son la principal barrera.

## DISCUSIÓN

**Propuesta para la práctica rehabilitadora desde un enfoque neurorrehabilitador en la atención de personas con diabetes mellitus.** La interacción de sistemas que propone la teoría ecológica de Bronfenbrenner es «dinámica más que estática y los procesos que influyen en el desarrollo son continuos e interactivos». Esta propuesta proporciona un marco general en el que se deben crear las especificaciones de intervenciones y generar aproximaciones de éxito en los procesos de rehabilitación<sup>53</sup>. «En este contexto, es válido que no se entienda la salud como la mera ausencia de enfermedad física, sino que además cualquier alteración psicológica o social, puede determinar el estado de enfermedad/discapacidad de un individuo y su estado completo de bienestar»<sup>54</sup>. Por ello, se debe reevaluar la intervención en fisioterapia desde el proceso de valoración y diagnóstico funcional hasta la misma intervención, y encaminar los procesos de rehabilitación hacia el abordaje de las diferentes esferas, sin desconocer que el fisioterapeuta es un profesional apto para la rehabilitación médico-biológica, pero que no

es lo único que se puede hacer dentro de los procesos de rehabilitación, «pues solo considerando al individuo en toda su dimensión se puede garantizar con éxito una recuperación o un mantenimiento completo de la deficiencia, trastorno o enfermedad»<sup>55</sup>.

El profesional en fisioterapia interviene a la persona con el fin de determinar el comportamiento de las diferentes estructuras del cuerpo en distintas circunstancias o patologías; como parte importante de la intervención, se debe incluir la orientación en salud a familiares y cuidadores, dirigida concretamente a la prevención de complicaciones y al cuidado oportuno de complicaciones generadas por la evolución de la enfermedad, con el objetivo de mantener el mayor tiempo posible una funcionalidad adecuada e independencia en las actividades de la vida diaria.

Desde este punto de vista, se plantean una serie de actividades derivadas de la teoría ecológica y sus sistemas con relación al proceso de rehabilitación. Se debe tener claro que, aunque es una propuesta de una profesional en fisioterapia, esta se deben implementar en un equipo de rehabilitación interdisciplinar y en lo posible transdisciplinar.

1. Microsistema
  - a. Rehabilitación conductual
  - b. Rehabilitación cognitiva
  - d. Rehabilitación física
  - e. Rehabilitación neurológica
  - f. Rehabilitación cardiaca
  - g. Acondicionamiento físico
  - h. Rehabilitación de marcha
  - i. Terapia domiciliaria
  - j. Promoción y prevención
2. Mesosistema
  - a. Rehabilitación conductual
  - b. Inclusión de la familia en los procesos de rehabilitación
  - c. Inclusión laboral si la edad lo permite
  - d. Estímulo a sentirse productivo si no se logra inclusión laboral
  - e. Inclusión social

- f. Permitir que la persona se desplace al centro de rehabilitación
  - g. Continuar con las actividades del microsistema
3. *Exosistema*: La intervención a este nivel es compleja debido a que son factores externos a la persona y de difícil control.
    - a. Lograr el contacto de la persona con la familia extensa
    - b. Inclusión social
    - c. Estar alerta a la situación económica de la persona y su familia
    - d. Estar alerta de aislamiento social y depresión
    - e. Estar alerta de la cobertura en salud y sus prestaciones
    - f. Asesorías sobre derechos y deberes con relación a la normatividad vigente.
    - g. Estar alerta de la implementación y evaluación de políticas dirigidas a la etapa del ciclo vital al que pertenezca la persona
    - h. Estimular la participación activa del individuo en situaciones sociales
    - i. Continuar con las actividades del micro y mesosistema
  4. *Macrosistema*
    - a. Basada en comunidad
    - b. Rehabilitación grupal
    - c. Promover la independencia, participación y autonomía
    - d. Continuar con las actividades del micro, meso y exosistema

Con lo expuesto anteriormente, se pretende llevar a la reflexión de los profesionales en rehabilitación sobre el objetivo final del proceso de intervención, pues si se basara enteramente en el modelo médico biológico, aquí se expondrían actividades como: mantenimiento de arcos de movilidad articular, traslados, transiciones, acondicionamiento físico, modalidades físicas, etc., pero la propuesta va mucho más allá de mejorar condiciones o cualidades físicas, puesto que lo que se pretende es facilitar procesos de inclusión social que deben ser el fin último de un proceso de rehabilitación integral.

De manera adicional a la presente propuesta, es importante reconocer que la intervención dentro de un equipo de rehabilitación multidisciplinar no representa los mismos beneficios que si se abordara desde un equipo interdisciplinar, debido a que las acciones aisladas pueden facilitar el cubrimiento de diferentes esferas sin encontrar relación entre ellas, o peor aún, intervenir más en una esfera relegando las otras. Por ello, se propone una serie de profesionales idóneos para intervenir pacientes con diabetes mellitus en el equipo interdisciplinar; entre ellos se destacan: médico y sus especialidades internista, oftalmólogo, nefrólogo, urólogo, dermatólogo, geriatra, fisiatra, ortopedista, deportólogo, enfermero, psicólogo, fisioterapeuta, terapeuta ocupacional, abogado, trabajador social, educador físico y nutricionista, entre muchos otros.

Finalmente, se debe reconocer la investigación en fisioterapia como un elemento importante para unificar y estandarizar escalas de valoración y protocolos de intervención, reduciendo la variedad de respuestas a la aplicación de diversos tratamientos y opciones de rehabilitación e inclusión social.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad Santiago de Cali, institución que me ha permitido crecer profesionalmente y me ha apoyado en la materialización de este proyecto.

## **RESPONSABILIDADES ÉTICAS**

### ***Protección de personas y animales***

Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

### ***Confidencialidad de los datos***

Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

### ***Derecho a la privacidad y consentimiento informado***

El autor declara que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

### ***Financiación***

Ninguna.

## REFERENCIAS

1. Organización Mundial de la Salud. Informe Mundial sobre la diabetes. Ginebra, Suiza; abril de 2016. Recuperado de <http://www.who.int/diabetes/global-report/es/>.
2. Suzuki T, Takahashi K, Miyamoto S, Ueno H, Takekawa S, Yoshida A, et al. "Type 1 on type 2" diabetes mellitus: autoimmune type 1 diabetes superimposed on established type 2 diabetes. *Intern Med* 2007;46(24):1957-62.
3. Organización Panamericana de la Salud. Plan de acción para la prevención y control de las enfermedades no transmisibles en las Américas 2013-2019. Washington, DC: OPS; 2014. Recuperado de [http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=11275%3Aplan-action-ncds-americas-2013-2019&catid=7587%3Ageneral&Itemid=41590&lang=es](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=11275%3Aplan-action-ncds-americas-2013-2019&catid=7587%3Ageneral&Itemid=41590&lang=es)
4. Ministerio de Salud de Colombia. Análisis de la Situación de Salud de Colombia, ASIS. Dirección de Epidemiología y Demografía. Bogotá, DC; noviembre de 2015. Recuperado de <https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/epidemiologia/Paginas/analisis-de-situacion-de-salud.aspx>
5. Antonio JA, Samur A, Rodríguez MZ, Olmos AI y Bárcena DG. Prevalencia de neuropatía periférica en diabetes mellitus. *Acta Médica Grupo Ángeles*. 2006;4(1):13.
6. Allen MD, Doherty TJ, Rice CL, Kimpinski K. Physiology in Medicine: neuromuscular consequences of diabetic neuropathy. *J Appl Physiol* (1985). 2016 Jul 1;121(1):1-6. Published online 2016 Mar 17. doi: 10.1152/jappphysiol.00733.2015 PMID: 26496724.
7. Julius MC, Schatz DA, Silverstein JH. The prevention of type I diabetes mellitus. *Pediatr Ann*. 1999 09;28(9):585-8.
8. Panari H, Vegunarani M. Study on Complications of Diabetes Mellitus among the Diabetic Patients. *Asian Journal of Nursing Education and Research* 2016 Apr;6(2): 171-82.
9. Raphael MC, Silva Souza CO, Juliana Ferreira dS, Aparecida dS. Nivel de atividade física e índices antropométricos de hipertensos e/ou diabéticos de uma cidade do Brasil. *Revista de Saúde Pública = Journal of Public Health* 2012;14(3):427-35.
10. Compean-Ortiz L, Quintero-Valle L, Del Ángel-Pérez B, Reséndiz-González E, Salazar-González BC, González-González JG. Education, Physical Activity and Obesity among Adults with Type II Diabetes from the Standpoint of Orem's Self-care Theory/ Educação, atividade física e obesidade em adultos com diabetes tipo 2 a partir da perspectiva do autocuidado de Orem. *Aquichan* 2013 12;13(3):347-62.
11. Canabal MY. Exercise, physical activity and diabetes mellitus. *Bol Asoc Med P R*. 1992 02;84(2):78-81.
12. Priego Álvarez, H. "¿Por qué Cliente y no Paciente en los Servicios de salud?". Carta al editor. *Salud Pública de México*, 1995.
13. Silva VC. et al. Fisioterapia en neuropatías periféricas en portadores de diabetes mellitus tipo II: producción bibliográfica entre 1966 y 2011. *Rev Fisioter S Fun., Fortaleza*. 2012 enero-junio;1(1):47-51.
14. Ministerio de Sanidad. Panel de Expertos. Ordenación de recursos para la atención sanitaria de las personas con diabetes. Atención Primaria. 1996;17(7):471-9.
15. Batista R, Ortega S, Fernández G. Diabetes mellitus. Manejo y consideraciones terapéuticas. *Resumed*. 1998;11(1):6-23.
16. Pérez MR. y Nóvoa B. El ejercicio terapéutico en la diabetes. *Revista Fisioterapia*. 2000; 22(1):12-22.
17. Alfaro J, Simal A, Botella F. Tratamiento de la diabetes mellitus. *Inf Ter Sist Nac Salud*. 2000;24:33-43.
18. Morcuende JA, Dobbs MB, Buckwalter JA, Crawford H. Diabetic Muscle Infarction. *The Iowa Orthopaedic Journal*. 2000; 20:65-74.
19. Banker BQ, Chester CS. Infarction of thigh muscle in the diabetic patient. *Neurology*. 1973;23:667-77.

20. Chester CS, Banker BQ. Focal infarction of muscle in diabetics. *Diabetes Care*. 1986;9:623-30.
21. Damron TA, Levinshon EM, McQuail TM, Stadnick M, Rooney M. Idiopathic necrosis of skeletal muscle in patients who have diabetes. *J Bone Joint Surg. (A)* 1998; 80:262-7.
22. Van Slyke MA, Ostrov BE. MRI evaluation of diabetic muscle infarction. *Magnetic Resonance Imaging*. 1995;12:320-329.
23. Caballero LV, Munari AF, Monter HP, Leon SMHR, Pérez ANB. Acerca de la prescripción de ejercicio en el paciente diabético. *Gac Med Mex*. 2000;136:766-72.
24. Barakat A, Williams KM, Prevost AT, et al. Changes in physical activity and modelled cardiovascular risk following diagnosis of diabetes: 1-year results from the ADDITION-Cambridge trial cohort. *Diabetic Medicine*. 2013;30(2):233-8. doi:10.1111/j.1464-5491.2012.03765.x.
25. Stanford KI, Goodyear LJ. Exercise and type 2 diabetes: molecular mechanisms regulating glucose uptake in skeletal muscle. *Advances in Physiology Education*. 2014;38(4):308-314. doi:10.1152/advan.00080.2014.
26. Aguiar EJ, Morgan PJ, Collins CE, Plotnikoff RC, Callister R. Efficacy of interventions that include diet, aerobic and resistance training components for type 2 diabetes prevention: a systematic review with meta-analysis. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 2014;11:2. doi:10.1186/1479-5868-11-2.
27. Wei M, Schwertner HA, Blair SN The association between physical activity, physical fitness, and type 2 diabetes mellitus. *Compr Ther*. 2000;26:176-82.
28. Sibai AM, Costanian C, Tohme R, Assaad S, Hwalla N. Physical activity in adults with and without diabetes: from the “high-risk” approach to the “population-based” approach of prevention. *BMC Public Health*. 2013;13: 1002. doi:10.1186/1471-2458-13-1002.
29. Qin L, Knol MJ, Corpeleijn E, Stolk RP. Does physical activity modify the risk of obesity for type 2 diabetes: a review of epidemiological data. *European Journal of Epidemiology*. 2010;25(1):5-12. doi:10.1007/s10654-009-9395-y.
30. Grontved A, Pan A, Mekary RA, et al. Muscle-Strengthening and Conditioning Activities and Risk of Type 2 Diabetes: A Prospective Study in Two Cohorts of US Women. Groop L, ed. *PLoS Medicine*. 2014;11(1):e1001587. doi:10.1371/journal.pmed.1001587.
31. García E, de Longoria G, y Arias PF. Fisioterapia en la diabetes mellitus. *Fisioterapia*. 2002;24(3):147-59.
32. Escobar Jiménez F, Herrera Pombo JL. Actualizaciones clínicas y terapéuticas en la lesión nerviosa del diabético. Barcelona: Ed. Masson; 2000. p. 47-89, 109-21.
33. Sato Y. Physical exercise for diabetes mellitus: The effective programs for treatment. *Jap Med Assoc J* 2003;46:1-5.
34. Ozdirenc M, Kocak G, Guntekin R. The acute effects of in-patient physiotherapy program on functional capacity in type II diabetes mellitus. *Diabetes Res. Clin. Pract*. 2004;64(3):167-72.
35. Montenegro MYM, Rodríguez MJF, Rodríguez VAM. Efectos del ejercicio físico en personas con diabetes mellitus tipo II. *Umbral científico*. 2005; [citado 2013 enero 17]; 53-60. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=30400707>.
36. Arnall DA, Nelson AG, López L, Sanz N, Iversen L, Sanz I, et al. The restorative effects of pulsed infrared light therapy on significant loss of peripheral protective sensation in patients with long-term type 1 and type 2 diabetes mellitus. *Acta Diabetol* 2006 05;43(1):26-33.
37. Sanjay K, Bharti K, Naresh K. Prevención y control de la diabetes: el papel del fisioterapeuta. *Diabetes Voice*. 2007 septiembre; 52(3):12-3.
38. Góes APP, Vieira MRR, Liberatore-Junior RDR. Diabetes mellitus no contexto familiar e social. *Rev Paul Pediatr*. 2007; 25(2):124-8.

39. Santos AA, Bertato FT, Montebelo MIL, Guirro ECO. Efeito do treinamento proprioceptivo em mulheres diabéticas. *Rev. bras. fisioter.* [Internet]. 2008 June [cited 2017 Mar 28]; 12(3):183-7. Disponible en: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-35552008000300005](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-35552008000300005) &lng=en. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-35552008000300005>.
40. Tilling LM, Darawil K, Britton M. Falls as a complication of diabetes mellitus in older people. *J Diabetes Complications.* 2006;20:158-62.
41. Camargo MR, Fregonesi CEPT. Parâmetros da marcha em portadores de diabetes mellitus. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2010;12(2):155-63.
42. Allet L, Armand S, de Bie RA, et al. The gait and balance of patients with diabetes can be improved: a randomised controlled trial. *Diabetologia* 2010;53:458-66.
43. Silva, DF. La influencia de las técnicas de fisioterapia en la disminución de la dependencia a la insulina en diabetes mellitus. 2011: Tesis Doctoral. Universidad de Salamanca.
44. Sartor CD, Watari R, Passaro AC, et al. Effects of a combined strengthening, stretching and functional training program versus usual-care on gait biomechanics and foot function for diabetic neuropathy: a randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord.* 2012;13:36. doi:10.1186/1471-2474-13-36.
45. Sanghani NB, Parchwani DN, Palandurkar KM, Shah AM, Dhanani JV. Impact of lifestyle modification on glycemic control in patients with type 2 diabetes mellitus. *Indian J Endocr Metab.* 2013;17:1030-9.
46. Stein C, Eibel B, Sbruzzi G, Lago PD, Plentz RD. Electrical stimulation and electromagnetic field use in patients with diabetic neuropathy: systematic review and meta-analysis. *Braz J Phys Ther.* 2013;17:93-104.
47. Acuña A. Propuesta de un Programa fisioterapéutico para aumentar la fuerza muscular en pacientes con amputación transfemoral, en fase preprotésica, secundario a diabetes mellitus. Universidad Autónoma del Estado de México: 2013. Recuperado de <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/13804>
48. Araújo, GA. Análise da atividade e participação de diabéticos segundo a CIF. 2016; 12(esp) p. 3. Recuperado de <http://biblioteca.digital.uniformg.edu.br:21015/jspui/handle/123456789/425>
49. Bezerra, FS. Suporte social e qualidade de vida de pacientes com diabetes mellitus tipo 1 (Doctoral dissertation). 2015. Recuperado de [http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFC\\_a2589563157aa35d63cd9593475b7894](http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFC_a2589563157aa35d63cd9593475b7894)
50. Briñez KJ. Experiencias de cuidado desde lo cultural, de personas con diabetes mellitus tipo II en el contexto familiar. Universidad de la Sabana, Ibagué, 2012-2014. 2014; 2(45) p. 81-90. Recuperado de [https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/57354/1/CultCuid\\_45\\_09.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/57354/1/CultCuid_45_09.pdf)
51. Batista, AF, Lopes, F, Carvalheiro I, y Oliveira R. Perspetiva do fisioterapeuta sobre o Core Set da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde da Diabetes Mellitus (Bachelor's thesis). 2016. Recuperado de <https://iconline.ipleiria.pt/handle/10400.8/1999>
52. Parra MI, y Robayo MA. Caracterización desde la clasificación internacional del funcionamiento, de la discapacidad y de la salud de una población con obesidad y diabetes que asiste al servicio de salud de una institución de educación superior [recurso electrónico] (Doctoral dissertation). 2015. Recuperado de <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/7893/1/CB-0516576.pdf>
53. García F. Modelo ecológico: modelo integral de intervención en atención temprana. En: XI Reunión interdisciplinaria sobre poblaciones de alto riesgo de deficiencias. Madrid: Universidad de Murcia; 2001. p. 1-12. Recuperado de [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-temprana/modelo\\_ecologico\\_y\\_modelo\\_integral\\_de\\_intervencion.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-temprana/modelo_ecologico_y_modelo_integral_de_intervencion.pdf)

54. Organización Mundial de la Salud. Preámbulo de la Constitución de la Asamblea Mundial de la Salud. Actas oficiales de la OMS nro. 2. Nueva York. 1964. Recuperado de [http://www.who.int/governance/eb/who\\_constitution\\_sp.pdf](http://www.who.int/governance/eb/who_constitution_sp.pdf)
55. Vanegas J, Gil L. La discapacidad: una mirada desde la teoría de sistemas y el modelo biopsicosocial. Hacia la promoción de la salud [En línea] 2007 [Fecha de acceso 15 de febrero 2013] 12. URL Disponible en: [http://promocionsalud.ucaldas.edu.co/downloads/Revista%2012\\_5.pdf](http://promocionsalud.ucaldas.edu.co/downloads/Revista%2012_5.pdf)