

Características importantes de la fuerza muscular y su entrenamiento en adultos mayores para promover la autonomía funcional.

Universidad Del Valle

Instituto De Educación Y Pedagogía.

Licenciatura En Educación Física Y Deportes.

Trabajo De Grado.

Estudiante: Carmen Arnobis Mosquera Casanova.

Santiago de Cali 2018

Características importantes de la fuerza muscular y su entrenamiento en adultos mayores para promover la autonomía funcional.

Universidad Del Valle

Instituto De Educación Y Pedagogía.

Director:

Joao Obdulio Valencia

Profesional En Ciencias Del Deporte Universidad Del Valle.

Magister en Educación y Pedagogía Universidad Lumengentium.

Licenciatura En Educación Física Y Deportes.

Trabajo De Grado

Estudiante: Carmen Arnobis Mosquera Casanova.

Santiago de Cali 2018

Tabla de Contenido.

Tabla de Contenido.....	3
Lista de imágenes.....	6
Lista de Gráficas.	7
Lista de tablas.....	8
Lista de Anexos.....	9
Resumen.....	10
Presentación.....	10
Objetivos.....	16
I. Características del adulto mayor e importancia y beneficio del ejercicio físico y/o entrenamiento de la fuerza en adultos mayores.	17
Características del adulto mayor.	17
Características físicas de los adultos mayores.	18
Características psicológicas y/o psíquicas de los adultos mayores.....	22
Características sociales de los adultos mayores.	25
El proceso de envejecimiento humano individual.	26
El envejecimiento secundario.	28
El concepto de fragilidad.....	28
Importancia y beneficio del ejercicio físico y/o entrenamiento de la fuerza en adultos mayores.....	31
32	
Puntos de vista a favor y en contra del trabajo de fuerza en los adultos mayores. ...	32
La Fuerza.....	33
La fuerza como cualidad motriz.	34

Conceptos y mecanismos de la fuerza.	34
Beneficios asociados al ejercicio físico y/o entrenamiento de fuerza en adultos mayores.	35
La independencia, dependencia y autonomía funcional.	36
Conclusiones sobre las características del adulto y la importancia y beneficio del entrenamiento de fuerza en adultos mayores para promover la autonomía o independencia funcional.	37
II. Condiciones psicomotrices que deben tener los adultos mayores para participar en sesiones de ejercicio físico de fuerza y el tipo de situaciones que lo impiden.	41
Nociones sobre las condiciones o cualidades físicas psicomotrices.	41
Condiciones físicas psicomotrices que deben tener los adultos mayores para participar en sesiones de ejercicio físico o trabajos de fuerza.	42
El tipo de situaciones que impiden a los adultos mayores participar en sesiones de ejercicio físico de fuerza.	46
Razones por las que los adultos mayores deben realizar ejercicio físico de fuerza. .	53
Conclusiones sobre las condiciones psicomotrices que deben tener los adultos mayores para participar en sesiones de ejercicio físico de fuerza y el tipo de situaciones que lo impiden.	55
III Pautas y/o aspectos básicos necesarios para diseñar y desarrollar programas y sesiones de ejercicio físico de fuerza para adultos mayores.	57
Las características del adulto mayor necesarias para participar en programas de ejercicio físico de fuerza.	57
La importancia y beneficios del ejercicio físico y/o entrenamiento de fuerza en adultos mayores.	59
Las condiciones psicomotrices mínimas que deben tener los adultos mayores para participar en sesiones de ejercicio físico de fuerza.	63
Tipo de situaciones que impide los adultos mayores para participar en sesiones de ejercicio físico de fuerza.	64

Factores que afectan el desarrollo de la fuerza muscular en los adultos mayores....	65
Aspectos teóricos y conceptuales básicos de la terminología empleada en los programas y/o sesiones de ejercicio físico de fuerza en los adultos mayores.....	66
Pautas y aspectos básicos necesarios a tener en cuenta a la hora de diseñar y desarrollar programas y sesiones de ejercicio físico de fuerza para adultos mayores.	68
Pautas y aspectos básicos sobre el tipo de actividad a realizar en programas y sesiones de ejercicio físico de fuerza para adultos mayores.	70
Pautas y aspectos básicos sobre la intensidad del ejercicio en el entrenamiento de fuerza para adultos mayores.	75
Pautas y aspectos básicos sobre la duración de los ejercicios, los descansos y las sesiones de ejercicio en el entrenamiento de fuerza para adultos mayores.....	79
Pautas y aspectos básicos sobre las cargas en las sesiones de ejercicio en el entrenamiento de fuerza para adultos mayores.....	79
Pautas y aspectos básicos sobre las series de ejercicio físico en el entrenamiento de fuerza para adultos mayores.	80
Pautas y aspectos básicos sobre los ejercicios en el entrenamiento de fuerza para adultos mayores.	81
Pautas y aspectos básicos sobre el ritmo de progresión en el entrenamiento de fuerza para adultos mayores.	83
Pautas y aspectos básicos sobre la frecuencia en el entrenamiento de fuerza para adultos mayores.	84
Pautas y aspectos básicos sobre la recuperación al esfuerzo en el entrenamiento de fuerza para adultos mayores.	84
Referencias.....	86
Anexos.	106

Lista de imágenes.

Imagen 1 Características de los adultos mayores. Tomada de http://www.senama.cl/EnvejecimientoAct.html	18
Imagen 2. Las mujeres adultas tienen una mayor habilidad para las interacciones sociales. Disponible en: http://www.monografias.com/trabajos82/sistema-ejercicios-y-juegos-actividad-comunitaria/sistema-ejercicios-y-juegos-actividad-comunitaria2.shtml	25
Imagen 3 Bernice Bates. Récord Mundial como maestro más antiguo de Yoga. Tomado de: http://listas.20minutos.es/lista/el-deporte-no-conoce-edades-321021/	33
Imagen 4 Raymond Moon, a los 83 años el fisicoculturista de mayor edad. Tomada de: http://www.infobae.com/2013/05/22/1071916-a-los-83-anos-es-el-fisicoculturista-mas-viejo	33
Imagen 5. Principales causas de mortalidad en Colombia. Tomada de: http://www.minsalud.gov.co/salud/Paginas/Enfermedades-cardiovasculares.aspx	49
Imagen 6. Caso asociado a una trombosis aguda de dedos de pie. Tomada de Muñoz, Edison, Valencia, Óscar Jairo, Toro, Luis Guillermo, Correa, Luis ALfonso, & Wolff, Juan Carlos. (2012). Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-24482012000300006&script=sci_arttext	51
Imagen 7. Paciente con aparición de pápulas y placas pruriginosas en cara, tronco y extremidades. Tomada de Vallejo García, Franco Javier, Medina, Luis Fernando, & García, Lucy. (2007). Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-24482007000200006	52

Lista de Gráficas.

Grafica 1 Análisis del proceso de pérdida de fuerza durante el envejecimiento basado en Arroyo, P., Lera, L., Sánchez, H., Bunout, D., Santos, J. L., & Albala, C. (2007) y sus referentes. Propia del autor

Grafica 2 Impactos del envejecimiento humano. Disponible en <http://deterioroeneladultomayorysuimpac.weebly.com/> consultada el 06 de mayo de 23

Grafica 3 perspectivas del proceso de envejecimiento. Tomada de: *López Pumar G. M. (2010).* Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/rst/vol11_2_10/rst07210.htm.....29

Grafica 4. Otros impactos del proceso de envejecimiento humano. Tomada de: <http://deterioroeneladultomayorysuimpac.weebly.com/> Consultada el 06 mayo de

Grafica 5 Las capacidades coordinativas y su división para su estudio. Tomada de Silva Speck L., Zayas Rodríguez E. L., Escandón Jústiz J. y Lafaurié Olivares P. E. (2013). Disponible en <http://www.efdeportes.com/efd182/psicomotricidad-capacidades-fisicas-y-cognoscitivas.htm> consultada el 6 de mayo de 2015

Lista de tablas.

Tabla1 1. C

Tabla 2 escala de Borg.....74

Tabla 4 toma del pulso en ejercicio según la intensidad del ejercicio y el tipo de capacidad física empleada

Lista de Anexos.

Anexo 1. Tabla 3 Polar sobre la intensidad, duración y efectos de las cargas

Anexo 2. Tabla 4 toma del pulso en ejercicio según la intensidad del ejercicio y el tipo de

Resumen.

El documento es un estudio monográfico en el que se determinan las características psicomotrices del adulto mayor estableciendo paralelamente la importancia y beneficio del ejercicio físico y/o entrenamiento de fuerza en adultos mayores para promover la autonomía o independencia funcional; partiendo de lo anterior, se establecen las condiciones psicomotrices mínimas que deben tener los adultos mayores para participar en sesiones de ejercicio físico de fuerza, se prescriben el tipo de situaciones que lo impiden; finalmente se exponen pautas y aspectos básicos necesarios a tener en cuenta a la hora de diseñar y desarrollar programas y sesiones de ejercicio físico de fuerza para adultos mayores.

Summary.

The document is a monographic study in which the psychomotor characteristics of the elderly are determined by establishing in parallel the importance and benefit of physical exercise and / or strength training in older adults to promote autonomy or functional independence; Based on the above, the minimum psychomotor conditions that seniors must have to participate in sessions of physical exercise of strength are established, the type of situations that prevent it are prescribed; Finally, there are guidelines and basic aspects necessary to take into account when designing and developing programs and physical strength exercise sessions for older adults.

Presentación.

El presente trabajo es un estudio monográfico en el que se establecen las características del adulto mayor estableciendo paralelamente la importancia y beneficio del ejercicio físico y/o entrenamiento de fuerza en adultos mayores para promover la autonomía o independencia funcional; partiendo de lo antepuesto, se establecen las condiciones psicomotrices mínimas que deben tener los adultos mayores para participar en sesiones de ejercicio físico de fuerza, determinando paralelamente el tipo de situaciones que lo impiden; finalmente, en este trabajo se exponen pautas y aspectos básicos necesarios a tener en cuenta a la hora de diseñar y desarrollar programas y sesiones de ejercicio físico de fuerza para adultos mayores.

A manera de planteamiento del problema, se puede afirmar que son diversos los referentes desde los que se puede evidenciar que la pérdida de fuerza muscular genera también problemas de estabilidad en el paso al caminar además de otros problemas de balance que amplían el peligro de caídas, desde la década de los ochenta Tinetti ME, Ginter SF (1988) realizaron una identificación de las disfunciones de movilidad en los pacientes de edad avanzada, partieron de un examen neuromuscular Standard y evaluación directa; desde sus hallazgos se puede aseverar que conservación de la estabilidad y la capacidad de responder a influencias externas (ambientales) que generan pérdidas en el equilibrio están reducidas en los adultos mayores. En las últimas décadas, Masoni, Ana, Morosano, Mario, Tomat, María Florencia, Pezzotto, Stella M., & Sánchez, Ariel. (2007) estudiaron los factores de riesgo para osteoporosis y fracturas de cadera, a partir de Análisis multivariados (Buenos Aires), reiteran que las caídas son frecuentes en la población geriátrica¹; los resultados del estudio de Masoni, Ana, Morosano, Mario, Tomat, María Florencia, Pezzotto, Stella M., & Sánchez, Ariel (2007) sugieren que las fracturas de cadera crean un fenómeno multidimensional y complicado, esto a razón de las dificultades que se generan en quien las padecen, las observaciones realizadas en esta investigación epidemiológica ayudan a determinar el perfil específico de riesgo de los pacientes con fracturas de cadera en nuestro medio, y además, aportan

¹ Desde Cummings SR, Nevitt MC, Kidd S. (1988) y Day L, Fildes B, Gordon I, Fitzharris M, Flamer H, Lord S (2002), se basaron para afirmar que la proporción de sujetos mayores de 65 años que se caen por lo menos una vez al año oscila según los estudios entre 32 y 59%.

una instrumento clínico para mitigar también la grave consecuencia de la osteoporosis. Todo lo anterior es apoyado con un estudio prospectivo de equilibrio postural y el riesgo de caer en una población anciana ambulatoria e independiente que realizó Maki BE, Holliday PJ, Topper AK (1994), aquí desde la evaluaciones de fuerza muscular y otros componentes de funcionalidad en adultos mayores, también se encontró que la capacidad de responder a factores externos que generan pérdidas en el equilibrio están reducidas en los adultos mayores. En la última década, partiendo de referentes como Jacoby, E., Bull, F., & Neiman, A. (2003) y Márquez rosa, S., Rodríguez Ordax, J., & Abajo Olea, S. (2006), se hace indiscutible la necesidad de incrementar la actividad física de los adultos mayores, de manera de aumentar la velocidad al caminar de los adultos mayores, esto en pro de garantizar un mayor grado de autonomía en dicha población, que les permita salir eventualmente con seguridad por sus propios medios. Otro de los problemas asociados es el sedentarismo o baja en la necesidad de realizar esfuerzos físicos que implique un uso considerable de la cualidad de fuerza por parte de los adultos mayores; en estudios de Parker CJ, Morgan K, Dewey ME. (1997); Rantanen T, Guralnik JM, Izmirlian G; Cols (1998) y Márquez rosa, S., Rodríguez Ordax, J., & Abajo Olea, S. (2006), se demuestra que con el aumento de la edad y la disminución de la actividad deportiva o el ejercicio físico, el nivel de la fuerza muscular puede llegar por debajo de lo requerido para realizar tareas psicomotoras de la vida cotidiana, como por ejemplo pararse, sentarse y caminar a una determinada velocidad para cruzar la calle, etc. Para Timothy J, Doherty L. Aging and Sarcopenia. J appl Physiol (2003) la disminución de la Fuerza Muscular esquelética es un distinguido resultado del envejecimiento; esta disminución de la fuerza está claramente conexas con la pérdida de la masa muscular esquelética que ocurre con la edad. En relación a esto, Rose D R. (2005) afirman que el sostenimiento de la fuerza muscular se evidencia hasta los 60 años aproximadamente, posteriormente, se da una importante disminución en los años subsiguientes, situación que predomina más en el hombre que en la mujer. Según Parker CJ, Morgan K, Dewey ME. (1997) Todo esto favorece al incremento de la prevalencia de numerosas enfermedades, como por ejemplo la obesidad, la diabetes mellitus tipo II, la hipertensión arterial y la cardiopatía isquémica. De aquí la necesidad de establecer la importancia del trabajo de fuerza en adultos mayores.

Por otra parte, al planificar y llevar a la práctica el entrenamiento de cualquier cualidad, una de las principales fuentes de error es la falta de un conocimiento suficiente sobre los efectos del entrenamiento y sobre su evaluación, según expone Boeckh-Behrens, W. U., & Buskies, W. (2004), se puede aseverar que este es un frecuente problema que se acentúan cuando se trata de los procesos de acondicionamiento físico de los adultos mayores. Autores como Menéndez, J., Guevara, A., Arcia, N., León Díaz, E. M., Marín, C., & Alfonso, J. C. (2005), señalan que se debe tener presente que el sexo femenino presenta mayor nivel de dificultad para realizar tareas motoras y además, en este grupo de edad, generalmente las mujeres presentan un mayor número de casos de detrimento en las capacidades físicas que facilitan el desempeño y/o la funcionalidad, siguiendo con estos referentes en este grupo de edad, las mujeres tienen también mayor cantidad de casos con una menor fuerza muscular. Por otro lado, desde Bassey EJ, Bendall MJ, Pearson M. (1988) y Barbosa Murillo, J. A. P. Et Al. (2007), se infiere que el acondicionamiento de fuerza muscular no parece estar presente en el acondicionamiento físico de los adultos mayores; son muchos los estudios² en los que se ha detallado que menos del 1% de los peatones de 70 años y más tuvieron una velocidad al caminar superior a la requerida para cruzar la calle con seguridad en los Estados Unidos y Suecia. Por su parte Zamboni M, Turcato E, Santana H y cols (1999) se puede afirmar que la pérdida del músculo esta independientemente relacionada con el riesgo de discapacidad en adultos mayores, además, según Galanos AN, Pieper CF, Cornoni-Huntley JC, Bales CW, Fillenbaum GG. (1994), Arroyo, P., Lera, L., Sánchez, H., Bunout, D., Santos, J. L., & Albala, C. (2007) y otros, se puede decir que existe una relación entre la composición corporal y el rendimiento físico en mujeres mayores, desde los resultados de estos últimos, se puede decir que hay un alto peligro de daño funcional para adultos mayores con bajos o altos índices de masa corporal y, que por ende, el extremo del índice de

a l t o p e r o r e s p o n d e a l g r a d o d e l r i e s g o d e d e t e r i o r o f u n c i o n a l ;

en relación a esto Avlund K, Davidsen M. (1995) y Parker CJ, Morgan K, Dewey ME. (1997) afirman que a pesar de que gran parte de las personas de edad con enfermedades no transmisibles conservan su capacidad funcional, el nivel de

² Bassey EJ, Bendall MJ, Pearson M. (1988); Rantanen T, Guralnik JM, Izmirlian G y cols (1998) Barbosa Murillo, J. A. P. Et Al. (2007) y otros.

discapacidad va a aumentar con la edad. Retomando a Parker CJ, Morgan K, Dewey ME. (1997) y Menéndez, J., Guevara, A., Arcia, N., León Díaz, E. M., Marín, C., & Alfonso, J. C. (2005), vale decir que uno de los problemas más relevantes en los adultos mayores la detrimento de las capacidades funcionales, emocionales y cognoscitivas; según los referentes en mención, estos cambios, junto con las enfermedades crónico-degenerativas, restringen la ejecución de las movimientos habituales e ineludibles para la vida cotidiana de las personas, estos problemas llevan a la consecuente pérdida de su independencia y la necesidad continua de ayuda. Partiendo de lo anteriormente expuesto, y desde la necesidad de exponer las características importantes del componente físico de fuerza, en adultos mayores, a razón de la importancia de la autonomía para conservar la calidad de vida en los adultos mayores, se hace casi que obligatorio determinar las condiciones psicomotrices mínimas que deben tener los adultos mayores que desean y necesitan participar en sesiones de ejercicio físico y trabajos de fuerza. Téngase presente también, que según Avorn J. (2001) el costo de las enfermedades y su impacto en el estado funcional son mayores en los pacientes de edad avanzada que en las individuos más jóvenes³.

Como síntesis en el planteamiento del presente problema, desde los referentes teóricos expuestos, se puede decir que el paso de los años acarrea como secuela la pérdida gradual de la fuerza, la pérdida de la movilidad articular, disminución de la velocidad de traslación y disminución en la rapidez de los movimientos, esto va dilatando su desempeño en las actividades de la vida cotidiana incidiendo en la quietud y la inmovilidad y además de limitaciones en las posibilidades de recreación y/o de movimiento físico, además, si se tienen presente que en el entrenamiento de cualquier cualidad física, una de las principales fuentes de error es la falta de un conocimiento suficiente sobre los efectos del entrenamiento y sobre su evaluación, entonces desde la mencionada necesidad de exponer las características importantes del componente físico de fuerza, en adultos mayores, resulta imperativo exponer pautas y aspectos básicos necesarios para diseñar y desarrollar sesiones de ejercicio físico y trabajos de

³ Por ejemplo, según Avorn J. (2001), citado también por Menéndez, J., Guevara, A., Arcia, N., León Díaz, E. M., Marín, C., & Alfonso, J. C. (2005), las secuelas de las enfermedades cerebrovasculares (ECV) y del infarto del miocardio suelen ejercer un mayor efecto sobre el estado funcional de los adultos mayores y su uso de servicios de salud que la presentación aguda inicial de las mismas.

fuerza para adultos mayores. Finalmente, desde el contexto expuesto, atendiendo las demandas de este tipo de investigaciones, las preguntas que resultan avasalladoras y que pueden ser de gran aporte al problema de exponer las características importantes del componente físico de fuerza, en adultos mayores, podrían ser: ¿Cómo dar la calidad necesaria al trabajo de fuerza en adultos mayores? ¿Cuáles son las condiciones psicomotrices mínimas que deben tener los adultos mayores que desean y necesitan participar en sesiones de ejercicio físico y trabajos de fuerza? ¿Cuáles son pautas y aspectos básicos necesarios para diseñar y desarrollar sesiones de ejercicio físico y trabajos de fuerza para adultos mayores?

Objetivos.**General.**

Determinar las Características del adulto mayor estableciendo paralelamente la importancia del ejercicio físico y/o entrenamiento de fuerza en los adultos mayores, las condiciones psicomotrices mínimas que deben tener los adultos mayores que desean y necesitan participar en sesiones de ejercicio físico y trabajos de fuerza. Partiendo de lo anterior, exponer pautas y aspectos básicos necesarios para diseñar y desarrollar sesiones de ejercicio físico y trabajos de fuerza para adultos mayores.

Específicos.

1. Determinar las Características del adulto mayor estableciendo paralelamente la importancia y beneficio del ejercicio físico y/o entrenamiento de fuerza en adultos mayores para promover la autonomía o independencia funcional.
2. Establecer las condiciones psicomotrices mínimas que deben tener los adultos mayores para participar en sesiones de ejercicio físico de fuerza, determinando paralelamente el tipo de situaciones que lo impiden.
3. Exponer pautas y aspectos básicos necesarios a tener en cuenta a la hora de diseñar y desarrollar programas y sesiones de ejercicio físico de fuerza para adultos mayores.

I. Características del adulto mayor e importancia y beneficio del ejercicio físico y/o entrenamiento de la fuerza en adultos mayores.

Características del adulto mayor.

Teniendo en cuenta el concepto de adulto mayor desde Cardona AD, Estrada A, Agudelo GH. (2002), Restrepo M, Sandra Lucia Et Al. (2006) y otros, afirman que: se entiende como adulto mayor a toda persona de 65 años o más, que se halla con deficiencias funcionales, como resultado de cambios biológicos, psicológicos y sociales, condicionados por aspectos genéticos, estilos de vida y factores ambientales que se pretenden demostrar a partir de la imagen 1.



Imagen 1 Características de los adultos mayores. Tomada de <http://www.senama.cl/EnvejecimientoAct.html>

A partir de la imagen (1) anterior se pretende representar lo que muestra Ríos, J. H. M., Romero, F. J. A., & Ramírez, I. (2008) cuando expone que pese a esta disminución de su capacidad cognitiva, el adulto mayor, tiene toda la capacidad de aprendizaje, sin embargo ello demanda de más tiempo en comparación a cuando era joven.

Siguiendo con Cardona AD, Estrada A, Agudelo GH. (2002), Restrepo M, Sandra Lucia Et Al. (2006), se puede decir que envejecer se establece como un asunto versátil tanto a nivel fisiológico como social. En un sentido más amplio. Según Cardona AD, Estrada A, Agudelo GH. (2002), se puede asumir que el envejecimiento resulta de la suma de

todos los cambios que ocurren a través del tiempo en todos los organismos desde su concepción hasta su muerte. Según Vinaccia, S., & Orozco, L. M. (2005), Mella, R., González, L., D'Appolonia, J., Maldonado, I., Fuenzalida, A., & Díaz, A. (2004) y otros, se puede afirmar que la salud se puede definir como el bienestar social, psicológico y físico de un individuo, también según Canguilhem, G. (1997), como el estado de adaptación al medio y la capacidad de funcionar en las mejores condiciones en ese medio.

Al atender la salud y/o la mejora funcional de los adultos mayores, se hace necesario conocer las características psíquicas, físicas y psicosociales de los adultos mayores. Desde Aranibar, P. (2001) se puede decir conforme se cumplen años, los individuos cambian social, psicológica y biológicamente, modifican roles, atesoran conocimiento, actitudes y experiencias. Para Aranibar, P. (2001) la vejez es más una construcción social, más que un fenómeno psicológico o biológico y, por tanto, son los condicionantes sociales, económicos y políticos los que establecen y consienten las condiciones de vida y las imágenes sociales de las personas mayores.

Características físicas de los adultos mayores.

Partiendo de Aranibar, P. (2001), se puede aseverar que la vejez, como una etapa más del ciclo de vida, posee su propia especificidad, desde el punto de vista fisiológico, dada por cambios físicos y psicológicos, que se desarrollan en forma más acelerada que en otras etapas, y por tratarse de la última etapa del ciclo de vida. Teniendo presente a Gilles M, Wing A (2010); García, D., Piñera, J. A., García, A., & Bueno, C. (2013) y Clavón, G., & Magdalena, R. (2013) se afirma que los cambios en el organismo por edades exigen de la diferenciación de los ejercicios físicos y por ende, según García, D., Piñera, J. A., García, A., & Bueno, C. (2013), la elección de los elementos metodológicos de su ejecución por lo que resulta indispensable conocer las particularidades anatómico-fisiológicas de los adultos mayores. Partiendo de Landinez Parra, N. S., Contreras Valencia, K., & Castro Villamil, Á. (2012) se evidencia que el envejecimiento causa efectos importantes en la función motora que incluyen pérdida de la masa muscular, la cual lleva a disminución de la fuerza. Dicho de otro modo, para Gilles M, Wing A (2010) la pérdida de fuerza puede originar deterioro de la movilidad, disminución de la capacidad funcional en los niveles social y físico.

Según trabajos como los de Aranceta BJ. (2002); Zayas SE. (2004); Aleman MH, Pérez FF. (2003) y Restrepo M, Sandra Lucia Et Al. (2006) Algunos cambios del envejecimiento del adulto mayor son:

1. **Cambios físicos:** problemas de masticación, salivación y deglución, discapacidad y minusvalía, deterioro sensorial, hipofunción digestiva.

Según Restrepo M, Sandra Lucia Et Al. (2006), por falta de actividad física, el adulto mayor tiene cambios en su composición corporal, perdiendo fundamentalmente masa magra, lo que a su vez disminuye el metabolismo basal. Según esta autora, otros cambios en la composición corporal de los adultos mayores son:

- ‡ la pérdida de la masa ósea.
- ‡ la disminución del agua corporal.
- ‡ modificaciones del tejido conjuntivo con pérdida de elasticidad.

Para Restrepo M, Sandra Lucia Et Al. (2006), los cambios expuestos que el adulto mayor experimenta, pueden ser modificados por los patrones de alimentación y el estado nutricional.

2. **Cambios fisiológicos:** como disminución del metabolismo basal, trastornos del metabolismo de hidratos de carbono de absorción rápida, cambios en la composición corporal, interacciones fármacos - nutrientes, menor actividad física, soledad, depresión, aislamiento y anorexia.

Al analizar por qué sucede este proceso de pérdida de fuerza durante el envejecimiento desde lo fisiológico, como se muestra en la siguiente gráfica, se puede afirmar que⁴ la disminución de la masa muscular se relaciona con baja demanda de esfuerzos físicos con predominancia de la fuerza.

⁴ Según Rantanen T, Harris T, Leveille SG. (2000); Janssen I, Heymsfield SB, Ross R. (2002) y Arroyo, P., Lera, L., Sánchez, H., Bunout, D., Santos, J. L., & Albala, C. (2007).

Grafica 1 Análisis del proceso de pérdida de fuerza durante el envejecimiento basado en Arroyo, P., Lera, L., Sánchez, H., Bunout, D., Santos, J. L., & Albala, C. (2007) y sus referentes. Propia del autor.

En complemento, a lo anterior vale decir que la disminución del volumen muscular, que se expone en la gráfica 1, es⁵, un cambio que se da por una creciente infiltración de grasa. Partiendo de estos referentes Arroyo, P., Lera, L., Sánchez, H., Bunout, D., Santos, J. L., & Albala, C. (2007) considera que la disminución de la masa muscular, la alta infiltración grasa en el músculo y la menor fuerza muscular se asocian con riesgo mayor de pérdida de movilidad en ancianos; en relación a esto último, desde Galanos AN, Pieper CF, Cornoni-Huntley JC, Bales CW, Fillenbaum GG. (1994) y Fried L, Walston J. Frailty (2003) se desprende que es posible que la merma del apetito durante el envejecimiento acarree a una proporción de nitrógeno negativo, a la aparición de sarcopenia y a la pérdida de peso. Por otro lado, en relación a los cambios en la composición corporal, según Roubenoff R. (2003), dichos cambios son uno de los hechos centrales que acompañan al envejecimiento.

Según Ferrucci L, Penninx BW, Volpato S, Harris TB, Bandeen-Roche K, Balfour J, et al. (2002); Payette H, Roubenoff R, Jacques PF, Dinarello CA, Wilson PW, Abad LW, et al. (2003) y Katz IR. (2004) citados también por Ávila-Funes, J. A., Garant, M. P., & Aguilar-Navarro, S. (2006), se puede decir que la disminución de la fuerza se debe a

⁵ según Overend TJ, Cunningham DA, Paterson DH, Lefcoe MS. (1992); Goodpaster BH, Carlson CL, Visser M, Kelley DE, Scherzinger A, Harris TB et al. (2001) y sus referentes.

mecanismos etiológicos similares a los de la desnutrición y la depresión, entre ellos algunos procesos inflamatorios y los efectos de algunas citosinas.

Del mismo modo, partiendo de Restrepo M, Sandra Lucia Et Al. (2006) se puede aseverar que la mayoría de los adultos mayores disminuyen la fuerza de contracción de los músculos de masticación y pierden paulatinamente ciertas piezas dentales debido a caries no tratadas o a enfermedades periodontales; muy a menudo, se ven alterados los umbrales olfatorios y del gusto; según Zayas SE. (2004) y Restrepo M, Sandra Lucia Et Al. (2006), la pérdida de la vista y del olfato son más comunes en las personas mayores de 60 años, las discapacidades y las minusvalías reducen la capacidad para su cuidado personal; estos referentes, resaltan que las personas de este grupo de edad, en muchas ocasiones no cuentan con una persona que se encargue de su alimentación o de su cuidado.

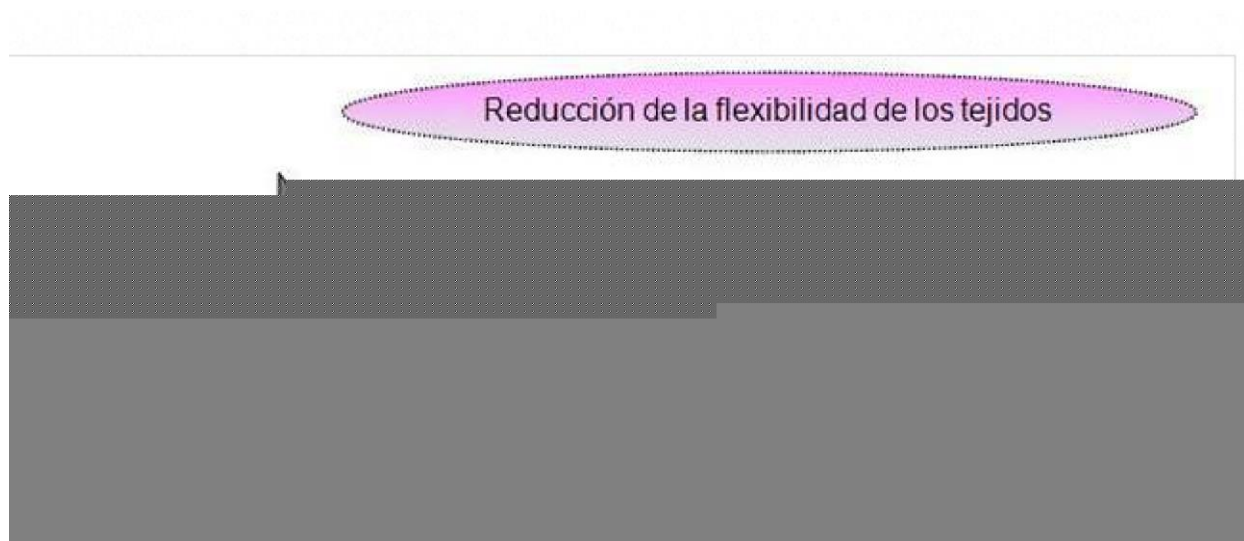
Siguiendo con Restrepo M, Sandra Lucia Et Al. (2006), otros cambios fisiológicos a resaltar son:

- ‡ la disminución de la secreción salival (xerostomía), las secreciones biliares, digestivas y pancreáticas.
- ‡ cambios en la función motora del estómago por modificaciones en las estructuras nerviosas de los plexos intramurales.
- ‡ Disminución de las hormonas gastrointestinales y las enzimas, se pierden algunas reacciones simpáticas y parasimpáticas y todo esto conlleva a la disminución de procesos de síntesis de algunas sustancias y a la deficiencia de nutrientes⁶.

Para esta autora, estos elementos sumados al bajo consumo de calorías y nutrientes aumentan el riesgo de deficiencias nutricionales en este grupo de edad. Lo anterior genera como lo muestra la gráfica 2, en concordancia con Hidalgo Tapia, E. C., Huiracocha Paucar, J. E., & Jaramillo Méndez, A. R. (2014), se puede decir que los impactos del envejecimiento humano como pérdida de la flexibilidad, debilitamiento progresivo del sistema músculo esquelético, pérdida de células nerviosas, endurecimiento de vasos sanguíneos y disminución general de la masa del tono

⁶ Desde sus referentes Restrepo M, Sandra Lucia Et Al. (2006) expone que una de las dificultades de absorción de la vitamina B12 por la disminución del factor intrínseco, también se ven afectados la absorción del hierro, calcio, y otros nutrientes.

muscular. Según Hidalgo Tapia, E. C., Huiracocha Paucar, J. E., & Jaramillo Méndez, A. R. (2014), el resultado es la degeneración en los cartílagos y ligamentos.



Grafica 2 Impactos del envejecimiento humano. Disponible en <http://deterioroeneladultomayorysuimpac.weebly.com/> consultada el 06 de mayo de 2015.

Características psicológicas y/o psíquicas de los adultos mayores.

Así como lo expone Rodríguez, A. F. U., Orbegozo, A. J. V., & Linde, J. M. M. (2007) es evidente que las dos anteriores definiciones amplían la visión biológica de la salud al integrar variables psicológicas determinantes en el bienestar de las personas. Partiendo de esto Mora, M., Araya, G., & Ozols, A. (2004), consideran la noción de salud que adquiera el adulto mayor se corresponderá de manera determinante con una valoración subjetiva; es decir, que además de los cambios físicos visibles, dicho de otro modo, el adulto mayor percibe su salud de acuerdo con sus habilidades funcionales, el bienestar psicológico y el soporte social con el que cuente. Partiendo de Rodríguez, A. F. U., Orbegozo, A. J. V., & Linde, J. M. M. (2007) y sus referentes se puede afirmar que la salud psíquica implica no sólo la ausencia de trastornos psicopatológicos, sino también una sucesión de síntomas valorados por los adultos mayores como habituales o no y que afectan su vida.

Desde lo expuesto anteriormente, se puede decir que las variables de tipo psicológico son determinantes a la hora de hablar de salud y por ende, a la hora de diseñar y desarrollar programas de acondicionamiento físico en el adulto mayor; es de tener en cuenta que según Mella (2004) las estrategias utilizadas para afrontar los cambios, la complacencia con la vida, la autoestima, las habilidades funcionales, la realización de actividades y el funcionamiento intelectual, son los que llevan a que el concepto de salud sea más idóneo y, que por ende, conlleve a tener comportamientos y pensamientos encaminados a favorecer al mejoramiento de la calidad de vida y la actitud que se asuma ante la misma. Por su parte, Mella, R., González, L., D'Appolonio, J., Maldonado, I., Fuenzalida, A., & Díaz, A. (2004) exponen que la salud psíquica incluye factores concernientes con el desarrollo de la depresión, la demencia senil y el deterioro de la capacidad de almacenamiento de la información; como también lo mencionan estos últimos referentes, Duran, D., Orbegoiz, L. J., Uribe-Rodríguez, A. F., & Uribe, J. M. (2008) han encontrado que pese a esta disminución de su capacidad cognitiva, el adulto mayor, tiene toda la capacidad de aprendizaje, sin embargo ello demanda de más tiempo en comparación a cuando era joven. Según se representa en la imagen 2, según Rodríguez, A. F. U., Orbegoiz, A. J. V., & Linde, J. M. M. (2007), las mujeres adultas tienen una mayor habilidad para las interacciones sociales, esto facilita su inclusión en la sociedad, con un rol más activo y, que genera mayor apoyo de los demás y por ende, logren así mejores condiciones de salud; por su parte los hombres, tienden a ser más irascibles ante los cambios que posibilite una adaptación más efectiva en ciertos casos. Vale tener presente que según Aranibar, P. (2001) conforme van naciendo continuas cohortes, ellas van envejeciendo en desiguales tiempos y responden a experiencias históricas únicas hasta que desaparecen.

Imagen 2. Las mujeres adultas tienen una mayor habilidad para las interacciones sociales. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos82/sistema-ejercicios-y-juegos-actividad-comunitaria/sistema-ejercicios-y-juegos-actividad-comunitaria2.shtml>

En síntesis en relación a las características psíquicas de los adultos mayores se puede afirmar que:

1. En relación a la edad, según Rodríguez, A. F. U., Orbegozo, A. J. V., & Linde, J. M. M. (2007) se puede ver que la salud psíquica, objetiva y total, no varía según progreso la edad dentro del grupo de adultos mayores estudiados.
2. En correspondencia a la llegada a la tercera edad y el cambio en su estilo de vida, Vellas (1996), Aranibar, P. (2001) y otros consideran que los adultos mayores se ven enfrentados a un impacto psicológico que transforma sus conductas e ideas, además, ven disminuida la práctica de actividad física e intelectual, según estos referentes, esto conduce a un menor contacto con otros, y así se predispone a la depresión y repercute también en la percepción del estado de salud.
3. Las mujeres adultas cuentan con una mayor facilidad para las interacciones sociales (ver la imagen 2), esto es contrario a los hombres a razón del cambio de roles en esta etapa, tienden a ser más irritables ante los cambios que permitan una adaptación más positiva en algunos casos.
4. Partiendo de Aranibar, P. (2001), se puede afirmar que las generaciones envejecen en desiguales tiempos y responden a experiencias históricas únicas hasta que desaparecen.

5. Rodríguez, A. F. U., Orbegozo, A. J. V., & Linde, J. M. M. (2007) plantean que los adultos mayores pueden contar con la intensión de modificar hechos de sus vidas por su aprecio en el estado de ánimo. Para Gonzaloa, E., & Pasarínb, M. I. (2004), lo anterior lleva a que el adulto mayor dirija la mayoría de sus preocupaciones a su estado de salud.
6. Según Rodríguez, A. F. U., Orbegozo, A. J. V., & Linde, J. M. M. (2007) el detrimento físico se convierte en numerosos casos en hospitalizaciones, y en el miedo evidente hacia la muerte, en el cuestionamiento de lo vivido y en la deleite personal, Desde Rodriguez Uribe, A. F., Valderrama Orbegozo, L. J., & Molina Linde, J. M. (2010) se puede afirmar que a nivel psicológico, la persona en esta etapa de desarrollo vive un proceso de reflexión e inicia a observar su vida como un conjunto, que lo lleva a valorar la forma como ha vivido su vida, trascendiendo así, segun Rodríguez, A. F. U., Orbegozo, A. J. V., & Linde, J. M. M. (2007) en su bienestar emocional y, por ende, físico.
7. Teniendo en cuenta el crecimiento de esta población, Rodriguez Uribe, A. F., Valderrama Orbegozo, L. J., & Molina Linde, J. M. (2010) se infiere que un modelo de intervención psicológica para adultos mayores, demanda comprender e intervenir eficazmente sobre esta población, generando planes de acción que contribuyan al mejora de su calidad de vida. Lo anterior, según Aranibar, P. (2001) y Rodriguez Uribe, A. F., Valderrama Orbegozo, L. J., & Molina Linde, J. M. (2010) se debe llavar a cabo desde una mirada integral a las necesidades propias de la población adulto mayor, su cultura, condiciones sociodemográficas y las investigaciones realizadas.

Características sociales de los adultos mayores.

Según referencia de trabajos de Vélez, M. D. C. C. (2009), Mella, R., González, L., D'Appolonio, J., Maldonado, I., Fuenzalida, A., & Díaz, A. (2004), se puede decir que los adultos mayores que continúan socialmente integrados, son competentes y las posibilidades de que presenten deficiencias en algunos aspectos se pueden evitar. Siguiendo con Mella, R., González, L., D'Appolonio, J., Maldonado, I., Fuenzalida, A., & Díaz, A. (2004) y sus referentes, se puede aseverar que los adultos mayores tienen ciertas características distintivas como la mayor probabilidad de que este grupo pierda

relaciones sociales a causa de sucesos característicos de esta edad (jubilación, viudez, institucionalización, etc.), o por características personales y/o sociales (salud o escasos recursos educativos).

Según refiere Mella, R., González, L., D'Appolonio, J., Maldonado, I., Fuenzalida, A., & Díaz, A. (2004) hubo una investigación realizada por Antonucci y Akiyama (1987) en la que se concluyó de que no existen diferencias entre los distintos grupos de edad, en relación al número de relaciones sociales mantenidas, según dicha investigación, la familia es la fuente de apoyo más acostumbrado en todos los grupos de edad; aclarando que los adultos mayores notificaron contar con un número mayor de amigos en su red social en comparación con los restantes grupos más jóvenes.

Cambios psicosociales: pobreza, limitación de recursos, inadecuados hábitos alimentarios.

Según Restrepo M, Sandra Lucia Et Al. (2006) se puede afirmar que estos aspectos contribuyen a la fragilidad en el individuo, entendida esta como una condición que se encuentra con frecuencia y genera una morbilidad y mortalidad importante. Según esta autora:

ó l a a l i m e n t a c i ó n , e l e s t a d o q u e u t i l i z a c a d a o n a l i n d i v i d u o i n f l u y e n e n l a e v o l u c i ó n d e l a f r a g i l i z a c i ó n , l a m a l n u t r i c i ó n p o r l o t a n t o p u e d e s e r e l o r i g e n o l a c o n s e c u e n c i a d e l
Et Al. (2006).

Vale tener presente que para Alonso Galbán, P., Sansó Soberats, F. J., Díaz-Canel Navarro, A. M., Carrasco García, M., & Oliva, T. (2007) esta dualidad de interpretaciones demanda que el análisis del envejecimiento se realice en 2 planos diferentes: 1 el social con implicaciones y dimensiones del micromundo y macromundo y 2 el individual; según estos referentes a problemática del anciano adquiere primordial importancia y factor decisivo en las investigaciones médicas y sociales.

El proceso de envejecimiento humano individual.

Continuando con las exposiciones de Alonso Galbán, P., Sansó Soberats, F. J., Díaz-Canel Navarro, A. M., Carrasco García, M., & Oliva, T. (2007) se puede aseverar que el proceso de envejecimiento humano individual es el resultado de la suma de dos tipos de envejecimiento: el primario, intrínseco o *per se* y el secundario; partiendo de Mañas R

(2001) El envejecimiento primario es el proceso o grupo de procesos responsables del conjunto de cambios observados con la edad en los individuos de una especie y no relacionados con la presencia de enfermedad. Según Finch CE, Tanzi RE. (1997) Halliwell B. (2000) y Alonso Galbán, P., Sansó Soberats, F. J., Díaz-Canel Navarro, A. M., Carrasco García, M., & Oliva, T. (2007) las investigaciones sobre este contexto, se centran en los mecanismos genéticos, moleculares y celulares que intervienen en el proceso de envejecimiento y que, de expresarse adecuadamente, condicionan lo que se

Por otra parte, según la United Nations Population Ageing (1999) y López Pumar G. M. (2010) se no existe una definición de envejecimiento que pueda ser aplicada de forma universal. Partiendo de estos referentes, los criterios biológicos, sociales, cronológicos, varían de país en país. Según referentes la Organización de las Naciones Unidas (ONU) reconoce los 60 años como la edad de transición a la etapa de vejez o de adulto mayor; y en otras sociedades dispuestas por la edad se utiliza una definición basada en la edad cronológica: edad madura: 50 años o más, adulto mayor: 60 años o más, y anciano: 80 años o más.

En concordancia con López Pumar G. M. (2010) y según expone la gráfica 3, se puede decir que son numerosas las teorías que tratan de explicar el proceso del envejecimiento y las perspectivas que abordan las diversas aristas que lo componen; es por ello que estos referentes consideran que al abordar de este tópico se requiere de un enfoque múltiple y a la vez integrador.

El envejecimiento secundario.

Partiendo de autores como De la Fuente C. (2001) citado también por Alonso Galbán, P., Sansó Soberats, F. J., Díaz-Canel Navarro, A. M., Carrasco García, M., & Oliva, T. (2007), se puede afirmar que el envejecimiento secundario hace referencia al que se produce en los seres vivos cuando son sometidos a la acción de fenómenos aleatorios y selectivos, que ocurren a lo largo del tiempo de vida y que interaccionan con los mecanismos y cambios propios del envejecimiento primario para producir el *(usual aging)*. Según De la Fuente C. (2001) los principales

actores de este envejecimiento secundario son *ó l o s p r o b l e m a s d e s a l u d c r ó n i c o y l o s c a m b i o s a d a p t a t i v o s p a r a m a n t e n e r l a h o m e o s t a s i* Vale decir que desde estos referentes se puede aseverar que en el tentativa de encontrar términos con los cuales identificar la disminución de la capacidad funcional dada por envejecimiento, por ende inherente al Adulto Mayor y por tanto el aumento de su

El concepto de fragilidad.

Como se refirió anteriormente, desde Alonso Galbán, P., Sansó Soberats, F. J., Díaz-Canel Navarro, A. M., Carrasco García, M., & Oliva, T. (2007), Vellas BJ, Wagne JS, Romero L, Baumgarten RN, Rubenstein LZ, Garry PJ. (1997) y otros, se puede afirmar

del Adulto

Desde Castelblanque E, Albert Cuñat V. (2002) y Varela Pinedo, L., Ortiz-Saavedra, P. J., Chávez-Jimeno, H., & Helver, A. (2008) la noción de fragilidad se representa como una condición dinámica, por lo que lo más posible es que cualquier Adulto Mayor no sea tan frágil o de vigoroso por largos periodos de tiempo, y por otra parte, no todos los Adultos Mayores son igualmente frágiles; como ya se dijo, según Restrepo M, Sandra Lucia Et Al. (2006) la fragilidad es una condición que genera una morbilidad y mortalidad

importante. Téngase presente que según consideraciones de Atzán JJ, Valero C, Regalado P, Carrillo E. (1997), Hammerman D. (1999) y otros la condición de fragilidad coloca al Adulto Mayor en una situación de mayor riesgo de evolucionar hacia la discapacidad y la dependencia, y en última instancia, hacia la muerte; lo ubica en el riesgo de desarrollar, empeorar o perpetuar efectos adversos para su salud, debido a la disminución de su reserva fisiológica.

Según estos referentes, el descubrimiento temprano de la fragilidad y el uso oportuno de técnicas diagnósticas, terapéuticas y rehabilitadoras pueden modificar positivamente la expresión esperada de la discapacidad en el anciano; por lo que intervenir en este sentido tiene implicaciones tanto en el plano social como en la calidad de vida del adulto mayor⁷.

Para autores como Castelblanque E, Albert Cuñat V. (2002) citados también Alonso Galbán, P., Sansó Soberats, F. J., Díaz-Canel Navarro, A. M., Carrasco García, M., & Oliva, T. (2007), lo que determina la fragilidad es la coexistencia de determinados procesos clínicos, para otros la dependencia en las actividades de la vida diaria y para otros la necesidad de cuidadores institucionales; en los trabajos de Redin JM. (2002) igualmente ha sido relacionada con descenso funcional, impedimento inestable y discapacidad.

En síntesis, desde la revisión del estado del arte actual (2015), las principales características sociales de los adultos mayores son:

1. una disminución en la actividad social de los adultos mayores, esto según Mella, R., González, L., D'Appolonio, J., Maldonado, I., Fuenzalida, A., & Díaz, A. (2004) en muchas ocasiones es fruto de la pérdida de relaciones sociales importantes como la pérdida del conyuge o compañía.
2. Mella, R., González, L., D'Appolonio, J., Maldonado, I., Fuenzalida, A., & Díaz, A. (2004) y otros, para los adultos mayores en diferentes países y continentes tiene un especial importancia los amigos y la familia. Según Mella, R., González, L.,

⁷ Vale tener presente que según Alarcón T, González Montalvo JI. (1997), Rocabruno JC. (1999) y referentes anteriores, las bases de la valoración geriátrica se iniciaron en las décadas de los años 60 y 70 del siglo XX, en los años 80 del mismo siglo, se comprobó su utilidad, mientras que en la década de los años 90, el tema se concentró en la evaluación de la fragilidad de los ancianos. Según exponen Alonso Galbán, P., Sansó Soberats, F. J., Díaz-Canel Navarro, A. M., Carrasco García, M., & Oliva, T. (2007), incluso se ha considerado que la medicina geriátrica deba

D'Appolonio, J., Maldonado, I., Fuenzalida, A., & Díaz, A. (2004), los adultos mayores que tienen un mayor apoyo social percibido tienden a percibir menos síntomas depresivos⁸.

3. Estudios citados por Mella, R., González, L., D'Appolonio, J., Maldonado, I., Fuenzalida, A., & Díaz, A. (2004) señalan que las alteraciones inmunológicas de los adultos mayores asociadas a disminuciones de contactos sociales pueden ayudar a explicar los mecanismos de actuación del apoyo social. Según estos referentes, se puede inferir que en cuanto mayor grado de acercamientos sociales, es mejor la percepción sobre la y la vida y por ende, mayor expectativa de vida.
4. Partiendo de Mella, R., González, L., D'Appolonio, J., Maldonado, I., Fuenzalida, A., & Díaz, A. (2004) y sus referentes se debe tener presente que en la etapa evolutiva a la que concierne a los adultos mayores, es posible que surjan dificultades socio-económicas que los puede obligar a modificar hábitos, domicilio y de ritmo de vida, puede generar sentimientos de inseguridad y minusvalía social, a los adultos mayores, esto aumenta a su vez la percepción subjetiva de necesidad de utilización de los servicios de asistencia estatal, etc.

Por último, desde Aranibar, P. (2001), se puede establecer que los enfoques de la desigualdad y la dependencia son contribuciones importantes a la comprensión sociológica de la vejez; sin embargo, desde estos referentes, el concepto emergente de vulnerabilidad permite la comprensión de variables estructurales, al ubicar el fenómeno de la vejez dentro de un patrón de desarrollo específico, y meso y microsociales (comunidades, familias e individuos). Con ello, es posible identificar en estos espacios elementos (activos) que efectivamente pueden ser movilizados por las personas mayores. De esta manera Rodríguez Uribe, A. F., Valderrama Orbegoza, L. J., & Molina Linde, J. M. (2010) solicitan a las diferentes disciplinas que les concierne el estudio del adulto mayor, para que contribuyan en la comprensión de la complejidad de esta

⁸ Según la escala de Apoyo Social Percibido, adaptada de la "Perceived Social Support Scale" (Zimet y cols s/f, en Blumenthal, Burg, Barefoot, Williams, Haney & Zimet, 1988); según Mella, R., González, L., D'Appolonio, J., Maldonado, I., Fuenzalida, A., & Díaz, A. (2004), esta escala fue estandarizada en la Universidad de Duke (EE.UU.), con 269 estudiantes. Originalmente está constituida por 12 ítems y tres subescalas: personas significativas, familiares y amigos, con escalamiento tipo Likert de tres alternativas.

población y, principalmente, para el perfeccionamiento de herramientas que permitan mejorar la vida del adulto en todas sus áreas de funcionamiento.

Importancia y beneficio del ejercicio físico y/o entrenamiento de la fuerza en adultos mayores.

Según exponen Peduzzi, L. O., & Zylbersztajn, A. (1997); García, D., Piñera, J. A., García, A., & Bueno (2013) y otros se puede afirmar que el paso de los años trae como resultado la baja gradual de la fuerza acompañado de cambios en otros procesos del sistema nervioso central como pueden ser la detrimento de la movilidad articular, disminución de la velocidad de locomoción y disminución en la rapidez de los movimientos lo que va posponiendo el desempeño en las actividades de la vida cotidiana incidiendo en la quietud y la inmovilidad. En el fin de aportar herramientas para mitigar esta situación, se puede de decir, que según González Ravé, J.M. y Vaquero Abellán, M. (2000) Kraemer (1991) un correcto trabajo de fuerza, bien elaborado, a unas cargas de entrenamiento considerables provoca una mejora en la eliminación de lípidos en sangre; produce una mejora fisiológica que acrecienta la independencia funcional de los adultos mayores, y que mejora, no solo sus condiciones de vida y disminuye las primordiales causas de muerte que existen.

La fuerza como capacidad está estructurada en varias modalidades para su estudio y comprensión, con el objetivo de entender mejor la dinámica de su desarrollo. Como se verá más adelante, desde García, D., Piñera, J. A., García, A., & Bueno, C. (2013) muchas son las clasificaciones que se utilizan en la actualidad para clasificar la fuerza como fenómeno.

Imagen 3 Bernice Bates. Récord Mundial como maestro más antiguo de Yoga. tomado de: <http://listas.20minutos.es/lista/el-deporte-no-conoce-edades-321021/>

Imagen 4 Raymond Moon, a los 83 años el fisicoculturista de mayor edad. Tomada de: <http://www.infobae.com/2013/05/22/1071916-a-los-83-anos-es-el-fisicoculturista-mas-viejo>

En la imagen 3 esta Bernice Bates. Según expone la revista 20 minutos, la mujer de esta imagen tiene 91 años, es residente de Florida, Estados Unidos, y tiene el Récord Mundial Guinness como "maestro más antiguo de Yoga". En la imagen 4 esta Raymond Moon el fisicoculturista de mayor edad (2013), a los 83 años, regresó a su antigua pasión tras superar un cáncer. **Participó del** Concurso Internacional de fisicoculturismo en Australia en la categoría mayores de 35 años. Vale tener presente que según Lara, A. J., Miranda, M. D., & Morál, J. E. (2008) un programa de mejora de la fuerza previene futuras caídas en personas mayores, esto gracias al aumento de su fuerza de estabilidad corporal y agarre.

Puntos de vista a favor y en contra del trabajo de fuerza en los adultos mayores.

Desde referentes como González Ravé, J. M., & Vaquero Abellán, M. (2000) se puede evidenciar que muchos autores reconocen solo los beneficio de la actividad física tanto de resistencia ayuda a prevenir patologías respiratorias y cardiovasculares y/o a la mejora de la calidad de vida.

Entre las posturas que tal vez pueden estar en contra del trabajo de fuerza en los adultos mayores, desde referentes citados por González Ravé, J. M., & Vaquero Abellán, M. (2000), se pueden identificar autores como: Motoyama et al., 1995); Green y Crouse

(1995); Ades, Ballor, Ashikaga, Utton (1996); en particular, estos referentes, afirman que solo el entrenamiento de resistencia incrementa de forma muy significativa la capacidad funcional de los ancianos.

Según González Ravé, J. M., & Vaquero Abellán, M. (2000) las actividades centradas en la fuerza muscular pueden también ser beneficiosas, particularmente para que los huesos no disminuyan de peso; desde este referente se puede aseverar que un programa óptimo para adultos mayores debe incluir actividades que incrementen fuerza, flexibilidad y coordinación, que indirecta, porque efectivamente, reducen la incidencia de fracturas osteoporóticas y disminuyan la posibilidad de caídas.

Según referentes de González Ravé, J. M., & Vaquero Abellán, M. (2000), un programa de fuerza en los adultos mayores genera un aumento de mineralización del hueso, esto, al mejorar la fuerza de los músculos; entre las conclusiones de este referente, se puede referir que un entrenamiento de fuerza lograría ayudar a prevenir o retrasar fracturas óseas en los adultos mayores. Partiendo de González Ravé, J. M., & Vaquero Abellán, M. (2000), tras un diseño experimental realizado con ancianas de 76 a 78 años, Sipilä y Suominen (1995) obtienen, que intensos entrenamientos de fuerza logran provocar a la hipertrofia del músculo esquelético en mujeres ancianas y reducir también la cantidad relativa de grasa intramuscular; a partir de esto, discurren que los efectos del entrenamiento de resistencia son intrascendentes.

La Fuerza

La Fuerza es la variable física que mayor dependencia tiene del género, según refieren Cruz-Jentoft, A. J., Baeyens, J. P., Bauer, J. M., Boirie, Y., Cederholm, T., Landi, F., & Zamboni, M. (2010) y García, D., Piñera, J. A., García, A., & Bueno, C. (2013) y otros, son irrefutables las diferencias entre los niveles de fuerza desarrollado entre hombres y mujeres a lo largo de la vida. Siguiendo con García, D., Piñera, J. A., García, A., & Bueno, C. (2013) y Rose D R. (2005) se puede decir que han sido evidenciado en varios estudios en mujeres y hombres que demuestran que los hombres mantienen niveles de fuerza más altos en décadas superiores que las mujeres. Vale tener presente que desde diversos referentes⁹ se muestra que la función muscular es más importante que el

⁹ Arroyo, P., Lera, L., Sánchez, H., Bunout, D., Santos, J. L., & Albala, C. (2007) Newman A, Kupelian V, Visser M, Simonsick E, Goodpaster BH, Kritchevsky SB et al. (2006).

tamaño de la masa muscular y reiteran la dinamometría de mano¹⁰ como un indicador de funcionalidad.

La fuerza como cualidad motriz.

Al igual que expone Roig, J. L. (2003); García, D., Piñera, J. A., García, A., & Bueno, C. (2013) y otros se puede afirmar que el entrenamiento de fuerza es una de las áreas de mayor conflicto entre los profesionales de la actividad física y la salud cuando es analizado tanto para la fase temprana como en la tardía de la vida. En relación a esto, según Zaragoza Casterad, J., Serrano Ostariz, E., & Generelo Lanaspa, E. (2004) la fuerza es una cualidad que a partir de los 50 años cuando la fuerza empieza a decrecer significativamente, motivado por la paulatina atrofia de la masa muscular, con una pérdida de hasta un 60% en los varones; según estos autores, a partir de los 60 años, aunque se trabaje la fuerza, solamente se podrá alcanzar el 75-80% de la máxima fuerza en relación a edades más tempranas. Según estos y otros referentes está comprobado de que la fuerza en general, disminuye con la edad, pero lo que parece más complicado, es determinar el ritmo de esta involución, ya que según Navarro (1998) hay diversos aspectos que la establecen, por ejemplo, el grupo muscular a que hagamos referencia.

Conceptos y mecanismos de la fuerza.

Según Domínguez La Rosa, P., & Espeso Gayte, E. (2003) a la fuerza, la podemos definir como *la capacidad física que nos posibilita ejercer tensión contra una resistencia externa*. Según este referente, todas las actividades deportivas requieren ciertos niveles de fuerza y esto se logra gracias al aparato locomotor activo (músculos) y al sistema de dirección (S.N central) que envía las órdenes para la contracción. Desde sus referentes

¹⁰ Según expone Arroyo, P., Lera, L., Sánchez, H., Bunout, D., Santos, J. L., & Albala, C. (2007) la dinamometría de mano es una técnica establecida por la Organización Mundial de la Salud útil para determinar el estado nutricional y capacidad funcional en los adultos mayores. Vale tener en cuenta que según aclaración del anterior referente, usualmente se mide el peso y la talla, para con ellos calcular el índice de masa corporal (IMC), comparándolo luego con las referencias existentes; pero, siguiendo con estos autores, la medición de parámetros antropométricos en adultos mayores se dificulta por: curvatura de columna, postración u otras limitaciones físicas. Según expone Arroyo, P., Lera, L., Sánchez, H., Bunout, D., Santos, J. L., & Albala, C. (2007) algunos autores han relacionado otros parámetros directamente con el IMC, entre ellos el perímetro de pantorrilla y la dinamometría de mano, obteniendo buenos resultados; en cuanto a la metodología para ser realizada desde estos autores se infiere que para lograr mayor eficacia, en ese entonces, se utilizó una balanza digital (SECA 884) con precisión de 0.1 kg, con una carga máxima de 140 kilos, un altímetro (SECA modelo 240) de 210 cm, con precisión de 1 mm. Para disminuir la mutabilidad intraindividual y sesgos, los datos deben ser recogidos en las mismas condiciones de recinto, materiales, horario y procurando movimientos necesarios para la vida cotidiana.

Zaragoza Casterad, J., Serrano Ostariz, E., & Generelo Lanaspá, E. (2004) afirma que el desigual uso que se produce entre los distintos grupos musculares, es una dificultad añadida en el estudio de la evolución de la fuerza con la edad.

Beneficios asociados al ejercicio físico y/o entrenamiento de fuerza en adultos mayores.

En suma, la importancia, beneficio y necesidad del ejercicio físico y/o entrenamiento de la fuerza en adultos mayores se respaldan desde los siguientes puntos:

1. Según Giampaoli S, Furruci L, Cecchi F et al (1999) la Fuerza de Agarre, (que es la fuerza ejercida con la mano para apretar o suspender objetos en el aire), ha sido una de las medidas de desempeño Físico más usada para indicar la inestabilidad. Muchas investigaciones la han reportado incluso como único marcador de fragilidad. Según García, D., Piñera, J. A., García, A., & Bueno, C. (2013) la Fuerza de Agarre es muy susceptible a ejercicios de resistencia.
2. Por otra parte, Bunout D, Barrera G, Avendaño M, De La Maza MP, Gattas V, Leiva L et al. (2005) y Arroyo, P., Lera, L., Sánchez, H., Bunout, D., Santos, J. L., & Albala, C. (2007) se muestran de acuerdo sobre la eficacia del ejercicio físico para disminuir la pérdida de masa magra, mejorar la fuerza muscular y la capacidad de marcha.
3. Según Santín-Medeiros, F., de Eulate, M. A., Prieto, A. G., Galán, A. A., & Garatachea, N. (2010) la condición física tiene una alta influencia sobre el nivel de dependencia y sobre la calidad de vida de las personas mayores.
4. El entrenamiento de la fuerza en adultos mayores es un medio de prevención de lo osteoporosis en la tercera edad. La salud ósea tiene una gran importancia fundamentalmente para evitar los potenciales casos de osteoporosis. Según las conclusiones de estos autores, el entrenamiento de la fuerza podría ayudar a prevenir o retrasar las fracturas óseas en la tercera edad¹¹.

¹¹ Desde sus referentes Lara, A. J., Miranda, M. D., & Moral, J. E. (2008) explican que la osteoporosis se caracteriza por una evidente pérdida de mineral y matrices de colágeno en el hueso, según esto, el hueso se hace más susceptible a la fractura. Partiendo de estos referentes, el aumento de la mineralización del hueso está restringido por la mejora de la fuerza de los músculos. Aunque Lara, A. J., Miranda, M. D., & Moral, J. E. (2008) señalan que hacen falta más investigaciones para afirmar con rotundidad los efectos de los programas de fuerza a medio y largo plazo.

5. Arroyo, P., Lera, L., Sánchez, H., Bunout, D., Santos, J. L., & Albala, C. (2007) el entrenamiento de fuerza puede con llevar un resultado positivo en la mejora de la resistencia cardiovascular en los adultos mayores y pacientes que siguen un programa de rehabilitación cardiaca.

Desde diversas investigaciones Arroyo, P., Lera, L., Sánchez, H., Bunout, D., Santos, J. L., & Albala, C. (2007) soportan la idea que el entrenamiento no sólo puede dar un resultado positivo en e l proceso de re habilitación cardiaca sino como prevención para la reducción de lesiones músculo-esqueléticas gracias al aumento de la densidad del hueso y de la fuerza de los ligamentos y tendones.

6. el estrés mecánico que se produce en un entrenamiento de fuerza en e l cual se incluyen ejercicios para el trabajo abdominal intenso. podría también ayudar a la prevención del cáncer de colon; aunque no en la misma medida que la carrera. Desde KotTler et al. (1992); Arroyo, P., Lera, L., Sánchez, H., Bunout, D., Santos, J. L., & Albala, C. (2007) y otros referentes, se deduce que el tránsito gastrointestinal se acelera gracias al entrenamiento de carrera aeróbica y el entrenamiento de fuerza.

La independencia, dependencia y autonomía funcional.

Según lo propuesto en este capítulo, una vez expuestas las características del adulto mayor, y una vez establecida la importancia y beneficio del ejercicio físico y/o entrenamiento de fuerza en adultos mayores para promover la autonomía o independencia funcional; se hace necesario determinar la claridad sobre la noción de independencia, dependencia y autonomía funcional. El fin es que desde este conocimiento, se logre sensibilizar sobre la forma óptima de afrontar lo que estos conceptos significan. Dicho de otro modo, el conocimiento de los factores de la independencia, dependencia y autonomía funcional debe contribuir a diseñar programas de salud basados en la evidencia científica, que permitan identificar a los individuos en riesgo de perder su autonomía e implementar intervenciones dirigidas a detener o revertir ese proceso.

Desde sus referentes Menéndez, J., Guevara, A., Arcia, N., León Díaz, E. M., Marín, C., & Alfonso, J. C. (2005), expone que la independencia funcional se ha definido como el desempeño de las tareas de cuidado personal sin intervención de otro, dirección o

asistencia personal activa. Siguiendo con este referente, en 1998 el Consejo de Europa definió la dependencia hallan las personas que, por razones

ligadas a la falta o pérdida de autonomía física, psíquica o intelectual, tienen necesidad de asistencia o ayuda importantes para realizar las actividades de la vida cotidiana.

Menéndez, J., Guevara, A., Arcia, N., León Díaz, E. M., Marín, C., & Alfonso, J. C. (2005)

aclara que la dependencia no es una situación exclusiva de las personas mayores pero,

su incidencia aumenta con la edad. Según Dorantes, Ávila, Mejías y Gutiérrez (2007) la

Organización Mundial de la Salud (OMS), afirma que la dependencia es la

o ausencia de la capacidad para realizar alguna actividad en la forma o dentro de los márgenes consider

inferir que estas dilucidaciones involucran que debe haber otra persona que intervenga directamente en el cuidado de la persona dependiente e incluso en la satisfacción de sus necesidades básicas.

Menéndez, J., Guevara, A., Arcia, N., León Díaz, E. M., Marín, C., & Alfonso, J. C. (2005)

el discernimiento de estos elementos debe favorecer el diseño de programas de salud

basados en la evidencia científica, que posibiliten identificar a los individuos en riesgo de

perder su autonomía e implementar intervenciones dirigidas a detener o revertir ese

proceso. Según este último referente, la búsqueda sistemática de síntomas depresivos

en los adultos mayores y tratamientos oportunos podría reducir o evitar el deterioro

funcional asociado con este trastorno.

Conclusiones sobre las características del adulto y la importancia y beneficio del entrenamiento de fuerza en adultos mayores para promover la autonomía o independencia funcional.

En cumplimiento del objetivo de determinar las características del adulto mayor, en el acatamiento de la necesidad de establecer la importancia y beneficio del ejercicio físico y/o entrenamiento de fuerza en adultos mayores para promover la autonomía o independencia funcional, se puede ultimar que:

1. El envejecimiento es considerarlo como una posición social, según Aranibar, P. (2001) es una condición socialmente construida, que resulta de la división del trabajo y de la estructura de desigualdad existente en toda sociedad y en todo momento.

2. El envejecimiento y al acrecentamiento de dificultades de salud, según Arroyo, P., Lera, L., Sánchez, H., Bunout, D., Santos, J. L., & Albala, C. (2007) y sus referentes, son debidos a la interacción de factores genéticos y ambientales, tales como estilos de vida, hábitos alimentarios, poca actividad física y presencia de enfermedades.
3. Los cambios en la composición corporal son, según Roubenoff R. (2003) uno de los hechos centrales que acompañan al envejecimiento. Desde los referentes expuestos se puede decir que este es un proceso natural y universal que origina limitaciones funcionales y cierta discapacidad en el envejecimiento.
4. El ejercicio físico y/o las actividades deportivas en los adultos mayores es una forma importante de promoción de salud. Según García, D., Piñera, J. A., García, A., & Bueno, C. (2013) las personas mayores de 60 años que ejecutan ejercicios físicos con sistematicidad logran grandes beneficios de ello, además de que su interacción en las tareas de la vida diaria, son más exitosas. García, D., Piñera, J. A., García, A., & Bueno, C. (2013) los efectos en los ancianos al practicar una actividad física sistemática son muy beneficiosos y los resultados de los programas de ejercicios físicos con basamento científico arrojan de gran interés.
5. La fuerza muscular juega un papel muy importante en las personas adultas mayores. Partiendo de García, D., Piñera, J. A., García, A., & Bueno, C. (2013) se puede decir que la fuerza muscular es muy indispensable al momento de realizar muchas tareas de la vida cotidiana y con ello, la autonomía obedece en gran medida a la fuerza muscular.
6. La pérdida de la Fuerza Muscular esquelética es una reconocida consecuencia del envejecimiento; según Landinez Parra, N. S., Contreras Valencia, K., & Castro Villamil, Á. (2012) esta pérdida de la fuerza está claramente relacionada con la detrimento de la masa muscular esquelética que sucede con el aumento de la edad. La disminución de la fuerza muscular es¹² predictiva de degeneración funcional futura, incide a la discapacidad y a una mayor posibilidad de mortalidad.

¹² Según Bunout D, Barrera G, Avendaño M, De La Maza MP, Gattas V, Leiva L et al. (2005); Newman A, Kupelian V, Visser M, Simonsick E, Goodpaster BH, Kritchevsky SB et al. (2006) y otros.

7. El mantenimiento de la fuerza muscular se observa hasta los 60 años aproximadamente, seguida por una importante disminución en los años subsiguientes, según Rose D R. (2005) y García, D., Piñera, J. A., García, A., & Bueno, C. (2013) esta condición prevalece más en el hombre que en la mujer.
8. Al presentarse el inicio de la pérdida de la capacidad de fuerza se debe actuar de manera temprana para evitar el deterioro funcional y mejorar y/o mantener la calidad de vida. Por lo anterior, según Menéndez, J., Guevara, A., Arcia, N., León Díaz, E. M., Marín, C., & Alfonso, J. C. (2005) se debe identificar los factores asociados con el desarrollo de la dependencia funcional e identificar los mecanismos que aportan respuestas prácticas a esta situación.
9. En los adultos mayores el aumento de fuerza y masa muscular obtenido gracias al entrenamiento, supone (según referencias de García, D., Piñera, J. A., García, A., & Bueno, C. 2013) un logro de independencia funcional y por lo tanto una mejora en la calidad de vida, lo que involucra menor dependencia de otras personas y, obviamente, reducción del riesgo de contraer patologías músculo-esqueléticas y, secundariamente, otras de índole metabólica.

Grafica 4. Otros impactos del proceso de envejecimiento humano. Tomada de: <http://deterioroeneladultomayorysuimpac.weebly.com/> Consultada el 06 mayo de 2015.

Partiendo de los impactos del proceso de envejecimiento humano que han expuesto, en la gráfica 4, se pone de manifiesto la necesidad de determinar las condiciones psicomotrices mínimas que deben tener los adultos mayores que desean y necesitan participar en sesiones de ejercicio físico y trabajos de fuerza, esto debe aportar instrumentos de evaluación para el nivel poblacional que cumplan con criterios de validez, aplicabilidad y bajo costo. El objetivo final debe ser actuar de manera temprana para evitar el deterioro funcional y mejorar la calidad de vida de este sensible sector de la población.

II. Condiciones psicomotrices que deben tener los adultos mayores para participar en sesiones de ejercicio físico de fuerza y el tipo de situaciones que lo impiden.

Dadas las Características del adulto mayor, además de la importancia y beneficio del ejercicio físico y/o entrenamiento de fuerza en adultos mayores para promover la autonomía o independencia funcional; en correspondencia con los propósitos expuestos en trabajo, se hace necesario ahora, el establecer las condiciones psicomotrices mínimas que deben tener los adultos mayores que desean y necesitan participar en sesiones de ejercicio físico y trabajos de fuerza. En relación a esta intención, según refiere Onder G, Penninx BW, Lapuerta P, Fried LP, Ostir GV, Guralnik JM, et al. (2002); Rosano C, Simonsick EM, Harris TB, Kritchevsky SB, Brach J, Visser M, et al. (2005); Ávila-Funes, J. A., Gray-Donald, K., & Payette, H. (2006) y otros, se puede inferir que las pruebas de las capacidades físicas en adultos mayores, deben ser adaptadas. Este referente antepone la inclusión de pruebas que evalúan sobre todo la función de las extremidades inferiores. Este "conjunto de capacidades físicas" vincula una serie de mediciones que permiten evaluar el equilibrio, la marcha, la fuerza y la resistencia, además de que reflejan la planeación motora y las habilidades cognitivas correspondientes.

Nociones sobre las condiciones o cualidades físicas psicomotrices.

Partiendo de exposiciones de Platonov, V. N., & Bulatova, M. (2006); López, E. J. M., Sánchez, M. L. Z., & Girela, D. L. (2003); Domínguez La Rosa, P., & Espeso-Gayte, E. (2003) y según se muestra en el tabla 1, se puede afirmar que la noción de condiciones o cualidades físicas psicomotrices, se refiere a las capacidades motrices y capacidades perceptivo-motrices que generan la capacidad de: orientarse espacial, coordinación, equilibrio, flexibilidad, resistencia, fuerza, velocidad y agilidad.

Tabla 1. Cualidades físicas psicomotrices.

CUALIDADES FÍSICAS PSICOMOTRICES.	
Capacidades motrices	Resistencia, fuerza, velocidad y flexibilidad.
Capacidades perceptivo-motrices	Coordinación y equilibrio.

Por su parte según Madrona, P. G., Jordán, O. R. C., & Barreto, I. M. G. (2008) el dominio psicomotor, que sugiere a los movimientos corporales, su concienciación y control.

Condiciones físicas psicomotrices que deben tener los adultos mayores para participar en sesiones de ejercicio físico o trabajos de fuerza.

En relación a la necesidad de determinar las condiciones psicomotrices ineludibles que deben tener los adultos mayores que quieren y necesitan participar en sesiones de ejercicio físico y trabajos de fuerza, se debe a que partiendo de referentes como Platonov, V. N., & Bulatova, M. (2001); López, E. J. M., Sánchez, M. L. Z., & Girela, D. L. (2003); Mirella, R. (2006) y otros en las sesiones de ejercicio físico y trabajos de fuerza, se realizan actividades físicas que son muy intensas, con una duración fisiológicas que exponen la diferencia de las capacidades funcionales de las personas. Dada la presión de los mecanismos implicados en la contracción y de la capacidad de respuesta dadas las características físicas psicológicas y sociales de los adultos mayores partiendo de estos referentes se vale decir que las condiciones psicomotrices mínimas que deben tener los adultos mayores que desean y necesitan participar en sesiones de ejercicio físico y trabajos de fuerza son:

1. **Orientación espacial.** Partiendo de referentes como Alomar (1994) y Fernández García J. C., Mercado Díaz F. y Sánchez Herrera M. D. (2003) la orientación espacial es la aptitud para mantener constante la localización del propio cuerpo tanto en relación de la posición de los objetos en el espacio como para posicionar esos objetos en relación de la propia posición. Esto podemos comprobarlo al realizar una rondada. desplazamientos de personas u objetos por eso es importante la fuerza absoluta y equilibrio. Alomar (1994) una mala orientación en el espacio ocasiona una difícil localización del propio cuerpo, y por tanto, se apreciará una anormal organización.
2. **Coordinación motriz.** Según refiere Caminero, F. L. (2006) se puede inferir que la coordinación es la capacidad determinada en primer lugar por procesos de organización, control y regulación¹³; por su parte, García González, G., & Aguirre,

¹³ Capacidad de equilibrio, Capacidad de ritmo, Capacidad de orientación espacio-temporal, Capacidad de reacción motora, Capacidad de diferenciación kinestésica, Capacidad de adaptación y transformación y la Capacidad de combinación y de acoplamiento de los movimientos (según Caminero, F. L. 2006).

A. F. (2014) señalan otras capacidades mixtas condicional-coordinativas, donde se incluye capacidades como la flexibilidad, la velocidad o la fuerza explosiva¹⁴. Partiendo de Caminero, F. L. (2006) y Rincón, B. (2014), la coordinación es la interacción ordenada con el fin de traducir reacciones o acciones motoras rápidas precisas, equilibradas y voluntarias y adaptadas a la situación (motricidad refleja)" y en lo posible económica en relación a la cantidad de movimientos, músculos, nervios y sentidos utilizados.

3. **El equilibrio corporal.** Según Contreras (1998) el equilibrio se refiere al mantenimiento de la postura mediante correcciones que anulen las variaciones de carácter exógeno o endógeno; por su parte, García y Fernández (2002) considera que el equilibrio corporal radica en las alteraciones tónicas que los músculos y articulaciones hacen a fin de garantizar la relación estable entre el eje corporal y eje de gravedad. Partiendo de estos referentes Muñoz, D. (2009), el equilibrio podría definirse como el sostenimiento apropiado de la posición de las distintas partes del cuerpo y del cuerpo mismo en el espacio; según este referente, el concepto equilibrio engloba todos aquellos aspectos referentes al dominio postural, permitiendo actuar eficazmente y con el máximo ahorro de energía para el conjunto de sistemas orgánicos. Según Muñoz, D. (2009), un equilibrio correcto es la base esencial de una buena coordinación dinámica general y de cualquier actividad autónoma de los miembros superiores e inferiores.
4. **Flexibilidad musculoesquelética.** Según Delgado López, Daniel et al. (2009) la flexibilidad es la capacidad del músculo de estirarse sin dañarse; partiendo de este referente, se puede decir que capacidad del estiramiento viene dada por el rango máximo de movimiento de todos los músculos que componen una articulación. Partiendo de Hidalgo, J. L. (2005) la flexibilidad se hace más importante si cabe en las personas mayores debido a que es una cualidad involutiva y a que una pérdida sustancial puede producir incapacidades y pérdida de autonomía para realizar ciertas tareas cotidianas. Además, según Hidalgo, J. L. (2005), se ha relacionado la falta de flexibilidad del psoas ilíaco, el cuádriceps,

¹⁴ Desde sus referentes, Caminero, F. L. (2006) hace dos distinciones de capacidades de coordinación unas generales y otras específicas.

el cuadrado lumbar y los isquiotibiales, junto con la pérdida de fuerza y resistencia muscular de la zona abdominal, con patologías en la zona lumbar.

5. **Resistencia física.** Según expone Camiña Fernández, F., Cancela Carral, J. M., & Romo Pérez, V. (2001); Kain, J., Olivares, S., Romo, M., Leyton, B., Vio, F., Cerda, R., & Albala, C. (2004) y otros, se puede aseverar que la resistencia física es la capacidad de realizar un esfuerzo durante el mayor tiempo permitido, de tolerar la fatiga que dicho esfuerzo genera y además, implica la capacidad de recuperarse rápidamente del esfuerzo. Dicho de otro modo, la resistencia física, es la capacidad de soportar esfuerzos de larga duración.
6. **Fuerza.** De acuerdo con Platonov y Bulatova (2006), la noción de fuerza del ser humano se debe entender como la capacidad para vencer o contrarrestar una resistencia mediante la actividad muscular. En relación a esto, Galicia Reyes Acdmer A. (2014) considera tener presente, que el movimiento más simple que logremos realizar con nuestro cuerpo, demanda un índice de fuerza muscular. Dado lo anterior cabe declarar que esta capacidad no es un elemento aislado, puesto que según Galicia Reyes Acdmer A. (2014) dada su interrelación con la velocidad, la resistencia y la flexibilidad, permite efectuar movimientos de diferente régimen de contracción.
7. **Velocidad.** En el ámbito deportivo y/o del entrenamiento físico para la salud, según expone Domínguez La Rosa, P., & Espeso-Gayte, E. (2003); Verkhoshansky, Y. (2001) y otros, se puede considerar que la velocidad viene determinada por la fuerza y la coordinación intermuscular con claras dependencias del entrenamiento; según estos referentes, la velocidad es la capacidad que admite en base a la movilidad los procesos del sistema neuromuscular y de las propiedades de los músculos para generar fuerza, realizar acciones motrices en un lapso de tiempo situado por debajo de las condiciones mínimas dadas.
8. **Agilidad.** del Risco, E. S. (2005); Benedek, E. (2006) y otros se puede manifestar que la agilidad se vincula con la coordinación; partiendo de este referente, se puede aseverar que cuanto más capaz sea de coordinar sus capacidades motrices y de seleccionar ejercicios, se es más ágil. Por otro

lado, desde Río Estella, D. (2014), se puede justificar la necesidad de la agilidad para la prevención de lesiones de los ligamentos y/o de otros problemas musculoesqueléticos.

Grafica 5 Las capacidades coordinativas y su división para su estudio. Tomada de Silva Speck L., Zayas Rodríguez E. L., Escandón Jústiz J. y Lafaurié Olivares P. E. (2013). Disponible en <http://www.efdeportes.com/efd182/psicomotricidad-capacidades-fisicas-y-cognoscitivas.htm> consultada el 6 de mayo de 2015.

Según trabajos de Silva Speck L., Zayas Rodríguez E. L., Escandón Jústiz J. y Lafaurié Olivares P. E. (2013) la ejercitación sistemática de las capacidades coordinativas (equilibrio, ritmo, reacción, orientación espacial) que se expusieron anteriormente y que resumen en la gráfica 5, interviene directamente en la mejora de diferentes capacidades condicionales y, a su vez, en una mejor predisposición para el aprendizaje de diferentes actividades motrices (juegos, deportes). En correspondencia a lo anterior, en los trabajos de fuerza en adultos mayores, vale tener presente que según Jürschik Giménez, P., Escobar Bravo, M. Á., Nuin Orrio, C., & Botigué Satorra, T. (2011) a medida que la fragilidad se deteriora el estado cognitivo, se perjudican las capacidades para realizar actividades de la vida diaria y se deteriora el estado nutricional, por ende, existe mayor

comorbilidad¹⁵. Hay que tener presente que según Ávila-Funes, J. A., Gray-Donald, K., & Payette, H. (2006) a la hora de establecer las condiciones psicomotrices mínimas que deben tener los adultos mayores para participar en sesiones de ejercicio físico y trabajos de fuerza, hay la ausencia de un "estándar de oro", esto problematiza instituir la validez de criterio de las pruebas de capacidad física.

Partiendo de las referencias de Madrona, P. G., Jordán, O. R. C., & Barreto, I. M. G. (2008), se puede aseverar que para participar en sesiones de ejercicio físico o trabajos de fuerza que los adultos mayores deben tener patrones motores y habilidades motrices básicos que tienen que ver con el control del cuerpo, el equilibrio y la práctica de movimientos naturales, que potencian el desarrollo de la condición física, que enriquecen el comportamiento motor, que buscan la eficacia corporal. El cuerpo solicitado es un cuerpo que puede poner en funcionamiento gran cantidad de ejes de movimiento, de músculos, de articulaciones, de reacciones motrices.

El tipo de situaciones que impiden a los adultos mayores participar en sesiones de ejercicio físico de fuerza.

Según expone Fiatarone M.A. (1994); Lluís Ramos, G. E., & Llibre Rodríguez, J. D. J. (2004); González Ravé, J. M., & Vaquero Abellán, M. (2000) y otros, la disminución de fuerza en adultos mayores, es debida en gran parte a la inactividad, enfermedades reiteradas y malos hábitos en la alimentación. Desde el punto de vista fisiológico, según estos referentes, la pérdida de fuerza puede ser debida a las siguientes causas:

1. Por atrofia muscular
2. Por pérdida de fibras musculares ante una falta de regeneración de estas
3. Por la pérdida de habilidad para reclutar un gran número de fibras.

Según expone Mazzeo, R. S., Cavanagh, P., Evans, W. J., Fiatarone, M., Hagberg, J., McAuley, E., & Startzell, J. (1998), la mayoría de la reducción en la fuerza se debe a una atrofia selectiva de las fibras musculares del Tipo II, además considera que la pérdida de fuerza muscular es mayor después de los 70 años. Vale tener presente que según diversos referentes, el entrenamiento de fuerza en adultos mayores aumenta la fuerza

¹⁵ Según Jürschik Giménez, P., Escobar Bravo, M. Á., Nuín Orrio, C., & Botigué Satorra, T. (2011) El estudio de la fragilidad mediante marcadores específicos permite la prevención y el perfeccionamiento de nuevos programas de intervención.

muscular debido a una mayor capacidad de reclutamiento fibrilar y a un escaso aumento de la hipertrofia muscular.

En correspondencia con el fin de promover la autonomía o independencia funcional en los adultos mayores, se debe tener presente que entre los teóricos que tratan la prescripción del ejercicio físico para la salud y la evolución de los programas de ejercicio físico en dicho ámbito¹⁶ destacan que los beneficios deben superar los riesgos. Por eso la necesidad de establecer el tipo de situaciones que impiden a los adultos mayores participar en sesiones de ejercicio físico de fuerza. Partiendo de Diéguez Dacal R. (1999) se infiere que entre las situaciones impiden a los adultos mayores participar en sesiones de ejercicio físico de fuerza están los síntomas y signos que implican de la descompensación o deterioro del equilibrio por desconexión de las funciones de relación del sistema neuromúsculoesquelético que condicionan la limitación funcional de postración y dependencia progresiva. En este sentido, en los casos de enfermedad articular como la osteoartritis que es la más habitual y constituye, según Obregón, L. M., Rodríguez, L., & Cortiñas, L. T. (2004) la causa más frecuente de incapacidad entre los mayores de 65 años. En casos de enfermedad cardiovascular, según Vellas B, Faisant C, Lauque S. (1996) impiden a los adultos mayores participar en sesiones de ejercicio físico de fuerza, según este referente, este tipo de ejercicio potencia la posibilidad de una caída accidental.

¹⁶ Tales como Abadal, L. T. (1996); Aszpis, D. (2006); Remor, E., & Pérez-Llantada Rueda, M. (2007) y otros enfatizan en que en las sesiones de ejercicio físico los beneficios deben superar los riesgos.

Imagen 5. Principales causas de mortalidad en Colombia. Tomada de: <http://www.minsalud.gov.co/salud/Paginas/Enfermedades-cardiovasculares.aspx>

Como se puede inferir desde imagen 5, según Minsalud Colombia (2010), al comienzo de la década, la enfermedad isquémica cardíaca, el accidente cerebro vascular, la diabetes y la enfermedad hipertensiva ocupan los puestos 1°, 3°, 8° y 9° dentro de las diez principales causas de mortalidad en Colombia. Por su parte, Lozana Cardoso A. (2000) afirma que los ancianos con antecedentes de cardiopatía isquémica corren un alto riesgo de sufrir episodios discapacitantes según Obregón, L. M., Rodríguez, L., & Cortiñas, L. T. (2004), las limitaciones por trastorno del sistema osteomioarticular se igualan a los casos de enfermedad cardiovascular. En correspondencia con esto, según Alconero-Camarero, A. R., Arozamena-Pérez, J., & García-Garrido, L. (2014) el paciente con insuficiencia cardíaca aguda ocupan el 30,5% del total de defunciones, da ahí proponen una intervención educativa en pacientes ancianos con insuficiencia cardíaca. Por su parte, Lozana Cardoso A. (2000) afirma que los ancianos con antecedentes de cardiopatía isquémica corren un alto riesgo de sufrir episodios discapacitantes según Obregón, L. M., Rodríguez, L., & Cortiñas, L. T. (2004), las limitaciones por trastorno del sistema osteomioarticular se igualan a los casos de enfermedad cardiovascular. En correspondencia con esto, según Alconero-Camarero, A. R., Arozamena-Pérez, J., & García-Garrido, L. (2014) el paciente con insuficiencia cardíaca aguda ocupan el 30,5%

del total de defunciones, da ahí proponen una intervención educativa en pacientes ancianos con insuficiencia cardiaca.

Del mismo modo, la demencia también impiden a los adultos mayores participar en sesiones de ejercicio físico de fuerza, según Obregón, L. M., Rodríguez, L., & Cortiñas, L. T. (2004) la demencia se cuenta como un importante factor de riesgo para otros problemas geriátricos como caídas, incontinencia e inmovilización¹⁷.

Otras personas a las que se les impide participar en sesiones de ejercicio físico de fuerza son, a personas incapaces de levantarse sin ayuda o deambular y/o con incapacidad funcional para realizar actividades de la vida diaria pues, según Bueno Cavanillas A, Padilla Ruiz F, Peinado Alonso C, Espigares García M, Gálvez Vargas R. (1999) tienen riesgo de caídas. Dicho de otro modo, según Kemmerem JM, Algra A, Grobbee D. (2001) y Samama M, Dahl O, Quinlan D, Mismetti P. (2003) se les impide participar en sesiones de ejercicio físico de fuerza a personas incapacitadas de movimientos y encamados por la patología que padece, a personas incapacitadas por traumatismos graves o con inmovilizaciones prolongadas. Aquí vale tener presente, según Gabriel Botella F. (2003) los casos de trombosis venosa profunda, y en la enfermedad tromboembólica venosa. Prestando atención a los antecedentes personales y familiares de trombosis venosa; según Gabriel Botella F. (2003) y Mesa Olán A, Pérez Hernández LM, González de Varona IC, Merino Martínez E, Prado García O, González Fundora N. (2007) aquí también caben los estados posquirúrgicos de pelvis, abdomen, miembros inferiores y en la Profilaxis antitrombótica en cirugía protésica de cadera, según Kemmerem JM, Algra A, Grobbee D. (2001) y Samama M, Dahl O, Quinlan D, Mismetti P. (2003) el embarazo, el posparto, el posaborto, las infecciones, las neoplasias malignas, o masas anormales de tejido en los segmentos corporales a fortalecer.

¹⁷ Según referentes de Obregón, L. M., Rodríguez, L., & Cortiñas, L. T. (2004) la demencia la presentan entre el 30 y 50% de los mayores de 85 años en los Estados Unidos. además de esto, expone que la incidencia de esta enfermedad se dobla cada cinco años a partir de los 60 años.

Imagen 6. Caso asociado a una trombosis aguda de dedos de pie. Tomada de Muñoz, Edison, Valencia, Óscar Jairo, Toro, Luis Guillermo, Correa, Luis Alfonso, & Wolff, Juan Carlos. (2012). Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-24482012000300006&script=sci_arttext

Como ejemplo de lo anterior, en la imagen 6 se presenta un caso asociado a trombosis aguda de dedos de pie¹⁸. Además de estos casos, se les debe impedir participar en sesiones de ejercicio físico de fuerza a personas con fractura de pelvis, cadera o piernas, a esto se le suman los casos de la enfermedad intestinal inflamatoria o con el síndrome nefrótico, causado por diversos trastornos que producen daño renal. También Kemmerem JM, Algra A, Grobbee D. (2001) y Samama M, Dahl O, Quinlan D, Mismetti P. (2003) afirman que a las personas con discrasias sanguíneas, la anemia marcada, la deshidratación, Vallejo García, Franco Javier, Medina, Luis Fernando, & García, Lucy. (2007) consideran que como se muestra en la Imagen 7., en casos de aparición de pápulas y placas pruriginosas en cara, tronco y extremidades, con enfermedades de la sangre o hemopatías se les debe limitar los esfuerzos físicos.

¹⁸¹⁸ según Muñoz, Edison, Valencia, Óscar Jairo, Toro, Luis Guillermo, Correa, Luis Alfonso, & Wolff, Juan Carlos. (2012) la trombosis aguda de dedos de pie • ^ μ complicación poco frecuente de alta morbimortalidad, un reconocimiento temprano y la correlación clínica e histopatológica permiten realizar un diagnóstico que y establecer un tratamiento oportuno, como la suspensión inmediata de la warfarina y la sustitución por heparinas, % o • u (E • } Ç Muñoz, Edison, Valencia, Óscar Jairo, Toro, Luis Guillermo, Correa, Luis Alfonso, & Wolff, Juan Carlos. 201

Imagen 7. Paciente con aparición de pápulas y placas pruriginosas en cara, tronco y extremidades. Tomada de Vallejo García, Franco Javier, Medina, Luis Fernando, & García, Lucy. (2007). Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-24482007000200006

En relación a lo anterior, desde los referentes ya expuestos, a manera de síntesis se puede afirmar que el tipo de situaciones que impiden a los adultos mayores participar en sesiones de ejercicio físico de fuerza son:

1. En síntomas y signos que implican de la descompensación o deterioro del equilibrio. Diéguez Dacal R. (1999).
2. En casos de enfermedad articular como la osteoartritis y/o en casos graves de osteoporosis¹⁹. Obregón, L. M., Rodríguez, L., & Cortiñas, L. T. (2004).
3. En casos de enfermedad cardiovascular y antecedentes de cardiopatía isquémica. Obregón, L. M., Rodríguez, L., & Cortiñas, L. T. (2004), Alconero Camarero, A. R., Arozamena-Pérez, J., & García-Garrido, L. (2014) y otros.
4. La demencia Obregón, L. M., Rodríguez, L., & Cortiñas, L. T. (2004).
5. En personas incapaces de levantarse sin ayuda o deambular y/o con incapacidad funcional para realizar actividades de la vida diaria. Bueno Cavanillas A, Padilla Ruiz F, Peinado Alonso C, Espigares García M, Gálvez Vargas R. (1999).

¹⁹. Según expone Mazzeo, R. S., Cavanagh, P., Evans, W. J., Fiatarone, M., Hagberg, J., McAuley, E., & Startzell, J. (1998), los cambios en el hueso y en el músculo con el envejecimiento se pueden tratar en la sección de Entrenamiento de Fortalecimiento, según indican estos referentes, el entrenamiento de fortalecimiento tiene un efecto protector en el contenido mineral total del cuerpo y propicia un aumento en la masa muscular y en la fuerza.

6. En casos de trombosis venosa profunda, de enfermedad tromboembólica venosa. Prestando atención a los antecedentes personales y familiares de trombosis venosa. Gabriel Botella F. (2003).
7. En personas incapacitadas de movimientos y encamados por la patología que padece. Es decir, personas incapacitadas por traumatismos graves e inmovilizaciones prolongadas, Kemmerem JM, Algra A, Grobbee D. (2001) y Samama M, Dahl O, Quinlan D, Mismetti P. (2003).
8. En los estados posquirúrgicos de pelvis, abdomen, miembros inferiores y en la Profilaxis antitrombótica en cirugía protésica de cadera. Gabriel Botella F. (2003) y Mesa Olán A, Pérez Hernández LM, González de Varona IC, Merino Martínez E, Prado García O, González Fundora N. (2007).
9. En el embarazo, el posparto, el posaborto, Kemmerem JM, Algra A, Grobbee D. (2001) y Samama M, Dahl O, Quinlan D, Mismetti P. (2003).
10. En casos de infecciones, neoplasias malignas, o masas anormales de tejido en los segmentos corporales a fortalecer. Kemmerem JM, Algra A, Grobbee D. (2001) y Samama M, Dahl O, Quinlan D, Mismetti P. (2003).
11. En casos de fractura de pelvis, cadera o piernas, y en personas con catéter venoso femoral. Kemmerem JM, Algra A, Grobbee D. (2001) y Samama M, Dahl O, Quinlan D, Mismetti P. (2003).
12. En la enfermedad intestinal inflamatoria o con el síndrome nefrótico, causado por diversos trastornos que producen daño renal. Kemmerem JM, Algra A, Grobbee D. (2001) y Samama M, Dahl O, Quinlan D, Mismetti P. (2003).
13. En personas con discrasias sanguíneas, la anemia marcada, la deshidratación. Dicho de otro modo se debe limitar a personas con enfermedades de la sangre o hemopatías. Ruiz Candina, H. J., & Herrera Batista, A. (2009).

En respuesta a las limitaciones de los adultos mayores para participar en sesiones de ejercicio físico de fuerza, a razón de una de estas situaciones que lo impiden, vale traer a colación a Da Silva Gama, Z., & Gómez-Conesa, A. (2008) con afirma que se debe evaluar factores de riesgo extrínsecos, según este referente, estos pueden conducir a la limitación funcional específica por caída, un evento sin intención que lleva una persona a la incapacidad o discapacidad. Vale tener presente que según Ávila-Funes, J. A.,

Melano-Carranza, E., Payette, H., & Amieva, H. (2007), hay que vigilar los síntomas depresivos del adulto mayor, pues según este, dichos síntomas, se exteriorizan de una manera muy diversa, desde un simple sentimiento de tristeza, inutilidad, desánimo e incluso la afectación del desempeño de las actividades de la vida diaria²⁰.

Razones por las que los adultos mayores deben realizar ejercicio físico de fuerza.

Teniendo presente las referencias de Mazzeo, R. S., Cavanagh, P., Evans, W. J., Fiatarone, M., Hagberg, J., McAuley, E., & Startzell, J. (1998), se conoce que se da una disminución aproximada del 30% en la fuerza entre los 50 y los 70 años; según este referente, la mayoría de la reducción en la fuerza se corresponde a una atrofia selectiva de las fibras musculares del Tipo II, según estos, parece que la merma de fuerza muscular es mayor después de los 70 años. Sin embargo, Según expone Mazzeo, R. S., Cavanagh, P., Evans, W. J., Fiatarone, M., Hagberg, J., McAuley, E., & Startzell, J. (1998); Moreno González, A. (2005); Piedras-Jorge, C., Meléndez-Moral, J. C., & Tomás-Miguel, J. M. (2010) y otros, se puede afirmar que el entrenamiento de fuerza, además de sus efectos en el hueso, igualmente aumenta la masa muscular y la fuerza, el equilibrio dinámico y los niveles totales de actividad física. En oposición, los tratamientos farmacológicos y nutricionales tradicionales del tratamiento o prevención de la osteoporosis poseen la capacidad de mantener o desacelerar la pérdida de tejido óseo, pero no la habilidad de mejorar el equilibrio, la fuerza, la masa muscular o la actividad física. Por lo general, según expone Mazzeo, R. S., Cavanagh, P., Evans, W. J., Fiatarone, M., Hagberg, J., McAuley, E., & Startzell, J. (1998), se da una reducción aproximada del 30% en la fuerza entre los 50 y los 70 años.

Por otra parte, partiendo de Pereira, F. F., Monteiro, N., de Souza Vale, R. G., Gomes, A. L. M., da Silva Novaes, J., de Faria Júnior, A. G., & Dantas, E. H. M. (2007), se puede aseverar que la realización de entrenamiento de fuerza durante 20 semanas muestra una mejora en la autonomía funcional para la ejecución de las actividades de la vida diaria en mujeres mayores sanas; por su parte, en relación a esto, según referentes que expone Mazzeo, R. S., Cavanagh, P., Evans, W. J., Fiatarone, M., Hagberg, J., McAuley,

²⁰ Desde referencias de Ávila-Funes, J. A., Melano-Carranza, E., Payette, H., & Amieva, H. (2007), se puede aseverar que es necesario insistir en que los síntomas depresivos, tanto como la depresión mayor, tienen graves consecuencias para la salud del anciano, ya que además de los efectos negativos sobre las capacidades funcionales.

E., & Startzell, J. (1998), se puede decir que un estímulo de entrenamiento adecuado ha demostrado que los hombres y las mujeres mayores muestran adquisiciones de fuerza similar o mayores en comparación con los individuos jóvenes; según este último, en la población de esta edad, pueden lograrse aumentos de dos a 3 veces en la fuerza muscular en un período de tiempo relativamente corto, de 3 a 4 meses.

Dicho de otro modo, es confirmado que los adultos mayores pueden incrementar su fuerza muscular pese a la deficiencia de su sistema hormonal²¹. Según Domínguez La Rosa, P., & Espeso-Gayte, E. (2003); Scarfó, R. L. (2005) y otros, se puede decir que la fuerza muscular y la hipertrofia están atadas al mecanismo estructural, y se puede considerar la base de todo y primero que hay que entrenar; según algunos referentes, los factores hormonales como la liberación de testosterona es insuficientemente importante en el desarrollo de la fuerza muscular²². Por otra parte, en relación a las Razones por las que los adultos mayores deben realizar ejercicio físico de fuerza, vale citar que un estudio de Arroyo, P., Lera, L., Sánchez, H., Bunout, D., Santos, J. L., & Albala, C. (2007) demuestra que la función muscular es más importante que el tamaño de la masa muscular y valida la dinamometría de mano como un indicador de funcionalidad²³. En contribución a esta temática, según expone Masoni, Ana, Morosano, Mario, Tomat, María Florencia, Pezzotto, Stella M., & Sánchez, Ariel. (2007), las medidas preventivas específicas deberían ser la detección de personas con trastornos musculares y neurológicos que requieren ayuda mecánica para una ambulación más segura, individuos muy delgados y mujeres mayores con dificultad para realizar sus tareas domésticas, según estos últimos referentes, estas personas podrían calificarse como grupos de alto riesgo.

²¹ Desde Domínguez La Rosa, P., & Espeso-Gayte, E. (2003), se puede aseverar que los adultos mayores pueden incrementar su fuerza muscular pese a la deficiencia de su sistema hormonal.

²² Según Gayte, E. E., & La Rosa, P. D. (2003); Domínguez La Rosa, P., & Espeso-Gayte, E. (2003); Scarfó, R. L. (2005) y otros, se puede inferir que los factores hormonales como la liberación de testosterona son poco importantes en la incidencia del desarrollo de ciertos niveles de fuerza.

²³ Según Arroyo, P., Lera, L., Sánchez, H., Bunout, D., Santos, J. L., & Albala, C. (2007) este hallazgo concuerda con estudios que han demostrado que la dinamometría de mano entrega estimaciones de riesgo de mortalidad similares a las de fuerza de cuádriceps y que esta asociación es independiente del IMC.

Conclusiones sobre las condiciones psicomotrices que deben tener los adultos mayores para participar en sesiones de ejercicio físico de fuerza y el tipo de situaciones que lo impiden.

En correspondencia con los propósitos de establecer las condiciones psicomotrices mínimas que deben tener los adultos para participar en sesiones de ejercicio físico y trabajos de fuerza, vale tener presente que:

1. Las condiciones psicomotrices que deben tener los adultos mayores para participar en sesiones de ejercicio físico de fuerza son las capacidades motrices y capacidades perceptivo-motrices que generan la capacidad de: orientación espacial, coordinación, equilibrio, flexibilidad, resistencia, fuerza, velocidad y agilidad.
2. El tipo de situaciones que impiden a los adultos mayores participar en sesiones de ejercicio físico de fuerza son los casos de deterioro del equilibrio, los casos de enfermedad articular, en enfermedad cardiovascular, antecedentes de cardiopatía isquémica, en casos de demencia, en personas incapaces de levantarse sin ayuda o deambular y/o con incapacidad funcional para realizar actividades de la vida diaria, en casos de trombosis venosa profunda, de enfermedad tromboembólica venosa, en personas incapacitadas por traumatismos graves, inmovilizaciones, estados posquirúrgicos de pelvis, abdomen, miembros inferiores y en la Profilaxis antitrombótica en cirugía protésica de cadera, en el embarazo, el posparto, el posaborto, casos de infecciones, neoplasias malignas, o masas anormales de tejido en los segmentos corporales a fortalecer, en personas con catéter venoso femoral, en la enfermedad intestinal inflamatoria o con el síndrome nefrótico, causado por diversos trastornos que producen daño renal y en personas con discrasias sanguíneas, la anemia marcada, la deshidratación.
3. Se debe evaluar los factores de riesgo extrínsecos como los riesgos de caída que pueden llevar a una persona a la incapacidad o discapacidad.

Una vez establecidas las condiciones psicomotrices mínimas que deben tener los adultos mayores para participar en sesiones de ejercicio físico de fuerza, habiendo determinando el tipo de situaciones que lo impiden, a continuación, se procede a exponer

pautas y aspectos básicos necesarios para diseñar y desarrollar sesiones de ejercicio físico y trabajos de fuerza para adultos mayores.

III Pautas y/o aspectos básicos necesarios para diseñar y desarrollar programas y sesiones de ejercicio físico de fuerza para adultos mayores.

Establecidas las condiciones psicomotrices mínimas que deben tener los adultos mayores para participar en sesiones de ejercicio físico de fuerza, determinando paralelamente el tipo de situaciones que lo impiden. Partiendo del marco teórico conceptual ya expuesto, se puede aseverar que a la hora de dar pautas y aspectos básicos necesarios para diseñar y desarrollar programas y sesiones de ejercicio físico de fuerza para adultos mayores, se debe tener presente:

1. Las características del adulto mayor.
2. La importancia y beneficios del ejercicio físico y/o entrenamiento de fuerza en adultos mayores para promover la autonomía o independencia funcional.
3. Las condiciones psicomotrices mínimas que deben tener los adultos mayores para participar en sesiones de ejercicio físico de fuerza, determinando paralelamente el tipo de situaciones que lo impiden.

Las características del adulto mayor necesarias para participar en programas de ejercicio físico de fuerza.

Partiendo de las características del adulto mayor vale decir que para diseñar y desarrollar programas y sesiones de ejercicio físico de fuerza para adultos mayores, es necesario tener presente las siguientes pautas y/o aspectos básicos:

1. Si el envejecimiento es considerarlo como una posición social, según Aranibar, P. (2001), entonces, vale tener presente que según González Erazo, M. A. (2014) y sus referentes, el Deporte y el ejercicio físico, se puede establecer como un medio y/o instrumento para poner en marcha procesos de promoción de salud e inclusión social en personas en situación de discapacidad y adultos mayores. Siguiendo con este referente, se puede afirmar que dentro de unos parámetros específicos el Deporte y el ejercicio físico pueden ser medios para mejorar y/o mantener las diferentes cualidades motrices de los adultos mayores.
2. Según Arroyo, P., Lera, L., Sánchez, H., Bunout, D., Santos, J. L., & Albala, C. (2007) estilos de vida, hábitos alimentarios, poca actividad física y presencia de enfermedades generan el acrecentamiento de dificultades de salud. En relación a esto, desde González Erazo, M. A. (2014) el deporte y el ejercicio físico se

considera un medio y/o instrumento para poner en marcha procesos de promoción de salud e inclusión social en personas en poblaciones como los adultos mayores. Según este último referente, esto se da a razón que el deporte y el ejercicio físico consiente procesos de promoción de salud que no solo se contienen la formación de capacidades, mediante la mejora en la salud o el conocimiento, sino también, estas prácticas influyen en la forma en que las personas usan las capacidades en los ámbitos en que se desenvuelven.

3. Los cambios en la composición corporal son, según Roubenoff R. (2003), se puede decir que este es un proceso natural y universal que origina limitaciones funcionales y cierta discapacidad en el envejecimiento. Pero por otra parte, González Erazo, M. A. (2014) expone que los programas y sesiones de ejercicio físico, entre ellos los de fuerza para adultos mayores, dentro de unos parámetros específicos pueden ser medios para mejorar y/o mantener las diferentes cualidades motrices, para esto se deben adaptar a los diferentes alternativas deportivas y ejercicios según los deseos, capacidades, posibilidades y necesidades de cada persona, con un enfoque más hacia la aparte funcional que de rendimiento; según este autor, muchos de los beneficios del ejercicio físico son comunes a todas las personas, pero tienen un mayor impacto en los adultos mayores.
4. Según García, D., Piñera, J. A., García, A., & Bueno, C. (2013), González Erazo, M. A. (2014) y otros, el ejercicio físico y/o las actividades deportivas en los adultos mayores es una forma importante de promoción de salud. las personas mayores de 60 años que ejecutan ejercicios físicos con sistematicidad logran grandes beneficios de ello, además de que en su interacción en las tareas de la vida diaria, son más exitosas.
5. La fuerza muscular juega un papel muy importante en las personas adultas mayores. Partiendo de García, D., Piñera, J. A., García, A., & Bueno, C. (2013) se puede decir que la fuerza muscular es muy indispensable al momento de realizar muchas tareas de la vida cotidiana y con ello, la autonomía obedece en gran medida a la fuerza muscular.

6. La disminución de la fuerza muscular es predictiva de degeneración funcional futura, incide a la discapacidad y a una mayor posibilidad de mortalidad. Por otra parte, el mantenimiento de la fuerza muscular se observa hasta los 60 años aproximadamente, seguida por una importante disminución en los años subsiguientes, según Rose D R. (2005) y García, D., Piñera, J. A., García, A., & Bueno, C. (2013)²⁴ esta condición prevalece más en el hombre que en la mujer.
7. Al presentarse el inicio de la pérdida de la capacidad de fuerza (ver grafica 1) según Menéndez, J., Guevara, A., Arcia, N., León Díaz, E. M., Marín, C., & Alfonso, J. C. (2005) se debe identificar los factores asociados con el desarrollo de la dependencia funcional e identificar los mecanismos que aportan respuestas prácticas a esta situación.
8. En los adultos mayores el aumento de fuerza y masa muscular obtenido gracias al entrenamiento, genera (según referencias de García, D., Piñera, J. A., García, A., & Bueno, C. 2013) un logro de independencia funcional y por lo tanto una mejora en la calidad de vida, lo que involucra menor dependencia de otras personas y, obviamente, reducción del riesgo de contraer patologías músculo-esqueléticas y, secundariamente, otras de índole metabólica.

La importancia y beneficios del ejercicio físico y/o entrenamiento de fuerza en adultos mayores.

Partiendo de la importancia del ejercicio físico y/o entrenamiento de fuerza en adultos mayores para promover la autonomía o independencia funcional. Se considera necesario tener presente las siguientes pautas y/o aspectos básicos:

1. González Erazo, M. A. (2014) el Deporte y el ejercicio físico pueden ser medios para mejorar y/o mantener las diferentes cualidades motrices de los adultos mayores, para esto se debe adaptar a los diferentes alternativas y ejercicios según los deseos, capacidades, posibilidades y necesidades de cada persona, con un enfoque más hacia la aparte funcional que de rendimiento; muchos de los beneficios de la práctica deportiva son comunes a personas, pero tienen un potencial mayor en las personas en situación de discapacidad.

²⁴ En: García, D., Piñera, J. A., García, A., & Bueno, C. (2013)

2. Gil-Madrona, Pedro, Gómez-Víllora, Sixto, Contreras-Jordán, Onofre R, & Gómez-Barreto, Isabel. (2008) el Deporte y el ejercicio físico son de gran utilidad en la demanda es influir en todos los ámbitos de la conducta. Según este referente, a través de la interrelación de los contenidos motrices, se puede contribuir a la mejora de la educación integral y global como seres humanos.
3. Según Mazzeo, R. S., Cavanagh, P., Evans, W. J., Fiatarone, M., Hagberg, J., McAuley, E., & Startzell, J. (1998) el entrenamiento del equilibrio deber también incorporarse, ya sea como parte de un entrenamiento de fuerza o como una modalidad separada.
4. La pérdida de fuerza muscular es antecedente de una degeneración funcional futura, por ende una incidencia de discapacidad y mayor riesgo de mortalidad; en los adultos mayores, según Mazzeo, R. S., Cavanagh, P., Evans, W. J., Fiatarone, M., Hagberg, J., McAuley, E., & Startzell, J. (1998) y otros referentes, las mayores deficiencias fisiológicas principales y reversibles rodean: la debilidad muscular, la baja masa muscular, la baja densidad ósea, el bajo equilibrio, la marcha y la mala condición cardiovascular.
5. En correspondencia a la importancia del trabajo de fuerza en adultos mayores, partiendo de los referentes recientes, se puede decir por ejemplo, que según un estudio de Arroyo, P., Lera, L., Sánchez, H., Bunout, D., Santos, J. L., & Albala, C. (2007)²⁵, encontraron, en grupos de cohortes diferentes (nacidos entre 1910 y 1940), que crecieron en condiciones muy disímiles, el principal hallazgo de este estudio fue la estrecha relación de la dinamometría con la funcionalidad y con la habilidad para efectuar actividades de movilidad.
6. La pérdida de fuerza muscular no se explica solamente por la disminución de la masa muscular. Según Arroyo, P., Lera, L., Sánchez, H., Bunout, D., Santos, J. L., & Albala, C. (2007) este hallazgo coincide con estudios efectuados por Thom

²⁵ Recuérdese que según estos referentes, en los modelos de regresión múltiple que incluyeron edad y las variables antropométricas estudiadas, sólo la dinamometría mantuvo asociación significativa con funcionalidad en ambos sexos, agregándose la edad como factor de riesgo en las mujeres, dicho de otro modo, en este trabajo se observó que la masa y la fuerza muscular son importantes determinantes de la función física en adultos mayores; esto significa una buena correlación de la fuerza de agarre con la masa magra significa, una buena función física en adultos mayores, desde estos referentes, la asociación de la fuerza de agarre con funcionalidad fue mayor que la explicada sólo por la diferencia en la masa muscular.

Jm, Morse C, Birch K, Narici M. (2005) que demuestra, que la disminución del volumen muscular explica sólo la mitad de la disminución de la fuerza muscular que se produce con el envejecimiento.

7. En relación a los beneficios del trabajo de fuerza en adultos mayores, autores como Barrios Duarte, R., Borges Mojaiber, R., & Cardoso Pérez, L. D. C. (2003), consideran que los beneficios generados por estos trabajos tienen un carácter multidimensional; según estos referentes, resultan significativos tanto los referidos a salud y aptitud, como los psicológicos y sociales. Vale aclarar que según Barrios Duarte, R., et al. (2003) no se puede afirmar que todos los beneficios sean consecuencia del ejercicio en sí mismo, pues la investigación de estos autores, no fue hecha en condiciones experimentales, por eso ellos mismos consideran que otros factores pueden estar incidiendo (fenómeno grupal, acción del dirigente, ambiente ecológico)²⁶.
8. Barrios Duarte, R., Borges Mojaiber, R., & Cardoso Pérez, L. D. C. (2003) afirman que en condiciones de campo, la práctica sistemática del ejercicio por los adultos mayores puede aportar, de manera percibida, beneficios que van desde los vinculados a la salud y el mejoramiento de la aptitud física, hasta los vinculados con el bienestar emocional y social del practicante. El trabajo confirma la utilidad e importancia del ejercicio, y ofrece razones para continuar promoviéndolo entre la población de adultos mayores.
9. Según Mazzeo, R. S., Cavanagh, P., Evans, W. J., Fiatarone, M., Hagberg, J., McAuley, E., & Startzell, J. (1998) la participación en un programa de ejercicio regular es una efectiva intervención / modalidad para reducir/prevenir algunos de los deterioros funcionales que se asocian con el envejecimiento. Además, la capacidad de entrenamiento de los individuos mayores (incluyendo a los octogenarios y nonagenarios) es evidente por su capacidad para adaptarse y responder tanto al entrenamiento de resistencia aeróbica como al de fuerza.

²⁶ en correspondencia a la importancia del trabajo de fuerza en adultos mayores, según Mazzeo, R. S., Cavanagh, P., Evans, W. J., Fiatarone, M., Hagberg, J., McAuley, E., & Startzell, J. (1998), se puede decir que muchos de los síndromes geriátricos que contribuyen con la debilidad son sensibles al aumento en los niveles de actividad física apropiada. Las mayores deficiencias fisiológicas que son relevantes y reversibles incluyen la debilidad muscular, la pérdida de masa muscular y ósea, la disminución de la fuerza, la disminución de la capacidad de resistencia aeróbica, la disminución de la capacidad de adaptación y la disminución de la capacidad de respuesta. Mazzeo, R. S., Cavanagh, P., Evans, W. J., Fiatarone, M., Hagberg, J., McAuley, E., & Startzell, J. (1998).

10. El entrenamiento de resistencia aeróbica, según Mazzeo, R. S., Cavanagh, P., Evans, W. J., Fiatarone, M., Hagberg, J., McAuley, E., & Startzell, J. (1998), ayuda a mantener y mejorar varios aspectos del funcionamiento cardiovascular (medido por el VO_2 máx), el gasto cardíaco y la diferencia arteriovenosa de O_2 , así como a incrementar el rendimiento submáximo. De manera importante, las reducciones en los factores de riesgo que se asocian con los estados de enfermedad (enfermedad cardíaca, diabetes, etc.) mejoran el estado de salud y contribuyen a incrementar la expectativa de vida.
11. El entrenamiento de fuerza ayuda a compensar la pérdida de masa muscular y la fuerza que por lo general se asocian con el envejecimiento normal. Según Mazzeo, R. S., Cavanagh, P., Evans, W. J., Fiatarone, M., Hagberg, J., McAuley, E., & Startzell, J. (1998), ambas adaptaciones al entrenamiento mejoran enormemente la capacidad funcional de los hombres y las mujeres mayores, optimizando, por lo tanto, la calidad de vida de esta población.
12. Entre los beneficios adicionales del ejercicio físico de fuerza se incluyen una mejoría en la salud ósea y por lo tanto, una reducción en el riesgo de osteoporosis; una mejoría en la estabilidad postural, disminuyendo así el riesgo de caer; un aumento en la flexibilidad y en el rango de movimiento²⁷.
13. Según Mazzeo, R. S., Cavanagh, P., Evans, W. J., Fiatarone, M., Hagberg, J., McAuley, E., & Startzell, J. (1998), el entrenamiento del equilibrio deber también incorporarse, ya sea como parte de un entrenamiento de fuerza o como una modalidad separada. El entrenamiento y la supervisión (especialmente para los más débiles) es obligatoria para que sea seguro y continuo. Según estos referentes, las series óptimas de ejercicios para mejorar el equilibrio no pueden defenderse con datos científicos, pero en general son, las posturas progresivamente más difíciles que reducen gradualmente la base de apoyo (pararse en una pierna), que requieren de movimientos dinámicos que alteran el centro de gravedad (caminar en fila, giros en círculo), que enfatizan los grupos

²⁷ Téngase presente que según aclara Mazzeo, R. S., Cavanagh, P., Evans, W. J., Fiatarone, M., Hagberg, J., McAuley, E., & Startzell, J. (1998): "Es necesaria más investigación controlada y conducida adecuadamente y que se concentre en muchos de los aspectos importantes que se relacionan con la interacción del ejercicio y la actividad física en el envejecimiento saludable".

musculares importantes para la postura, tales como los dorsiflexores (pararse en los talones) y que reducen otra entrada sensorial (visión) conforme con las teorías aceptadas del control del equilibrio y la adaptación.

Desde los anteriores referentes se puede afirmar que la participación en el ejercicio regular proporciona un número de beneficios psicológicos que se relacionan con la preservación de la función cognitiva, un alivio de los síntomas y la conducta depresiva y una mejoría en el concepto de control personal y de la auto eficiencia. Antes de poder caminar, es necesario ser capaz de levantarse de una silla (se requiere de fuerza muscular) y mantener una posición erguida mientras se mueve en el espacio (se requiere equilibrio). Por lo tanto, el acondicionamiento aeróbico debe seguir el entrenamiento de fuerza y de equilibrio. En correspondencia con los beneficios del trabajo de fuerza en adultos mayores Biddle S, Mutrie N. (1991) y Youngstedt S. (2000) consideran que estos trabajos contribuyen sinérgicamente al objetivo deseado que es la salud en su moderna dimensión física, emocional y social. Dicho de otro modo el ejercicio físico y/o entrenamiento de fuerza en adultos mayores es una herramienta útil para promover la autonomía o independencia funcional.

Las condiciones psicomotrices mínimas que deben tener los adultos mayores para participar en sesiones de ejercicio físico de fuerza.

En cuanto a las capacidades psicomotrices mínimas que deben tener los adultos mayores que desean y necesitan participar en sesiones de ejercicio físico y trabajos de fuerza, se debe recordar que según Arroyo, P., Lera, L., Sánchez, H., Bunout, D., Santos, J. L., & Albala, C. (2007).es necesario determinar la asociación de indicadores antropométricos y de composición corporal con funcionalidad en el adulto mayor. En relación a esto, Camiña Fernández, F.; Cancela Carral, J.M^a.² y Romo Pérez, V. (2001) consideran que la evaluación de la condición física debe ser considerada como un aspecto a tener en cuenta a la hora de determinar la capacidad funcional de los adultos mayores; según este referente, esto debe a la inexistia de unos valores referenciales, a partir de los cuales determinar el estado físico de los adultos mayores. Partiendo de estos referentes se puede aseverar que:

1. entre las capacidades psicomotrices mínimas que deben tener los adultos mayores que desean y necesitan participar en sesiones de ejercicio físico y

trabajos de fuerza estan: 1) Composición corporal, 2) Fuerza máxima de prensión manual, 3) Equilibrio monopodal, 4) Fuerza resistencia abdominal, 5) Flexibilidad anterior del tronco, 6) Fuerza máxima de piernas, 7) Coordinación Oculo-manual (Agilidad manual) y 8) Resistencia Cardio-respiratoria (Caminar 2 Km).

2. La nutrición tiene un papel relevante como modulador de los cambios que provoca el envejecimiento en diferentes órganos y funciones del organismo. Arroyo, P., Lera, L., Sánchez, H., Bunout, D., Santos, J. L., & Albala, C. (2007).

Vale decir que estos resultados confirman la necesidad de diseñar nuevos estudios en esta población dirigidos específicamente a comprobar estas asociaciones.

Tipo de situaciones que impide los adultos mayores para participar en sesiones de ejercicio físico de fuerza.

En relación a las limitaciones que impide los adultos mayores participar en sesiones de ejercicio físico de fuerza, vale traer a colación a Da Silva Gama, Z., & Gómez-Conesa, A. (2008) con afirma que se debe evaluar factores de riesgo extrínsecos, según este referente, estos pueden conducir a la limitación funcional específica por caída, un evento que puede llevar una persona a la incapacidad o discapacidad. Por eso se debe tener presente que los casos que impide los adultos mayores para participar en sesiones de ejercicio físico de fuerza son:

1. En síntomas y signos que implican de la descompensación o deterioro del equilibrio, a esto se le suman los casos de enfermedad articular como la osteoartritis.
2. En casos de enfermedad cardiovascular y antecedentes de cardiopatía isquémica.
3. En la demencia o delirio.
4. En personas incapaces de levantarse sin ayuda o deambular y/o con incapacidad funcional para realizar actividades de la vida diaria; esto aplica a personas incapacitadas de movimientos y encamados por la patología que padece, como ejemplo, los estados posquirúrgicos de pelvis, abdomen, miembros inferiores y en la Profilaxis antitrombótica en cirugía protésica de cadera.. Es decir, personas incapacitadas por traumatismos graves e inmovilizaciones prolongadas como los

casos de fractura de pelvis, cadera o piernas, y en personas con catéter venoso femoral.

5. En casos de trombosis venosa profunda, de enfermedad tromboembólica venosa, procurando atención a los antecedentes personales y familiares de trombosis venosa.
6. En el embarazo, el posparto, el posaborto.
7. En casos de infecciones, neoplasias malignas, o masas anormales de tejido en los segmentos corporales a fortalecer.
8. En la enfermedad intestinal inflamatoria o con el síndrome nefrótico, causado por diversos trastornos que producen daño renal.
9. En personas con discrasias sanguíneas, la anemia marcada, la deshidratación. Dicho de otro modo se debe limitar a personas con enfermedades de la sangre o hemopatías.

Factores que afectan el desarrollo de la fuerza muscular en los adultos mayores.

En pro de aprovechar los beneficios del ejercicio físico y/o entrenamiento de fuerza en adultos mayores para promover la autonomía o independencia funcional, hay que tener presente que desde los autores tratados a lo largo de este trabajo, se considera que hay ciertos factores que afectan el desarrollo de la fuerza muscular en los adultos mayores como los siguientes:

1. La intensidad y duración del programa.
2. La respuesta individual que depende de la condición física previa.
3. La cantidad de unidades motoras que ponen en marcha. Domínguez La Rosa, P. y Espeso Gayte, E. (2003) considera que el reclutamiento de unidades motoras, pone la diferencia entre una persona entrenada y otra no entrenada.
4. El género, pues según Domínguez La Rosa, P. y Espeso Gayte, E. (2003), los hombres tienen mayor masa magra. Según este referente, al comparar el tejido muscular en piernas no hay diferencia pero, la mujer tiene un 75% menos de fuerza máxima absoluta que el hombre. Partiendo de sus hallazgos, afirman que

sexualmente el hombre está más favorecido o es más apto para desarrollar la fuerza debido a un mecanismo neurológico²⁸.

5. Los factores fisiológicos como el tamaño muscular y tamaño corporal.

Una vez señaladas las capacidades psicomotrices mínimas que deben tener los adultos mayores para participar en sesiones de ejercicio físico de fuerza, conociendo ya el tipo de situaciones factores que lo impiden o afectan el desarrollo de la fuerza muscular en dicha población; una vez señalado todo lo que se ha considerado ineludible, a continuación, se procede a exponer pautas y aspectos básicos necesarios para diseñar y desarrollar sesiones de ejercicio físico y trabajos de fuerza para adultos mayores.

Aspectos teóricos y conceptuales básicos de la terminología empleada en los programas y/o sesiones de ejercicio físico de fuerza en los adultos mayores.

La fuerza es una cualidad a la que le afectan numerosos factores y es importante conocerlos, comprenderlos, analizarlos y estudiarlos. En el entrenamiento deportivo, se deben distinguir entre factores fisiológicos que afectan al organismo y por ende, a la fuerza. Por lo anterior, para conocer, comprender y sensibilizar sobre la magnitud de los procesos de los programas y/o sesiones de ejercicio físico de fuerza en los adultos mayores, es necesario tener presente la noción de los siguientes términos y/o palabras.

- **Hipertrofia muscular.** Según Domínguez La Rosa, P., & Espeso-Gayte, E. (2003), la hipertrofia significa un aumento del área transversal del músculo debido a un aumento del número de miofibrillas y al aumento del tamaño de las miofibrillas. Partiendo de estos autores, la hipertrofia se debe trabajar con muchas repeticiones y poca carga, aproximadamente el 60-70% de la máxima contracción voluntaria.
- **La fuerza absoluta:** es según Badillo, J. J. G., & Ayestarán, E. G. (2002); Mirella, R. (2006) y otros, la fuerza total que podemos realizar con un grupo de músculos contra una resistencia. La máxima fuerza absoluta se consigue a la misma edad 23-27 años.
- **La fuerza relativa.** Es la fuerza absoluta sobre el peso en kilogramos del sujeto (según Domínguez La Rosa, P., & Espeso-Gayte, E. 2003); es decir que el tamaño

²⁸ según Domínguez La Rosa, P. y Espeso Gayte, E. (2003), en mujeres y hombres desentrenados el máximo de fuerza absoluta se sitúa entre 23 y 27 años.

muscular guarda una relación directa con la fuerza absoluta al mayor tamaño muscular resulta una mayor fuerza absoluta. La máxima fuerza relativa en los hombres aparece en los primeros años de la veintena y en la mujer en la pubertad.

- **La sincronización.** Partiendo de Domínguez La Rosa, P., & Espeso-Gayte, E. (2003) y Vived, À. M. (2005), la sincronización en el ejercicio físico consiste en hacer que determinados fenómenos o pautas del entrenamiento ocurran en un orden predefinido o a la vez. Por ejemplo, desde estos autores está la coordinación intramuscular entre los músculos agonistas y antagonistas ósea, el aprendizaje de la técnica.
- **La coordinación intramuscular.** Es la regulación de los diferentes grados de contracción muscular; según López, E. J. M. (2003) y Scavo, M. (2005) esto se da gracias a un mecanismo de adición de unidades motoras. La coordinación intramuscular puede regularse de dos formas; primero, regulando el número de unidades motoras en acción (suma de unidades motoras) y segundo, regulando la frecuencia de la estimulación nerviosa (suma de ondas). La coordinación intramuscular se trabaja con un menor número de repeticiones y mayor carga, aproximadamente el 80-90% de la máxima contracción voluntaria.
- **Repetición máxima (RM).** Según Ávila-Funes, J. A., & García-Mayo, E. J. (2004) Una repetición máxima o un 1 RM, se refiere a la máxima cantidad de fuerza que un grupo muscular puede generar con una sola contracción. Según este referente y otros²⁹, el uso de 60 a 100% de 1RM, ha demostrado su eficacia y seguridad para mejorar y conservar la fuerza y el tamaño muscular en ancianos sanos, ancianos viejos y en individuos frágiles.
- **Componentes del entrenamiento de la fuerza.** Partiendo de Matveev, L. (1985); Verkhoshansky, Y. (2001) y otros, se infiere que los componentes del entrenamiento de la fuerza son parte de los principios básicos de entrenamiento

²⁹ Frontera W, Meredith C, O'Reilly KP. (1988); Spin J, Prakash M, Froelicher V, Partington S, Marcus R, Do D, et al. (2002); Ávila-Funes, J. A., & García-Mayo, E. J. (2004) y otros, afirman que el EFAI (Evaluación Factorial de Aptitudes Intelectuales) progresivo recomienda el uso de 60 a 80% de 1 RM, en tres series de ocho a 12 repeticiones, tres veces por semana.

como: 1) principio de la sobrecarga, 2) de la progresión, 3) de la especificidad y la individualidad del entrenamiento, y 4) del desentrenamiento o reversibilidad.

Pautas y aspectos básicos necesarios a tener en cuenta a la hora de diseñar y desarrollar programas y sesiones de ejercicio físico de fuerza para adultos mayores.

En relación a los parámetros o consideraciones básicas en la programación de una sesión de entrenamiento de fuerza en adultos mayores, vale decir que para el diseño de entrenamiento el entrenamiento de la fuerza sea más efectivo, según referencias de Rodríguez. F. A. (1995) Pedersen y Saltin, (2006); Preobrayensky, I., & Gillman, Y. (2006), Padilla Colón, C. (2014) y otros, se puede aseverar que entre las consideraciones en la programación de una sesión de entrenamiento de fuerza en adultos mayores esta:

1. el tipo de actividad a realizar,
2. la intensidad del ejercicio,
3. la duración de los ejercicios,
4. la duración de la sesión,
5. el ritmo de progresión,
6. la frecuencia,
7. el orden de los ejercicios,
8. la recuperación al esfuerzo,
9. el sistema de entrenamiento y la edad del ejecutante.

Partiendo de Pedersen y Saltin (2006), Padilla Colón, C. (2014) y otros, la ejecución de un entrenamiento sistemático de fuerza máxima en mayores se acompaña de aumentos significativos en la producción de fuerza, siempre y cuando la intensidad y duración del periodo de entrenamiento sean suficientes. Según Rodríguez, F.A. (1995) el tipo de actividad a realizar pueden ser movimientos dinámicos, ejercicios gimnásticos con pesas elásticas, poleas, máquinas de acomodación dinámica a la resistencia mediante aparatos de electro estimulación otros tipos de actividades como nadar, remar, ciclismo o aeróbic, etc.; por su parte, la intensidad del ejercicio, partiendo de El Pérez Samaniego, V., & Devís Devís, J. (2003). Pérez Samaniego, V., & Devís Devís, J. (2003); M. Grosser y H. Muller (1992), Pérez, A. B. (2008) y otros, se puede manifestar que la intensidad del ejercicio hace referencia a la utilización y medición del rigor o energía utilizada en el

ejercicio, esta muestra qué tan difícilmente está haciendo ejercicio; la duración de los ejercicios, se refiere (según referente ya expuestos), al tiempo medio de realización, es decir a la cantidad de movimientos durante un periodo de tiempo; siguiendo con estos autores, la duración de la sesión, hace referencia, a la cantidad de tiempo que se tomara para realizar todas las actividades y/o ejercicios de una módulo de entrenamiento; del mismo modo, según estos autores el ritmo de progresión representa el aumento creciente del peso levantado sin que esto le suponga no entrenar su resistencia muscular; la frecuencia es el número de sesiones semanales; el orden de los ejercicios se puede considerar como el disposición de la realización de ejercicios que incluyan grandes masas musculares para evitar la fatiga excesiva y poder obtener una recuperación más completa de cada grupo muscular. Para obtener una idea más aproximada a lo anteriormente expuesto, en el Anexo 1, se muestra una tabla Polar sobre la intensidad, duración y efectos de las cargas; partiendo de lo expuesto en dicha tabla se puede considerar que para lograr el mejor rendimiento de la práctica deportiva no implica necesariamente entrenar más intensamente o con mayor frecuencia; por su parte, en el anexo 2, se muestra una tabla donde se relaciona la frecuencia cardiaca con la intensidad del ejercicio y el tipo de capacidad física empleada.

Según los referentes ya expuestos, mejorar la condición física o quemar grasas depende

Según Murillo, S., & Novials, A. (2007); Naclerio, F. (2007) y otros, la ordenación podría ser: sesión donde se alternen ejercicios del tren superior y del tren inferior, ejercicios para los músculos pectorales seguidos de ejercicios para piernas y caderas, ejercicios para dorsales, glúteos e isquiotibiales, hombros, abdominales, músculos de la pantorrilla y músculos lumbares; la recuperación al esfuerzo, según Volkov, M. V. (1984); de Teresa Galván, C. (2005) y otros, se refiere al tiempo asignado para permitir la influencia del ejercicio físico sobre el perfil metabólico; en cuanto a los sistema de entrenamiento, partiendo de Rodriguez, F.A. (1995) se puede considerar que son el método de esfuerzo o tipo de entrenamiento de esfuerzo que integra y combina una sucesión de esfuerzos máximos o sub-máximos con pausas completas o incompletas de recuperación.

Pautas y aspectos básicos sobre el tipo de actividad a realizar en programas y sesiones de ejercicio físico de fuerza para adultos mayores.

1. Antes de que iniciemos en algún programa de fuerza para la salud es necesario realizar 1 exploración previa de la resistencia muscular del iniciado. Esto se recomienda hacer a partir de los siguientes ejercicios de fuerza: Presión palmar con dinamómetro (fuerza máxima), Salto vertical (fuerza explosiva). Flexiones de tronco a ritmo lento, encorvadas en 3 minutos (fuerza resistencia)³⁰.
2. Realizar ejercicios con una técnica de ejecución adecuada, que no causen ningún tipo de molestias y que puedan conllevar un número considerable de repeticiones realizadas con seguridad. Rodríguez, F.A. (1995).
3. Controlar las pulsaciones cardiacas entre ejercicios y/o evitar factores de riesgo cardiovascular en adultos. González Ospina, J. (2008). Ver en el anexo 2, una tabla donde se muestra la toma del pulso en ejercicio según la intensidad del ejercicio y el tipo de capacidad física empleada.
4. Evitar cargas superiores al 60% de 1 RM.³¹ Según Fleck SJ, Kraemer WJ. (1997); Sale DG. (1987), la sobrecarga progresiva puede ser introducida dentro de un programa de entrenamiento de la fuerza, una vez que la persona

entre los 3 a 6 meses, a partir de ahí, según estos referentes, se debe incluir la realización de ejercicios uni y multiarticulares usando cargas de livianas a moderadas, entre el 40 al 60 % de 1 RM, a una mayor velocidad en cada repetición; interviniendo aquí, el aumento de la frecuencia de la duración de la actividad, alterando la velocidad de las repeticiones, los períodos de descanso o del aumento de la carga y el volumen.

5. La prueba de dinamometría bimanual es de elevada fiabilidad porque aporta información complementaria. (Camps Calzadilla, E. 2012 y Cuellar, C. S., Camargo, M. L., Ochoa, D. M. G., & Ruiz, Y. P. V. 2007)

³⁰ Peláez, J. H. M. (2005) y otros, antes de que iniciemos en algún programa de fuerza para la salud es necesario realizar una exploración previa de la resistencia muscular del iniciado, para eso existen diferentes pruebas de exploración.

³¹ Jiménez, A., De Paz, J. A., & Aznar, S. (2003).

6. La aplicación del salto vertical como prueba de salud está basado en la alta correlación existente entre la potencia del tren inferior y el mejor desplazamiento de los sujetos conforme avanzan en edad. (Carral, J. M. C., Pérez, C. A., & Martínez, S. V. 2009 y Chiroso, L. J., Chiroso, I. J., Requena, B., Feriche, B., & Padial, P. (2010).
7. La sobrecarga progresiva puede ser introducida dentro de un programa de entrenamiento de la fuerza por medio del incremento de la frecuencia de la duración de la actividad, alterando la de las repeticiones, los períodos de descanso o por medio del incremento de la carga y el volumen³².
8. Las personas con elevada presión arterial deben de realizar ejercicios unilaterales más que bilaterales (con acción simultánea de ambos miembros).
9. Realizar movimientos dinámicos con preferencia sobre los estáticos.
10. Realizar los movimientos lentamente, realizando todo el recorrido articular sin ayudarse con otras partes del cuerpo al final del movimiento.
11. Realizar un balance muscular de la persona que quiera seguir el programa de desarrollo de la fuerza y, en función de ello, individualización de los programas de entrenamiento o plan de trabajo. Agramontes Pereira, S., Gutiérrez Aguilera, O., Cordovés Sagás, R., & González Polledo, U. (1998). Graham, T., & Cross, N. (2005).
12. Si se utiliza la percepción subjetiva del esfuerzo como medio auxiliar para el control de la intensidad, la actividad debe ser interrumpida cuando el sujeto percibe que el ejercicio empieza a ser algo duro.

³² Según Sale DG. (1987) y Fleck SJ, Kraemer WJ. (1997), a cierto nivel de entrenamiento, la progresión a una carga más pesada debería ocurrir cada 1 o 2 semanas.

generalmente requieren menos tiempo comparado con los ejercicios de pesos libres, Badillo, J., & Ayestarán, D. E. G. (1993), creando así un tiempo adicional al participante para realizar actividades complementarias de resistencia aeróbica y ejercicios de flexibilidad. Hidalgo, J. L. (2005).

16. Todos los programas de ejercicio para los adultos mayores debe incluir el entrenamiento de fuerza progresiva de los principales grupos musculares de las extremidades superiores e inferiores y del tronco. Cabe decir que la tolerancia a las actividades tales como caminar, puede mejorarse significativamente al mejorar primero la fuerza muscular, la estabilidad de las articulaciones y el equilibrio³³. Se recomiendan regímenes de al menos 2, pero preferiblemente 3 días por semana, con 2-3 series, aquí una serie podría ser suficiente. un programa de caminatas, ejercicios de flexibilidad y fortalecimiento dan mejorías en la fuerza, en el tiempo de reacción y el equilibrio del cuerpo sobre superficies firmes y suaves. Según expone Mazzeo, R. S., Cavanagh, P., Evans, W. J., Fiatarone, M., Hagberg, J., McAuley, E., & Startzell, J. (1998).
17. Adaptar las actividades físicas.
18. Para dar progresión al proceso de entrenamiento y/o acondicionamiento físico de la fuerza en adultos mayores, una alternativa es aumentar también el número de ejercicios o series por ejercicio o, reemplazar el ejercicio por otro que involucre un mayor esfuerzo, por ejemplo, según Ortiz. C. V. (1996) se puede sustituir el ejercicio de flexiones de brazos con rodillas en el suelo, por flexiones de brazos con un sólo apoyo.
19. Los ejercicios que implican a uno y a varios grupos musculares se han mostrado efectivos para incrementar la fuerza muscular. Éstos últimos ejercicios, como el press de banca o las sentadillas son más complejos desde el punto de vista neural y generalmente más efectivos para incrementar la fuerza muscular al implicar más grupos musculares y posibilitar la movilización de mayores cargas. Los ejercicios que implican un solo grupo muscular como

³³ Retomando a Mazzeo, R. S., Cavanagh, P., Evans, W. J., Fiatarone, M., Hagberg, J., McAuley, E., & Startzell, J. (1998).

- la extensión de piernas y la flexión y extensión de codo, se utilizan para un entrenamiento específico y poseen un menor riesgo de lesión porque requieren menor nivel de habilidad técnica para su ejecución Thompson, C. W., & Floyd, R. T. (1996). Se recomienda que ambos tipos de ejercicios estén incluidos en un programa de acondicionamiento muscular, dando mayor volumen a los ejercicios multiarticulares para maximizar la ganancia de fuerza muscular. Badillo, J. J. G., & Ayestarán, E. G. (2002).
20. La realización de entrenamiento de fuerza durante 20 semanas muestra una mejora en la autonomía funcional para realización de las actividades de la vida diaria en mujeres mayores sanas. (Fragoso Pereira, F., Monteiro, N., de Souza Vale, R. G., Marques Gomes, A. L., da Silva Novaes, J., de Faria Júnior, A. G., & Martin Dantas, E. H. 2007).
 21. Estar alerta de los síntomas depresivos del adulto mayor, pues según estos referentes, dichos síntomas, se manifiestan de una manera muy variada, desde un simple sentimiento de tristeza e inutilidad, así como desánimo, hasta la afectación del desempeño de las actividades de la vida diaria. Es necesario insistir en que los síntomas depresivos, tanto como la depresión mayor, tienen graves consecuencias para la salud del anciano, ya que además de los efectos negativos sobre las capacidades funcionales. (según Ávila-Funes, J. A., Melano-Carranza, E., Payette, H., & Amieva, H. 2007),
 22. Usar instrumentos con validez para estimar el estado funcional, como son las escalas de las actividades básicas de la vida diaria;²⁵ por ejemplo: A) Tipo de actividad a realizar: actividad dinámica mediante ejercicios gimnásticos con pesas elásticos, poleas (Thompson, C. W., & Floyd, R. T. 1996 y Badillo, J. J. G., & Ayestarán, E. G. 2002) con máquinas de acomodación dinámica a la resistencia mediante aparatos de electro estimulación o mediante otros tipos de actividades que implique un trabajo aeróbico como nadar, remar, ciclismo o aeróbic.
 23. Actividades de resistencia como la carrera producen numerosas lesiones en estas edades. Rubio Gimeno, S., & Chamorro, M. (2000). Partiendo de esto,

se recomienda como alternativa evitar la carrera, hacer ejercicios de fuerza y caminatas largas.

24. La tolerancia a las actividades de soportar peso, tales como caminar, podría mejorarse significativamente al mejorar primero la fuerza muscular, la estabilidad de las articulaciones y el equilibrio. Según expone Mazzeo, R. S., Cavanagh, P., Evans, W. J., Fiatarone, M., Hagberg, J., McAuley, E., & Startzell, J. (1998).

25. La tolerancia a las actividades de soportar peso, tales como caminar, podría mejorarse significativamente al mejorar primero la fuerza muscular, la estabilidad de las articulaciones y el equilibrio. Según expone Mazzeo, R. S., Cavanagh, P., Evans, W. J., Fiatarone, M., Hagberg, J., McAuley, E., & Startzell, J. (1998).

Pautas y aspectos básicos sobre la intensidad del ejercicio en el entrenamiento de fuerza para adultos mayores.

1. La progresión de los programas de entrenamiento de la fuerza que incluyan intensidades (repeticiones por grupo muscular al 80 % de 1 RM) y regímenes periodizados avanzados pueden en ciertos casos ser efectivos y seguros para los adultos mayores. Siempre y cuando sean realizados dentro de un programa severamente controlado (ver Anexo 1).
2. la efectividad de un programa de acondicionamiento muscular depende de diversos factores: frecuencia, volumen de entrenamiento (series x repeticiones x resistencia) y modo de entrenamiento (pesos libres o máquinas de resistencia variable, tipo de contracción muscular utilizada). Cano-De La Cuerda, R., Águila-Maturana, A. M., & Miangolarra-Page, J. C. (2009).
3. Los regímenes de baja intensidad (peso corporal, bandas o tubos elásticos, la resistencia asistida o las pesas livianas) ocasionan poca o ninguna ganancia significativa en la fuerza.³⁴

³⁴ según referentes Mazzeo, R. S., Cavanagh, P., Evans, W. J., Fiatarone, M., Hagberg, J., McAuley, E., & Startzell, J. (1998).

4. Se ha demostrado que³⁵ la fuerza muscular aumenta en respuesta al entrenamiento entre el 60 y el 100% de una repetición máxima (1 RM). Pero también, ha sido confirmado, que las cargas máximas o cerca del máximo (de mayor intensidad) y/o volúmenes incrementados de entrenamiento van a provocar mayores incrementos³⁶.
5. el aumento de fuerza en respuesta al entrenamiento de resistencia de alta intensidad depende más de la intensidad del estímulo que de las características, la edad o el estado de salud del individuo. Según expone Mazzeo, R. S., Cavanagh, P., Evans, W. J., Fiatarone, M., Hagberg, J., McAuley, E., & Startzell, J. (1998).
6. Los aumentos en la masa muscular y en la fuerza se perciben después de seguir un entrenamiento de resistencia progresiva de alta intensidad 80% de una máxima repetición. Según expone Mazzeo, R. S., Cavanagh, P., Evans, W. J., Fiatarone, M., Hagberg, J., McAuley, E., & Startzell, J. (1998).
7. Las mejorías presentan después de un entrenamiento intensivo de 3 veces a la semana durante 3 meses³⁷.
Para programa de entrenamiento de la fuerza-resistencia Matveev, L. (1985), Platonov, V. N., & Bulatova, M. (2001) y otros por su parte, proponen lo siguiente: - 1-3 sesiones semanales. - 8-10 repeticiones o 20 segundos de ejecución. - Intensidad: 20-50%. - 2-6 series de cada ejercicio. - Tiempo mínimo de descanso entre sesiones de 48 horas.
8. En cuanto a la frecuencia de entrenamiento establece el mismo rango que el ACSM pero indicando que éste es el mínimo recomendable. Rodríguez (2002) recomienda para los ejercicios de acondicionamiento muscular con cargas externas y 1 vez se haya producido la correspondiente adaptación: - Intensidad: por debajo del 40% de 1 RM. - Duración: sesiones de 30-45

³⁵ Según expone Mazzeo, R. S., Cavanagh, P., Evans, W. J., Fiatarone, M., Hagberg, J., McAuley, E., & Startzell, J. (1998), los aumentos en la masa muscular y en la fuerza se perciben después de seguir un entrenamiento de resistencia progresiva de alta intensidad (80% de una máxima repetición).

³⁶ El acondicionamiento de la fuerza produce un aumento en el tamaño del músculo y este aumento de tamaño es el resultado del incremento en el contenido de la proteína contráctil. Según Fiatarone MA, O'Neil EF, Ryan ND, et al. (1994), Hakkinen K, Hakkinen A. (1995) y Hakkinen K, Kallinen M, Izquierdo M, et al. (1998) y otros.

³⁷ Esto, según Mazzeo, R. S., Cavanagh, P., Evans, W. J., Fiatarone, M., Hagberg, J., McAuley, E., & Startzell, J. (1998).

- minutos. - Volumen: 3 series por grupo muscular hasta un máximo de 5 grupos por sesión. - Frecuencia: de 2 a 3 sesiones semanales. Matveev, L. (1985), Platonov, V. N., & Bulatova, M. (2001) y otros.
9. Para el trabajo de resistencia a la fuerza y fuerza submáxima se recomiendan sesiones de trabajo compuestas por 8-10 ejercicios de grandes grupos musculares, realizando entre 8-12 repeticiones, 1 frecuencia semanal mínima de dos sesiones, y recuperaciones cortas. Intensidad moderada-baja de trabajo, nunca superior al 75% de la fuerza máxima y con predominio del trabajo concéntrico, con o sin resistencia externa. Según Feigenbaum y Pollock (1999) Matveev, L. (1985), Platonov, V. N., & Bulatova, M. (2001) y otros.
 10. Si se utiliza la percepción subjetiva del esfuerzo como medio auxiliar para el control de la intensidad, la actividad debe ser interrumpida cuando el sujeto percibe que el ejercicio empieza a ser algo duro escala 13-14 de Borg. Según Mazzeo, R. S., Cavanagh, P., Evans, W. J., Fiatarone, M., Hagberg, J., McAuley, E., & Startzell, J. (1998), la mayor evidencia de beneficios existe en programas que incluyen el entrenamiento de fuerza y el entrenamiento de mayor intensidad como los más benéficos y tan seguros como el entrenamiento de menor intensidad.
 11. Según Fleck SJ, Kraemer WJ. (1997); Sale DG. (1987), la intensidad debe comenzar baja, e incrementarse lentamente, otorgando el tiempo para provocar adaptaciones fisiológicas.
 12. Según consideran Feigenbaum MS, Pollock ML. (1997-1999), se puede decir que el nivel de intensidad y el número de repeticiones en las series, es un factor importante para obtener beneficios máximos.
 13. La intensidad al caminar podría aumentarse al agregar cuestas, pendientes, gradas y escaleras, empujar una silla de ruedas con peso u ocupada o adicionando movimientos de brazo y baile en lugar de aumentar la velocidad o cambiar a trotar. Es poco probable que las intensidades altas sean posibles en esta población.

14. Se ha demostrado en las poblaciones adultas mayores mejorías en un número de medidas de estabilidad postural después de un entrenamiento intensivo (3 veces a la semana durante 3 meses) que repetidamente desafiaron los diferentes aspectos del control del equilibrio. Según expone Mazzeo, R. S., Cavanagh, P., Evans, W. J., Fiatarone, M., Hagberg, J., McAuley, E., & Startzell, J. (1998).
15. Los hombres y las mujeres mayores muestran adquisiciones de fuerza similar o mayores en comparación con los individuos jóvenes. Según expone Mazzeo, R. S., Cavanagh, P., Evans, W. J., Fiatarone, M., Hagberg, J., McAuley, E., & Startzell, J. (1998), Pueden lograr también, aumentos de dos a tres veces en la fuerza muscular en un período de tiempo relativamente corto (3-4 meses) en las fibras reclutadas durante el entrenamiento en la población de esta edad.
16. Los principios de especificidad que se aplican a los adultos más jóvenes son de igual relevancia en los ancianos débiles. Según expone Mazzeo, R. S., Cavanagh, P., Evans, W. J., Fiatarone, M., Hagberg, J., McAuley, E., & Startzell, J. (1998).
17. El volumen total de entrenamiento es un importante estímulo para el desarrollo de la fuerza, las repeticiones adicionales completadas cuando se utilizó la pausa de 3 minutos entre las series podría indicar que vale la pena el tiempo extra de recuperación. Este enfoque puede permitir el mantenimiento de altas intensidades de entrenamiento y del número de repeticiones en las subsiguientes series, lo que en definitiva derivará en mayores ganancias de fuerza.
18. Si se están utilizando períodos de recuperación relativamente cortos entre las series, cabe la posibilidad de que sea difícil mantener la intensidad absoluta a través de las subsiguientes series. En dichos casos, la carga puede reducirse para que las repeticiones no sean menos de 10-15 por serie.
19. A medida que el individuo mejora en fuerza se debe aumentar progresivamente el peso levantado sin que esto le suponga no entrenar su resistencia muscular. Fernández, J. F., & Villanueva, A. M. (2010); Bird, S. P., Tarpenning, K. M., & Marino, F. E. (2011), etc.

Pautas y aspectos básicos sobre la duración de los ejercicios, los descansos y las sesiones de ejercicio en el entrenamiento de fuerza para adultos mayores.

1. El intervalo de recuperación entre las series es un componente muy importante de la sesión de entrenamiento y que debería recibir una mayor atención a la hora de prescribir ejercicios con sobrecarga. La manipulación de este componente puede determinar el grado en el cual una persona alcanzará las adaptaciones.
2. En ejercicios para el tren superior e inferior, con 2-3 series de 10 a 20 series de 12- 15 repeticiones con pesas livianas (40-60% de 1 RM), la duración de cada serie debe ser 30-40 segundos y un tiempo de descanso entre ejercicios de 15 a 30 segundos. (Mazzeo, R. S., Cavanagh, P., Evans, W. J., Fiatarone, M., Hagberg, J., McAuley, E., & Startzell, J. 1998).
3. Para personas que carecen de entrenamiento se recomiendan descansos entre series no inferiores a un minuto, ni superiores a 3, sesiones semanales (tres) de 1 hora de duración. A partir de las 12 y 15 semanas de práctica ininterrumpida del programa se podrá trabajar con métodos más específicos.
4. En las series en bloques de tres repeticiones (sencillas, dobles, triples), se recomiendan pausas de aproximadamente 2 minutos entre los bloques, y 3 minutos de pausas entre las series.
5. cada ejercicio debe durar como media estándar unos 30 segundos (15 repeticiones aproximadamente) para producir estímulos adecuados sobre el sistema endocrino y en consecuencia mejorar la estructura ósea. Se recomienda un número mínimo de 3 series por grupo muscular.
6. Duración de la sesión: se recomienda para adultos mayores un mínimo de 10- 15 minutos por sesión.
7. Recuperar de 8 a 72 horas entre sesión de entrenamiento realizando de 2 a 3 sesiones semanales. (Simão, R., Polito, M., Miranda, H., Camargo, A., Hoeller, H., Elias, M., & Maior, A. S. 2008).

Pautas y aspectos básicos sobre las cargas en las sesiones de ejercicio en el entrenamiento de fuerza para adultos mayores.

1. para la coordinación intramuscular con menor número de repeticiones y mayor carga, aproximadamente el 80% de la máxima contracción voluntaria;

2. El reclutamiento de unidades motoras se trabaja con cargas cercanas al 80%. Con cualquier carga se consigue aumentar el número de moto-neuronas. Una vez que tengo a todas las moto-neuronas, tengo que hacer que trabajen todas a la vez y eso es la sincronización.
3. Hacer de 1 a 3 circuitos dependiendo del nivel del deportista. El circuit training no sólo se puede realizar con sobrecargas sino con otros materiales como son los elásticos, balones medicinales o simplemente con el propio peso corporal.
4. Series mínimo 1 de cada ejercicio. Repeticiones: 15-20. Carga entre el 55 y el 80% de 1 RM.
5. Un estímulo de entrenamiento adecuado, los hombres y las mujeres mayores muestran adquisiciones de fuerza similar o mayores en comparación con los individuos jóvenes. Según expone Mazzeo, R. S., Cavanagh, P., Evans, W. J., Fiatarone, M., Hagberg, J., McAuley, E., & Startzell, J. (1998), en la población de esta edad, pueden lograrse aumentos de dos a 3 veces en la fuerza muscular en un período de tiempo relativamente corto, de 3 a 4 meses.

Pautas y aspectos básicos sobre las series de ejercicio físico en el entrenamiento de fuerza para adultos mayores.

En relación a las series de ejercicio de fuerza en adultos mayores, es recomendable tener en cuenta las siguientes pautas:

1. En estudios que comparan programas de 1 serie con otros de múltiples series, no encuentran estudio alguno que genere 1 diferencia significativa en las ganancias de fuerza en base al número de series realizadas. Heredia, J. R., Isidro, F., Chulivi, I., Costa, M. R., & Soro, J. (2007). Del mismo modo, las series óptimas de ejercicios para mejorar el equilibrio no pueden defenderse con datos científicos. (según expone Mazzeo, R. S., Cavanagh, P., Evans, W. J., Fiatarone, M., Hagberg, J., McAuley, E., & Startzell, J. 1998).
2. Realizar 2 o 3 series por sesión. En algunos casos, según referentes ya expuestos³⁸, una serie puede ser suficiente. Cuando sea posible, realizar 2-3

³⁸ Por ejemplo Mazzeo, R. S., Cavanagh, P., Evans, W. J., Fiatarone, M., Hagberg, J., McAuley, E., & Startzell, J. (1998) expone que el entrenamiento del equilibrio deber también incorporarse, ya sea como parte de un entrenamiento de fuerza o como una modalidad separada.

series de 10 a 15 repeticiones por grupo muscular (algunas investigaciones sugieren series sobre el 60% de 1 RM)³⁹. Dicho de otro modo, realizar hasta 3 series por grupo muscular.

3. Dividir las series en bloques de tres repeticiones (sencillas, dobles, triples), con pausas de aproximadamente 2 minutos entre los bloques, y 3 minutos de pausas entre las series
4. El protocolo para el desarrollo de la fuerza implica la realización de 5 series de 3 a 5 repeticiones en los ejercicios y con tres minutos de pausa entre las series.
5. De cada ejercicio se debe hacer mínimo una serie, con repeticiones de 15 a 20, o por tiempo de 20 a 40 segundos. La carga: 55% de 1 RM. (Baker, D., Nance, S., & Moore, M. 2005).
6. La carga al realizar una sola serie de cada ejercicio con el propio peso corporal, se recomiendan de 15 a 20 repeticiones. (Baker, D., Nance, S., & Moore, M. 2005; Veloso, J., Polito, M. D., Riera, T., Celes, R., Vidal, J. C., & Bottaro, M. 2010 y otros).

Pautas y aspectos básicos sobre los ejercicios en el entrenamiento de fuerza para adultos mayores.

1. Empezar el entrenamiento con un calentamiento en el que se incluyan estiramientos.
2. Respecto al orden de los ejercicios, la secuencia utilizada influye significativamente a las ganancias de fuerza muscular (Chirosa, L. J., Chiroso, I. J., Requena, B., Feriche, B., & Padial, P. 2010). Un orden inadecuado podría derivar en la incapacidad para completar la sesión. Acudir al principio de sobrecarga progresiva, acrecentando gradualmente el estrés impuesto al cuerpo durante el entrenamiento. Matveev, L. (1985); Verkhoshansky, Y. (2001) y otros.
3. De cada ejercicio se debe hacer mínimo una serie, con repeticiones de 15 a 20, o por tiempo de 20 a 40 segundos.
4. Circuito Series: 1 de cada ejercicio. Repeticiones: 15-20. Carga: propio peso corporal.

³⁹ Badillo, J. J. G., & Ayestarán, E. G. (2002), al hablar del efecto de diferentes métodos de entrenamiento para la mejora de la fuerza sugieren series por debajo del 60% de 1 RM.

5. El trabajo con autocargas (ejercicios musculares realizados con el propio peso corporal) es adecuado para adultos con bajo nivel de condición física. No obstante, es necesario (Ribas J. 2000), analizar la carga, teniendo en cuenta las regiones corporales que serán soportadas por una determinada zona articular, así como el brazo de resistencia a vencer. De esta forma se podrá adaptar el ejercicio a las condiciones y capacidades del sujeto. Matveev, L. (1985); Verkhoshansky, Y. (2001) y otros
6. Los ejercicios que implican a uno y a varios grupos musculares se han mostrado efectivos para incrementar la fuerza muscular (Ávila-Funes, J. A., & García-Mayo, E. J. 2004) Se recomienda que ambos tipos de ejercicios estén incluidos en un programa de acondicionamiento muscular, dando mayor volumen a los ejercicios multiarticulares para maximizar la ganancia de fuerza muscular.
7. En adultos mayores sanos, ejercicios, como el press de banca o las sentadillas son más complejos desde el punto de vista neural y generalmente más efectivos para incrementar la fuerza muscular al implicar más grupos musculares y posibilitar la movilización de mayores cargas.
8. Los ejercicios que implican un solo grupo muscular como la extensión de piernas y la flexión y extensión de codo, se utilizan para un entrenamiento específico y poseen un menor riesgo de lesión porque requieren menor nivel de habilidad técnica para su ejecución.
9. Los ejercicios más aconsejables son los que se ejecutan en las máquinas de musculación debido a:
 - 1) Permiten comenzar con 1 resistencia pequeña y aumentarla progresivamente.
 - 2) El diseño del equipamiento está realizado para proteger el raquis y reducir el riesgo de lesión.
 - 3) Están diseñadas para evitar que los usuarios se agarren y así evitan las tensiones musculares excesivas.
 - 4) Permiten que la resistencia se pueda mover en toda la amplitud del movimiento de la articulación.
 - 5) En el caso de personas con molestias en 1 articulación, algunas máquinas permiten hacer el ejercicio solamente en el rango de amplitud de movimiento que no produce dolor.
 - 6) En la mayoría de ocasiones no se requiere que los practicantes tengan que equilibrar o controlar su propio cuerpo,

tal y como sucede cuando se utilizan mancuernas u objetos caseros. Chiesa, L. C. (2007) Medina Vásconez, D. S., & Palacios Proaño, J. C. (2013).

Pautas y aspectos básicos sobre el ritmo de progresión en el entrenamiento de fuerza para adultos mayores.

1. En las etapas iniciales, evitar (no eliminar), cargas superiores al 60% de 1 RM. Según Sale DG. (1987) y Fleck SJ, Kraemer WJ. (1997), la sobrecarga progresiva puede ser introducida dentro de un programa de entrenamiento de la fuerza, una del entrenamiento.
2. Los programas de ejercicio para los adultos débiles deben incluir el entrenamiento de resistencia progresiva de los principales grupos musculares. (Feigenbaum y Pollock, 1999).
3. Los principios de especificidad que se aplican a los adultos más jóvenes son de igual relevancia en los ancianos débiles. (Mazzeo, R. S., Cavanagh, P., Evans, W. J., Fiatarone, M., Hagberg, J., McAuley, E., & Startzell, J. 1998).
4. La progresión debe ser decidida en base al individuo, y debería ocurrir solo luego de que el participante haya alcanzado un nivel de aptitud física, y cuando la participación ocurre en un marco supervisado.
5. Si un individuo no puede levantar el peso un mínimo de 8 veces, el peso debe ser menor para la próxima sesión de entrenamiento.
6. Para principiantes (Abadie, B. R., & Wentworth, M. C. 2004) recomienda la determinación de la carga que se puede levantar 10 veces (10 RM), y realizar 3 series de cada ejercicio utilizando un 50%, 75% y 100% de 10 RM, siendo las dos primeras series de aplicación, como medio de calentamiento progresivo, mientras la última es la que supone 1 sobrecarga ideal.
7. Si se utiliza test de 1 RM para medir la fuerza muscular, al principio de un programa de entrenamiento se utilizarán cargas entre 30-40% para miembros superiores y un 50-60% para inferiores (Feigenbaum y Pollock, 1999). Abadie, B. R., & Wentworth, M. C. (2004).

Pautas y aspectos básicos sobre la frecuencia en el entrenamiento de fuerza para adultos mayores.

1. No hay 1 frecuencia óptima de entrenamiento para todos los grupos musculares del cuerpo humano (Feigenbaum y Pollock, 1997). Aunque 3 días a la semana son generalmente recomendados para conseguir unas ganancias óptimas de fuerza.
2. cada grupo muscular es único en su capacidad de entrenabilidad y adaptabilidad (Feigenbaum y Pollock, 1999). Una frecuencia de dos sesiones semanales genera unas ganancias de fuerza del 80-90% de los beneficios que se consiguen con programas de mayor frecuencia.
3. Para los que se inician y entrenan todos los grupos musculares, 2-3 sesiones por semana son ideales.
4. Brazos y piernas requieren de 1 frecuencia de 3 días o más para conseguir unas ganancias óptimas de fuerza, los músculos raquídeos (extensores lumbares) y los pequeños músculos del torso responden con menor número de sesiones.

Pautas y aspectos básicos sobre la recuperación al esfuerzo en el entrenamiento de fuerza para adultos mayores.

1. El volumen total de entrenamiento es un importante estímulo para el desarrollo de la fuerza, las repeticiones adicionales completadas cuando se utiliza la pausa de 3 minutos entre las series podría indicar que vale la pena el tiempo extra de recuperación. Badillo, J. J. G., & Ayestarán, E. G. (2002).
2. Cuando se entrena para incrementar la fuerza y la potencia, se recomienda establecer pausas de 2 a 5 minutos.⁴⁰
3. Se recomiendan regímenes de entrenamiento de la fuerza, de al menos 2, pero preferiblemente 3 días por semana⁴¹.

⁴⁰ Partiendo de de Baechel, TR, Earle, RW, and Wathen, S. (2000); American College of Sports Medicine (2002), se recomiendan pausas cortas, de entre 30 y 90 segundos, cuando el objetivo es la hipertrofia muscular, y menos de 30 segundos cuando el objetivo es la resistencia muscular. Según este referente, a razón que el volumen total de entrenamiento es un importante estímulo para el desarrollo de la fuerza, las repeticiones adicionales completadas cuando se utilizó la pausa de 3 minutos entre las series podría indicar que vale la pena el tiempo extra de recuperación.

⁴¹ Según expone Mazzeo, R. S., Cavanagh, P., Evans, W. J., Fiatarone, M., Hagberg, J., McAuley, E., & Startzell, J. (1998).

4. Recuperar o descansar de 8 a 72 horas entre sesión de entrenamiento realizando de 2 a 3 sesiones semanales.
5. El entrenamiento de fuerza tiene que iniciarse solamente después de un mínimo de 12 semanas de entrenamiento aeróbico.
6. Parar el entrenamiento si aparecen síntomas de mareos, ritmo anómalo del corazón, problemas al respirar o dolor en el pecho. American College of Sports Medicine. (2007). Aceña Rubio Rosa María (2007).

Aunque se han referido algunos parámetros del entrenamiento de fuerza para la salud de adultos mayores, vale tener presente que sólo el especialista en este campo será el apropiado para dosificar y dar el necesario volumen de entrenamiento por sesión. Aquí la pretensión es que los parámetros aquí insinuados, sean tenidos en cuenta por entrenadores físicos que busquen recomendaciones para imponer una adecuada y justa carga de esfuerzo en los casos del entrenamiento físico de fuerza de los adultos mayores.

Referencias.

- Abadal, L. T. (1996). La evolución de los programas de ejercicio físico en el ámbito de la salud. *Prescripción del ejercicio físico para la salud*. Editorial Paidotribo.
- Abadie, B. R., & Wentworth, M. C. (2004). Estimación de 1 Repetición de Fuerza Máxima a partir un Test de Fuerza Submáximo de 5-10 Repeticiones en Mujeres Universitarias. *PubliCE Premium*.
- Aceña Rubio Rosa María (2007). El circuito: herramienta de trabajo efectiva y versátil para la mejora del acondicionamiento físico integral. *Condición física, habilidades deportivas y calidad de vida*, 159.
- Agramontes Pereira, S., Gutiérrez Aguilera, O., Cordovés Sagás, R., & González Polledo, U. (1998). Influencia del ejercicio físico sobre algunos factores de riesgo de la cardiopatía isquémica. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 17(3), 214-221.
- Alarcón T, González Montalvo JI. (1997) Fragilidad y vejez compañeros inevitables de camino [editorial]. *Rev Esp Geriatr Gerontol*; 32 (NM1):1-2.
- Alconero-Camarero, A. R., Arozamena-Pérez, J., & García-Garrido, L. (2014). El paciente con insuficiencia cardiaca aguda: caso clínico. *Enfermería Clínica*, 24(4), 248-253.
- Aleman MH, Pérez FF. Los indicadores del estado de nutrición y el proceso de envejecimiento. *Rev Nutr Clín Méx* 2003. 6(1): 46-52.
- Alonso Galbán, P., Sansó Soberats, F. J., Díaz-Canel Navarro, A. M., Carrasco García, M., & Oliva, T. (2007). Envejecimiento poblacional y fragilidad en el adulto mayor. *Revista cubana de salud pública*, 33(1), 0-0.
- American College of Sports Medicine. (2007). *Manual ACSM para la valoración y prescripción del ejercicio* (Vol. 44). Editorial Paidotribo.
- Aranceta BJ. Dieta en la tercera edad. En: *Nutrición y dietética clínica*. España: MASSON; 2002. p. 107-11.
- Aranibar, P. (2001). *Acercamiento conceptual a la situación del adulto mayor en América Latina*. CEPAL.

- Arroyo, P., Lera, L., Sánchez, H., Bunout, D., Santos, J. L., & Albala, C. (2007). Indicadores antropométricos, composición corporal y limitaciones funcionales en ancianos. *Revista médica de Chile*, 135(7), 846-854.
- Atzán JJ, Valero C, Regalado P, Carrillo E. (1997). Evaluación de la fragilidad en el anciano. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 1997; 32:26-34.
- Ávila-Funes, J. A., & García-Mayo, E. J. (2004). Beneficios de la práctica del ejercicio en los ancianos. *Gaceta médica de México*, 140(4), 431-436.
- Ávila-Funes, J. A., Garant, M. P., & Aguilar-Navarro, S. (2006). Relación entre los factores que determinan los síntomas depresivos y los hábitos alimentarios en adultos mayores de México. *Rev Panam Salud Pública*, 19(5), 321-330.
- Ávila-Funes, J. A., Gray-Donald, K., & Payette, H. (2006). Medición de las capacidades físicas de adultos mayores de Quebec: un análisis secundario del estudio NuAge. *Salud pública de México*, 48(6), 446-454.
- Ávila-Funes, J. A., Melano-Carranza, E., Payette, H., & Amieva, H. (2007). Síntomas Depresivos Como Factor De Riesgo De Dependencia En Adultos Mayores. *Salud Pública De México*, 49(5), 367-375.
- Avlund K, Davidsen M (1995). Changes in functional ability from ages 70 to 75. *J Aging Health*. 1995; 7(2):254 83.
- Avorn J. (2001). Unhealthy ageing: functional and socioeconomic impact. *Eur Heart J*. 2001; 3(Suppl N):N3 5.
- Badillo, J. J. G., & Ayestarán, E. G. (2002). *Fundamentos del entrenamiento de la fuerza: Aplicación al alto rendimiento deportivo* (Vol. 302). Inde.
- Badillo, J. J. G., & Serna, J. R. (2002). *Bases de la programación del entrenamiento de fuerza* (Vol. 308). Inde.
- Badillo, J., & Ayestarán, D. E. G. (1993). Metodología del entrenamiento para el desarrollo de la fuerza.
- Baechel, TR, Earle, RW, and Wathen, S. (2000). Resistance training. In: *Essentials of Strength Training and Conditioning*. Beachle, TR and Earle, RW, eds. Champaign, IL: Human Kinetics, pp. 395 425.

- Baker, D., Nance, S., & Moore, M. (2005). Cargas para Maximizar la Producción de Potencia Mecánica Promedio durante Lanzamientos Explosivos en Press de Banca en Atletas Entrenados. *PubliCE Premium*.
- Barbosa Murillo, J. A. P. Et Al. (2007). Masa muscular, fuerza muscular y otros componentes de funcionalidad en adultos mayores institucionalizados de la Gran Caracas-Venezuela. *Nutr. Hosp.* [online]. 2007, vol.22, n.5 [citado 2015-05-26], pp. 578-583. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112007000700009&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0212-1611.
- Barrios Duarte, R., Borges Mojaiber, R., & Cardoso Pérez, L. D. C. (2003). Beneficios Percibidos Por Adultos Mayores Incorporados Al Ejercicio. *Revista Cubana De Medicina General Integral*, 19(2), 0-0.
- Bassey EJ, Bendall MJ, Pearson M. (1988) Muscle strength in triceps surae and objectively measured customary walking activity in men and woman over 65 year of age. *Clin Sci* 1988; 74:85-9.
- Benedek, E. (2006). *Fútbol infantil*. Editorial Paidotribo.
- Biddle S, Mutrie N. (1991). *Psychology of Physical Activity and Exercise*. London: Springer Verlag.
- Bird, S. P., Tarpenning, K. M., & Marino, F. E. (2011). Diseño de Programas de Entrenamiento de la Fuerza para Mejorar la Aptitud Física Muscular Una Revisión de las Variables del Programa. *PubliCE Premium*.
- Boeckh-Behrens, W. U., & Buskies, W. (2004). *Entrenamiento de la fuerza* (Vol. 24). Editorial Paidotribo.
- Borg, G. (1982). Psychophysical bases of perceived exertion (Las bases psicofísicas del esfuerzo percibido). *J. Med. Sci. Sports Exercise*, v. 14, n. 5, p. 377-381, 1982.
- Bueno Cavanillas A, Padilla Ruiz F, Peinado Alonso C, Espigares García M, Gálvez Vargas R. (1999). Factores de riesgo de caídas en una población anciana institucionalizada. Estudio de cohorte prospectivo. *Med Clin (Barc)*. 1999; 112(1):10-5.

- Bunout D, Barrera G, Avendaño M, De La Maza MP, Gattas V, Leiva L et al. (2005). Results of a Community-Based Weight-Bearing Resistance Training Program for Healthy Chilean Elderly Subjects. *Age & Ageing* 2005; 34: 80-3.
- Burkhalter, Natalie. (1996). Evaluación de la escala Borg de esfuerzo percibido aplicada a la rehabilitación cardíaca. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 4(3), 65-73. Retrieved May 25, 2015, from http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11691996000300006&lng=en&tlng=es. 10.1590/S0104-11691996000300006.
- Caminero, F. L. (2006). Marco teórico sobre la coordinación motriz. *Lecturas: Educación física y deportes*, (93), 17.
- Camiña Fernández, F; Cancela Carral, J.M^{a.2} Y Romo Pérez, V. (2001). La Prescripción Del Ejercicio Físico Para Personas Mayores. Valores Normativos De La Condición Física. *Revista Internacional De Medicina Y Ciencias De La Actividad Física Y El Deporte* Vol. 1 (2) P. 136-154 <Http://Cdeporte.Rediris.Es/Revista/Revista2/Mayores.Htm>
- Camps Calzadilla, E. (2012). *Características antropométricas, funcionales y nutricionales de los centenarios cubanos* (Doctoral dissertation, Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. Universidad Autónoma de Madrid).
- Canguilhem, G. (1997). Canguilhem y el estatuto epistemológico del concepto de salud. *História, Ciências, Saúde e Manguinhos*, 4(2), 287-307.
- Cano-De La Cuerda, R., Águila-Maturana, A. M., & Miangolarra-Page, J. C. (2009). Efectividad de los programas de ejercicio físico en los pacientes con diabetes mellitus. *Medicina clínica*, 132(5), 188-194.
- Cardona AD, Estrada A, Agudelo GH. (2002). Envejecer nos toca a todos. Caracterización de algunos componentes de calidad de vida y de condiciones de salud de la población adulta mayor. Medellín: Universidad de Antioquia, Facultad Nacional de Salud Pública; 2002 pp 31-55.
- Carral, J. M. C., Pérez, C. A., & Martínez, S. V. (2009). La condición física saludable del anciano. Evaluación mediante baterías validadas al idioma español. *Revista Española de Geriátría y Gerontología*, 44(1), 42-46.

- Castelblanque E, Albert Cuñat V. (2002) ¿Quiénes son los ancianos frágiles ancianos de riesgo? Estudio en personas mayores de 65 años del Área Sanitaria de Guadalajara. *Medicina General*. 2002; 45:443-680.
- Chiesa, L. C. (2007). *MUSCULACIÓN RACIONAL, LA. Bases para un entrenamiento organizado*. Editorial Paidotribo.
- Chiroso, L. J., Chiroso, I. J., Requena, B., Feriche, B., & Padial, P. (2010). Efecto de diferentes métodos de entrenamiento de contraste para la mejora de la fuerza de impulsión en un salto vertical. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 8, 47-71.
- Chiroso, L. J., Chiroso, I. J., Requena, B., Feriche, B., & Padial, P. (2010). Efecto de diferentes métodos de entrenamiento de contraste para la mejora de la fuerza de impulsión en un salto vertical. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 8, 47-71.
- Clavón, G., & Magdalena, R. (2013). Las videoconferencias en la actividad física del adulto mayor del centro gerontológico sagrado corazón de Jesús del cantón ambato provincia de Tungurahua.
- Contreras, O. (1998). *Didáctica de la educación Física. Un Enfoque constructivista*. Barcelona: INDE.
- Cruz-Jentoft, A. J., Baeyens, J. P., Bauer, J. M., Boirie, Y., Cederholm, T., Landi, F., & Zamboni, M. (2010). Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age and ageing*, afq034.
- Cuellar, C. S., Camargo, M. L., Ochoa, D. M. G., & Ruiz, Y. P. V. (2007). Programa de ejercicio físico para los adultos mayores del Club Nueva Vida de la ciudad de Tunja. *Rev. Cienc. Salud. Bogotá (Colombia)*, 5(2), 60-71.
- Cummings SR, Nevitt MC, Kidd S. (1988). Forgetting falls. The limited accuracy of recall of falls in the elderly. *J Am Geriatr Soc* 1988; 36: 613-6.
- Da Silva Gama, Z., & Gómez-Conesa, A. (2008). Factores de riesgo de caídas en ancianos: revisión sistemática. *Rev Saúde Pública*, 42(5), 946-56.

- Day L, Fildes B, Gordon I, Fitzharris M, Flamer H, Lord S (2002). Randomized factorial trial of falls prevention among older people living in their own homes. *Br Med J* 2002; 325: 128-31.
- De la Fuente C. (2001) Fundamentos demográficos y biomédicos para una atención sanitaria específica al anciano. En: Rodríguez Mañas L, Solano Jaurrieta JJ, editores. Bases de la Atención Sanitaria al Anciano. Madrid: Sociedad Española de Medicina Geriátrica; 2001.p.15-55.
- de Teresa Galván, C. (2005). Influencia del ejercicio físico sobre el perfil metabólico del obeso. *III Reunión Internacional: La Alimentación y la Nutrición en el Siglo XXI. Editorial: Fundación Española de la Nutrición. Madrid*, 135-45.
- del Risco, E. S. (2005). Complejo de ejercicios para el desarrollo de la coordinación en los nadadores. *Lecturas: Educación física y deportes*, (89), 31.
- Delgado López, Daniel et al. (2009). Fundamentos Teóricos de la Educación Física, pp. 106-8- Editorial Pila Teleña, 2009. En Google Books. Consultado el 31 de octubre de 2014.
- Diéguez Dacal R. (1999). Síndrome de inmovilidad. En: Rocabruno Mederos JC. Tratado de Gerontología y Geriatria Clínica. La Habana: Científico Técnica. p. 178-83.
- Doherty Tj. (2003). Invited Review: Aging And Sarcopenia. *J Appl Physiol* 2003; 95: 1717-27.
- Domínguez La Rosa, P., & Espeso-Gayte, E. (2003). Bases fisiológicas del entrenamiento de la fuerza con niños y adolescentes. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 3(9), 61-8.
- Dorantes, G., Ávila, J., Mejía, S., y Gutiérrez, L. (2007). Factores asociados con la dependencia funcional en los adultos mayores: un análisis secundario del Estudio Nacional sobre Salud y Envejecimiento en México, 2001. *Revista de salud pública Panamá*. 22 (1), 1-11. Extraído el 9 de Abril del 2010. Disponible en: <http://journal.paho.org/uploads/1189629716.pdf>
- Duran, D., Orbegoz, L. J., Uribe-Rodríguez, A. F., & Uribe, J. M. (2008). Integración social y habilidades funcionales en adultos mayores. *Universitas Psychologica*, 7(1), 263-270.

- Faigenbaum A, Westcott W, Loud R, et al. (1999). *The effects of different resistance training protocols on muscular strength and endurance development in children*. Pediatrics; 104 (1): e5. 1999.
- Feigenbaum MS, Pollock ML. (1997). *Strength training, rational for current guidelines for adult fitness programs*. Physician Sports Med; 25 (2): 44-64.
- Feigenbaum MS, Pollock ML. (1999). *Prescription of resistance training for health and disease*. Med Sci Sports Exerc; 31: 38-45.
- Fernández García José Carlos, Mercado Díaz Francisco y Sánchez Herrera Marcos David. (2003). de Orientación, R., & Derecha-izquierda, A. A. Teoría y práctica psicomotora de la orientación y localización espacial. Revista Digital - Buenos Aires - Año 9 - N° 59 - Abril de 2003. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/>
- Fernández, J. F., & Villanueva, A. M. (2010). Prescripción de la actividad física en personas mayores: recomendaciones actuales. *REEFD N°377 Julio-Diciembre 2005*, (3).
- Ferrucci L, Penninx BW, Volpato S, Harris TB, Bandeen-Roche K, Balfour J, et al. (2002). Change in muscle strength explains accelerated decline of physical function in older women with high interleukin-6 serum levels. *J Am Geriatr Soc*. 2002;50 (12):1947-54
- Fiatarone MA, O'Neil EF, Ryan ND, et al. (1994). *Exercise training and nutritional supplementation for physical frailty in very elderly people*. N Engl J Med; 330: 1769-75. 1994.
- Finch CE, Tanzi RE. Genetics of aging. *Science*. 1997; 278:407-11.
- Fleck SJ, Kraemer WJ. (1997). *Designing resistance training programs*. 2nd ed. Champaign (IL): Human Kinetics Books.
- Fragoso Pereira, F., Monteiro, N., De Souza Vale, R. G., Marques Gomes, A. L., Da Silva Novaes, J., De Faria Júnior, A. G., & Martin Dantas, E. H. (2007). Efecto Del Entrenamiento De Fuerza Sobre La Autonomía Funcional En Mujeres Mayores Sanas. *Revista Española De Geriatria Y Gerontología*, 42(6), 342-347.

- Fried L, Walston J. Frailty and failure to thrive. En: Hazzard W, Blass J, Ettinger W, Halter J, Ouslander J, eds. (2003). Principles of geriatric medicine and gerontology. 5th ed. NewYork: McGraw-Hill; 2003. Pp. 1487 502.
- Frontera W, Meredith C, O'Reilly KP. (1988). Strength conditioning in older men: skeletal muscle hypertrophy and improved function. J Appl Physiol 1988; 64:1038 1044.
- Gabriel Botella F. (2003). Reflexiones sobre la enfermedad tromboembólica venosa. An Med Interna. 2003 [citado11 Dic 2011]; 20:447-50. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-71992003000900001&script=sci_arttext&tlng
- Galanos AN, Pieper CF, Cornoni-Huntley JC, Bales CW, Fillenbaum GG. (1994). Nutrition and function: is there a relationship between body mass index and the functional capabilities of community-dwelling elderly? J Am Geriatr Soc. 1994; 42(4):368 73.
- Galicia Reyes Acdmer Antonio (2014). Conceptos básicos sobre la fuerza muscular. *EFDeportes.com, Revista Digital*. Buenos Aires, Año 18, Nº 190, Marzo de 2014. <http://www.efdeportes.com/>
- García González, G., & Aguirre, A. F. (2014). *Efectos del ejercicio físico de capacidades coordinativas en funciones cognitivas de atención, memoria y motoras de agilidad y coordinación general en adultos mayores de la ciudad de Cali* (Doctoral dissertation).
- García, D., Piñera, J. A., García, A., & Bueno, C. (2013) Estudio de la fuerza de agarre en adultos mayores del municipio plaza de la revolución. *Rev. Cub. Med. Dep. & Cul. Fís. 2013; Vol. 8, Núm. 1*
- García, J y Fernández, F. (2002). Juego y Psicomotricidad. Madrid: CEPE.
- Gayte, E. E., & La Rosa, P. D. (2003). Bases fisiológicas del entrenamiento de la fuerza con niños y adolescentes. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, (9), 5.
- Giampaoli S, Furruci L, Cecchi F et al (1999). Hand-grip strength predicts incident disability in non-disabled older men, Age and Ageing, May 1999, Volume 28: 3 28-288.

- Gilles M, Wing A (2010). Age related changes in grip force and dynamic of hand movement. *Gerontology* 2010 51:108
- Gil-Madrona, Pedro, Gómez-Víllora, Sixto, Contreras-Jordán, Onofre R, & Gómez-Barreto, Isabel. (2008). Justificación de la educación física en la educación infantil. *Educación y Educadores*, 11(2), 159-177. Retrieved May 06, 2015, from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-12942008000200010&lng=en&tlng=es.
- González Erazo, Mario. Alberto. (2014). *El deporte como medio para el desarrollo humano desde la promoción de la salud e inclusión social de personas en situación de discapacidad en Colombia* (Doctoral dissertation).
- González Ospina, J. (2008). Factores de riesgo cardiovascular en adultos pertenecientes a clubes de la salud que realizan actividad deportiva ocasional en las Piscinas Olimpicas de Pereira.
- González Ravé, J. M., & Vaquero Abellán, M. (2000). Indicaciones y sugerencias sobre el entrenamiento de fuerza y resistencia en ancianos.
- Gonzaloa, E., & Pasarínb, M. I. (2004). La salud de las personas mayores. *Gac Sanit*, 18(Supl 1), 69-80.
- Goodpaster BH, Carlson CL, Visser M, Kelley DE, Scherzinger A, Harris TB et al. (2001). The Association between Skeletal Muscle Composition and Strength in the Elderly: the Health ABC Study. *J Appl Physiol* 2001; 90: 2157-65.
- Gottlob, A. (2007). *ENTRENAMIENTO MUSCULAR DIFERENCIADO. Tronco y columna vertebral (Bicolor)* (Vol. 24). Editorial Paidotribo.
- Graham, T., & Cross, N. (2005). Entrenamiento para el rendimiento: individualización de los programas de entrenamiento. *Revista Digital www.sobreentrenamiento.com-PubliCE Standard*. 13/06/2005. Pid, 477.
- Hakkinen K, Hakkinen A. (1995). *Neuromuscular adaptations during intensive strength training in middle-aged and elderly males and females*. *Electromyogr Clin Neurophysiol*; 34: 137-47.
- Hakkinen K, Kallinen M, Izquierdo M, et al. (1998). *Changes in agonistantagonist EMG, muscle CSA, and force during strength training in middle-aged and older people*. *J Appl Physiol*; 84: 1341-49.

- Halliwell B. (2000). The antioxidant paradox. *Lancet*. 2000; 355:1179-80.
- Hammerman D. (1999). Toward an understanding of frailty. *Ann Intern Med*. 1999;130:945-50. ISSN: 1728-922X
- Heredia, J. R., Isidro, F., Chulivi, I., Costa, M. R., & Soro, J. (2007). Determinación de la Carga de Entrenamiento para la Mejora de la Fuerza orientada a la Salud (Fitness Muscular). *EF Deportes [en línea]*, 1-24.
- Hidalgo Tapia, E. C., Huiracocha Paucar, J. E., & Jaramillo Méndez, A. R. (2014). Aautonomía funcional, psíquica y elaboración de diagnósticos de enfermería con la taxonomía nanda en los adultos mayores del Centro Geriátrico Santa Ana. Cuenca, 2014.
- Hidalgo, J. L. (2005). Prescripción de programas de ejercicio físico para la salud en personas mayores en salas de fitness. *Lecturas: Educación física y deportes*, (81), 7.
- Jacoby, E., Bull, F., & Neiman, A. (2003). Cambios acelerados del estilo de vida obligan a fomentar la actividad física como prioridad en la Región de las Américas. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 14(4), 223-225.
- Janssen I, Heymsfield SB, Ross R. (2002). Low Relative Skeletal Muscle Mass (Sarcopenia) in Older Persons is Associated with Functional Impairment and Physical Disability. *J Am Geriatr Soc* 2002; 50: 889-96.
- Jiménez, A., De Paz, J. A., & Aznar, S. (2003). Aspectos metodológicos del entrenamiento de la fuerza en el campo de la salud. *Lecturas EF y Deportes, Revista digital*, (61).
- Jürschik Giménez, P., Escobar Bravo, M. Á., Nuin Orrio, C., & Botigué Satorra, T. (2011). Criterios De Fragilidad Del Adulto Mayor. Estudio Piloto. *Atención Primaria*, 43(4), 190-196.
- Kain, J., Olivares, S., Romo, M., Leyton, B., Vio, F., Cerda, R.,... & Albala, C. (2004). Estado nutricional y resistencia aeróbica en escolares de educación básica: línea base de un Proyecto de Promoción de la Salud. *Revista médica de Chile*, 132(11), 1395-1402.
- Katz IR. (2004). Depression and frailty: the need for multidisciplinary research. *Am J Geriatr Psychiatry*. 2004; 12(1):1 6.

- Kemmerem JM, Algra A, Grobbee D. (2001). Third generation oral contraceptives and risk of venous thrombosis: meta-análisis. *BMJ*. 2001; 323:1-9.
- Landinez Parra, N. S., Contreras Valencia, K., & Castro Villamil, Á. (2012). Proceso de envejecimiento, ejercicio y fisioterapia. *Revista Cubana de Salud Pública*, 38(4), 562-580.
- Lara, A. J., Miranda, M. D., & Moral, J. E. (2008). Propuesta de un programa de mejora de la fuerza y prevención de caídas en personas mayores. *The International Journal of Medicine and Science in Physical Education and Sport*, 13(4).
- Lluís Ramos, G. E., & Llibre Rodríguez, J. D. J. (2004). Fragilidad en el adulto mayor: Un primer acercamiento. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 20(4), 0-0.
- López Pumar Georgina Maritza (2010) El envejecimiento y la capacidad de trabajo desde la perspectiva de género. *Revista Cubana de Salud y Trabajo* 2010; 11(2):48-53
- López, E. J. M. (2003). La Fuerza: pruebas aplicables en educación secundaria. Grado de utilización del profesorado. *Lecturas: Educación física y deportes*, (61), 35.
- López, E. J. M., Sánchez, M. L. Z., & Girela, D. L. (2003). Las pruebas de aptitud física en la evaluación de la Educación física de la ESO. *Apunts: educación física y deportes*, (71), 61-79.
- Lozana Cardoso A. (2000). Introducción a la Geriatria. 2 ed. México: Méndez Ed; 2000. p. 71-90
- Madrona, P. G., Jordán, O. R. C., & Barreto, I. M. G. (2008). Habilidades motrices en la infancia y su desarrollo desde una educación física animada. *Revista iberoamericana de educación*, (47), 71-96.
- Maki BE, Holliday PJ, Topper AK (1994). A prospective study of postural balance and risk of falling in an ambulatory and independent elderly population. *J Gerontol* 1994; 49:M72-M84.

- Mañas R (2001). Aproximación al desarrollo de un Programa Nacional de Investigación sobre Envejecimiento desde el concepto de fragilidad. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2001; 36 (NM 3):24-35.
- Márquez rosa, S., Rodríguez Ordax, J., & Abajo Olea, S. (2006). Sedentarismo y salud: efectos beneficiosos de la actividad física. *Apunts*, 83.
- Masoni, Ana, Morosano, Mario, Tomat, María Florencia, Pezzotto, Stella M., & Sánchez, Ariel. (2007). Factores de riesgo para osteoporosis y fracturas de cadera: Análisis multivariado. *Medicina (Buenos Aires)*, 67(5), 423-428. Recuperado en 08 de abril de 2015, de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0025-76802007000500002&lng=es&tlng=pt.
- Matveev, L. (1985). *Fundamentos del entrenamiento deportivo*. LIB DEPORTIVAS ESTEBAN SANZ.
- Mazzeo, R. S., Cavanagh, P., Evans, W. J., Fiatarone, M., Hagberg, J., Mcauley, E., & Startzell, J. (1998). El Ejercicio Y La Actividad Física En Los Adultos Mayores. *Med. Sci. Sports Exerc*, 30(6), 992-1008.
- Medina Vásconez, D. S., & Palacios Proaño, J. C. (2013). Máquina para realizar rutinas de ejercicios que permitan reafirmar el abdomen.
- Medina, J. (1996). Proceso de entrenamiento de codificadores para el estudio de los diarios del profesorado en Educación Física. *Motricidad: revista de ciencias de la actividad física y del deporte*, (2), 113-127.
- Mejía, C., & Damián, E. (2013). *Efectos de la aplicación de un proyecto de recreación dirigido a mejorar la salud del Adulto Mayor del Hogar de Ancianos" Instituto Estupiñán" del barrio de San Sebastián de la ciudad de Latacunga*(Doctoral dissertation, SANGOLQUI/ESPE/2013).
- Mella, R., González, L., D'Appolonio, J., Maldonado, I., Fuenzalida, A., & Díaz, A. (2004). Factores asociados al bienestar subjetivo en el adulto mayor. *Psykhé (Santiago)*, 13(1), 79-89.
- Menéndez, J., Guevara, A., Arcia, N., León Díaz, E. M., Marín, C., & Alfonso, J. C. (2005). Enfermedades crónicas y limitación funcional en adultos mayores:

estudio comparativo en siete ciudades de América Latina y el Caribe. *Rev Panam Salud Publica*, 17(5/6), 353-61.

- Mesa Olán A, Pérez Hernández LM, González de Varona IC, Merino Martínez E, Prado García O, González Fundora N. (2007). Profilaxis antitrombótica en cirugía protésica de cadera. *Rev Cubana Ortop Traumatol.* 2007 [citado 7 Jul 2012]; 21(2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-215X2007000200011&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Minsalud Colombia (2010). Enfermedades-cardiovasculares. En: <http://www.minsalud.gov.co/salud/Paginas/Enfermedades-cardiovasculares.aspx> consultado el Miércoles, 6 de mayo de 2015.
- Mirella, R. (2006). *Las nuevas metodologías del entrenamiento de la fuerza, la resistencia, la velocidad y la flexibilidad* (Vol. 24). Editorial Paidotribo.
- Mora, M., Araya, G., & Ozols, A. (2004). Perspectiva subjetiva de la calidad de vida del adulto mayor, diferencias ligadas al género ya la práctica de la actividad físico recreativa. *MHSALUD: Revista en Ciencias del Movimiento Humano y Salud*, 1(1).
- Moreno González, A. (2005). Incidencia de la Actividad Física en el adulto mayor. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, ISSN, 1577-0354.
- Muñoz, D. (2009). La coordinación y el equilibrio en el área de Educación Física. Actividades para su desarrollo. *Lecturas. Educación Física y deportes*, 13. Revista Digital - Buenos Aires - Año 13 - Nº 130 - Marzo de 2009. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/>
- Muñoz, Edison, Valencia, Óscar Jairo, Toro, Luis Guillermo, Correa, Luis Alfonso, & Wolff, Juan Carlos. (2012). Necrosis cutánea por warfarina. *Acta Medica Colombiana*, 37(3), 117-126. Retrieved May 06, 2015, from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-24482012000300006&lng=en&tlng=es.
- Murillo, S., & Novials, A. (2007). Prescripción y tipo de ejercicio físico recomendado para pacientes con diabetes. *Diabetología Diabetología*, 33.

- Naclerio, F. (2007). Programación e Integración del Entrenamiento de Fuerza en la Preparación de los Deportes de Conjunto. *PubliCE Premium*.
- Newman A, Kupelian V, Visser M, Simonsick E, Goodpaster BH, Kritchevsky SB et al. (2006). Strength but not Muscle Mass is Associated with Mortality in the Health, Aging and Body Composition Study Cohort. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2006; 61: 72-7.
- Obregón, L. M., Rodríguez, L., & Cortiñas, L. T. (2004). Riesgos biológicos y psicológicos de inmovilización en pacientes geriátricos. *Archivo Médico de Camagüey*, 8(5).
- Onder G, Penninx BW, Lapuerta P, Fried LP, Ostir GV, Guralnik JM, et al. (2002). Change in physical performance over time in older women: the Women's Health and Aging Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2002; 57:M289-M293.
- Ortiz Cervera V. (1996). *Entrenamiento de fuerza y explosividad para la actividad física y el deporte de competición* (Vol. 303). Inde.
- Overend TJ, Cunningham DA, Paterson DH, Lefcoe MS. (1992). Thigh Composition in Young and Elderly Men Determined by Computed Tomography. *Clin Physiol* 1992; 12: 629-40.
- Padilla Colón, C. (2014). Efectos de un entrenamiento de fuerza y de la utilización de creatina en la prevención de la sarcopenia en personas de edad avanzada. Universidad De León Departamento De Ciencias Biomédicas. Disponible en: http://mobile.buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/3602/tesis_0d90fe.PDF?sequence=1
- Parker CJ, Morgan K, Dewey ME. (1997). Physical illness and disability among elderly people in England and Wales: the Medical Research Council Cognitive Function and Ageing Study. The Analysis Group. *J Epidemiol Community Health*. 1997; 51(5):494 501.
- Payette H, Roubenoff R, Jacques PF, Dinarello CA, Wilson PW, Abad LW, et al. (2003). Insulin-like growth factor-1 and interleukin 6 predict sarcopenia in very old community-living men and women: the Framingham Heart Study. *J Am Geriatr Soc*. 2003;51 (9):1237 43

- Peduzzi, L. O., & Zylbersztajn, A. (1997). La física de la fuerza impresa y sus implicaciones para la enseñanza de la mecánica. In *Enseñanza de las Ciencias* (Vol. 15, pp. 351-359).
- Peláez, J. H. M. (2005). Análisis de la condición física, en dos grupos de personas entre los 60 a 69 años, uno que hace actividad física aeróbica sistemática y otro que no lo hace, en el área urbana del Municipio de Popayán, Cauca. *Lecturas: Educación física y deportes*, (91), 25.
- Pereira, F. F., Monteiro, N., de Souza Vale, R. G., Gomes, A. L. M., da Silva Novaes, J., de Faria Júnior, A. G., & Dantas, E. H. M. (2007). Efecto del entrenamiento de fuerza sobre la autonomía funcional en mujeres mayores sanas. *Revista Española de Geriátría y Gerontología*, 42(6), 342-347.
- Pérez Samaniego, V., & Devís Devís, J. (2003). La promoción de la actividad física relacionada con la salud. La perspectiva de proceso y de resultado. *Revista internacional de medicina y ciencias de la actividad física y el deporte*, 3(10), 69-74.
- Pérez, A. B. (2008). Ejercicio, piedra angular de la prevención cardiovascular. *Revista Española de Cardiología*, 61(5), 514-528.
- Piedras-Jorge, C., Meléndez-Moral, J. C., & Tomás-Miguel, J. M. (2010). Beneficios del ejercicio físico en población mayor institucionalizada. *Revista Española de Geriátría y Gerontología*, 45(3), 131-135.
- Platonov, V. N., & Bulatova, M. (2001). *La preparación física* (Vol. 3). Editorial Paidotribo.
- Platonov, V.N. Bulatova, M.M. (2006). *La Preparación Física*. Editorial Paidotribo, Barcelona. 4ª Edición. pp. 35-38.
- Preobrayensky, I., & Gillman, Y. (2006). *Actividad física: nuevas perspectivas*. Editorial Dunken.
- Rantanen T, Guralnik JM, Izmirlian G y cols(1998). Association of muscle strength with maximum walking speed in disabled older women. *Am J Phys Med Rehabil* 1998; 77(4):299-305.

- Rantanen T, Harris T, Leveille SG (2000). Muscle Strength and Body Mass Index as Long Term Predictors of Mortality in Initially Healthy Men. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2000; 55: M168-73.
- Redin JM. (2002). Comprehensive geriatric assessment (I). Evaluation of the geriatric patient and the concept of fragility. *Anales del Sistema de Salud*. 2002. SP3:34-49.
- Remor, E., & Pérez-Llantada Rueda, M. (2007). La relación entre niveles de la actividad física y la experiencia de estrés y de síntomas de malestar físico. *Interamerican Journal of Psychology*, 41(3), 313-322.
- Restrepo M, Sandra Lucia Et Al. (2006). Los hábitos alimentarios en el adulto mayor y su relación con los procesos protectores y deteriorantes en salud. *Rev. chil. nutr.* [online]. 2006, vol.33, n.3 [citado 2014-05-25], pp. 500-510 . Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182006000500006&lng=es&nrm=iso. ISSN 0717-7518. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182006000500006>.
- Ribas J. (2000). Fundamentos fisiológicos del entrenamiento salud. En *Actas del II Congreso Internacional de Educación Física y Salud*. Jerez: FETE-UGT, 2000; 243-254.
- Rincón, B. (2014). El actor Ciego: De lo imposible a la Realidad. Aproximación a una propuesta para la preparación del actor ciego en Venezuela.
- Ríos, J. H. M., Romero, F. J. A., & Ramírez, I. (2008). La reserva cognitiva mejora la velocidad de procesamiento de los componentes centrales del tiempo de reacción en adultos mayores pero no en jóvenes. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*, 9(1), 7-18.
- Rocabruno JC. (1999) Tratado de Gerontología y Geriatria Clínica. La Habana: Editorial Científico Técnica.
- Rocabruno Mederos JC. (1999). Tratado de Gerontología y Geriatria Clínica. La Habana: Científico Técnica. p. 178-83.
- Rodriguez Uribe, A. F., Valderrama Orbegozo, L. J., & Molina Linde, J. M. (2010). Intervención psicológica en adultos mayores. *Psicología desde el Caribe*, (25), 246-258.

- Rodríguez, A. F. U., Orbegozo, A. J. V., & Linde, J. M. M. (2007). *Salud objetiva y salud psíquica en adultos mayores colombianos*. Acta Colombiana de Psicología.
- Rodríguez, F.A. (1995). Prescripción de ejercicio y actividad física en personas sanas. *Atención Primaria*, 15(5), 313-318.
- Roig, J. L. (2003). Sarcopenia: Algo más que la disminución de la masa muscular. *PubliCE Standard*.
- Román Suárez, I. (2004). *Giga Fuerza*. Editorial Deportes. La Habana. pp. 8-19.
- Rosano C, Simonsick EM, Harris TB, Kritchevsky SB, Brach J, Visser M, *et al.* (2005). Association between physical and cognitive function in healthy elderly: the health, aging and body composition study. *Neuroepidemiology* 2005; 24:8-14.
- Rose D R. (2005). Equilibrio y movilidad con personas mayores. Editorial Paidotribo, California State University, Fullerton, 2005.
- Roubenoff R. (2003). Sarcopenia: Effects on Body Composition and Function. *J Gerontol A Biol Sci Med Sri* 2003; 58: 1012-17.
- Rubio Gimeno, S., & Chamorro, M. (2000). Lesiones en el deporte. *Arbor*, 165(650), 203-225.
- Ruiz Candina, H. J., & Herrera Batista, A. (2009). La prevalencia de periodontopatías y algunos factores de riesgo en el adulto mayor. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 28(3), 73-82.
- Sale DG. (1987). *Influence of exercise and training on motor unit activation*. In: Pandolf KB, editor. Exercise and sport sciences reviews. New York (NY): MacMillan, 95-152.
- Samama M, Dahl O, Quinlan D, Mismetti P. (2003). Quantification of risk factors for venous thromboembolism a preliminary study for the development of a risk assessment tool. *Haematologica*. 2003; 88:1410-21.
- Santín-Medeiros, F., de Eulate, M. A., Prieto, A. G., Galán, A. A., & Garatachea, N. (2010). Influencia del nivel de dependencia de las personas mayores sobre la condición física y la calidad de vida. *Scientia: revista multidisciplinar de ciencias de la salud*, 15(1), 1-18.
- Scarfó, R. L. (2005). Los factores de crecimiento muscular y los ejercicios de fuerza. *Lecturas: Educación física y deportes*, (83), 29.

- Scavo, M. (2005). Retorno a la competencia luego de la rehabilitación: valoración de la fuerza y la función. *Lecturas: Educación física y deportes*, (80), 16.
- Silva Speck Leonardo; Zayas Rodríguez Edelsys Lligxa; Escandón Jústiz José Lafaurié Olivares Pedro Enrique (2013). Elementos implicados en el concepto psicomotricidad. Capacidades físicas y cognoscitivas Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte Facultad de Santiago de Cuba (Cuba) *EFDeportes.com, Revista Digital*. Buenos Aires - Año 18 - Nº 182 - Julio de 2013. <http://www.efdeportes.com/>
- Simão, R., Polito, M., Miranda, H., Camargo, A., Hoeller, H., Elias, M., & Maior, A. S. (2008). Análisis de diferentes intervalos entre las series en un programa de entrenamiento de fuerza. *Fitness Performance J*, 5, 290-4.
- Spin J, Prakash M, Froelicher V, Partington S, Marcus R, Do D, et al. (2002). The prognostic value of exercise testing in elderly men. *Am J Med* 2002; 112(6):453-459.
- Thom Jm, Morse C, Birch K, Narici M. (2005). Triceps Surae Muscle Power, Volume And Quality In Older Versus Younger Healthy Man. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2005; 60: 111-7.
- Thompson, C. W., & Floyd, R. T. (1996). *Manual de kinesiología estructural*. Editorial Paidotribo.
- Timothy J, Doherty L. Aging and Sarcopenia. *J appl Physiol* (2003); 95: 1717-1727.
- Tinetti ME, Ginter SF (1988). Identifying mobility dysfunctions in elderly patients. *JAMA* 1988; 259(8):1990-4.
- United Nations Population Ageing (1999). United Nations Population Division, Department of Economic and Social affairs [citado 10 Abr 2009]. Disponible en: <http://www.undp.org/popin/wdtrends/a99/a99note.htm>.
- Vallejo García, Franco Javier, Medina, Luis Fernando, & García, Lucy. (2007). Utilidad de la inmunoglobulina endovenosa en la miopatía inflamatoria idiopática: Reporte de cinco casos. *Acta Medica Colombiana*, 32(2), 80-84. Retrieved May 06, 2015, from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-24482007000200006&lng=en&tlng=es.

- Varela Pinedo, L., Ortiz-Saavedra, P. J., Chávez-Jimeno, H., & Helver, A. (2008). Síndrome De Fragilidad En Adultos Mayores De La Comunidad De Lima Metropolitana. *Rev Soc Peru Med Interna*, 21(1), 11-5.
- Vélez, M. D. C. C. (2009). Mitos y estereotipos sobre la vejez. Propuesta de una concepción realista y tolerante. *Ensayos: Revista de la Facultad de Educación de Albacete*, (24), 87-96.
- Vellas B, Faisant C, Lauque S. (1996). Estudio ICARE: investigación de la caída accidental: estudio epidemiológico. En: Vellas B, Faisant C, Lauque S. Trastornos de la postura y riesgo de caídas. Toulouse; 1996. p. 15-27.
- Vellas BJ, Wagne JS, Romero L, Baumgarten RN, Rubenstein LZ, Garry PJ. (1997) One-leg balance is an important predictor of injurious falls in older persons. *J Am Geriatr Soc*. 1997; 45:735-8.
- Veloso, J., Polito, M. D., Riera, T., Celes, R., Vidal, J. C., & Bottaro, M. (2010). Effects of rest interval between exercise sets on blood pressure after resistance exercises. *Arquivos brasileiros de cardiologia*, 94(4), 512-518.
- Verbrugge LM, Jette AM. (1994). The Disablement Process. *Soc Sci Med* 1994; 38: 1-14.
- Verkoshansky, Y. (2001). *Teoría y metodología del entrenamiento deportivo* (Vol. 24). Editorial Paidotribo.
- Vinaccia, S., & Orozco, L. M. (2005). Aspectos psicosociales asociados con la calidad de vida de personas con enfermedades crónicas. *Diversitas*, 1(2), 125-137.
- Vived, À. M. (2005). *Fundamentos de fisiología de la actividad física y el deporte*. Ed. Médica Panamericana.
- Volkov, M. V. (1984). *Los procesos de recuperación en el deporte*. Editorial Stadium SRL.
- Zamboni M, Turcato E, Santana H y cols (1999). The relationship between body composition and physical performance in older women. *J Am Geriatric Soc* 1999; 47:1403-8.
- Zapata, L. M., Tamayo, N. A. S., & Medellín, C. (2009). Ejercicios básicos para la zona central del cuerpo (CORE) que favorecen una correcta activación tónico

postural equilibrada. *Trabajo final de énfasis en motricidad comunitaria, Universidad de Antioquia, Instituto Universitario de Educación Física Medellín*, 1-45.

- Zaragoza Casterad, J., Serrano Ostariz, E., & Generelo Lanaspa, E. (2004). Dimensiones de la condición física saludable: evolución según edad y género. *Revista internacional de medicina y ciencias de la actividad física y el deporte*, 4(15), 204-221.
- Zayas SE. (2004). Consideraciones sobre la nutrición en la tercera edad. *Rev Nutr Clín Méx* 2004; 7(2): 131- 134.
- Zimet, G. D., Dahlem, N. W., Zimet, S. G., & Farley, G. K. (1988). The multidimensional scale of perceived social support. *Journal of personality assessment*, 52(1), 30-41.

Anexos.

Anexo 1. Tabla 3 Polar sobre la intensidad, duración y efectos de las cargas.

Intensidad	Duración	Efectos
Máxima  90% - 100%	0 - 2 min	Aumenta la velocidad la potencia y la fuerza *Si no eres un deportista de élite por cualquier motivo a llegar a esta zona de entrenamiento.
Intensa  80% - 90%	2 - 10 min	Mejora la resistencia anaeróbica e incrementa la fuerza y resistencia
Moderada  70% - 80%	10 - 40 min	Mejora la resistencia aeróbica y la forma física en general
Suave  60% - 70%	40 - 80 min	Quema grasas y mejora la resistencia aeróbica
Muy suave  50% - 60%	20 - 40 min	Acelera la recuperación tras un ejercicio intenso

Tabla Polar sobre la intensidad, duración y efectos de las cargas. Según "Polar", "Conseguir el mejor rendimiento de la práctica deportiva no implica necesariamente entrenar más intensamente o con mayor frecuencia. Mejorar la condición física o quemar grasas depende de entrenar a la intensidad correcta". Tomado de: http://www.polar.com/es/acerca_de_polar/sala_de_prensa/curso_lamerce

Anexo 2. Tabla 4 toma del pulso en ejercicio según la intensidad del ejercicio y el tipo de capacidad física empleada.

Frecuencia cardiaca	Intensidad del ejercicio	Tipo de capacidad
Entre 60 y 80 p.p.m	Reposo	Aeróbica
Entre 90 y 120 p.p.m	Muy baja	Aeróbica
Entre 130 y 150 p.p.m	Baja	Aeróbica
Entre 160 y 170 p.p.m	Mediana	Aeróbica
Entre 180 y 190 p.p.m	Alta	Anaeróbica
Entre 200 y 220 p.p.m	Muy alta	Anaeróbica

Tabla donde se relaciona la frecuencia cardiaca con la intensidad del ejercicio y el tipo de capacidad física empleada. Tomada de <http://www.monografias.com/trabajos100/pulso-y-frecuencia-cardiaca/pulso-y-frecuencia-cardiaca.shtml#ixzz3bSHj9JY4>

