



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA

**DISEÑO DE UN PROGRAMA DE REHABILITACION FISICA,  
COGNITIVA Y OCUPACIONAL PARA EL ADULTO MAYOR**

**TESIS**

QUE PARA OPTAR EL GRADO DE MEDICO ESPECIALISTA  
EN MEDICINA DE REHABILITACION

PRESENTA:

ESTHER ANA MARQUEZ REYES  
LUIS MANUEL MUÑOZ ROMAN

TUTOR DE TESIS:

DRA.AMERICA DEL ROCIO GONZALO UGARTE

**CENTRO NACIONAL MODELO DE ATENCION INVESTIGACIÓN Y  
CAPACITACIÓN PARA LA REHABILITACIÓN E INTEGRACION EDUCATIVA "GABY  
BRIMMER"**

CIUDAD UNIVERSITARIA, CD. MX. NOVIEMBRE 2016



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## ÍNDICE

---

Título Del Protocolo .....	1
INTRODUCCION .....	1
Antecedentes .....	2
Marco Teórico .....	13
Planteamiento del Problema.....	39
Justificación.....	39
Objetivo general .....	41
Objetivos específicos.....	41
Tipo de Estudio .....	41
Procedimiento .....	41
Recursos .....	42
Consideraciones éticas .....	43
Referencias Bibliográficas .....	44

## **TÍTULO DEL PROTOCOLO**

---

Diseño de un programa de rehabilitación física, cognitiva y ocupacional para el adulto mayor

### **INTRODUCCION**

---

Si bien es cierto que el aumento en la esperanza de vida de la población ha sido alcanzado debido a la mejora en los servicios de salud y a los programas sociales dirigidos en su mayoría a las personas de la tercera edad constituyendo un éxito en relación a la salud pública, de forma paralela agrega nuevos desafíos a todos aquellos relacionados con los procesos de salud en estos grupos etareos, de esta forma se nos obliga a voltear la mirada no sólo en el aumento de los años de vida como objetivo último, si no, hacia la mejora de la calidad de vida de forma integral en este grupo poblacional y su permanencia o integración al entorno social del que forma parte.

La disfunción de los distintos sistemas corporales generada por envejecimiento o por enfermedades crónico degenerativas que afectan al adulto mayor, traerá repercusiones en todos los ámbitos de la vida, no sólo agravando de forma progresiva el estado de salud, si no también, restando independencia a cada uno de los individuos y limitando su participación en los distintos ámbitos de la vida familiar, económica y social.

El concepto de envejecimiento activo mencionado por la OMS va mucho más allá de únicamente mantener al adulto mayor cercano a una condición física saludable también pretende brindar nuevas oportunidades de salud, participación y seguridad a través de la mejora de los servicios médicos y de los sectores económicos, políticos y sociales, buscando eliminar la creencia de que el envejecimiento debe ser un proceso pasivo. El presente trabajo pretende crear un programa que dé a los adultos mayores una alternativa terapéutica con actividades enfocadas a la mejora de la funcionalidad, preservando su estado de salud y generando un impacto en su calidad de vida al dotarlo de herramientas, con énfasis en el autocuidado, que le permitan integrarse de forma plena y funcional a su entorno.

Las esferas donde se pretende realizar una intervención se encuadran en los rubros de: Cognición, movilidad, cuidado personal y participación.

## ANTECEDENTES

---

TITULO	DESARROLLO
<p>Bachmann, S., Finger, C., Huss, A., Matthias, E., &amp; Stuck, A. E. (2010). Inpatient rehabilitation specifically designed for geriatric patients: systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. <i>BMJ</i>, 340, c1718.</p>	<p><b>OBJETIVO:</b> Evaluar los efectos de la rehabilitación especialmente diseñada para pacientes geriátricos en comparación con la atención habitual en el estado funcional, admisiones en asilos de ancianos y su relación con la mortalidad.</p> <p><b>DISEÑO:</b> Revisión sistemática y meta-análisis. Fuentes de datos de base de datos Medline, Embase, Cochrane, y listas de referencias de la literatura publicada.</p> <p><b>METODOLOGIA:</b> Se incluyeron ensayos controlados aleatorizados, que tenían que informar sobre la rehabilitación de pacientes geriátricos y documentar al menos una mejoría funcional, su relación con la asistencia a casas de ancianos o la mortalidad. Se excluyeron los ensayos de los servicios de consulta, ambulatorios, los ensayos con pacientes de edad menor a 55 años, trabajos no multidisciplinarios o sin un grupo de control que recibió la atención habitual. Se calcularon los odds ratios y los riesgos relativos con intervalos de confianza del 95%.</p> <p><b>RESULTADOS:</b> 17 ensayos con 4780 personas que comparan los efectos de los programas generales u ortopédicos de rehabilitación geriátrica con la atención habitual. Los metanálisis de efectos indicaron un beneficio global en los resultados al alta para la función, disminución del riesgo relativo para la admisión a casas de ancianos y para la mortalidad en</p>

	<p>los pacientes con programa de rehabilitación. Dentro de las limitantes no se pudo comprobar el coste económico a largo plazo, pero en comparación con los grupos de control, el tiempo de estancia hospitalaria después de la aleatorización se acorto en los pacientes asignados a rehabilitación geriátrica en general (24,5 contra 15,1 días) y en los asignados a la rehabilitación ortopédica aumento (24,6 contra 28,9 días).</p> <p>CONCLUSION: El diseñado de intervención por rehabilitación específicamente para pacientes geriátricos tiene el potencial de mejorar los resultados relacionados con la función, la admisión a hogares de ancianos y la mortalidad. Pero existen datos insuficientes para definirse las características y la rentabilidad de los programas exitosos para una mejor intervención.</p>
<p>Green, J., Young, J., Forster, A., Mallinder, K., Bogle, S., Lowson , K., &amp; Small, N. (2005). Effects of locality based community hospital care on independence in older people needing rehabilitation: randomised controlled trial. <i>BMJ</i>, 331(7512), 317-322.</p>	<p>OBJETIVO: Determinar los efectos sobre la independencia de las personas mayores que necesitan rehabilitación en un hospital de comunidad en comparación con la atención en sala en un hospital general de distrito.</p> <p>DISEÑO: Estudio clínico controlado aleatorizado. Ámbito de la atención en un hospital de comunidad y el hospital general de distrito en Bradford, Inglaterra.</p> <p>METODOLOGIA Participantes 220 pacientes que necesitan rehabilitación después de una enfermedad aguda que requirió ingreso hospitalario. Intervención asignada al azar a un hospital de la comunidad basada en la localidad o para permanecer dentro de un departamento para el cuidado de personas de edad</p>

	<p>avanzada en un hospital general de distrito. Los instrumentos que utilizaron fueron primarios como escala Nottingham para las actividades de la vida diaria y el cuestionario de salud general 28 (CARER). Secundarios fueron índice de Barthel, perfil de salud de Nottingham, escala hospitalaria de ansiedad y depresión, la mortalidad, la satisfacción de los servicios, índice de esfuerzo del cuidador y la satisfacción del cuidador con los servicios.</p> <p>RESULTADOS: La mediana de duración de la estancia fue de 15 días para ambos grupos. La independencia a los seis meses fue mayor en el grupo de hospital comunitario (diferencia media ajustada 5.30 con intervalo de confianza de 95% de 0,64 a 9,96). Los datos secundarios, incluyendo la satisfacción de atención y las mediciones de carga para el cuidador, fueron similares en ambos grupos.</p> <p>CONCLUSION: Atención en un hospital comunitario basado en localidad se asocia con una mayor independencia de las personas mayores que en las salas de cuidados para las personas de edad avanzada en un hospital general de distrito. Por lo que podemos integrar un mayor costo-beneficios en la intervención primaria ambulatoria con mayores beneficios y menos riesgos.</p>
<p>Rinza, M., &amp; Manzanares, D. (2009). Programa integral de rehabilitación para la mejora de la calidad de vida en pacientes geriátricos. <i>Rev Mex Med Fis Rehab</i>, 21(1),</p>	<p>OBJETIVO: Mejorar la calidad de vida del paciente geriátrico con un programa integral de rehabilitación.</p> <p>DISEÑO: Estudio observacional, longitudinal, prospectivo,</p> <p>METODOLOGIA: Muestra de 40 pacientes obtenida por</p>

20-24	<p>cuota, ambos sexos, mayores de 60 años, con diagnóstico de osteoartrosis degenerativa. Se excluyó a pacientes descompensados y con antecedentes de evento vascular cerebral o algún padecimiento neurológico. Se valoró antes y después las actividades de la vida diaria con índice de Katz, el apoyo social con el cuestionario de Duke-UNC, el funcionamiento familiar con la escala de APGAR Familiar, el estado cognoscitivo con el mini examen cognoscitivo de Lobo (minimental), el estado de ánimo con la escala de depresión geriátrica de Yesavage. El programa consistió en ejercicios de estiramiento, flexibilidad y fortalecimiento. Se usó la prueba chi cuadrada para el análisis.</p> <p>RESULTADOS: La distribución de rango de edad fue de 60 a 79 años y con un promedio de edad de 68.8 años, por sexo fue de 18 hombres y 22 mujeres. Al inicio se encontró: 2 pacientes con independencia total, 22 con dependencia para vestido, 12 con dependencia para transferencia, 1 con dependencia para aseo, 2 con dependencia para vestido y aseo, y uno con dependencia para vestido, aseo e ir al baño; al final todos mejoraron (p 0.0001). Quince pacientes presentaron depresión al inicio y al final mejoraron (p 0.0001). Dos pacientes presentaron deterioro cognoscitivo al inicio y al final (p 0.692). Dos pacientes tuvieron un bajo apoyo social percibido al inicio y al final, 38 lo tuvieron normal (p 0.692). Todos los pacientes tuvieron una percepción normo funcional familiar (p 0.753).</p> <p>CONCLUSION: El programa integral de rehabilitación</p>
-------	--



	<p>geriátrica mejoró el nivel de independencia funcional y la depresión. Los pacientes con deterioro del estado cognoscitivo no presentaron cambio posterior al programa. La percepción de apoyo socio familiar fue normal desde el inicio.</p>
<p>Valenzuela, M., &amp; Sachdev, P. (2009). Can cognitive exercise prevent the onset of dementia? Systematic review of randomized clinical trials with longitudinal follow-up. <i>Am J Geriatr Psychiatry</i>, 17(3), 179-187</p>	<p><b>OBJETIVOS:</b> Los estudios epidemiológicos y preclínicos sugieren que los niveles de actividad mental pueden alterar el riesgo de demencia. Los ensayos clínicos están empezando a abordar las cuestiones clave de la persistencia de los efectos sobre el seguimiento extendido y transferencia del efecto a dominios no entrenados. El objetivo primordial es revisar sistemáticamente, los resultados de los ensayos clínicos, que han examinado el efecto del ejercicio mental sobre el rendimiento cognitivo longitudinal en individuos sanos de edad avanzada.</p> <p><b>MÉTODOS:</b> Se utilizaron las bases de MEDLINE, PubMed referencias clave para generar una lista inicial de 54. Integrando ensayos controlados aleatorizados, que pusieron a prueba el efecto de un régimen de entrenamiento cognitivo longitudinal (&gt; 3 meses) valorando el rendimiento neuropsicológico en personas mayores sanas. Siete estudios cumplieron los criterios de inclusión. Instrumento utilizado fue modelo de efectos aleatorios de diferencias medias ponderadas (DMP) enfoque meta-analítico (Manager Versión 4.2 Revisión).</p> <p><b>RESULTADOS:</b> Se observó un fuerte efecto de las intervenciones de ejercicios cognitivos en comparación con el control que fue pasivo (DMP = 1,07; IC: 0.32-1.83, z = 2,78, N = 7, p = 0,006, n = 3.194). Estudios</p>

	<p>con un seguimiento de más de 2 años no parecía producir estimaciones del tamaño del efecto mayores que aquellos con menos tiempo de seguimiento.</p> <p>CONCLUSIÓN: la práctica de ejercicio cognitivo en las personas mayores sanas produce efectos protectores fuertes y persistentes en el rendimiento neuropsicológico longitudinal. Las transferencias de estos efectos a los dominios de la demencia son relevantes tales como la cognición general y la función diaria. Es importante destacar que, el ejercicio cognitivo aún no se ha demostrado que previene la incidencia de demencia en un ensayo diseñado de manera adecuada pero esta pauta es de prioridad para nuevos ensayos.</p>
<p>Ball, K., Berch, D., Helmers, K., Jobe, J., &amp; Leveck, M. (2002). Effects of Cognitive Training Interventions With Older Adults. <i>JAMA</i>, 288(18), 2271-2281</p>	<p>OBJETIVO Evaluar si 3 intervenciones de entrenamiento cognitivo mejoran las habilidades mentales y el estado funcional diario de los adultos de edad avanzada, que permiten una vida independiente.</p> <p>DISEÑO aleatorio, controlado, ensayo ciego simple.</p> <p>METODOLOGIA: El reclutamiento llevado a cabo entre marzo de 1998 octubre de 1999 y 2 años de seguimiento hasta diciembre de 2001. Incluidos 2832 personas de 65 a 94 años de viviendas para personas mayores, centros comunitarios y hospitales / clínicas en 6 áreas metropolitanas en los Estados Unidos.</p> <p>Intervenciones: Los participantes fueron asignados al azar a 1 de 4 grupos: primero trabajo memoria (memoria episódica verbal; n = 711), segundo el razonamiento (capacidad de resolver los problemas que siguen un patrón de serie; n = 705), tercero la velocidad de procesamiento (búsqueda visual e</p>

	<p>identificación; n = 712); cuarto grupo de control sin contacto (n = 704). A los 3 grupos de tratamiento, el entrenamiento de refuerzo de 4 sesiones se ofreció a una muestra aleatoria de 60% 11 meses más tarde, uso de instrumento función cognitiva y el desempeño cotidiano cognitivamente exigente.</p> <p><b>RESULTADO:</b> Treinta participantes fueron incorrectamente aleatorizados y fueron excluidos del análisis. Cada intervención mejoró la capacidad cognitiva específica en comparación con el control, perdurando a los 2 años (p &lt;.001 para todos). Mejoría del 87% en velocidad, 74% de Razonamiento y el 26% de memoria, demostraron una mejoría cognitiva fiable inmediatamente después del período de intervención, la formación de refuerzo mostro ganancias en velocidad (P &lt;0,001) y el razonamiento (P &lt;.001). No se detectaron efectos del entrenamiento sobre el funcionamiento diario a los 2 años.</p> <p><b>CONCLUSIONES:</b> Los resultados apoyan la eficacia y durabilidad de las intervenciones de entrenamiento cognitivo en la mejora de las capacidades cognitivas específicas. Los efectos del entrenamiento fueron de una magnitud equivalente a la cantidad de reducción prevista de las personas de edad avanzada sin demencia en intervalos de 7 a 14 años. Sin evidencia en el impacto funcional en todos los grupos, será necesario hacer protocolos de más tiempo o redirigir la intervención a ser aplicable a sus actividades diarias.</p>
<p>Stessman, J., Hammerman, R., Maaravi, Y., &amp; Cohen, A. (2002). Effect of Exercise on</p>	<p><b>OBJETIVOS:</b> Determinar la prevalencia de la independencia y la facilidad de rendimiento en las actividades de la vida diaria (AVD) y actividades</p>

<p>Ease in Performing Activities of Daily Living and Instrumental Activities of Daily Living From Age 70 to 77: The Jerusalem Longitudinal Study. <i>Journal of the American Geriatrics Society</i>, 50(12), 1934-1938.</p>	<p>instrumentales de la vida diaria (AIVD) en edades de 70 y 77 en una cohorte bien caracterizada y para medir el efecto del ejercicio regular en la edad 70 en la independencia y facilidad de ejecución de tareas en 7 años más tarde.</p> <p>DISEÑO: estudio longitudinal prospectivo de cohorte.</p> <p>METODOLOGIA: Muestra de 287 residentes de Jerusalén occidental, nacidos entre junio de 1920 y mayo de 1921. Los sujetos fueron vaciados de una población de estudio más grande de 605 en la primera fase y 1021 en la segunda fase. Mediciones demográficas integral, social, económica y perfil; historia y examen médico; evaluación cognitiva y afectiva y laboratorio clínico. El cuestionario de investigación incluyó detalles de las AVD y AIVD y ejercicio voluntario.</p> <p>RESULTADOS: La mayoría de los aspectos de la vida personal y social no cambio desde la edad de 70 a 77. Independencia en las AVD se mantuvieron altas, al igual que la independencia en actividades instrumentadas para las mujeres. Un marcador más sensible de la función disminuida se informó con el grado de deambulación, que se redujo junto para el uso del baño, vestirse y todas las actividades instrumentadas. Para casi todas las tareas, los sujetos que realizaron el ejercicio 4 días a la semana a los 70 años era mayor rendimiento a los 77 años. En una regresión con la presencia de diabetes mellitus, hipertensión, obesidad, dolor de espalda crónico, soledad, y el rendimiento con respecto a los 70 años, facilidad de ejecución en al menos tres de las cuatro</p>
---	--

	<p>tareas de actividades diarias que se relacionó de forma independiente para ejercer en el odds ratio (OR) = 8,5 de los 70 años para las mujeres (, 95% intervalo de confianza (IC) = 2,0-36,2) y para los hombres (OR = 4,3, IC 95% = 1,1-17,1). Facilidad de función independiente en al menos cuatro de las cinco tareas AIVD también correlacionados para ejercer hombres en esta regresión (OR = 3,7; IC del 95% = 1.1-12.2), pero no para las mujeres (OR = 2,0, IC 95% = 0,6-6,3). Facilidad en las compras, en su defecto, en correlación con la actividad física para los hombres (OR = 4,3 IC 95% = 1,5-12,0) y las mujeres (OR = 2,6, 95% IC = 1.1 a 6.1).</p> <p>CONCLUSIONES: Los sujetos permanecieron activos e independiente a la edad de 77. Informó facilidad de rendimiento y reveló cambios en la función. Hacer ejercicio por lo menos cuatro veces a la semana a la edad de 70, facilita la conservación funcional a los 77 años, mostrando mayor independencia, pero reservada de acuerdo a enfermedad específica o general de salud auto percibida.</p>
<p>Soto, J. R., Dopico, X., Giraldez, M. A., Iglesias, E., &amp; Amador, F. (2009). La incidencia de programas de actividad física en la población de adultos mayores. <i>European Journal of Human Movement</i>, 22, 65-81.</p>	<p>OBJETIVO: comprobar si tres meses de práctica de Tai-Chi-Chuan mejoran la condición física funcional y saludable de las personas mayores de 60 años.</p> <p>DISEÑO: Longitudinal, prospectivo, multicéntrico.</p> <p>METODOLOGIA: Se realizó un estudio con un grupo de 66 personas, con una edad media de 69,73 años. Se llevó a cabo una intervención de dos horas de Tai-Chi a la semana durante tres meses y se realizó un test inicial antes del tratamiento, un test intermedio y un</p>

	<p>postest final, con Fullerton Functional Fitness Test (FFT). Se utilizó SPSS para el análisis estadístico.</p> <p>RESULTADOS: muestran mejoras estadísticamente significativas en la presión sanguínea diastólica y sistólica, en la frecuencia cardíaca en reposo, en el equilibrio estático y dinámico, en la flexibilidad y en la fuerza de los miembros inferiores y superiores además de mejoras en la resistencia cardiovascular. El Tai-Chi-Chuan, por lo tanto, puede ser una actividad física adecuada para mejorar la condición física funcional y saludable de las personas mayores.</p>
<p>Kim, H.-h. (2015). Effects of experience-based group therapy on cognitive and physical functions and psychological symptoms of elderly people with mild dementia. <i>J. Phys. Ther. Sci.</i>, 27(7), 2069–2071.</p>	<p>OBJETIVO: Investigar el efecto de la terapia de grupo basado en la experiencia que consiste en actividades de cocina y físicas para las personas de edad avanzada con demencia leve en su desarrollo cognitivo y físico funcional, así como en sus síntomas psicológicos.</p> <p>DISEÑO: Experimental, prospectivo.</p> <p>METODOLOGIA: Los sujetos de este estudio fueron 12 adultos mayores con demencia leve (3 varones, 9 mujeres; 76,75 ± 3,61 años) recibieron terapia de grupo basada en la experiencia durante 2 horas por sesión una vez por semana, por un total de 10 sesiones. La función cognitiva se evaluó utilizando el Mini Examen del Estado Mental-coreana (MMSE-K) y la función física se evaluó utilizando la herramienta de condiciones de salud física geriátrica (GPT), ámbito psicológico Escala de Depresión de Corea Versión (GDS-K) y la calidad de vida geriátrica en Demencia (GQOL-D).</p>

	<p>RESULTADOS: Se observaron diferencias significativas entre el MMSE-K, GPT, GDSK, y las puntuaciones GQOL-D antes y después de la terapia de grupo.</p> <p>CONCLUSION:, se considera que la función cognitiva, física, psicológica y estado de salud mejoran mediante la terapia de grupo basada en la experiencia, logrando una integración al ámbito social, laboral y familiar del paciente geriátrico, pero resaltando su análisis clínico previo para su adecuado pronóstico.</p>
<p>Hattori, H., Haattori, C., Hokao, C., Mizushima, K., &amp; Mase, T. (2011). Controlled study on the cognitive and psychological effect of coloring and drawing in mild Alzheimer's disease patients. <i>Geriatr Gerontol Int.</i>, 11(4), 431-7.</p>	<p>OBJETIVO: Evaluar la utilidad de la terapia del arte en comparación con empleo de ejercicios de cálculo en pacientes con enfermedad de Alzheimer leve.</p> <p>DISEÑO: Ensayo clínico controlado aleatorio.</p> <p>METODOLOGIA: 39 pacientes con enfermedad de Alzheimer que hace ligeramente disminución de la función cognitiva que permite el tratamiento de forma ambulatoria fueron asignados al azar a la terapia de arte y de control (el aprendizaje de la terapia que utiliza grupos de cálculo), y la intervención se llevó a cabo una vez por semana durante 12 semanas.</p> <p>RESULTADOS: La comparación de los resultados de la evaluación antes y después del tratamiento en cada grupo mostró una mejora significativa en la escala de apatía en el grupo de terapia de arte (<math>p = 0,014</math>) y en la puntuación del Mini Examen del Estado Mental (<math>P = 0,015</math>) en el grupo de cálculo, pero no hay diferencias significativas en los otros elementos entre los dos grupos. Los pacientes que muestran un 10% o más de mejora se compararon entre los dos grupos. una</p>

	<p>mejora significativa en la calidad de vida (QOL) se observó en la terapia con arte en comparación con el grupo de entrenamiento de cálculo (P = 0,038, odds ratio, 5,54). ANOVA relativa mejoría después de cada método no reveló diferencias significativas en cualquier artículo.</p> <p>CONCLUSIÓN: Estos resultados sugieren una mejora en la vitalidad y la calidad de vida de los pacientes con enfermedad de Alzheimer leve después de la terapia del arte en comparación con el cálculo, pero no hay diferencias marcadas integrales entre los dos métodos. En la terapia no farmacológica para la demencia, es de gran importancia la motivación, la satisfacción de los pacientes y sus familiares para demostrar mejorías clínicas a largo plazo, evitando complicaciones y trastornos del estado de ánimo.</p>
--	---

## **MARCO TEÓRICO**

---

La Organización Mundial de la Salud (OMS) considera personas de edad Avanzada de 60 a 74 años, Viejas o Ancianas entre los 75 a 90 años y Grandes viejos longevos a los mayores de 90 años. La Organización de las Naciones Unidas (ONU) considera anciano a toda persona mayor de 65 años para los países desarrollados y de 60 para los países en desarrollo, esto último correspondiente a nuestro país. | *(SINAIS/SINAVE/DGE/SALUD, 2010)*

Según la Guía de Práctica clínica para el Diagnóstico y tratamiento del Síndrome de Fragilidad en el Adulto Mayor, el envejecimiento se define como “un proceso normal asociado a una alteración progresiva de las respuestas homeostáticas adaptativas del organismo que provocan cambios en la estructura y función de los diferentes sistemas y además aumenta la vulnerabilidad del individuo al estrés ambiental y a la enfermedad”. | *(Secretaría de Salud, 2014)*. La OMS lo define como el “Proceso fisiológico que comienza en la concepción y ocasiona cambios en las características de las especies durante todo el



ciclo de la vida; esos cambios producen una limitación de la adaptabilidad del organismo en relación con el medio. Los ritmos a que estos cambios se producen en los diversos órganos de un mismo individuo o en distintos individuos no son iguales” | (Alvarado Garcia & Salazar Maya, 2014)

*Las características del envejecimiento natural incluyen:*

- Universal: inherente a todos los seres vivos
- Progresivo: es un proceso acumulativo de efectos en el organismo
- Irreversible: no puede detenerse ni revertirse.
- Heterogéneo e individual: Se desarrolla a un ritmo y velocidad diferente para cada especie y de igual forma varia para cada individuo de la misma especie
- Asincrónico: No existe correspondencia temporal en el envejecimiento de los distintos órganos
- intrínsecos: porque ocurren en el individuo, a pesar de que están influenciados por factores ambientales
- Deletéreo: lleva una progresiva pérdida de función hasta llevar a la muerte. (Ladinez Parra, Contreras Valencia, & Castro Villamil, 2012) (Organización Panamericana de la Salud, 1993)

Estas características de envejecimiento fisiológico, se refieren a aquellos cambios que ocurren en todos los individuos de una especie, y no se refiere a situaciones aisladas de sujetos que por ejemplo pudieran sufrir las consecuencias de accidentes, enfermedades o alteraciones genéticas particulares. Por ello el carácter intrínseco del envejecimiento se considera importante para distinguir el envejecimiento natural o fisiológico, de las alteraciones que pueden surgir con el paso del tiempo a causa de factores nocivos del medio ambiente. Por otra parte el carácter progresivo, hace énfasis en que el envejecimiento es un proceso y no hecho repentino (Miquel, 2006)

El concepto de envejecimiento natural o fisiológico entendido como el conjunto de cambios biológicos, psicológicos y sociales que ocurren como consecuencia del paso del tiempo y que no son debidos a enfermedad o al medio ambiente, debe distinguirse de la vejez, la cual representa la última etapa del ciclo de vida de una persona y que tal como la infancia o la juventud posee características propias, en ella los síntomas del envejecimiento se hacen más evidentes. (Millán Calenti, 2006) (Alvarado Garcia & Salazar Maya, 2014).

En la vejez existen cuatro factores invariablemente interrelacionados los cuales determinaran la forma en la que se presentará esta etapa del ciclo de vida: los cambios orgánicos esperados en el envejecimiento biológico normal; la presencia o no de enfermedades las cuales darían lugar a un envejecimiento patológico; la pérdida de las aptitudes; y los cambios sociales que se suceden durante ese período de la vida. *(Organización Panamericana de la Salud, 1993), | (Millán Calenti, 2006).* Los cambios en la vejez, como se ha mencionado, no son ni lineales ni uniformes, y solo se asocian vagamente con la edad de una persona en años. Así, mientras que algunas personas de 70 años gozan de un buen funcionamiento físico y mental y son activos en su entorno social, otras tienen fragilidad o requieren apoyo considerable para satisfacer sus necesidades básicas| *(Organización Mundial de la Salud, 2015).*

El envejecimiento saludable, es aquel en donde existe poca o ninguna pérdida funcional ya que los factores extrínsecos contrarrestan los factores intrínsecos del envejecimiento. Existen otras tres características clave del envejecimiento saludable: riesgo bajo de sufrir enfermedades o tener alguna discapacidad causada por alguna enfermedad, alto rendimiento de las funciones físicas y mentales, compromiso activo con la vida. *De esta manera la vejez normal* presenta la media de los parámetros correspondientes al funcionamiento biológico, psicológico y social que ha sido definido como normal para la edad, la vejez patológica ocurre con presencia de enfermedad, vejez no es igual a enfermedad o discapacidad, pero en la vejez existen más factores de riesgo para su aparición. *(Espinosa Cuervo, y otros, 2013)*

A finales de los 90's con el fin de transmitir un mensaje más amplio que "envejecimiento saludable" la Organización Mundial de la Salud adoptó el término "envejecimiento activo" el cual definió como el proceso de optimización de las oportunidades de salud, participación y seguridad a fin de mejorar la calidad de vida de las personas a medida que envejecen. El vocablo «activo» hace referencia a una implicación continua en cuestiones sociales, económicas, espirituales, culturales y cívicas, y no solo a la capacidad para estar físicamente activo. La idea es que las personas mayores que estén enfermas o tengan limitaciones físicas como consecuencia de discapacidades puedan seguir colaborando activamente con sus familias, sus semejantes, en el ámbito comunitario y nacional. *(World Health Organization, 2002), (Sanchis Sánchez , Igual Camacho, Sanchez Frutos, & Brasco Igual, 2014).* La idea es que las personas mayores con o sin limitaciones físicas puedan seguir participando

activamente con sus familias, sus semejantes, en el ámbito comunitario y nacional. *(Sanchis Sánchez, Igual Camacho, Sanchez Frutos, & Brasco Igual, 2014).*

El envejecimiento activo busca repercutir en los factores, además del cuidado de la salud, que afectan a los individuos y a las poblaciones que envejecen. Su enfoque está dirigido en el reconocimiento de los derechos humanos de las personas mayores sobre los principios de independencia, participación, dignidad, cuidado y autorrealización. Los tres pilares que requieren la implantación de acciones en el programa de envejecimiento activo son la participación, la salud y la seguridad. Para alcanzar los objetivos planteados se requerirán acciones desde una variedad de sectores que incluyen a los servicios de salud y sociales así como aquellos encargados de la educación, el empleo y el trabajo, las finanzas, la seguridad social, la vivienda, el transporte, la justicia, el desarrollo rural y urbano. Si bien es cierto que el sector salud no es directamente responsable de las políticas en todos estos sectores, el enfoque de éste programa muestra al área de la salud como el catalizador de las acciones a realizar. *(World Health Organization, 2002).* La salud es un factor clave de la autonomía e independencia de los adultos mayores, por lo tanto es un factor fundamental para lograr los objetivos postulados en el concepto del envejecimiento activo. *(Sanchis Sánchez, Igual Camacho, Sanchez Frutos, & Brasco Igual, 2014)*

Los programas que basen sus acciones en los conceptos de envejecimiento activo deberán incluir medidas dirigidas a:

- Fomento en la participación de las personas mayores, buscando hacerlos conscientes de la responsabilidad personal del autocuidado y alentándolas a convertirse en agentes y gestores de su propio envejecimiento.
- Disminución de los factores de riesgo relacionados con las causas de enfermedad potencialmente generadoras de discapacidad, el control de las patologías crónico degenerativas, y por otra parte incrementar los factores que protegen la salud y el bienestar durante esta parte del ciclo vital
- Promoción a la salud desde la atención primaria, con medidas preventivas dirigidas a largo plazo, cuidados rentables y equitativos
- Planificación de la vejez por parte de los adultos mayores y sus familias, para adoptar prácticas y hábitos de salud positivas personales y colectivas en todas las etapas de la vida

- Creación de entornos favorables a nivel familiar y comunitario donde los hábitos saludables estén al alcance de todos, donde las barreras sociales, culturales y arquitectónicas queden minimizadas, todo esto con respaldo de diferentes áreas sociales como la educación, la cultura, la vivienda y la integración laboral *(Sanchis Sánchez, Igual Camacho, Sanchez Frutos, & Brasco Igual, 2014)*

## **Teorías del envejecimiento**

Teorías Genéticas: En este grupo se pueden identificar diferentes tendencias, las cuales de forma general confieren al entorno celular el papel de ser el responsable de todos los daños provocados aleatoriamente al ADN. Se han hecho esfuerzos por demostrar, que en individuos de la misma especie pero con distinta longevidad, pueden haber diferencias genéticamente controladas que impacten en la duración de la vida. Sin embargo, aunque se acepta que la comprensión del efecto de los genes sobre el proceso de envejecimiento puede avanzar gracias a un análisis de mutantes longevos, la identificación de los mecanismos específicos del aumento de la longevidad es muy difícil a causa de la complejidad de las redes de regulación genética, sus numerosas interacciones, y los miles de genes implicados en cada tipo celular. *(Miquel, 2006) (Garivay Arias, 2007)*

Teoría del error catastrófico: postula que con la edad surgen errores en los mecanismos de síntesis de proteínas, que causan la producción de proteínas anormales. Posteriormente se determinó que aunque durante la senescencia aparecen formas anómalas de algunas proteínas, éstas no surgen de errores en la biosíntesis de proteínas sino que se trata de modificaciones postsintéticas | *(Garivay Arias, 2007)*

Teoría de la acumulación de productos de desecho: “el envejecimiento celular se puede explicar en términos de la acumulación de la ruptura de productos citoplásmicos, algunos de los cuales pueden ser perjudiciales para la célula”. | *(Garivay Arias, 2007)*

## **Demografía del envejecimiento**

El envejecimiento demográfico se define como el aumento progresivo de la proporción de las personas de 60 años y más con respecto a la población total, lo que resulta de una gradual alteración del perfil de la estructura por edades, cuyos rasgos clásicos (una pirámide con base amplia y cúspide angosta) se van desdibujando para

darle una fisonomía rectangular y tender, posteriormente, a la inversión de su forma inicial (una cúspide más ancha que su base). La esperanza de vida representa el número promedio de años de vida adicionales que una persona –perteneciente a una cohorte– podría vivir si las tasas de mortalidad específicas por edad para un año determinado se mantuviesen constantes por el resto de su vida, por lo tanto, es una medida hipotética que se basa en las tasas de mortalidad actuales. La esperanza de vida al nacimiento ha aumentado considerablemente en cien años, en el año de 1930 apenas alcanzaba casi los 37 años, actualmente se ha calculado en 75.4 y se proyecta que para el año 2030 sea de casi 79 años. El patrón de morbilidad se distingue en nuestro país por tener simultáneamente tanto enfermedades infecciosas (infecciones respiratorias agudas, Infecciones de vías urinarias, infecciones intestinales por otros organismos, ocupando los 3 primeros lugares) como enfermedades crónicas no transmisibles HAS y DM no insulino dependiente en el quinto y sexto lugar) y de tipo carencial y desnutrición.

### **Cambios fisiológicos del envejecimiento natural**

El envejecimiento abarca modificaciones en la calidad estructural y funcional de la piel, la masa muscular, la reserva cardiorrespiratoria, los sistemas oculovestibular, nervioso central y nervioso periférico, la velocidad de reacción y respuesta y el nivel cognitivo y conductual, que paulatinamente llevan a la dependencia a partir de los 65 años (después de esta edad, solo se vive nueve años de forma independiente). Los factores que favorecen esta dependencia son múltiples y se pueden dividir en intrínsecos (enfermedades, cambios fisiológicos y fisiopatológicos e ingestión de fármacos) y extrínsecos (uso inadecuado de auxiliares de marcha y barreras arquitectónicas dentro y fuera de la casa), además, facilitan las caídas, el síndrome de inmovilidad y las fracturas de la columna y el fémur, incrementan el riesgo de infección, ansiedad y depresión, limitan las actividades de la vida diaria y coadyuvan al abandono o a la sobreprotección, con lo que comprometen la independencia y funcionalidad del sujeto, aumentan la morbilidad y el riesgo de mortalidad. (*Espinosa Cuevo, 2013*)

El envejecimiento es el resultado de interacciones complejas entre factores genéticos y ambientales (dieta, ejercicio, hábitos tóxicos, situación social) que producen cambios heterogéneos en el individuo, que no son uniformes en el tiempo ni en la velocidad y amplitud de presentación, variando según la célula, el tejido o el órgano considerado: el

proceso de envejecimiento no es sincrónico ni armónico, está relacionado con numerosos procesos. *(Guillén Llera, Pérez del Molino Martín, & Petidier Torregrossa, 2007)*

Con la edad se producen alteraciones de la composición corporal, como son disminución de la masa celular y aumento de la grasa del organismo, con pérdida de peso en la mayoría de los órganos de nuestra economía (el hígado pierde 400 g, el cerebro, 200 g y el riñón, 50 g), produciéndose una disminución progresiva de la función (1% anual de promedio), a partir del momento de «máxima vitalidad» a los 30 años (entendiendo por vitalidad la capacidad individual para hacer frente a los requerimientos biológicos) y apareciendo, según van avanzando los años, una mayor vulnerabilidad frente a las agresiones. *(Guillén Llera, Pérez del Molino Martín, & Petidier Torregrossa, 2007)*

En la pared arterial los cambios atañen a su capacidad para aportar sangre a los distintos territorios. Son cambios que se traducen en un aumento del grosor de la íntima, alteraciones en la media, pérdida en la elasticidad y pérdidas igualmente en la función metabólica de las células endoteliales *(Ribera Casado, 2003)*

La disfunción endotelial, caracterizada como la disminución de la función vasodilatadora dependiente de endotelio y el desarrollo de procesos inflamatorios, se puede observar desde la infancia, y precede a los cambios estructurales del vaso sanguíneo. *(Salech, Jara, & Michea, 2012)*

La función cardíaca en reposo en ancianos sanos no sufre grandes cambios, evaluada como la función sistólica del ventrículo izquierdo (fracción de eyección y/o fracción de acortamiento), volumen diastólico final o volumen sistólico final. Sin embargo, el envejecimiento disminuye la distensibilidad cardíaca, y la respuesta fisiológica del corazón al ejercicio (reserva funcional cardíaca). *(Salech, Jara, & Michea, 2012)*. Dentro de los cambios que se encuentran en el corazón presenta hipertrofia del ventrículo izquierdo de predominio en la pared posterior y secundaria al aumento en la poscarga debido a los cambios vasculares, con alta incidencia de dilatación de la aurícula izquierda. Las válvulas cardíacas presentan calcificación de predominio en la válvula mitral. El miocardio presenta aumento de depósito de amiloide y de lipofuscina. El sistema de conducción cardíaco disminuye su número de células de activación, a los 75 años sólo permanece el 10% de las células nodales). Con todo esto los efectos más llamativos del envejecimiento cardiovascular manifestados durante la actividad física son la incapacidad para lograr

frecuencias cardíacas elevadas y la disminución de la capacidad aeróbica. (Guillén Llera, Pérez del Molino Martín, & Petidier Torregrossa, 2007)

En el sistema respiratorio del paciente anciano se presentan los siguientes cambios: Existe disminución de la secreción mucosa en las fosas nasales, laringe, tráquea y bronquios, lo que provoca mayor susceptibilidad a infecciones respiratorias: La capacidad vital disminuye al aumentar el volumen residual secundario a disminución de la elasticidad pulmonar y movilidad de la pared torácica. La reducción del área alveolar producida por la desaparición de tabiques interalveolares y los cambios en la circulación pulmonar interfieren en el recambio gaseoso alveolocapilar disminuyendo 0.3% anual la PO<sub>2</sub> (Guillén Llera, Pérez del Molino Martín, & Petidier Torregrossa, 2007)

Los cambios en el sistema nervioso son de gran importancia debido a que las modificaciones en el Sistema Nervioso Central (SNC) causaran modificaciones tanto en el área motora y sensorial, así como en el comportamiento, y área cognitiva. Según Millán Calenti (2006), entre los cambios que se presentan durante el envejecimiento se encuentran: Disminución del peso y volumen del cerebro, aumento del tamaño de los surcos y disminución de las circunvoluciones cerebrales, disminución de la cantidad de sangre que irriga el cerebro (casi un 25% a los 70 años), aunque ello es compatible con un funcionamiento normal de los centros nerviosos, reducción (a un 10 %) del consumo de glucosa y de oxígeno por las neuronas, hipotrofia de las neuronas en determinadas áreas del cerebro y acumulación de corpúsculos de lipofucsina, disminución del número de neuronas en aproximadamente 50 000 diarias, de los 10 millones con los que contamos en la madurez, que representa una disminución porcentual entre el 25 y el 45 %, modificaciones estructurales en las neuronas y sus conexiones, como las placas neuríticas o seniles y los ovillos neurofibrilares, disminución de los neurotransmisores. Con todo ello las funciones cognitivas, el lenguaje, cálculo, memoria, praxis, habilidades visuomotoras, atención, conducta, pensamiento abstracto, razonamiento, entre otras van disminuyendo con el pasar de los años. (Millán Calenti, 2006).

Actualmente es ampliamente aceptado que en el cerebro adulto, incluyendo el humano, existe neurogénesis, la que se mantiene activa durante toda la vida. Estas nuevas neuronas se originan en dos nichos específicos, la región subventricular y en el hipocampo, y han demostrado capacidad para insertarse en los circuitos ya existentes, siendo importantes en procesos como el aprendizaje y la memoria . En relación a la edad

y algunas enfermedades neurodegenerativas existen alteraciones de la neurogénesis, y su rol fisiopatológico en estos procesos es materia de estudio actual (Salech, Jara, & Michea, 2012)

El sistema musculoesquelético es particularmente importante a tomar en cuenta debido no sólo a su función de sostén y desplazamiento sino que además, es un reservorio de minerales como el calcio y el fósforo y mantiene el equilibrio ácido base en colaboración con los pulmones y riñones. En los huesos durante el envejecimiento se presenta un aumento en la actividad osteoclástica siendo mayor que la osteoblástica dando como resultado una disminución de la masa ósea. Los adultos mayores presentan menor elasticidad en el tejido óseo y aumento de la fragilidad de los mismos. La mayor repercusión con la edad se presenta en el hueso trabecular que sufre una pérdida de densidad del 6 al 8% por década a partir de los 30 años, alcanzando pérdidas del 30 al 40% a los 80 años. A nivel articular el cartílago pierde elasticidad y con ello su capacidad de distensión, existe engrosamiento de la membrana sinovial, así como aumento del colágeno de la cápsula articular y en los ligamentos generando disminución en el arco de movilidad. En los músculos existe disminución del número de fibras musculares, pérdida de motoneuronas y sarcopenia. (Guillén Llera, Pérez del Molino Martín, & Petidier Torregrossa, 2007)

La Sarcopenia es un síndrome caracterizado por la pérdida generalizada y progresiva de masa muscular. Su origen se relaciona con alteración en la actividad hormonal como la reducción de la hormona del crecimiento, el factor de crecimiento similar a la insulina y los andrógenos, otras causas como mecanismos proinflamatorios como la presencia de interleucina 6 y de factores de necrosis tumoral alfa. Sus efectos se ven reflejados en inactividad física, disminución de la movilidad, enlentecimiento de la marcha, reducción de la capacidad de realizar ejercicios de resistencias. Así mismo a nivel metabólico repercute en la regulación de la glucosa, la masa ósea, el balance de proteínas, control de la temperatura entre otras. (Salech, Jara, & Michea, 2012, pág. 25)

Todos los sentidos se ven modificados por los cambios durante el envejecimiento. En el sistema visual a partir de la cuarta o quinta década de la vida se inician alteraciones en el poder de acomodación del ojo, la refracción, así como pérdida de la elasticidad del cristalino, el cual también se torna más opaco. La retina por su parte ve afectación a nivel de conos y bastones produciendo disminución en la visión del color y la sensibilidad a la luz. Al hacer pruebas de potenciales evocados visuales se pueden detectar aumentos en



el periodo de latencia de dichas respuestas por alteraciones a nivel de la corteza visual y nervio óptico. (Guillén Llera, Pérez del Molino Martín, & Petidier Torregrossa, 2007)

La audición se ve predominantemente afectada para las frecuencias altas hasta en 40% en los mayores de 70 años, debido a déficit de las células cocleares de Corti, pérdida de la elasticidad del tímpano, degeneración articular de los huesecillos del oído medio, alteración neural o bien cambios vasculares (Guillén Llera, Pérez del Molino Martín, & Petidier Torregrossa, 2007)

La reducción de las sensaciones somáticas (sentido del tacto, dolor) interfiere en las actividades manuales y favorece los accidentes (caídas) (Guillén Llera, Pérez del Molino Martín, & Petidier Torregrossa, 2007)

**Tabla 1. Principales cambios fisiológicos-funcionales de los distintos aparatos en relación con el envejecimiento**

<b>Aparato cardiovascular</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incapacidad progresiva para alcanzar frecuencias muy elevadas con el ejercicio</li> <li>• Peor respuesta betaadrenérgica</li> <li>• Aumento de la postcarga</li> <li>• Aumento de la duración de la sístole a expensas de un enlentecimiento en su fase de relajación muscular,</li> <li>• con acortamiento paralelo en la duración de la diástole</li> <li>• Peor llenado diastólico, sobre todo en situaciones de estrés</li> <li>• Utilización del mecanismo de Frank-Starling para mantener el volumen minuto con el ejercicio</li> <li>• Probable pérdida de la contractilidad durante el ejercicio</li> </ul>
<b>Aparato respiratorio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución de la capacidad vital (CV) y del volumen de reserva espiratorio</li> <li>• Disminución del volumen espiratorio máximo por segundo (VEMS) y de la relación VEMS/CV</li> <li>• Descenso progresivo de la PO<sub>2</sub> arterial más acusado en supino</li> <li>• Disminución progresiva de la capacidad de difusión</li> </ul>
<b>Aparato digestivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pérdida progresiva en la función motora a nivel gástrico e intestinal</li> <li>• Disminución de la secreción gástrica</li> <li>• Limitaciones frecuentes y variables en la capacidad absorbente de diversas sustancias (suele ser en relación con patología)</li> </ul>
<b>Sistema nervioso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pérdidas en los sistemas de neurotransmisión (dopaminérgico, neuroadrenérgico, serotoninérgico, acetilcolínico y aminérgico)</li> <li>• Pérdidas en la sensibilidad vibratoria, discriminativa y táctil</li> <li>• Pérdidas en la capacidad de coordinación y de control muscular</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pérdidas en la memoria reciente, en la capacidad de aprendizaje y en la “inteligencia fluida”</li> <li>• Reducción en la cuantía e intensidad del sueño y aumento en los despertares nocturnos</li> <li>• Pérdidas en la adaptabilidad al medio</li> </ul>
<b>Sistema nefrourológico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción del flujo renal (10% por década)</li> <li>• Aumento de la fracción de filtración</li> <li>• Disminución progresiva de la cuantía del filtrado y del aclaramiento de creatinina</li> <li>• Disminución en la capacidad para concentrar y, posteriormente, de diluir orina</li> <li>• Aumento en el umbral de reabsorción de glucosa</li> <li>• Disminución en la capacidad para reabsorber sodio</li> <li>• Pérdidas en la capacidad funcional de la vejiga</li> <li>• Pérdida de la actividad epitelial secretora prostática</li> </ul>
<b>Aparato genital</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pérdidas en la capacidad reproductora (absoluta en la mujer tras la menopausia y progresiva en el hombre)</li> <li>• Limitación progresiva en el hombre de la capacidad de eyeción y de eyaculación con aumento del período refractario tras la actividad sexual</li> <li>• Mantenimiento de la libido en ambos sexos, con modificaciones en su forma de expresión</li> </ul>
<b>Sistema endocrino</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambios en el comportamiento y respuesta a la ADH (hiponatremia situación común en el anciano)</li> <li>• Aumento en la producción de FSH y LH por reducción en la producción y secreción de hormonas sexuales</li> <li>• Modificaciones en el comportamiento de GH y prolactina</li> <li>• Menor producción y eliminación de T3 y T4, manteniéndose sus niveles séricos sin cambios</li> <li>• Menor producción y eliminación de cortisol, manteniéndose sus niveles séricos</li> <li>• Menores niveles séricos de angiotensina, aldosterona y renina</li> <li>• Aumento de la resistencia periférica a la insulina</li> <li>• Aumento de los niveles de péptido atrial natriurético, por peor respuesta en el órgano diana</li> </ul>
<b>Sistema hematológico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discreto descenso en la actividad hematopoyética medular</li> <li>• Menor capacidad bactericida de los neutrófilos</li> <li>• Moderados cambios cualitativos en la función linfocitaria</li> <li>• Pérdidas en la hemostasia primaria por aumento de la fragilidad capilar</li> </ul>
<b>Sistema osteoarticular</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución en las propiedades elásticas del cartílago articular</li> <li>• Disminución de la capacidad del cartílago para manejar sobrepeso sin presentar fisuras y erosiones</li> <li>• Limitación de la capacidad funcional de los tendones</li> </ul>
<b>Piel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menor protección ante las agresiones (sol o microorganismos)</li> <li>• Mayor facilidad para las heridas ante pequeños</li> </ul>

traumatismos

- ADH: hormona antidiurética; FSH: hormona foliculoestimulante; LH: hormona luteinizante; GH: hormona del crecimiento.

*(Ribera Casado, 2003)*

Desde una perspectiva funcional, un adulto mayor sano es aquel capaz de enfrentar el proceso de cambio a un nivel adecuado de adaptabilidad funcional y satisfacción personal. De esta forma, el concepto de funcionalidad es clave dentro de la definición de salud para el anciano, por ello la OMS (1982) propone como el indicador más representativo para este grupo etéreo el Estado de Independencia Funcional *(Sanhueza Parra, Castro Salas, & Merino Escobar, 2005; Sanhueza Parra, Castro Salas, & Merino Escobar, 2005)*

La información sobre el funcionamiento (es decir, el desempeño objetivo en un dominio determinado en el anciano) es tenida en cuenta por profesionales en los servicios clínicos y sociales. Sin embargo, la medición adecuada del funcionamiento y su grado ha sufrido desde hace tiempo la falta de definiciones coherentes y de herramientas. Es sencillo definir la muerte y la enfermedad, pero tanto definir cómo medir el grado de funcionalidad resulta complejo, dentro de la batería de evaluación podemos encontrar escalas prácticas y confiables, tales como FIM, Bartell, WOMAC, entre otras donde se categoriza según su grado de independencia denotando que ser anciano no es sinónimo de discapacidad, que por el contrario en nuestra época los cambios poblacionales han generado que cada vez el paciente de este grupo de edad, este incluido en la mayoría de sus roles y hasta en ocasiones sigue siendo económicamente activo.

Por ello es importante mantener un control de salud adecuado, donde se mantenga una intervención por rehabilitación de manera integral, siendo algunos rubros a enfatizar y que puedan llegar a tener mayor impacto son:

- Cognición – comprensión memoria, resolución de problemas etc.
- Movilidad y desplazamiento.
- Cuidado personal – higiene, posibilidad de vestirse, comer, y quedarse solo.
- Relaciones – interacción con otras personas.
- Participación –en actividades comunitarias y en la sociedad.

La rehabilitación es “El conjunto de medidas dirigidas a las personas que presenten o puedan presentar discapacidad con el fin de ayudarlas a lograr y mantener un nivel de funcionamiento óptimo en la interacción con sus entornos.” (*Organización Mundial de la Salud, 2015*)

### **Terapia Ocupacional.**

La Terapia Ocupacional en Geriatría y Gerontología se define como el uso terapéutico de las actividades de auto cuidado personal, productivas y de ocio. La Terapia Ocupacional busca aumentar la función independiente, reforzar el desarrollo y prevenir la discapacidad| (*Mena López, y otros, 2012*)

Desde el punto de vista de la Terapia Ocupacional en la atención geriátrica se busca alcanzar los siguientes objetivos

1. Conseguir la máxima autonomía para realizar las AVD asesorando y entrenando en el uso de adaptaciones y/o productos de apoyo, si fuera necesario.
2. Lograr un buen control postural en todos los decúbitos, en sedestación y en bipedestación, e instruir sobre su mantenimiento al personal que atiende al paciente y a los familiares de este.
3. Mejorar las capacidades físicas, sensoperceptivas y cognitivas requeridas para la reeducación de las AVD.
4. Incluir a la familia y/o los cuidadores en el programa rehabilitador para lograr mantener a la persona adulta mayor activo
5. Orientar a la familia sobre la accesibilidad en el domicilio para proporcionar un entorno más seguro y posibilitar el desplazamiento del anciano cuando regrese a casa.
6. Ayudar al paciente y a su familia a entender los problemas surgidos de la pérdida de funcionalidad y las secuelas que podrían permanecer. Fomentar la adaptación a la nueva situación.
7. Enseñar a la familia y/o al cuidador cómo procurar los cuidados adecuados a las necesidades del paciente para mejorar la calidad de los mismos y otorgar seguridad al familiar. Insistir en no ayudar en aquellas actividades que el anciano puede realizar por sí mismo. | (*Abizanda Soler, Rodríguez Mañas, & Baztlán Cortés, 2015*)

Puede desarrollarse en diferentes enfoques:

- Enfoque preventivo: mantenimiento del estado de salud y prevención en la declinación funcional.
- Enfoque adaptador: uso de estrategias compensatorias para ayudar a las personas adultas mayores a vivir con una discapacidad.

- Enfoque reparador: uso de técnicas de rehabilitación para ayudar a la persona adulta mayor a recuperar su función máxima. *(Mena López, y otros, 2012)*

## **REHABILITACION COGNITIVA EN EL ANCIANO**

La intervención cognitiva que se base en determinantes de estimulación o en todo caso de rehabilitación, es el conjunto de acciones que se dirigen a mantener o mejorar el funcionamiento cognitivo mediante ejercicios de memoria, percepción, atención, lenguaje, funciones ejecutivas (solución de problemas, planificación, control), funciones visuoespaciales, etc. Se trabaja habitualmente en los ámbitos cognitivos alterados o que comienzan a alterarse y también en aquellos que no se encuentran afectados pero que pueden mejorar su rendimiento. La estimulación cognitiva se basa en la plasticidad y en la reserva cerebral para mejorar el rendimiento de las capacidades mentales mediante técnicas y ejercicios organizados de modo sistemático. Entre las llamadas terapias no farmacológicas, es la que recibe el mayor apoyo empírico basado en la evidencia; se propone como la primera intervención a realizar especialmente en el envejecimiento normal, el deterioro cognitivo leve y la demencia leve.

El mecanismo fisiológico que lo justifica se centra en la plasticidad cerebral por el grado de aprendizaje, es decir, su capacidad adaptativa para modificar su propia organización estructural y su funcionamiento en respuesta a los acontecimientos del entorno. Desde este punto de vista, la Estimulación Cognitiva parte de dos principios básicos: 1) Que el cerebro es susceptible de modificar su estructura y su funcionamiento bajo condiciones apropiadas. Si dichas condiciones se producen aumenta el número de conexiones entre las neuronas cerebrales, y eso se manifiesta en una mayor y mejor adaptación del individuo al medio. 2) Que las diversas capacidades que poseemos no dependen sólo de factores genéticos y hereditarios, sino del aprendizaje y de la interacción continua que el individuo establece con el ambiente. Esto es importante tenerlo en cuenta porque implica que se pueden modificar y mejorar con la práctica. El hecho de que la interacción del organismo con su ambiente modela al cerebro se ha demostrado tanto en sujetos humanos como en animales. Así, por ejemplo, diversos estudios realizados con roedores han evidenciado que cuando éstos son sometidos a una mayor estimulación sensorial, motora y cognitiva se incrementa la talla de las neuronas, la ramificación de sus dendritas,

el número de sinapsis por neurona, etc. En el caso de los seres humanos, la neuroplasticidad es un fenómeno que se evidencia a lo largo de todo su desarrollo ontogenético, si bien es mucho más evidente durante la infancia -en esta etapa es cuando tiene lugar la maduración intensiva del organismo, y en particular del cerebro y va disminuyendo a lo largo de la vida. Pero la plasticidad cerebral es un fenómeno que se evidencia también en casos de daño cerebral y de deterioro cognitivo. En los casos de daño cerebral se entiende por neuroplasticidad la respuesta que da el cerebro para adaptarse a las nuevas situaciones y reestablecer el equilibrio alterado. Se asume que la plasticidad cerebral permite una reestructuración funcional del sistema dañado, y que las áreas no afectadas por la lesión pueden asumir tales funciones. En efecto, recientes investigaciones han demostrado que las secuelas de un daño cerebral o deterioro cognitivo senil son en cierta forma reversibles, y que el cerebro posee la capacidad para renovar o reconectar sus circuitos neuronales. Por lo tanto, salvo casos de afectación y/o deterioro cognitivo muy graves, debido a la gran pérdida de neuronas y falta de conexiones sinápticas, los sujetos son capaces de aprender *(Calero, 2004; Zamarrón, Tárragay Fernández-Ballesteros, 2008)*.

En concreto los casos de un progresivo deterioro -envejecimiento o procesos patológicos que aceleren esta, la estimulación cognitiva incrementa la reserva cognitiva, dado que mediante entrenamientos específicos se mejoran o se restauran capacidades cognitivas de forma que el deterioro puede ralentizarse y también retardar sus efectos sobre el funcionamiento en la vida diaria del paciente.

### **Recursos y Materiales**

Si bien lo más definitorio de la Estimulación Cognitiva no son los materiales y recursos con los que cuenta, sino la forma de sistematizada y estratégica en que son utilizados. Los materiales que podemos utilizar para estimular las funciones cognitivas son muchos y variados: desde objetos de la vida cotidiana, pasando por juegos y juguetes psicoeducativos y de estrategia, cuadernos de pasatiempos, etc., hasta material más especializado como láminas de imágenes, cuadernos de ejercicios y programas de estimulación cognitiva. Asimismo, el soporte y el formato de presentación puede ser muy diverso: materiales visuales que codifican sus mensajes a través de representaciones

icónicas, materiales auditivos que emplean el sonido como la modalidad de codificación predominante, materiales verbales que se basan en el uso del lenguaje (dígitos, letras, palabras, historias), etc. Contar con esta diversidad de materiales es importante, porque disminuye la monotonía, y por lo tanto aumenta la motivación del sujeto y su posible rendimiento cuando tiene que realizar durante una misma sesión varias actividades consecutivas; y porque hay veces en que es incluso necesario utilizar una modalidad de materiales y no otro, de acuerdo a la situación del paciente o factores como el grado de escolaridad. Dentro de este rubro podemos ejemplificar algunas para su posible uso que son las siguientes:

Láminas y tarjetas de estimulación; son un tipo de material que consiste en presentar imágenes o escenas, normalmente dibujos o fotografías, a partir de las cuales se exige al sujeto realizar algún tipo de actividad como de reconocimiento perceptivo, categorización, memoria semántica, etc.

Fichas de trabajo; son ejercicios de naturaleza esencialmente mental y de relativa complejidad que se presentan en forma de lápiz y papel. El trabajo en hoja de papel tiene la gran ventaja de que podemos tener las fichas debidamente programadas y secuenciadas en función de los objetivos que nos hemos planteado a la hora de elaborar un programa de estimulación cognitiva. No obstante, hay que tener en cuenta que este método de trabajo sólo puede ser utilizado cuando el sujeto posee las destrezas manual y de coordinación visomotora. Estas van desde los que han sido diseñados para desarrollar habilidades muy específicas: discriminación perceptiva, orientación espacial, ejercicios temporales, atención, procesos de razonamiento, etc. hasta los globales que integran múltiples áreas.

Materiales manipulativos; son los que estimulan las funciones cognitivas del sujeto mediante la experiencia directa, dentro de estos se encuentran objetos y recursos reales, objetos simbólicos, tableros y juegos de encaje, lotos y/o tarjetas o fichas de secuencias temporales. *(Franco y Bueno, 2002; García-Sevilla, 2009)*

Recursos informales pueden ser utilizados, aunque el control de estímulos y su evidencia está limitada o no comprobada, ha demostrado mejor apego a los programas, dentro de estos recursos podemos utilizar la música, canto, baile, juegos, lectura recreativa, pintura o pasatiempos que incluya estimulación multimodal.

Nuevas tecnologías; como sistemas informáticos, realidad virtual, aplicaciones en celulares, etc. siendo una alternativa como estimulación cognitiva, generando un carácter de innovación y por ende motivación al paciente, aunque puede generar desconfianza en algunos ancianos, ya que dependiendo de su ambiente en el que se desarrollaron a lo largo de su vida, el computador u otros equipos electrónicos no fueron componentes familiarizados, generando respuestas de ansiedad, además de que se pierde el factor de relación humana, al solo dirigirse con la máquina. (Franco, Orihuela, Bueno y Cid, 2000)

En la actualidad existen múltiples programas de rehabilitación de las diferentes funciones cognitivas a través del ordenador: programas de estimulación de todas las áreas cognitivas (por ejemplo, el programa Gradior Smartbrain, Rehacom, etc); otros son más específicos (por ejemplo, los programas APT –Attention Program Training- o LECTO – Programa para la lectura-, etc.).

## **EL EJERCICIO EN EL ANCIANO**

Antes de realizar una prescripción o de incluir algún programa de ejercicio debemos hacer una evaluación médica previa rigurosa a todos los ancianos en busca de patologías asociadas que contraindiquen la realización de este, normalmente patologías cardiovasculares como infarto cardiaco reciente o angina inestable, hipertensión no controlada, insuficiencia cardiaca aguda y bloqueo auriculoventricular completo. Así mismo hay que realizar un seguimiento de plan establecido y una adecuada monitorización de los posibles efectos secundarios (p. ej. lesión muscular, exacerbación enfermedad articular, fracturas).

## **BENEFICIOS DEL EJERCICIO**

El ejercicio es el único método probado y seguro que puede mantener la condición física, además de impedir e incluso revertir los cambios en la composición corporal asociados al envejecimiento, específicamente la pérdida de músculo esquelético. Los ancianos son el grupo de la población que más se beneficia de esta actividad y la principal diferencia con los programas de los jóvenes es la forma como se aplica, es decir, *iniciar bajo y avanzar lento*. El entrenamiento de la fuerza muscular debe ser un reto, pero sostenible. Trabajar en grupos o en familia mejorará el apego y la permanencia en los programas.



La práctica continua de ejercicio mejorará la funcionalidad e independencia, así como también será benéfico para el estado de ánimo y la calidad de vida del paciente anciano. Si de forma entusiasta se recomienda un programa de rehabilitación realista, esto ayudará a los ancianos a conservar y/o recuperar la funcionalidad. (*Ávila Jose y otros 2004*)

La capacidad de los hombres y mujeres ancianos para responder a la actividad física progresiva con mejoría en la capacidad aeróbica y/o fuerza, depende de la frecuencia, intensidad y duración del programa de ejercicios.

### **TIPOS DE EJERCICIO**

Existen diversas modalidades de ejercicio para mejorar el estado funcional de los ancianos:

- Ejercicio aeróbico (EA).
- Entrenamiento de fuerza (EF):
  - Baja intensidad [EFBI (< 40% de 1 Repetición Máxima)]
  - Moderada intensidad [EFMI (40–60% de 1 Repetición Máxima)]
  - Alta intensidad [EFAI (>60% de 1 Repetición Máxima)]
- Entrenamiento del equilibrio (EE)
- Regímenes mixtos

Una repetición máxima (1 RM) se refiere a la máxima cantidad de fuerza que un grupo muscular puede generar con una sola contracción.

### **EJERCICIO AERÓBICO**

La caída del gasto cardiaco, la pérdida de la masa muscular y la disminución de la capacidad oxidativa muscular observada en ancianos sedentarios, provocan una pérdida en la capacidad aeróbica máxima a razón de 1% al año.

Una actividad aeróbica es aquella que requiere de ejercicio continuo de varios grupos musculares para aumentarla frecuencia cardiaca sobre su nivel en reposo por un periodo sostenido de tiempo. Este tipo de ejercicio tradicionalmente se ha recomendado

para los ancianos sanos y en el tratamiento de enfermedades crónicas. La intensidad del ejercicio aeróbico se reporta como consumo de oxígeno máximo o frecuencia cardíaca máxima. La fuerza que se aplica en las articulaciones durante el ejercicio aeróbico es lo que determina el alto o bajo impacto. *(Flegg JL, Lakatia EG 1988)*

El EA de alta intensidad, es decir llegar de 70 a 90% de la frecuencia cardíaca máxima o del consumo máximo de oxígeno, es recomendable para obtener beneficios tales como: el aumento del consumo de oxígeno alrededor de 30%, disminución de lactato en sangre, aumento de la capacidad oxidativa en más de 100% y aumento de la actividad enzimática mitocondrial. Estos cambios se reflejan en mayor sensibilidad a la insulina por parte de los tejidos, aumento en la expectativa de vida, disminución de la mortalidad y mejoría en la capacidad funcional. *(Evans WJ 1999)*

Al parecer, el EA de moderada intensidad (es decir, de 40 a 60% de la frecuencia cardíaca máxima) puede tener beneficios similares al de alta intensidad, y el de baja intensidad (menos de 40% de la frecuencia cardíaca máxima), a largo plazo, puede tener efectos modestos, pero clínicamente significativos.

Estos hallazgos son importantes para aquellos pacientes que no pueden tolerar el programa de alta intensidad. *(Duthie E, Katz R 1998)*

Para obtener los efectos deseados, el entrenamiento aeróbico en los ancianos se recomienda con intensidad de 60% de la frecuencia cardíaca máxima por 30 minutos al día, tres días por semana y al menos seis semanas. *(Schwartz R 1999)*

## **ENTRENAMIENTO DE FUERZA**

Este tipo de ejercicio se define como el entrenamiento en el cual la resistencia contra la que el músculo genera fuerza aumenta de forma progresiva con el tiempo. *(Ley-Acosta S 2001)*. Este entrenamiento es importante en los ancianos. El beneficio está en relación a su intensidad y duración, y tiene grandes efectos anabólicos. El entrenamiento de fuerza de moderada intensidad, es decir, el uso de 60% de 1 repetición máxima, ha demostrado ayudar integralmente al músculo. Su eficacia y seguridad ha sido documentada de manera multicéntrica. El entrenamiento de fuerza de baja intensidad a generado resultados modestos sin determinar clasificación, pero con datos sustentables y evidencia de mejoría a largo plazo. *(Evans W 1999)*

El mecanismo por el cual el entrenamiento de fuerza de alta intensidad mejora la fuerza y el tamaño del músculo no está bien entendido, pero aumenta en la síntesis de ARN y, por lo tanto, de proteínas (incrementa el recambio miofibrilar), además de adaptaciones neuronales. (*Fielding RA 2005*)

Los efectos del entrenamiento de fuerza de moderada intensidad son el aumento en la fuerza de 107–227%, aumento en el área muscular en 11% (por Tomografía), aumento de las fibras tipo I y II (34 y 28% respectivamente), disminución de la grasa corporal, mejoría en la densidad ósea, mejoría en la utilización de glucosa y discreta mejoría en el consumo de oxígeno. Otros beneficios incluyen aumento del factor de crecimiento similar a la insulina tipo I, aumento de la miosina en fibras largas y cortas y disminución de la ruptura de las miofibrillas y de las banda Z de la sarcómera. (*Fiatarone MA 2009*)

La mejoría en la fuerza clínicamente se traduce en la conservación de la autonomía y una mejor calidad de vida en el anciano.

El entrenamiento de fuerza de moderada intensidad progresivo recomienda el uso de 60 a 80% de 1 repetición máxima, en tres series de ocho a 12 repeticiones, tres veces por semana. La condición física, la edad, el estado de salud, los grupos musculares entrenados, el nivel de supervisión del entrenamiento y la velocidad de la progresión, es lo que determina la cantidad de fuerza que se gana con este tipo de ejercicio. (*Fielding RA 2005*)

Se deben considerar programas de menor intensidad para los ancianos que tienen dificultad para ejercitarse; esto puede ser por el miedo a caerse, fatiga precoz y dificultad para movilizarse por debilidad. (*Fiatarone M 2004*)

## **ENTRENAMIENTO DEL EQUILIBRIO**

La importancia de la actividad física para la coordinación y el equilibrio en el anciano no ha sido completamente evaluada. Estos programas tienen el objetivo de mejorarlas reacciones posturales y así disminuir el miedo a caer y la frecuencia de las caídas. El impacto de este tipo de ejercicio en la marcha y equilibrio se ha reportado en algunos estudios, por lo que es recomendable.

El entrenamiento del equilibrio estático o dinámico, éste último es aquel que incluye movimientos lentos, suaves y rítmicos; el Tai Chi es el ejemplo. *(Wolf SL et al 1994)*

Aunque es deseable un programa de ejercicios con el que el anciano gane fuerza, capacidad aeróbica y equilibrio, en el entrenamiento deberán predominar las actividades que mejoren el sistema más afectado; por lo tanto, los programas de rehabilitación deberán ser individualizados y estarán dirigidos prácticamente a todas las edades.

### **OTRAS INTERVENCIONES**

El estado nutricional y el equilibrio de energía es fundamental para la rehabilitación de la fuerza muscular, específicamente en los ancianos. Al menos debe asegurarse un aporte adecuado de proteínas, 1–1.2g/kg/día, pero dependerá de la situación clínica del paciente. *(Fiatarone MA 2009)*

### **INICIANDO EL EJERCICIO EN EL ANCIANO**

La gran diferencia entre los programas de ejercicios de jóvenes y ancianos es la forma de cómo se aplica el ejercicio. Las situaciones especiales a considerar son aquellas en las que el paciente presenta disminución de la agudeza visual, imposibilidad para la marcha o limitaciones músculo–esqueléticas, donde el especialista en rehabilitación tendrá particular atención. Los componentes del programa deberán incluir periodos de:

- Calentamiento
- Ejercicio aeróbico
- Entrenamiento de la fuerza
- Periodo de enfriamiento

Los periodos de calentamiento y enfriamiento son importantes en los ancianos porque la adaptación de la frecuencia cardiaca, tensión arterial y frecuencia respiratoria es más lenta. El entrenamiento aeróbico incluirá preferentemente actividades de bajo impacto (caminar, pedalear, nadar, remar, subir escaleras). En el caso del entrenamiento de fuerza, éste debe dirigirse a los grandes grupos musculares que componen los hombros, brazos, columna, cadera y piernas, los cuales son importantes para las actividades de la vida diaria.

## **CALENTAMIENTO Y ENFRIAMIENTO**

Para comenzar, cinco minutos de calentamiento son suficientes; pueden incluirse actividades como estiramiento, caminar despacio e incluso pedalear. El calentamiento aumentará el gasto cardiaco, mejora la perfusión central y periférica.

Como fase de enfriamiento puede realizarse una caminata lenta o, incluso, más estiramiento. Esta fase debe durar de 10 a 15 minutos e idealmente bajo observación. Esta parte del programa permitirá el retorno venoso a pesar de la vasodilatación periférica, además de disminuir la incidencia de complicaciones postejercicio asociadas al aumento de catecolaminas, hipotensión y pérdida de calor. *(Evans W 1999)*

Es importante mencionar que tener una técnica adecuada de respiración durante el ejercicio, disminuirá el estrés cardiovascular, especialmente en el EF; en este caso, se deberá inhalar antes de levantar el peso, exhalar al levantarlo y al bajar, nuevamente, se debe inhalar.

## **INTENSIDAD Y DURACIÓN DEL ENTRENAMIENTO**

Evans recomienda un programa de ejercicio que avanzará en tres etapas: Programa de inicio, lenta progresión y programa de mantenimiento.

Las recomendaciones especiales para iniciar un programa de fuerza incluyen: iniciar con el peso más ligero del aparato o, si se usa 1 repetición máxima, empezar de 30 a 40%; si levanta el peso cómodamente más de 15 veces o el paciente lo nota ligero, se aumentará 5% la próxima serie; la meta es que haga entre 8 y 12 repeticiones.

No es necesario el uso de equipo sofisticado para los programas de entrenamiento, sobre todo para el de resistencia. La técnica adecuada y el uso de dispositivos simple para levantar peso son suficientes; ejemplos son bolsas atadas en las muñecas y tobillos, llenas de arena, balines u objetos de la casa como botes de leche o jugo e incluso latas de comida de diferentes tamaños.

Las recomendaciones del Colegio Americano de Medicina del Deporte acerca de la cantidad y calidad del ejercicio se presentan en el siguiente cuadro.

<b>Cuadro 1. Cantidad y calidad de ejercicio recomendado por el Colegio Americano de Medicina del Deporte.</b>
La frecuencia del entrenamiento debe de ser al menos tres veces por semana.
La intensidad del ejercicio aeróbico, recomendado es de 50 a 85% del VO2 máximo o de la frecuencia cardiaca máxima.
La duración del ejercicio aeróbico debe de ser de 20-60 minutos, dependiendo de la intensidad de la actividad.
El ejercicio aeróbico debe ser cualquier actividad que use grandes grupos musculares de forma rítmica y continua como lo es caminar, trotar, bicicleta, nadar, subir escaleras y/o cierto tipo de danza.
El entrenamiento de fuerza de moderada intensidad es suficiente para mantener y desarrollar masa muscular así como la densidad ósea, y debe de incluirse en el programa.
Se recomienda una serie de 8 a 12 repeticiones de 8 a 10 ejercicios que trabajen grupos musculares principales, al menos dos veces por semana.
La intensidad progresara de forma gradual, habitualmente cada dos a tres semanas.
El programa total de ejercicio idealmente no durara más de una hora, por lo que se usaran sesiones alternas para combinar ejercicios.

En el anciano, sobre todo en el frágil o con patologías múltiples, los programas son diferentes y primero se intentará mejorar la fuerza con ejercicio de baja intensidad para posteriormente aumentar la duración y la intensidad. (*Evans W 1999*)

## **COMPLICACIONES ASOCIADAS A LOS PROGRAMAS DE EJERCICIOS**

Las complicaciones, sobre todo las cardiovasculares, no son frecuentes pero su aparición está relacionada al estado físico inicial del sujeto. La hipoglucemia, la hipotensión ortostática transitoria y lesiones articulares deberán tenerse en consideración y por ello siempre una adecuada supervisión, cumpliendo con las fases de calentamiento y enfriamiento para disminuir el número de complicaciones. (*Schwartz RS 1999*)

## **EFFECTOS DEL EJERCICIO SOBRE EVENTOS DE IMPACTO FUNCIONAL**

El ejercicio físico quizás sea la intervención más probada y testada en la reducción de caídas tanto en población comunitaria como residencial. Los ejercicios en grupo multicomponente (equilibrio, fortalecimiento, fuerza y resistencia) y el Tai Chi como ejercicio grupal parecen reducir la tasa y el riesgo de caídas y son especialmente beneficiosos en población anciana frágil con caídas. (*American and British Geriatrics Society 2011*)

-*Deterioro cognitivo*. En el estudio Toledo de envejecimiento, se ha observado cómo el deterioro cognitivo y la fuerza muscular mantienen una relación directamente proporcional. Estudios recientes como el de Liu-Ambrose et al. han demostrado como los programas de ejercicio de resistencia semanales durante 12 semanas, en una cohorte de ancianas, no solo provocan aumentos de la velocidad de la marcha, sino que resultan beneficiosos en la mejoría de funciones cognitivas ejecutivas, que están interesantemente relacionadas con el riesgo de caídas.

-*Depresión*. El fenotipo de fragilidad descrito por Fried (pérdida de peso no intencionada, debilidad, disminución de actividad física, cansancio, lentitud) puede ser típico de un cuadro depresivo del anciano. Además también comparten bases etiopatogénicas inflamatorias-inmunológicas. Es conocido que el ejercicio físico mejora los síntomas depresivos a corto plazo, fundamentalmente en aquellos que están ya deprimidos. Una de las posibles hipótesis que explica este potencial efecto antidepresivo y ansiolítico radica en las propiedades antiinflamatorias del ejercicio físico.

## **RECOMENDACIONES PRÁCTICAS PARA LA PRESCRIPCIÓN**

El entrenamiento de fuerza puede empezar en máquinas para ejercicios que utilicen grandes grupos musculares, como la prensa de piernas, extensión de rodillas y prensa de banca. Sin embargo, ejercicios monoarticulares resultan en menor respuesta cardiovascular (aumento de la frecuencia cardíaca y tensión arterial) y pueden ser útiles para personas con enfermedades cardiovasculares en el inicio del entrenamiento. (*Cadore EL 2013*)

Para optimizar la mejora de la capacidad funcional, el programa de entrenamiento de fuerza debería incluir ejercicios que simulen actividades de la vida diaria (p. ej. levantarse y sentarse).

El entrenamiento de la potencia muscular (altas velocidades) podría ser más beneficioso en términos de mejorías funcionales que los programas de resistencia (bajas velocidades). Este tipo de entrenamiento, por ejemplo con pesos ligeros que se mueven de manera explosiva, se deberían de empezar a incluir en un programa de ejercicio para el anciano, ya que cada vez más parecen asociarse con mejoras de la capacidad funcional. Un 20-30% de mejora en la fuerza máxima puede ser considerado clínicamente relevante en ancianos. *(Izquierdo M 2014)*

En el entrenamiento de resistencia cardiovascular se debería incluir bloques de caminar en diferentes direcciones y ritmos, caminar en cinta rodante, subir escalones, subir escaleras o bicicleta estática. Podría comenzar con 5-10 minutos durante las primeras semanas y progresar hasta 15-30 minutos. *(Cadore EL, Moneo AB 2014)*

El entrenamiento de equilibrio debería incluir ejercicios en la posición de tándem, semitándem, desplazamientos multidireccionales con pesos extra (2-4 kg), caminar con apoyo talón punta, subir escaleras con ayuda, transferencia de peso corporal (desde una pierna a la otra) y/o ejercicios de Tai-Chi modificados.

Los programas multicomponentes deberían de incluir aumentos graduales de volumen, intensidad y complejidad en los ejercicios de resistencia cardiovascular, fuerza muscular y equilibrio.

Entrenar un día a la semana la fuerza muscular y un día a la semana la resistencia cardiovascular es un excelente estímulo para mejorar la fuerza, potencia y resistencia cardiovascular en ancianos frágiles que se inician en un programa de ejercicio. *(Izquierdo M, Ibañez J 2004)*

En programas que combinen la fuerza y resistencia cardiovascular, el entrenamiento de fuerza se debe de realizar antes que el entrenamiento de resistencia cardiovascular.



## PROGRAMA DE EJERCICIO FÍSICO MULTICOMPONENTE

Los estudios de intervención de ejercicio revisados mostraron una mayor superioridad de los programas multicomponentes frente al entrenamiento de fuerza aislado de la extremidad inferior. Aquellas intervenciones cuya duración era mayor ( $\geq 5$  meses), con una frecuencia de 3 veces por semana, 30-45 minutos - sesión, parece que mostraban una mayor beneficio en términos funcionales.

Por último, es destacable la adherencia como un problema muy habitual en los programas de ejercicio en ancianos que habitualmente no han realizado actividad física previa, pero un volumen inicial bajo de entrenamiento puede facilitarla. Generalmente es mejor en ejercicios aeróbicos (caminar, bicicleta) frente a programas de fuerza y en ejercicios grupales frente a los realizados en domicilio. ( Cadore EL, Izquierdo M 2013)

<b>Tabla.2 Programa de entrenamiento aeróbico y de fuerza (Adaptada de Landi y col 2010).</b>		
	<b>ENTRENAMIENTO AERÓBICO</b>	<b>ENTRENAMIENTO DE FUERZA</b>
<b>Principios Generales</b>	Grandes grupos musculares Mayor número de repeticiones. Baja resistencia.	Contracción varios grupos musculares. Pocas repeticiones. Moderada-alta resistencia.
<b>Recomendaciones</b>	Ejercicio aeróbico bajo impacto. Comienzo de baja intensidad y corta duración (5 minutos). Calentamiento y estiramiento.	Medir fuerza y potencia basal. Carga inicial 40-50% Equilibrio de trabajo muscular (agonista -antagonista). Pequeños incrementos de carga.
<b>Benéficos</b>	Cardiovascular, composición corporal, metabólico. Resistencia muscular. Comorbilidad.	Aumento de fuerza, potencia, trofismo, rango de movilidad y función física.
<b>Riesgos</b>	Evento cardiaco. Daño musculo esquelético.	Lesión muscular. Fracturas, exacerbación de patología articular, elevación de tensión arterial.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

---

En el Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia (SNDIF) no se encuentran descritos programas de rehabilitación normados de atención al adulto mayor Sabiendo que la esperanza de vida se ha incrementado en los últimos años y que el grupo etario con edades entre los 65 y 75 años ocupa un porcentaje elevado en la población mexicana. ¿El diseño de un programa de rehabilitación que integre las áreas física, cognitiva y ocupacional aportaría un recurso en la atención para promover el envejecimiento activo?

## JUSTIFICACIÓN

---

A nivel mundial según cálculos de las Naciones Unidas, en 1950 había alrededor de 200 millones de personas de 60 o más años de edad en todo el mundo. En 1975, el número había aumentado a 350 millones, las proyecciones demográficas para el año 2025 serán de más de 1,100 millones lo que significa un aumento del 224% a contar desde 1975. Se prevé que durante ese mismo período la población total mundial aumentará de 4.100 millones a 8.200 millones, es decir un 102%. Por lo tanto, en 45 años más, las personas de edad avanzada constituirán el 13,7% de la población mundial. (Organización Mundial de la Salud, 2012)(SINAIS, 2010) (Olaiz Fernandez , Rivera Dommarco, Shamah Levy , Rojas, & Villalpando Hernandez, 2006)

Se prevé que de aquí al año 2050 el número de adultos mayores que no pueden valerse por sí mismos se multiplicará por cuatro en los países en desarrollo. (*Organización Mundial de la Salud, 2012*)

La OMS refiere que “Por lo que respecta al aumento del gasto público por asistencia médica, los datos disponibles indican cada vez más que la vejez en sí misma no está asociada con el aumento de los gastos sanitarios. Lo costoso es el proceso de un envejecimiento patológico asociado a descontroles sistémicos. A medida que las personas envejecen con un mejor estado de salud, es posible que el gasto médico no aumente tan rápidamente”. (*Organización Mundial de la Salud, 2002*)

En nuestro país las principales comorbilidades que contribuyen al deterioro funcional en el adulto mayor son: enfermedad coronaria, enfermedad vascular cerebral,

Deterioro cognoscitivo, ansiedad y depresión, enfermedades respiratorias, enfermedades músculo - esqueléticas, déficit somato-sensorial principalmente visual. *(Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud, 2013)*

Las caídas también son un factor de morbimortalidad en los adultos mayores, según la ENSANUT 2012 uno de cada tres adultos mayores sufrió una caída en los últimos 12 meses y en general la frecuencia de caída es 2.5 veces al año. *(Instituto Nacional de Salud Pública, 2012)*

En nuestro centro la población de adultos mayores de 65 años para el 2015 fue de 531 pacientes.

Ante los cambios demográficos que se presentan tanto a nivel mundial como en nuestro país, en donde de forma progresiva más adultos mayores dependen de un número cada vez menor de jóvenes se hace evidente la necesidad de direccionar la atención multidisciplinaria hacia los grupos de edad avanzada.

Este programa se propone como una opción de bajo costo y con alcance a una cantidad importante de adultos mayores que pretende hacer consciente al paciente sobre la importancia del autocuidado con miras a mantener la independencia funcional.

De forma institucional se pretende formar una herramienta que permita organizar la atención y los cuidados geriátricos de los pacientes de nuestros centros, diseñando una estrategia de servicio adaptada a las personas adultas mayores y con esto optimizar costos, tiempos de tratamientos y empleo de recursos humanos con enfoque a fomentar la participación, salud y seguridad enmarcadas como parte del programa de envejecimiento activo de la OMS.

## **OBJETIVO GENERAL**

---

Diseñar de un programa de rehabilitación que integre las áreas física, cognitiva y ocupacional como recurso en la atención para promover el envejecimiento activo.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

---

1. Revisar de forma amplia la literatura que engloba rehabilitación física, cognitiva y ocupacional en el adulto mayor.
2. Seleccionar ejercicios cardiovasculares, equilibrio, propiocepción, fuerza y movilidad articular para adaptarlos e incluirlos en el área física de nuestro programa de rehabilitación.
3. Seleccionar ejercicios de rehabilitación cognitiva para incluir en nuestro programa.
4. Seleccionar actividades de terapia ocupacional que fomenten el autocuidado para adaptar e incluir en nuestro programa.
5. Programar calendario de acción determinado por mes, semana y día con las intervenciones multidisciplinarias que serán llevadas a cabo por los asistentes del programa.

## **TIPO DE ESTUDIO**

---

Documental.

## **PROCEDIMIENTO**

---

1. Se iniciará con una revisión bibliográfica en bases de datos por internet, bibliotecas de distintas instituciones como unidades de Rehabilitación, Centros Médicos, Centros Universitarios, así como en las bibliotecas de nuestra institución en sus distintas sedes, con el propósito de encontrar antecedentes de programas.
2. Se tomarán en cuenta las bibliografías que contengan técnicas de rehabilitación que ayuden a los objetivos del programa.
3. Se seleccionarán los ejercicios que cumplan con los objetivos del programa en el adulto mayor.
4. Se procederá a realizar la división del programa en fases.
5. Se realizará dosificación de duración y frecuencia para cada actividad.

## Recursos

<b>Humanos</b>	<b>Materiales</b>
<b>Asesor de tesis</b>	Espacio con escritorio y silla
<b>Investigadores</b>	Bolígrafos
	Hojas Bond
	Computadora
	Internet
	Libros
	Artículos

## CONSIDERACIONES ÉTICAS

---

La Declaración de Helsinki ha sido promulgada por la Asociación Médica Mundial (AMM) como un grupo de principios éticos que sirvan como guían que norme los procesos de investigación en seres humanos. Dedicada de forma principal a los médicos, es incluyente de todos los integrantes de la investigación.

### Principios Generales

El médico debe procurar, ante todo, la salud, el bienestar y los derechos del paciente, por lo cual el médico debe centrar sus esfuerzos en ello, ya que aunque el objetivo de toda investigación es la generación de conocimientos, nunca debe priorizarse sobre la facultad del paciente a la autodeterminación y la toma de decisiones informadas.

Los aspectos éticos deben analizarse basados en las leyes y normativas de cada sitio donde se realice la investigación y debe tenerse en cuenta que existen grupos y personas vulnerables que requieran medidas de protección particulares.

La investigación debe ser enviada a los comités de ética para su consideración y aprobación, éste comité controlara los ensayos en curso por lo que el investigador de proporcionar la información sobre todo si existe alguna eventualidad.

Si el participante o voluntario no es competente para autorizar su participación, este último se debe obtener de un adulto interesado en la protección del participante. La información del voluntario deberá ser resguardada en total confidencialidad de sus datos personales. Se firmará un consentimiento informado, mismo que el voluntario o el representante del mismo, firmará de manera libre, el paciente sabrá que tiene el derecho de decidir sobre su participación y permanencia en el estudio, así mismo contarán con el derecho de ser informados de los resultados generales del estudio. *(Asociación Médica Mundial, 2015)*

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- Abizanda Soler, P., Rodríguez Mañas, L., & Baztlán Cortés, J. (2015). *Tratado de Medicina Geriátrica*. Barcelona España: Elsevier.
- Alvarado Garcia, A. M., & Salazar Maya, Á. (2014). Análisis del concepto de envejecimiento. *Gerokomos*, 25(2), 57-62.
- Asociación Médica Mundial. (2015). Declaración de Helsinki de la AMM -. Obtenido de <http://www.wma.net/es/30publications/10policies/b3/>
- Bachmann, S., Finger, C., Huss, A., Matthias, E., & Stuck, A. E. (2010). Inpatient rehabilitation specifically designed for geriatric patients: systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ*, 340, c1718. doi:10.1136/bmj.c1718
- Ball, K., Berch, D., Helmers, K., Jobe, J., & Leveck, M. (2002). Effects of Cognitive Training Interventions With Older Adults. *JAMA*, 288(18), 2271-2281.
- Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud. (2013). *Intervenciones de rehabilitación temprana en el adulto mayor hospitalizado*.
- Espinosa Cuervo, G., López Róldan, V., Escobar Rodriguez, D., Conde Embarcadero, M., Trejo León, G., & González Carmona, B. (2013). Programa para la rehabilitación funcional del adulto mayor. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*, 51(5), 562-573.
- Garivay Arias, D. (2007). Envejecimiento teorías y aspectos moleculares. *Revista Médica de Risaralda*, 1-6.
- González Martínez, J. F., Pichardo Fuster, A., & García, L. (2009). *Geriatría*. México D. F. : Mc Graw- Hill Interamericana Editores S.A. de C.V.
- Green, J., Young, J., Forster, A., Mallinder, K., Bogle, S., Lowson, K., & Small, N. (2005). Effects of locality based community hospital care on independence in older people needing rehabilitation: randomised controlled trial. *BMJ*, 331(7512), 317-322. doi:10.1136/bmj.38498.387569.8F

- Guillén Llera, F., Pérez del Molino Martín, J., & Petidier Torregrossa, R. (2007). *Síndromes y cuidados en el paciente geriátrico* (Segunda Edición ed.). Barcelona, España: Masson.
- Hattori, H., Haattori, C., Hokao, C., Mizushima, K., & Mase, T. (2011). Controlled study on the cognitive and psychological effect of coloring and drawing in mild Alzheimer's disease patients. *Geriatr Gerontol Int.*, 11(4), 431-7. doi:10.1111/j.1447-0594.2011.00698.x
- Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "salvador Zubiran". (2015). *10 hábitos efectivos para la salud del adulto mayor* (Primera ed., Vol. VI). México.
- Instituto Nacional de Salud Pública. (2012). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales*. México.
- Kim, H.-h. (2015). Effects of experience-based group therapy on cognitive and physical functions and psychological symptoms of elderly people with mild dementia. *J. Phys. Ther. Sci.*, 27(7), 2069–2071. doi:10.1589/jpts.27.2069
- Ladinez Parra, N. S., Contreras Valencia, K., & Castro Villamil, Á. (2012). Proceso de Envejecimiento, ejercicio y fisioterapia. *Revista Cubana de Salud Pública*, 4, 562-580.
- Mena López, R., Lozano Dávila, M., Arévalo Balleza, A., Archundia Gonzalez, R., Olivares, A. M., Chaparro González, É. T., & Esperón, H. R. (2012). *Principios del abordaje gerontológico en la persona adulta mayor e intervenciones básicas*. Secretaría de Salud.
- Millán Calenti, J. C. (2006). *Principios de geriatría y gerontología*. España: McGraw-Hill - Interamericana de España.
- Ocampo Chacón, R. (2004). *Vejez y discapacidad: visión comparativa de la población adulta mayor rural Valle Central Costa Rica*.
- Olaiz Fernandez , G., Rivera Dommarco, J., Shamah Levy , T., Rojas, R., & Villalpando Hernandez, S. (2006). *Encuesta nacional de salud y nutrición*. Instituto Nacional de Salud de Salud Pública. Obtenido de [www.insp.mx/ensanut/ensanut2006.pdf](http://www.insp.mx/ensanut/ensanut2006.pdf)



- Organización Mundial de la Salud. (2015). Medición de la salud y discapacidad: manual para el cuestionario de evaluación de la discapacidad de la OMS.
- Organización Mundial de la Salud. (2002). Envejecimiento activo: un marco político. *Rev Esp Geriatr Gerontol*, 37(52), 74-105.
- Organización Mundial de la Salud. (2012). 10 datos sobre el envejecimiento de la población. Obtenido de <http://www.who.int/features/factfiles/ageing/es/>
- Organización Mundial de la Salud. (2015). *Informe Mundial sobre el Envejecimiento y la Salud*.
- Organización Panamericana de la Salud. (1993). *Enfermería Gerontológica: Conceptos para la Práctica*. Organización Panamericana de la Salud.
- Ribera Casado, J. (2003). Conceptos esenciales del envejecimiento. *Rev. Medicine*, 108, 5765-5771.
- Rinza, M., & Manzanares, D. (2009). Programa integral de rehabilitación para la mejora de la calidad de vida en pacientes geriátricos. *Rev Mex Med Fis Rehab*, 21(1), 20-24.
- Salech, F., Jara, R., & Michea, L. (2012). Cambios Fisiológicos asociados al Envejecimiento. *Rev. Med. Clin. Condes*, 23(1), 19-29.
- Sanhueza Parra, M., Castro Salas, M., & Merino Escobar, J. (2005). Adultos mayores funcionales: un nuevo concepto en salud. *Ciencia y enfermería*, 11(2), 17-21.
- Secretaria de Salud. (2014). Diagnóstico y Tratamiento del Síndrome de Fragilidad en el Adulto Mayor.
- SINAIS/SINAVE/DGE/SALUD. (2010). *Perfil epidemiológico del adulto mayor en México 2010*.
- Soto, J. R., Dopico, X., Giraldez, M. A., Iglesias, E., & Amador, F. (2009). La incidencia de programas de actividad física en la población de adultos mayores. *European Journal of Human Movement*, 22, 65-81.
- Stessman, J., Hammerman, R., Maaravi, Y., & Cohen, A. (2002). Effect of Exercise on Ease in Performing Activities of Daily Living and Instrumental Activities of Daily Living From Age 70 to 77: The Jerusalem Longitudinal Study. *Journal of the*

*American Geriatrics Society*, 50(12), 1934-1938. doi:10.1046/j.1532-5415.2002.50603.x

Valenzuela, M., & Sachdev, P. (2009). Can cognitive exercise prevent the onset of dementia? Systematic review of randomized clinical trials with longitudinal follow-up. *Am J Geriatr Psychiatry*, 17(3), 179-187.

World Health Organization. (2002). Active ageing: a policy framework. Obtenido de [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/67215/1/WHO\\_NMH\\_NPH\\_02.8.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/67215/1/WHO_NMH_NPH_02.8.pdf)