

Programa de actividad física sistematizada en medio acuático, y su influencia en la capacidad funcional pulmonar en los adultos mayores de la Fundación Hermanos Santiago

Apóstol de Chinácota

Cecilia Monroy Guillen

Universidad de Pamplona

Maestría en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte

Pamplona

Norte De Santander

2017

Programa de actividad física sistematizada en medio acuático, y su influencia en la capacidad funcional pulmonar en los adultos mayores de la Fundación Hermanos Santiago

Apóstol de Chinácota

Cecilia Monroy Guillen

Trabajo de Grado Dirigido por:

Fernando Cote Mogollón

Msc. En Fisiología Del Ejercicio

Universidad de Pamplona

Maestría en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte

Pamplona

Norte De Santander

2017

Dedicatoria

Dedico este logro a Dios, quien con su poder me brindó la oportunidad de continuar con mi desarrollo profesional y prestando un servicio social a personas vulnerables como son los adultos mayores.

A mis Padres, quienes con sus buenas enseñanzas han inculcado en mí, el hábito del estudio y del trabajo.

A mis Hijos, quienes me han acompañado en este proceso de aprendizaje y conocimiento haciendo de esta experiencia una de las especiales de mi vida.

A mi Hermana, porque me ha brindado su apoyo incondicional y por compartir conmigo los buenos y dificultosos momentos en este camino de tan importante de mi carrera.

A mi Abuela, quien fue la inspiración a realizar este proyecto, y demás familiares que de una manera u otra estuvieron presentes con sus oraciones y apoyo.

Agradecimientos

Doy gracias a Dios por haberme permitido alcanzar este logro, a la Universidad de Pamplona por haberme abierto las puertas al conocimiento facilitándome las herramientas que permitieron alcanzar una etapa más de mi proyecto de vida.

A mi Familia que de manera incondicional me ha apoyado, de una u otra forma para mi desarrollo académico y personal dándome su voz de aliento en momentos de dificultad en este proyecto investigativo, creyendo siempre en mí.

A mi asesor de proyecto, el Profesor Fernando Cote Mogollón, por haber compartido conmigo este proceso, brindándome sus conocimientos científicos, y orientaciones en el perfeccionamiento de mi proyecto de grado alcanzando los objetivos propuestos.

Tabla de Contenido

	Pág.
Título.....	10
Resumen.....	11
Capítulo I.....	13
El Problema.....	13
Descripción del Problema.....	13
Pregunta Problema.....	21
Justificación.....	21
Objetivos.....	24
Objetivo General.....	24
Objetivos Específicos.....	25
Delimitaciones.....	25
Espacial.....	25
Temporal.....	25
Investigativos.....	26
Capítulo II.....	27
Marco Teórico.....	27
Antecedentes.....	27
Marco Conceptual.....	50
Hipótesis.....	63
Capítulo III.....	64
Marco Metodológico.....	64
Tipo de Investigación.....	64
Diseño de la investigación.....	65
Variable.....	66
Variable Independiente.....	66
Variables Dependientes.....	66
Variables Intervinientes.....	66

Población.....	66
Muestra.....	70
Técnicas e Instrumentos.....	71
Pruebas de Función Pulmonar.....	71
Intervención.....	74
Planeación.....	74
Intensidad.....	75
Intensidad de Carga de trabajo	75
Frecuencia.....	76
Tiempo.....	77
Volumen Total de tiempo.....	78
Modo.....	79
CAPITULO IV.....	122
Resultados, Discusión y Conclusiones.....	122
Resultados	122
Discusión.....	142
Conclusiones.....	146
Referencias.....	148
Apéndice.....	152

Lista de Tablas

Tabla 1. Sistema de Estadificación GOLD para Severidad de EPOC.

Tabla 2. Población Fundación Hermanos Santiago Apóstol.

Tabla 3. Intensidad de entrenamiento.

Tabla 4. Frecuencia de entrenamiento.

Tabla 5. Tiempo de entrenamiento.

Tabla 6. Volumen total de tiempo de entrenamiento.

Tabla 7. Datos Iniciales y Finales Capacidad Vital Forzada (FVC).

Tabla 8. Prueba t para muestras relacionadas en la variable de Capacidad Vital Forzada (FVC) al interior del grupo intervenido.

Tabla 9. Datos Iniciales y Finales Volumen Espiratorio Forzado en el Primer Segundo (FEV1).

Tabla 10. Intervalo de confianza del 95% para la media de Volumen Espiratorio Máximo del Primer Segundo (FEV1), en el grupo intervenido en valoración inicial y final.

Tabla 11. Datos Iniciales y Finales de la relación FEV1 / (FVC).

Tabla 12. Intervalo de confianza del 95% para la media de relación FEV1/FVC en el grupo intervenido en valoración inicial y final.

Tabla 13. Datos Iniciales y Finales del Volumen de Oxígeno Máximo (VO₂ máx.).

Tabla 14. Intervalo de confianza del 95% para la media del Volumen de Oxígeno Máximo (VO₂ máx.) en el grupo intervenido en valoración inicial y final.

Tabla 15. Datos Iniciales y Finales de la Distancia Recorrida (Prueba Seis Minutos).

Tabla 16. Intervalo de confianza del 95% para la media de la Distancia Recorrida (Prueba Seis Minutos) en el grupo intervenido en valoración inicial y final.

Tabla 17. Datos finales de la Capacidad Vital Forzada (FVC) entre el grupo intervenido y el grupo control.

Tabla 18. Prueba t para muestras independientes en variables de la Capacidad Vital Forzada (CVF), a la medición final entre el grupo intervenido y el grupo control.

Tabla 19. Datos finales del Volumen Espiratorio Máximo del Primer Segundo (FEV1) entre el grupo intervenido y el grupo control.

Tabla 20. Prueba t para muestras independientes en variables del Volumen Espiratorio Máximo del Primer Segundo (FEV1), a la medición final entre el grupo intervenido y el grupo control.

Tabla 21. Datos finales de relación FEV1 /FVC en medición final para el grupo intervenido y el grupo control.

Tabla 22. Prueba t para muestras independientes en variables de relación FEV1 /FVC, a la medición final entre el grupo intervenido y el grupo control.

Tabla 23. Datos finales de VO2 máximo, en medición final para el grupo intervenido y el grupo control.

Tabla 24. Prueba t para muestras independientes de variable VO2 máximo, a la medición final entre el grupo intervenido y el grupo control.

Tabla 25. Datos finales de relación de la Distancia Recorrida, en medición final para el grupo intervenido y el grupo control.

Tabla 26. Prueba t para muestras independientes en variables de la Distancia Recorrida, a la medición final entre el grupo intervenido y el grupo control.

Lista de Figuras

Figura 1. Intervalo de confianza del 95% para la media de Capacidad Vital Forzada (FVC) en el grupo intervenido en valoración inicial y final.

Figura 2. Intervalo de confianza del 95% para la media de Volumen Espiratorio Máximo del Primer Segundo (FEV1), en el grupo intervenido en valoración inicial y final.

Figura 3. Intervalo de confianza del 95% para la media de relación FEV1/FVC en el grupo intervenido en valoración inicial y final.

Figura 4. Intervalo de confianza del 95% para la media del Volumen de Oxígeno Máximo (VO₂ máx.) en el grupo intervenido en valoración inicial y final.

Figura 5. Intervalo de confianza del 95% para la media de distancia recorrida en el grupo intervenido en valoración inicial y final.

Figura 6. Intervalo de confianza del 95% para la media de la Capacidad Vital Forzada (FVC), en medición final para el grupo intervenido y el grupo control.

Figura 7. Intervalo de confianza del 95% para la media del Volumen Espiratorio Máximo del Primer Segundo (FEV1), en medición final para el grupo intervenido y el grupo control.

Figura 8. Intervalo de confianza del 95% para la media de relación FEV1 /FVC en medición final para el grupo intervenido y el grupo control.

Figura 9. Intervalo de confianza del 95% para la media de volumen de oxígeno máximo en medición final para el grupo intervenido y el grupo control.

Figura 10. Intervalo de confianza del 95% para la media de distancia recorrida en medición final para el grupo intervenido y el grupo control.

Título

Programa de actividad física sistematizada en medio acuático, y su influencia en la capacidad funcional pulmonar en los adultos mayores de la Fundación Hermanos Santiago Apóstol de Chinácota.

Resumen

En el presente proyecto de investigación se trabajó con el objeto de la implementación de un programa de actividad física sistematizada en medio acuático, como método para influir en la capacidad funcional pulmonar respiratoria de los adultos mayores de la Fundación Hermanos Santiago Apóstol de Chinácota.

Se ha creído conveniente abordar este estudio, ya que en esta etapa de la vida son varias las patologías que los aquejan y entre ellas están las enfermedades obstructivas crónicas (EPOC) y ésta representa un problema mayor de morbilidad y mortalidad de salud pública a nivel mundial, siendo la séptima causa de muerte en Colombia.

Por consiguiente, en el desarrollo de esta investigación se abordó la Actividad Física, como método para contribuir en el buen estado de salud de la capacidad pulmonar, utilizando como coadyuvante a este programa el medio acuático, generando gran impacto e interés ante la comunidad, por ser un plan innovador, y recreativo; trasmitiendo motivación y expectativa a los adultos mayores que se beneficiaran con la ejecución de este proyecto.

Para tal efecto la población elegida para la realización de este programa de actividad física sistematizada, en un medio acuático es el adulto mayor; el cual previamente se tomó como muestra a 8 sujetos, que se les realizó una evaluación médica, para conocer su estado de salud, una valoración fisioterapéutica, para saber su condición física y a su vez, se practicaron las pruebas de función pulmonar como es la Espirometría y la Prueba de los Seis (6) Minutos, donde

se obtuvieron las variables, que se analizaron y arrojaron resultados satisfactorios y de alta significancia clínica al finalizar este proyecto. De igual manera se evaluó el impacto de esta investigación, en los Adultos Mayores de la Fundación Hermanos Santiago Apóstol de Chinácota.

Palabras claves

Actividad física sistematizada, adulto mayor, enfermedad obstructiva crónica (EPOC), medio acuático.

CAPITULO I

El Problema

Descripción del Problema

A nivel mundial, existen muchas causas de deceso, “la tercera causa de mortalidad es la Enfermedad Pulmonar Obstructivas Crónica (EPOC), la cual es entendida como la persistencia de la limitación del flujo de aire que es típicamente progresivo y asociado a una respuesta de inflamación crónica aumentada en las vías respiratorias y el tejido pulmonar” (Terzikhan et al, 2016, p. 1). “Por años se consideró que los pacientes portadores de EPOC, específicamente aquellos con daño funcional avanzado, eran pacientes terminales a los que se les podía ofrecer pocas alternativas terapéuticas, con un pronóstico ominoso y una alta mortalidad a corto plazo. Esta mirada pesimista ha ido cambiando, entre otras razones, por las nuevas alternativas terapéuticas disponibles y por el mayor conocimiento de su patogénesis” (Silva, 2010, p. 3). Esta es sin duda una de las preocupaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización de las Naciones Unidas (ONU), en el año 2010, la OMS estableció como objetivo reducir la prevalencia de estas enfermedades utilizando como mecanismo de combate la actividad física diaria, la cual debe ser dirigida a todo lo grupo de edad. Por otra parte, Landinez et al, (2012), comenta que, “el ejercicio físico o la actividad física, mantienen y mejoran la

función músculo esquelética, osteoarticular, cardiocirculatoria, respiratoria, endocrino metabólico, inmunológica y psiconeurológica de las personas mayores. Igualmente tiene efectos beneficiosos en la mayoría de las funciones orgánicas del adulto mayor, contribuyendo a mejorar su funcionalidad, lo cual es sinónimo de mejor salud, mejor respuesta adaptativa y mayor resistencia ante la enfermedad. Es importante considerar que los programas de ejercicio o actividad física dirigidos a personas mayores deben orientarse al mejoramiento de sus condiciones físicas pero se centran principalmente al mejoramiento del equilibrio, el mantenimiento o favorecimiento de la independencia funcional, sin darle importancia al estado de la capacidad pulmonar funcional del adulto mayor, dado que este es una condición muy importante en el mejoramiento de la calidad de vida de esta población y de sus cuidadores. Finalmente, se debe reflexionar acerca de invertir en programas de ejercicio o actividad física de calidad dirigido a la población mayor a través de profesionales calificados con amplio dominio de estos temas, lo que puede generar un ahorro considerable para la sanidad del país, al disminuir costos por caídas, accidentes cerebrovasculares, infartos de miocardio o por el padecimiento de problemas de origen músculo esquelético y de enfermedades crónicas propias de esta etapa de la vida” (p. 574).

De la misma manera Chávez et al, (2014), expresa que “la sociedad asume el sedentarismo y la poca actividad física por parte de los adultos mayores como condición normal de su edad, no otorga mayor importancia a la presencia de dicho deterioro y sólo cuando el sujeto empieza a convertirse en una persona dependiente, se mide el grado de dishabilidad presente para realizar las actividades de la vida diaria (AVD), situación que se relaciona directamente con conceptos de morbilidad y mortalidad, encaminados a determinar el tipo de cuidados que requiere la persona a partir de ese momento, ya sea en el seno de la familia, o alguna institución de salud. Esto ha

llevado a establecer otro tipo de mediciones con relación a la carga de enfermedades sufridas por los adultos mayores como la Dishabilidad Ajustada a los Años de Vida (Disability Adjusted Life Year: DALY), que expresa los años perdidos por muerte prematura y los años vividos con una dishabilidad de severidad y duración específica. Por el contrario, debido el incremento en el número de adultos mayores y el costo elevado que para su atención médica y social se requiere, es necesario orientar las acciones hacia indicadores positivos de salud, como la Extensión de la Expectativa de Vida Activa (Extension of Active Life Expetance: ALE)” (p. 7).

Sobre las bases de las ideas expuestas, (Saucede, 2013, p. 6), refiere que, “el objetivo del programa específico de actividad física es mejorar la ventilación y la tolerancia al ejercicio. Estos programas deben suponer un estímulo de suficiente intensidad, duración y frecuencia para producir una respuesta apropiada”; también afirma que, “de forma general, el entrenamiento tiene como finalidad mejorar la capacidad funcional del individuo mediante cambios estructurales y funcionales en el músculo (los cuales proporcionan mayor fuerza y resistencia), mayor movilidad articular y mejor respuesta cardiorrespiratoria que asegure un aporte de oxígeno adecuado a las necesidades metabólicas aumentadas por el ejercicio”, (p. 6).

Asimismo, Terzikhan et al, (2016) argumenta que, “a pesar de la prevalencia de la enfermedad y de que la mortalidad continua en aumento, existen estudios bien conocidos, pero son pocos los que examinan su incidencia en una manera prospectiva y estandarizada, en otras palabras, son muchas las investigaciones que se están llevando en el marco de EPOC, pero pocos son los que llevan al mejoramiento y mantenimiento de la salud de los adultos mayores, por otro lado, no fomentan la creación de programas que arrojen resultados positivos; por el contrario, los programas actualmente utilizados solo permiten el diagnóstico tardío de la EPOC, es decir en

una etapa severa cuando se agudiza las exacerbaciones, el acceso a la unidad de emergencia y se necesitan tratamientos farmacológicos y no farmacológicos frecuentemente, debido a que los síntomas tempranos son tomados como una inevitable consecuencia del contacto al ambiente contaminado en el cual se encuentran” (p. 2).

De esta manera lo interpreta Yorifuji et al, (2014), en un estudio reciente donde plantea que “la exposición a la contaminación del aire causando efectos más inmediatos sobre las enfermedades cardiovasculares y más retardados sobre las enfermedades respiratorias. Por otra parte, un pequeño número de estudios epidemiológicos han examinado el resultado de las variaciones horarias de la contaminación del aire en los resultados cardiovasculares (como la enfermedad isquémica del corazón., accidente cerebrovascular isquémico, o un accidente cerebrovascular hemorrágico y los posibles efectos adversos inmediatos). Estos aumentos transitorios de riesgo inmediatamente después de la exposición a la contaminación del aire son compatibles por estudios experimentales. Del mismo modo, varios de los estudios experimentales han demostrado una posible disminución en la función pulmonar inmediatamente después de la contaminación del aire de exposición, respondiendo a este estímulo de 16 a 18 horas después de la exposición. Sin embargo, epidemiológicamente los estudios hasta ahora no pueden proporcionar una prueba más de estas asociaciones temporales más fino (es decir, cada hora escala de tiempo) entre la contaminación del aire y los resultados respiratorios” (p.2).

Sin embargo, (Doras et al, 2015, p.1), comenta que “dentro de los efectos cardiorrespiratorios se encuentra presente la lesión pulmonar aguda (ALI), con daños capilares por aumento de la permeabilidad y los alvéolos se comprimen por el edema difuso y la inflamación. Bajo esta condición, la ventilación pulmonar se produce una estrategia protectora diseñada para abrir el pulmón; esta maniobra es de suma importancia para mantener el volumen pulmonar y la

oxigenación efectiva. A pesar de la escasa evidencia de mejora en la mortalidad en presencia de ALI, de alta PEEP y RM pueden ofrecer un beneficio a corto plazo para los pacientes mantenidos en el soporte ventilatorio para el tratamiento de todo el espectro de ALI”.

Por otra parte, se ha encontrado que “las alteraciones nutricionales, como el bajo IMC, el sobrepeso y la obesidad son frecuentes en la EPOC; la presencia de IMC bajo, se asocia con mayor mortalidad, mientras que el sobrepeso y la obesidad parecen tener un efecto protector, al mismo tiempo que los pacientes con EPOC realizan menos actividad física diaria, que los individuos sanos, de su misma edad o fumadores sin EPOC. La gravedad de la enfermedad no parece ser el principal determinante de este comportamiento”, así lo referencia en la guía Latinoamericana de EPOC, (Montes et al, 2015, p. 18). De la misma manera Repetto et al, (2011) comenta que “la prevalencia de depresión clínica en pacientes con EPOC está en un rango entre 10 y 42% y que la presencia de ansiedad estaría en un rango entre 10 y 19%, que se encuentran en niveles más altos comparado con la población general; y respecto de los trastornos ansiosos, los estudios muestran que en pacientes con EPOC, es importante evaluar la presencia de trastornos de pánico. De hecho, se estima que la prevalencia de trastorno de pánico en pacientes con EPOC podría ser hasta 10 veces mayor que en la población general” (p. 4).

Si bien es cierto, (Hassel et al, 2015, p. 1) “en un envejecimiento saludable hay una disminución constante de la dinámica los volúmenes pulmonares, flujo espiratorio se reduce y el flujo de la curva de volumen puede ser similar a lo que se encontró en los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. La capacidad del pulmón para la difusión de gas también se reduce con la edad. Los ancianos tienen un mayor espacio muerto y el volumen corriente proporción de ventilación en comparación con los individuos más jóvenes y desarrollar un alveolo arterial de oxígeno gradiente durante el ejercicio. La capacidad de reserva del sistema

respiratorio está posiblemente reducida en comparación ancianos de mediana edad y jóvenes, y la función pulmonar y la capacidad de difusión. Por lo tanto, los pulmones pueden estar asociados con el oxígeno, reducida la absorción incluso en personas sanas de edad avanzada”. Como seguimiento de esta patología, (Boulet 2016, p. 2), menciona que “los episodios recurrentes de pacientes con edad avanzada tienen una mayor morbilidad y tasa de hospitalización por asma que los pacientes más jóvenes. Esto se ha atribuido a una comprensión frecuente o errores de diagnóstico, evaluación y pobres la falta de tratamiento del asma en este grupo, sino también en relación con muchos pacientes – relacionados, deficiencia en la atención y en la gestión del asma en esta población; la tasa de mortalidad por asma es mayor en los ancianos que en pacientes más jóvenes (51,3 por millón de personas) de cualquier otro grupo de edad. Además, muchos pacientes asmáticos ancianos consideran que sus síntomas respiratorios son normales, asociada con el envejecimiento y que a menudo retrasan la consulta de un médico o del servicio de urgencia, además de tener muchos miedos y conceptos erróneos sobre su tratamiento”.

Por su parte Bruel et al, (2014), expone que “el envejecimiento constituye una carga creciente en todo el mundo en la salud pública. Los síntomas respiratorios (es decir, la disnea) son altamente prevalente en los ancianos, que afecta hasta un 64 % de sujetos no fumadores de mayor edad. La incidencia de enfermedades causando un defecto restrictivo también aumenta en los sujetos de edad avanzada, debido a la fibrosis pulmonar o extrapulmonar, por efecto se producen tales deformidades como en la caja torácica, insuficiencia cardíaca congestiva, o enfermedad neuromuscular” (p. 1).

Al parecer, Cuesta et al, (2013), la inmersión al agua tiene excelentes resultados en personas que sufren EPOC, dado que induce de manera inmediata al sistema cardiovascular por las

ramificaciones parasimpáticas del sistema nervioso autónomo, esta respuesta induce un efecto cardio- protector se caracteriza por la bradicardia y la reducción de gasto cardiaco. No se sabe si una respuesta similar se provoca durante la fase de recuperación después del ejercicio, (p.2), dicho de otra manera, la hidroterapia es una alternativa que facilita el mejoramiento de la calidad del adulto mayor.

En Colombia, según el reporte proporcionado por el Ministerio de Salud y Protección Social (Minsalud, 2009), “la EPOC es la séptima causa de mortalidad constituyéndolo así en ,un problema de salud pública, esto, debido los resultados arrojados por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) en el 2010, alrededor de 4.500 personas murieron a causa de esta enfermedad” (p.5); este mismo documento emitido por Minsalud también expone, que “el medio ambiente influye como factor de riesgo en la evolución y desarrollo de dicha enfermedad” (p.5); en otras palabras quiere decir que el aire contaminado por el dióxido de carbono emitido por los carros, el vapor, los gases, polvos orgánicos e inorgánico entre otros, son los causantes.

Los resultados del estudio PLATINO (Proyecto Latinoamericano de Investigación en Obstrucción Pulmonar) y PREPOCOL (Prevalencia de EPOC en Colombia), por el Ministerio de Salud y Protección Social, en el 2013, indican “una prevalencia de la EPOC en individuos mayores de 40 años de 14,5 y 8,9%, respectivamente. Otros datos de PLATINO indican que esta enfermedad es con frecuencia subdiagnosticada, mal diagnosticado y subtratada. Uno de los principales factores relacionado con estos problemas es la subutilización de la Espirometría como herramienta diagnóstica fundamental de la EPOC” (p.4).

Según (Londoño et al, 2014, p.34), “en Colombia, se estimó que en 2007 se invirtió 0.7% del PIB en la atención médica de las enfermedades atribuibles al tabaco-cáncer de pulmón, infarto

agudo de miocardio y la EPOC; los costos totales de estas enfermedades fueron de US\$19.8 millones, US\$226 millones y US\$3894 millones, respectivamente”. Dicha información resulta de gran relevancia para la toma de decisiones en política pública frente al consumo de tabaco y en las acciones de intervención, para la disminución de la prevalencia de dichas enfermedades, sin embargo, no existen estos programas para la promoción y prevención de estas patologías, aun cuando es obligación de toda entidad prestadora de salud desarrollar este tipo de proyectos.

De la misma manera en Norte de Santander, la tasa de morbilidad por EPOC sigue en aumento, la cual está considerada dentro de las enfermedades no transmisibles, en las personas mayores de 60 años, y se encuentra en un cuarto lugar con un 4,1% de casos reportados en el departamento, registrados en el ASIS (Análisis de Situación de Salud) – 2015. Sin embargo no se encuentran evidenciadas de las acciones realizadas para el control de esta patología, ya que las Secretarías de Salud y sus coordinadores de salud pública se ciñen por la ejecución de actividades programadas en el POA (Plan Operativo Anual). Además, los programas que se están implementando no están mostrando los resultados esperados por los pacientes y no son ejecutados por los profesionales de la salud.

No solo esta patología se ha investigado a nivel nacional y departamental, sino también municipal, en este caso en el Municipio de Chinácota, el cual cuenta con una población total que asciende a 16.020 según encuesta realizada por el DANE en el 2010, de los cuales el 13.55% son adultos mayores de 60 años; y a la fecha se han reportado 1.68% casos de EPOC, en la E.S.E. Suroriental.

Los Adultos Mayores del Municipio de Chinácota, se hayan organizados en cuatro grupos, con el fin de llevar a cabo actividades lúdicas y de recreación mas no de promoción de la salud, ni de prevención de ciertas enfermedades; en efecto se encuentran la Fundación Santiago

Apóstol, con la intención de desarrollar mecanismos y estrategias que permitan una mejor calidad de vida del adulto mayor. Por consiguiente, tiene un grupo conformado por 20 gerontes, de los cuales participaran en la ejecución de este proyecto una muestra de 8 adultos mayores, con el objeto de demostrar que, en un ambiente acuático y un programa sistemático de actividad física, presentaran un progreso de su salud, específicamente del sistema respiratorio, un mejoramiento de la calidad de vida, aumentando su autoestima, sintiéndose protagonistas dentro de su núcleo familiar, y útiles en la sociedad.

Pregunta Problema

¿Los procesos de disminución en la capacidad respiratoria podrían ser mantenidos y controlados, través de la implementación de un plan de intervención en actividad física sistematizada en medio acuático?

Justificación

Una de las acciones planteadas por la OMS en años pasados, fue la creación de programas guiados a la actividad física para todos los grupos de edad, donde los entes territoriales son directamente responsables de la creación de estos proyectos, quienes delegan a las organizaciones encargadas del sector salud a desarrollarlos. Por otro lado, la ley 1251 de 2008, en el artículo 4, “plantea que es también responsabilidad de la sociedad civil, la planeación y creación de programas que integren al adulto mayor a actividades tanto físicas como también políticas y sociales del estado”. Es aquí donde, el programa de actividad física sistematizada, el cual se realiza en un ambiente acuático, cobra sentido. Asimismo, decreta que el adulto mayor tiene un gran valor en la sociedad actual de Colombia, dado que especifica que los derechos

fundamentales también son aplicados en ellos. Es por eso que en el artículo 17 en las áreas de intervención se encuentra la protección a la salud y bienestar social, donde dice que “los adultos mayores tienen derecho a la protección integral de la salud y el deber de participar en la promoción y defensa de la salud propia, así como la de su familia y su comunidad”. Es decir, que los responsables de estos procesos son en primer lugar el gobierno nacional y con él, todos los estamentos gubernamentales regionales y municipales, por otro lado, la sociedad civil, quienes a su vez con la actitud e ideas de programas deben aportar al mejoramiento de la calidad de vida de estas personas.

De tal manera que los adultos mayores, han dado los mejores años de sus vidas a la sociedad, el estado debe garantizar la atención de estas personas en los diferentes estamentos, como lo referencia el artículo 4 en el inciso “e” de la ley 1251, que “todas las entidades públicas y privadas deben garantizar la atención del adulto mayor”; asimismo, deben tomar las medidas pertinentes para poder prestarles una atención especial. Esto conlleva a que las entidades prestadoras de salud sigan la línea del plan nacional de intervención. En otras palabras, el adulto mayor tiene derecho a ser protegido integralmente, además que él debe ser formado para que sea garante del bienestar y promover el buen estado de la salud propia. Es decir, como parte de la sociedad civil el investigador es formador de este grupo generacional, en el artículo 4 se menciona que se deben aprovechar los espacios de formación, los cuales se den en la comunidad, para así, solucionar problemas de esta comunidad. Según lo anterior, no se puede dejar por fuera que los estamentos gubernamentales deben ser los protectores y garantes de los derechos del adulto mayor garantizando que no se haga discriminación alguna. Pero al ser vulnerado debe ser éste un restablecedor de estos derechos.

Partiendo de allí, a través de esta investigación se busca generar un programa original de actividad física en un medio acuático, que impacte en la sociedad y en el sector salud, del mismo modo, generar conciencia de la importancia del adulto mayor en la sociedad, utilizando la hidroterapia como eje fundamental, para el fortalecimiento de la resistencia pulmonar y la capacidad respiratoria. Por tal efecto cualquiera que sea el medio acuático, que se adopte, se incluye dentro de la hidroterapia, la cual ha ido desarrollándose y alcanzando un mayor auge, debido al reconocimiento del agua como verdadero método terapéutico en sus múltiples campos de aplicación: rehabilitación terapéutica ortopédica, neurológica, deportiva entre otras; de tal modo que la hidroterapia, es vista como una alternativa innovadora, recreativa y agradable, que presenta resultados satisfactorios en el tratamiento de la EPOC en el adulto mayor, puesto que “la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) es una de las enfermedades más comunes, su prevalencia aumenta con la edad, y comporta una alta morbilidad y mortalidad en la población anciana. En la actualidad, la EPOC se considera una enfermedad inflamatoria caracterizada por una obstrucción pulmonar que no es completamente reversible y que se asocia con una elevada comorbilidad. La presencia de exacerbaciones, la inactividad y la inflamación sistémica junto con la disnea causa una disminución en la actividad física y pérdida de la funcionalidad”, de esa manera lo describe Almagro et al, (2012, p.2); por esa razón se hace necesario realizar éste proyecto para el manejo de esta patología, debido a que el diagnóstico de la EPOC en una etapa temprana, permite que se limite, por así decirlo, la evolución de la enfermedad, (Bruel et al, 2014, p.775).

En ese caso, (Terzikhan et al, 2016, p.2), “investigar la incidencia de EPOC es importante, el cual puede ser el cobertizo en las nuevas tendencias en el desarrollo y cursos de la enfermedad, y guiar a nuevos signos de prevención y tratamientos”.

Otro de los aportes de este programa de actividad física sistematizada en un medio acuático, es que el objeto de estudio es la población adulto mayor, dado que la mayoría de las investigaciones del sector salud se centra en la prevención de enfermedades en personas de un rango de edad mucho menor. Es decir que los programas de prevención y promoción son guiados a programas de vacunación, de maltrato entre otros, que solo incluyen los ciclos de vida de primera infancia e infancia, dejando por fuera a los gerontes o personas con un rango de edad mucho más elevado.

Finalmente, el trabajo es de suma importancia para el propio autor, puesto que sirve para poner en práctica los conocimientos adquiridos en la universidad, en relación a la actividad física y el deporte, así como también la utilización del medio acuático como vehículo para generar un programa de mejoramiento de la calidad de vida del adulto mayor, dado que este busca optimizar la capacidad pulmonar respiratoria. Estos conocimientos fueron adquiridos a través de una maestría realizada en una institución de educación superior.

Objetivos

Objetivo General

Implementar un programa de actividad física sistematizada en medio acuático, como método para influir en la capacidad funcional pulmonar respiratoria de los adultos mayores de la Fundación Hermanos Santiago Apóstol de Chinácota.

Objetivos Específicos

- Diagnosticar a través de exámenes físicos y pruebas funcionales las condiciones cardiorrespiratorias actuales de los de los adultos mayores de la Fundación Hermanos Santiago Apóstol de Chinácota.
- Distinguir los valores espirométricos de los adultos mayores de la Fundación Hermanos Santiago Apóstol de Chinácota.
- Elaborar un programa de Actividad Física, con la utilización de un medio acuático, como método para influir en la capacidad funcional pulmonar respiratoria, de los adultos mayores de la Fundación Hermanos Santiago Apóstol de Chinácota.
- Aplicar el programa de Actividad Física sistematizada en un medio acuático, como método para influir en la capacidad funcional pulmonar respiratoria, de los adultos mayores de la Fundación Hermanos Santiago Apóstol de Chinácota.
- Evaluar los resultados obtenidos con el programa de actividad física sistematizada en un medio acuático, como método para influir en la capacidad funcional pulmonar respiratoria, de los adultos mayores de la Fundación Hermanos Santiago Apóstol de Chinácota.

Delimitaciones

Espacial

Este anteproyecto se desarrollará en de la Fundación Hermanos Santiago Apóstol de Chinácota – Norte de Santander.

Temporal

Se ejecutará durante el primer semestre del 2016.

Investigativos

En esta investigación se abordarán para el análisis las variables espirométricas tales como FVC, FEV1, FEV1/FVC, VO2 máx., la frecuencia cardiaca, la presión arterial y su relación con la actividad física sistematizada en un medio acuático.

CAPITULO II

Marco Teórico

Antecedentes

Muchos han sido los avances que se han logrado en los últimos años con respecto a la presente investigación, en ellos se busca responder a las necesidades que trae consigo cada época. Hoy en día, existen diversos estudios en el campo de la salud, con el propósito de contribuir al mejoramiento de la calidad de vida en todos los ciclos vitales. Uno de estos avances puede ser el uso de elementos totalmente naturales como el agua para alcanzar el bienestar tan anhelado. Por otro lado, la inquietud de la OMS, (2010, p.10), “es el aumento de personas con sobrepeso y obesidad; se planteó como objetivo reducir la prevalencia de estas enfermedades utilizando como mecanismo de combate la actividad física diaria, la cual debe ser dirigida a todo el grupo de edad”. Dentro de ese marco la OMS, “transmitió unas recomendaciones a nivel mundial sobre la actividad física, donde resaltaba que existe una relación directa entre la actividad física y la salud cardiorrespiratoria (reducción de riesgo de Cardio – Patía -Coronaria, accidente cerebrovascular e hipertensión). La actividad física mejora las funciones cardiorrespiratorias. La buena forma física presenta relaciones dosis-respuesta directas entre la intensidad, la frecuencia, la duración y el volumen de actividad. Existe una relación dosis-

respuesta en el caso de las ECV y las CPC. La reducción de riesgo se consigue a partir de los 150 minutos de ejercicio moderado o intenso a la semana”, (p. 8).

Además, la actividad física puede hacerse en cualquier ambiente ya sea acuático o terrestre, (Katsura et al, 2010, p. 957) quienes desarrollaron el entrenamiento físico enfocada a los efectos de resistencia en el agua. En este estudio evaluaron la eficacia de la práctica de ejercicio acuático con el nuevo equipo para los adultos mayores. La muestra fue tomada de 20 participantes los cuales fueron divididos en dos grupos, uno el grupo de resistencia, el cual contaba de 12 personas los cuales vestían los equipamientos de resistencia al agua, los 8 restantes hacían parte del grupo de no resistencia, esto no llevaban los equipamientos de resistencia al agua. El programa desarrollado por estos investigadores constaba en realizar secciones de ejercicios acuáticos por 90 minutos tres veces a la semana durante 8 semanas, las secciones consistían la mayor parte de las veces en caminar. Estos ejercicios pueden ser utilizados por los adultos mayores para mejorar el balance, la habilidad de caminar los cuales están asociados a la prevención de caídas.

De esta misma manera, (Cuesta et al, 2011, p. 3-4) dirigieron una investigación enfocada a la hidroterapia, en ésta se muestra cómo después de haber realizado una actividad física pudieron alcanzar una recuperación en poco tiempo. Ésta investigación fue realizada con el propósito de evaluar los efectos de la hidroterapia de recuperación tras el ejercicio aeróbico cardiovascular, el rendimiento y la fatiga percibida. Para poder obtener los resultados estos investigadores tomaron a ciegas 34 personas deportivas las cuales visitaron un centro de deporte, luego al acabar con la actividad física algunos fueron asignados a un grupo de hidroterapia, llamándose así grupo experimental, y los otros a reposar en cama, esto son el grupo control, después de haber realizado una sección completa de spinning. Los resultados obtenidos revelaron que el uso de la

hidroterapia permite controlar los niveles de presión de la sangre y recuperar con facilidad a aquellas personas que realizan alguna actividad física, además, que es una estrategia adecuada para la recuperación cardiovascular y la fatiga percibida.

Como seguimiento de esta actividad, uno de los ejes centrales de esta investigación es realizar un programa de actividad física sistematizada, aplicada al adulto mayor en su rutina; sin embargo, es sabido que son pocos los gerontes que realizan algún tipo de ejercicio como un hábito para mejorar o mantener su condición física. De las evidencias anteriores, (Garber et al, 2011, p. 1338), dice en su estudio que el propósito de esta declaración de consenso es proporcionar orientación a los profesionales a prescribir ejercicios individualizado para adultos aparentemente sanos de todas las edades. Estas recomendaciones también pueden aplicarse a los adultos con ciertas enfermedades crónicas o discapacidades, cuando adecuadamente evaluados y asesorado por un profesional de la salud este documento sustituye a la 1998 Colegio Americano de Medicina Deportiva (ACSM) Posición Stand, "La Recomendado Cantidad y calidad de ejercicio para desarrollar y mantener Cardiorrespiratoria y muscular de la aptitud, y la flexibilidad en sana Adultos". La evidencia científica que demuestra los efectos beneficiosos del ejercicio es indiscutible, y los beneficios del ejercicio son muy superiores a los riesgos en la mayoría de los adultos. Y además afirma que un programa de ejercicio regular incluye trabajo cardiorrespiratorio, la resistencia, la flexibilidad y el ejercicio neuromotor; esta formación va más allá de las actividades de la vida diaria para mejorar y mantener la condición física y la salud es esencial para la mayoría de los adultos. El ACSM recomienda que la mayoría de los adultos se involucren en la formación de intensidad moderada de ejercicio cardiorrespiratorio para iniciar con 30 minutos diarios/ 5 días a la semana, para un total de 150 minutos/semana, con una intensidad vigorosa cardiorrespiratoria el entrenamiento con ejercicios de 20 minutos diarios/ 3

días, para un total de 75 minutos/semana, o una combinación de moderada e intensa de ejercicio para conseguir un total el gasto de energía de 500-1000 MET minutos/semana, realizándolo de 2-3 días/semana, adultos también debe realizar ejercicios de resistencia para cada uno de los principales grupos de músculos, y el ejercicio neuromotor que involucran el equilibrio, la agilidad y la coordinación crucial para mantener la movilidad articular de movimiento, se recomienda, completando con una serie de ejercicios de flexibilidad para cada uno de los principales grupos de músculo-tendón (de un total de 60 s por ejercicio) 2 días/semana. El programa de ejercicios debe ser modificado de acuerdo con la actividad física habitual de un individuo, la función física, estado de salud, las respuestas de ejercicio, y los objetivos establecidos. Adultos que no pueden o no están dispuestos a cumplir con los objetivos del ejercicio descritos aquí todavía pueden beneficiarse de la participación en cantidades de ejercicio menos de lo recomendado. Además de hacer ejercicio con regularidad, hay beneficios para la salud en forma concurrente reducir el tiempo total dedicado a actividades sedentarias y también intercalando frecuentes sesiones cortas de pie. La actividad física se realiza entre los períodos de actividad sedentaria, incluso en adultos físicamente activos. En cuanto al comportamiento de ejercicio basado intervenciones, el uso de estrategias de cambio de comportamiento, la supervisión por parte de un instructor de fitness con experiencia, y el ejercicio que es agradable y placentera puede mejorar la adopción y la adhesión a los programas de ejercicios prescritos, Educar adultos acerca y la detección de signos y síntomas de las enfermedades del corazón y la progresión gradual de la intensidad del ejercicio y el volumen puede reducir los riesgos de ejercicio. Las consultas con un ejercicio profesional y de diagnóstico médico pruebas para las enfermedades del corazón son útiles cuando esté indicado clínicamente, pero no son recomendado para el cribado universal para mejorar la seguridad del ejercicio.

De igual manera, Landinez et al, (2012), en la Revista Cubana de Salud Pública, señala sobre el proceso del envejecimiento, el ejercicio y la fisioterapia, donde “incluye el término de *envejecimiento activo* propuesto por la OMS, que conlleva estrategias de promoción de salud y prevención de las deficiencias y las discapacidades e involucra programas de ejercicio físico o actividad física practicados de manera regular. La fisioterapia ayuda a promover, prevenir, curar y recuperar la salud de los individuos, varios de sus programas están destinados a tratar los problemas de discapacidad generados por enfermedades como el párkinson, alzhéimer, artritis, fracturas, osteoporosis, caídas y problemas cardiorrespiratorios. Promueven el movimiento y la independencia mediante ejercicios, técnicas de relajación, manejo del dolor, cuidados cardiorrespiratorio y otros” (p.562); al analizar los resultados del estudio previo, “se debe reflexionar acerca de invertir en programas de ejercicio o actividad física de calidad dirigido a la población mayor a través de profesionales calificados con amplio dominio de estos temas, lo que puede generar un ahorro considerable para la sanidad del país, al disminuir costos por caídas, accidentes cerebrovasculares, infartos de miocardio o por el padecimiento de problemas de origen músculo esquelético y de enfermedades crónicas propias de esta etapa de la vida.” (Landinez et al, 2012, p.577).

Del mismo modo, (Avella y Medellín, 2012, p.6) adelantaron una investigación, “donde el objetivo de este artículo es el de recopilar las definiciones y los componentes que tradicionalmente se han involucrado en el desarrollo de la actividad física y el fitness”, entre ellos está la resistencia cardio-respiratoria. Este componente es muy importante ya que en él recae la eficiencia del aparato locomotor a la hora de cumplir una tarea motora impuesta, de esta depende retrasar la aparición de la fatiga o cansancio, definidos como la disminución transitoria (reversible) de la capacidad del rendimiento, la resistencia está definida como la capacidad física

y psíquica de soportar la fatiga, la resistencia “psíquica” es considerada la propiedad de tolerar estímulos que puedan dificultar la ejecución de la actividad, y la resistencia “física” el resistir la fatiga del organismo tanto globalmente como individualmente; de igual manera, (Sato et al, 2012, p. 2), expone en su investigación que la terapia de inmersión en agua se utiliza para tratar una variedad de enfermedades cardiovasculares, respiratorias, y ortopédicos. También puede beneficiar a algunos pacientes neurológicos, aunque se sabe poco acerca de los efectos del agua, la inmersión en la actividad neuronal, incluyendo el procesamiento somato sensorial. Con este fin, se ha examinado el efecto del agua la inmersión en somato sensoriales de corta latencia potenciales evocados (SEP) provocadas por estímulos del nervio mediano. La inmersión en agua reduce significativamente las amplitudes de la corta latencia en SEP, componentes P25 y P45 medida a partir de electrodos sobre la región parietal y el P45 medido por región centra. Donde se concluye que la inmersión en agua reduce los componentes de corta latencia SEP conocidos que se originan en varias áreas corticales. Atenuación de corta latencia SEP sugiere que la inmersión en agua influye en el procesamiento cortical de entradas somato sensoriales. La modulación de procesamiento cortical puede contribuir a los efectos beneficiosos de la terapia acuática.

Partiendo de lo expuesto anteriormente, (De Souto et al, 2012, p. 2) a pesar del creciente número de estudios que informan el éxito terapéutico en el agua ambientes, la investigación que implica el ejercicio acuático entre los pacientes con Obstructiva Crónica Enfermedad pulmonar (EPOC) es escasa. Este estudio evalúa el impacto del agua de baja intensidad y el piso ejerce sobre la EPOC. Se tomó como muestra a Cuarenta y dos personas con EPOC moderada a severa, divididos en 3 grupos: Grupo control (GC), Suelo de Grupo (FG) y el Grupo acuática (AG). Se evaluaron todos los participantes el uso de la Espirometría, la fuerza de los músculos

respiratorios (MIP y la MEP), la prueba de marcha de 6 minutos (TC6), Consejo de Investigación Médica (MRC), el índice BODE y el Cuestionario Respiratorio de St. George (SGRQ), Entre los resultados se mostró una diferencia que se registró después de la intervención para la PM6M en el AG ($p < 0,02$); para VEF1 en el FG ($p < 0,00$) y AG ($p < 0,01$); para el MIP en la FG ($p < 0,01$) y AG ($p < 0,02$); para el MEP en el FG ($p < 0,02$) y AG ($p < 0,01$); el MRC cayó en el AG ($p < 0,00$). El FG mostró una mejora en la calidad de vida lo demuestra la puntuación total del SGRQ ($p < 0,00$). Los índices de BODE disminuyeron en el FG ($p < 0,00$) y AG ($p < 0,01$). Los resultados muestran que ambas formas de los pacientes se benefician de ejercicio físico de baja intensidad con EPOC moderada y muy grave. La AG exhibió beneficios adicionales en la capacidad física, lo que indica una nueva modalidad terapéutica de orientación pacientes con EPOC.

Dentro de este marco (Cacciatore, et al, 2013 p. 2), indica que los pacientes ancianos con eventos cardiovasculares se caracterizan por consumos elevados de medicamentos. Ya sea alta drogas consumos están relacionados con la actividad física no se conoce. En para examinar si la actividad física se relaciona con drogas consumo en los ancianos, los pacientes mayores de 65 años ($n = 250$) con un evento cardiovascular reciente fueron estudiados. Se analizó la actividad de acuerdo con la Escala de Actividad Física para la puntuación de edad avanzada (PASE) y en relación con el consumo de drogas. PASE puntuación fue $72,4 \pm 45,0$ y el consumo de drogas fue de $8,3 \pm 2,2$. Los pacientes ancianos con mayor comorbilidad tomaron más drogas ($8,7 \pm 2,1$) y son menos activos (PASE = $64,4 \pm 50,6$) que los pacientes con Enfermedad acumulativa gravedad Rating en la escala de puntuación más alta de 1,8 que aquellos con una puntuación inferior a 1,8 ($76,3 \pm 41,4$, $p < 0,05$, y $8,0 \pm 2,0$, $p = 0,006$), del análisis respectivamente. Multivalente confirmó que la correlación puntaje PASE se asocia negativamente con el consumo

de drogas ($\beta = -0,149$, $p = 0,031$), independientemente de varias variables incluyendo la comorbilidad. Por lo tanto, la actividad física está inversamente relacionada con el consumo de drogas en pacientes de edad avanzada con eventos cardiovasculares, esta relación inversa puede ser atribuible al alto grado de comorbilidad observado en pacientes ancianos en los que bajo nivel de la actividad física y el consumo de drogas de alto predominan.

Sobre las bases expuestas se puede señalar que son muchos los beneficios que la actividad física le da a quienes la practican, de igual manera, (Taki, et al, 2013, p. 3), en su investigación muestra que el consumo de cigarrillos disminuye volumen cerebral regional de la materia gris y se relaciona con la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (COPD). COPD conduce a la disminución de la función pulmonar, que está representado por espiratorio forzado volumen en un segundo porcentaje (FEV1.0 %); sin embargo, no está claro si la disminución de la función pulmonar es directamente relacionada con el cerebro con la disminución del volumen de materia gris porque existe una relación entre la EPOC y el deterioro cognitivo, revelando una relación directa entre la función pulmonar y la estructura del cerebro es importante para comprender mejor cómo la función pulmonar afecta a la estructura del cerebro y la función cognitiva. Por lo tanto, el propósito de este estudio fue analizar si hubo correlaciones significativas entre FEV1.0 % y los volúmenes de materia gris y blanca del cerebro regional utilizando la resonancia magnética cerebral (RM) de datos de imagen de 109 comunidad -vivienda individuos sanos de edad avanzada. En el método de imágenes de RM cerebral fueron procesados con basada en voxel morfometría utilizando una plantilla personalizada mediante la aplicación de registro anatómica difeomorfo, utilizando el exponencial a mentir en el procedimiento de álgebra. En los resultados se encontró una correlación positiva significativa entre el volumen de la materia blanca del cerebelo regional y FEV1.0 % después de ajustar por edad, sexo, y volumen

intracraneal, además, los resultados sugieren que los individuos de edad avanzada que tienen una menor FEV1.0 % ha disminuido el volumen regional blanco de la materia en el cerebelo. Por lo tanto, la prevención de disminución de la función pulmonar es importante para el volumen de la materia blanca en la población anciana sana.

Como complemento de la presente investigación una de las variables se relaciona con Lopategui, (2014), según “se centra en la capacidad respiratoria, que también se conoce como tolerancia cardiorrespiratoria, tolerancia al círculo cardiovascular, consumo de oxígeno máximo (VO_2 máx), aptitud fisiológica, estámina, aire, o simplemente estar en forma (aptitud física). Se define también, como la capacidad del corazón, los vasos sanguíneos y los pulmones para funcionar eficientemente y realizar actividades sostenidas con poco esfuerzo, menos fatiga y con una recuperación rápida. Fisiológicamente significa la habilidad del individuo para tomar (respiración), transportar (cardiovascular) y utilizar (enzimas aeróbicas) oxígeno durante ejercicios vigorosos y prolongados (ejercicios aeróbicos)” (p. 21). Por otra parte, también describe que, “la programación individualizada para la prescripción de ejercicio se puede dirigir a una variedad de poblaciones. Se prescribe ejercicio, pues, para una diversidad de grupos, tales como la población general y las poblaciones especiales. Los adultos sedentarios (sintomáticos y asintomáticos), pertenecen al grupo de población general para la cual se puede diseñar un programa de acondicionamiento físico. Por otro lado, las poblaciones especiales incluyen aquellas aparentemente saludables (niños, envejecientes, mujeres, embarazadas), y las que poseen ciertas enfermedades particulares (Ejemplo: enfermedades crónico-degenerativas, incluyendo de tipo infecto-contagiosas). Ejemplos de este último colectivo, incluyen trastornos cardíacos (Ejemplo: cardiopatías coronarias, infarto al miocardio, revascularización coronaria, y otros), metabólicos (Ejemplo: diabetes sacarina, o mellitus, obesidad, síndrome metabólico, y

otros), pulmonares (Ejemplo: asma, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, y otras), problemas renales, reumatológicos/ortopédicos (Ejemplo: artritis, osteoporosis), infecciosas (síndrome de inmunodeficiencia adquirida, SIDA), entre otros similares”(p. 6).

En relación con otras implicaciones(Chávez, et al, 2014, p. 12),manifiesta que dentro de las bases fisiológicas del esfuerzo físico la captación de oxígeno, depende en primera instancia de un intercambio gaseoso óptimo entre el organismo y el medio ambiente, efectuado en los pulmones, gracias a un mecanismo de perfusión determinado por una mayor presión parcial de oxígeno (PO₂), que en el territorio arterial de la circulación pulmonar es de 105 mm Hg, en contraposición con la presión parcial de CO₂ (PCO₂) de tan sólo 40 mm Hg. Esta diferencia de presiones facilita la expulsión del CO₂ al exterior y favorece la unión del O₂ a la hemoglobina. Habitualmente, durante el reposo participan en este proceso un poco más de dos tercios de los alveolos pulmonares, pues por lo general las bases pulmonares se encuentran hipoventiladas. En situación de reposo, en un adulto sano, la cantidad de aire que se inhala y exhala en un ciclo respiratorio es de 500 ml, y se le conoce como volumen circulante. Si la frecuencia respiratoria es de 18 por minuto, se tendrá un volumen pulmonar total de 9,000 ml por minuto (500 x 18 = 9,000). En el esfuerzo físico intenso, la cantidad de aire movilizado es mucho mayor, en parte por el aumento de la frecuencia respiratoria, hasta de 50 por minuto, y en segundo lugar por un aumento en la amplitud de los movimientos respiratorios debida a una acción más eficiente de los músculos respiratorios y el diafragma, lo cual eleva el volumen circulante a 3,000 ml, en cada ciclo, para alcanzar valores de 150,000 ml, por minuto o más (50 x 3,000 =150,000), en un deportista bien entrenado. Esto obliga a los alveolos pulmonares básales inactivos, abrirse al intercambio gaseoso, lo cual facilita la saturación de la hemoglobina por el oxígeno. En los adultos mayores sedentarios, se presentan condiciones inversas, debido a la disminución en la

capacidad de contracción de los músculos respiratorios y del diafragma, razón por la cual los movimientos respiratorios están restringidos y el número de alveolos activos disminuye. Para compensar dicho fenómeno, la frecuencia respiratoria se eleva ligeramente (22 respiraciones en promedio), ante un volumen circulante disminuido (400 ml) a fin de mantener el volumen pulmonar total en rangos de normalidad ($22 \times 400 = 8,800$ ml, por min.) Además, el intercambio gaseoso se ve afectado con mayor intensidad en los fumadores crónicos, pues como se sabe, el intercambio de gases, guarda una relación directa con el espesor de la membrana alveolo-capilar, que al ser de mayor espesor en quienes fuman dificulta su perfusión. En ellos la patología más común es el enfisema pulmonar, que técnicamente es una enfermedad del parénquima pulmonar secundario a una lesión de las vías aéreas pequeñas, en la que se identifica un aumento del espacio aéreo muerto, acompañado de destrucción de las paredes alveolares. Dicha destrucción se atribuye a un desequilibrio entre unas sustancias conocidas como proteasas y antiproteasas, en la que las primeras destruyen la elastina, que es el componente de mayor importancia de las paredes alveolares. En los fumadores hay un incremento importante de células inflamatorias (neutrófilos y macrófagos) con un alto contenido de proteasas. Al disminuir la elastina se pierde la elasticidad pulmonar, las vías aéreas pequeñas tienen una menor tracción radial de los tejidos que rodean las paredes alveolares, lo que las hace fácilmente colapsables durante la espiración debido a que la presión intra-torácica es mayor, con lo cual aumenta el espacio muerto pulmonar, que queda excluido de la ventilación. La forma de revertir este proceso, al menos parcialmente, radica en involucrar a los adultos mayores en programas de actividad física aerobia programada, para fortalecer los músculos respiratorios y propiciar la apertura alveolar al intercambio gaseoso.

En la sangre arterial el oxígeno se combina químicamente con los iones Fe^{++} de los eritrocitos, para formar la oxihemoglobina y así ser transportado hasta los capilares tisulares, en

donde se invierte la diferencia de presiones entre el O₂ y el CO₂, pues la del primero desciende hasta 40 mm Hg, a consecuencia de un incremento del metabolismo muscular que reduce la presión intramuscular de O₂, mientras que la presión del CO₂ se eleva a 45 mm Hg, a lo que se suma la mayor afinidad que este compuesto tiene por la hemoglobina; hechos que en conjunto facilitan la entrega de oxígeno a los tejidos y la extracción del CO₂, lo cual establece una diferencia entre la cantidad de oxígeno contenido en las arteriolas y las vénulas.

Sin embargo (Rogan, et al, 2014, p. 3), muestran un valioso resultado en su publicación, el cual se concentra en la Dynapenia (pérdida asociada con la edad de la fuerza muscular no es causada por enfermedades neurológicas o musculares) y las limitaciones funcionales (por ejemplo, subir – bajar escaleras, levantar una silla) son problemas importantes en las personas de edad avanzada. La vibración de todo el cuerpo, que se utiliza como un complemento de entrenamiento de resistencia clásica o incluso como una alternativa independiente, podría ayudar a reducir estos problemas. Su valor puede ser más alto en las personas de edad avanzada con la función de muy bajo, donde toda la vibración del cuerpo puede ser utilizado como una formación *skilling* hasta más tipos de ejercicios convencionales son posibles. Esta revisión sistemática y meta -análisis resumido la evidencia actual para las intervenciones a vibraciones de cuerpo en contracción isométrica voluntaria máxima, la fuerza dinámica, potencia, velocidad de desarrollo de la fuerza y la fuerza funcional en ancianos categorizados en diferentes subgrupos basados en los niveles de función. Se incluyeron los ensayos controlados aleatorios de medición de la contracción isométrica voluntaria máxima, la fuerza dinámica, potencia, velocidad de desarrollo de la fuerza y la fuerza funcional en los estudios que utilizan la intervención WBV en 65 años o personas de edad avanzada mayores. La calidad metodológica de los estudios incluidos se evaluó mediante la herramienta de la Colaboración Cochrane para evaluar el riesgo de sesgo. Los

estudios se clasificaron en función del nivel de capacidad física de los participantes como " Go-Go", " Slow - Go" o "No -Go". Los datos se agruparon mediante un modelo de efectos aleatorios. Dentro de los resultados obtenidos se encontró que los modos de vibración de la vibración sinusoidal vertical de todo el cuerpo, fueron entre 25 y 40 Hz, la amplitud varió de 2 a 4 mm. Sinusoidal vibración -Todo-cuerpo-alterna lado reveló frecuencias de 2,5 a 35 Hz con amplitudes que van desde 0,05 hasta 12 mm. De resonancia estocástica vibración de todo el cuerpo utiliza las frecuencias de 3 a 6 Hz. Los tamaños del efecto en Go-Go fueron moderadas después sinusoidal vertical de vibración de todo el cuerpo en comparación con grupos de control sin formación para la contracción voluntaria máxima isométrica con el tamaño del efecto de 0,48 (IC del 95%: 0,33 a 0,63) y para la fuerza dinámica con el tamaño del efecto de 0,47 (95% CI 0,06 a 0,88), alternando las vibraciones de todo el cuerpo sinusoidal mostró tamaños del efecto moderados con (IC del 95%: 0,32 a 1,06) 0,69 para isométrica contracción voluntaria máxima, (IC del 95%: 0,07 a 0,92) 0,50 para la energía, (IC del 95%: 0,16 a 0,64) 0,40 por la tarifa desarrollo de la fuerza y de 0,42 (95% IC: 0,13 a 0,71) para la fuerza funcional en comparación con el control sin ejercicios. El análisis de Slow-Go mostró por la vibración de resonancia estocástica en todo el cuerpo y la fuerza funcional de un tamaño del efecto de 0,97 (IC del 95% - 0,07 a 2,00) en comparación con el control no ejercicio en un estudio. No-Go mostró por la vibración de resonancia estocástica de todo el cuerpo de un tamaño del efecto moderado con (IC del 95% -0,32 a 1,33) 0,50 para la fuerza funcional en comparación con el control sin ejercicios.

Como complemento de la investigación dentro de los efectos que causa la hidroterapia (Moventhan, et al, 2014, p. 4), la inmersión en el agua hasta al hombro a diferentes temperaturas (25 ° C, 34 ° C y 40 ° C) mostraron que se presenta un aumento de resistencia máxima, de oxígeno (O₂) y de Consumo Máximo (VO₂), sólo a 25 ° C. Dos factores principales

que afectan al transporte de O₂ durante la inmersión son la temperatura y la presión hidrostática. El transporte O₂ se mejoró por encima de la temperatura neutral, debido al aumento del gasto cardíaco que resulta de la acción combinada de la presión hidrostática contenedor y calefacción cuerpo. Debajo de la temperatura neutra, se altera el transporte de O₂. En cualquiera de las temperaturas ensayadas, el volumen de tejido y de la sangre arterial los gases pulmonares no fueron significativamente afectados. La disminución significativa de la capacidad vital (VC) con la temperatura del baño se observó (es decir, VC a 40 ° C > 34 ° C > 25 ° C). Se muestra un aumento significativo en el volumen corriente (VC) en agua fría o caliente en comparación con termo agua neutra (es decir, VT 40 ° C > 34 ° C < 25 ° C). Las alteraciones de los músculos respiratorios funcionamiento podrían producir variaciones de los volúmenes pulmonares como una función de la temperatura del agua. CIT se asoció con aumento de volumen minuto respiratorio y disminución de la presión parcial de CO₂ al final de repetidas estimulaciones de agua fría reduce la frecuencia de las infecciones; aumentaron el flujo espiratorio máximo, el recuento de linfocitos, y la expresión de interferón-gamma; modulada expresión de interleucina; y la mejora de calidad de vida (QOL) en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

Por otra parte (Güder y Rutten, 2014, p. 2), quienes sustentan que la insuficiencia cardíaca y EPOC son muy comunes en el adulto mayor. Como ambos síndromes comparten factores de riesgo comunes, tales como el consumo de tabaco, y vías fisiopatológicas, incluyendo inflamación sistémica y la activación del sistema neurohumoral, que con frecuencia coinciden. Debido a las similares la presentación clínica, el diagnóstico de la EPOC en presencia de la insuficiencia cardíaca puede ser difícil si no se realiza la Espirometría, se debe tener cuidado en la interpretación de los datos, como se insuficiencia cardíaca por sí mismo (en ausencia de la

verdadera EPOC) pueden ejercer alteraciones restrictivas, así como de obstrucción pulmonar en las pruebas de función. Una vez que la EPOC se ha establecido, el concurrente fallo pueda afectar a la gestión precisa de éstos pacientes como clasificación de la gravedad de la EPOC podrían ser fácilmente sobrevalorado, y por lo tanto existe un riesgo de uso excesivo de pulmonar la medicación, con el riesgo de causar efectos secundarios cardíacos. La presente revisión se centra en la interrelación fisiopatológica de la EPOC comórbida y la insuficiencia cardíaca, ayuda sobre cómo hacer frente a ambas enfermedades en la práctica diaria. La co-ocurrencia de insuficiencia cardíaca y EPOC es común, especialmente en los ancianos, y ambos comparten el hábito de fumar como un fuerte factor de riesgo. Ambas enfermedades son crónicas y progresiva en la naturaleza, y comparten importantes vías fisiopatológicas tales como la inflamación sistémica, la activación de la neurohumoral sistema, y la modulación metabólica. El diagnóstico de la EPOC en pacientes con insuficiencia cardíaca conocida es complicado por la similitud en la presentación clínica y el riesgo de falsos positivos los resultados de la Espirometría. Las pruebas de función pulmonar, preferiblemente incluyendo pletismógrafo corporal, se debe hacer cuando los pacientes con IC son estables y euvolémico, que en medios generales 2 a 3 meses después de la admisión reciente hospital para aguda descompensación de la insuficiencia cardíaca. Los médicos deben prescribir medicamentos con insuficiencia cardíaca similares a los de IC y la EPOC como en aquellos sin EPOC. En cuanto a la medicación pulmonar en pacientes con coexistencia de ambas enfermedades, bronco dilatador de acción prolongada terapia (incluso con anticolinérgicos) debe ser iniciado y evaluado cuidadosamente como cardiovascular potencial efectos adversos pueden ser mayores que los beneficios que se pueden alcanzar con la mejora de las molestias respiratorias. Por último, aleatorizado se

necesitan ensayos controlados para establecer con exactitud las drogas efectos en los pacientes con EPOC e insuficiencia cardíaca.

Consecuentes con el propósito y las temáticas presentadas en este trabajo de investigación la enfermedad respiratoria obstructiva crónica tiene una alta relevancia, por ende, (Nardini, et al, 2014, p. 2), comenta que las enfermedades respiratorias en Italia ya se representan en la actualidad una situación de emergencia (que es la tercera causa de muerte en el ranking del mundo, y el segundo si se incluye el cáncer de pulmón). En los países similares al nuestro, son el resultado como la causa principal de una visita al médico general (GP) y la segunda causa principal después de la lesión de recurrir a atención de emergencia. Su la frecuencia es probablemente mayor de lo estimado (teniendo en cuenta que las enfermedades respiratorias son infra diagnóstica en la actualidad). La tendencia es hacia un incremento adicional debido a factores epidemiológicos y demográficos (entre los que destacan la amplia difusión del consumo de cigarrillos, el aumento de la edad media de la población general, la inmigración, y la contaminación). Dentro del problema más general de atención de enfermedades crónicas, enfermedades respiratorias crónicas (CRD) constituyen una de las cuatro prioridades nacionales en las que representan una carga importante para la sociedad en términos de la mortalidad, invalidez, y los costes sanitarios directos. La estrategia sugerida por la Organización Mundial de la Salud (OMS) es un enfoque integrado que consta de tres objetivos: informar acerca de la salud, reducir la exposición al riesgo, mejorar la atención al paciente. Los tres objetivos se traducen en la práctica en los tres ámbitos de la prevención (1-primaria, secundaria-2, 3-terciario) como:

1) acciones de prevención primaria (universal) dirigidos a la población en general con el objetivo de controlar las causas de la enfermedad, y las acciones de Medicina Predictiva - de nuevo

dirigida a la población general, pero destinado a medir el riesgo de la enfermedad individual para la insurgencia.

2) las acciones de diagnóstico precoz dirigidas a los grupos o - más precisamente - Subgrupos identificado como en riesgo.

3) la mejora continua y la integración de apoyo para el cuidado y rehabilitación - destinada al mayor número posible de pacientes, en todas las etapas de la gravedad de la enfermedad. En Italia, la atención de la EPOC es generalmente sigue siendo insuficiente. Las directrices existentes, institucionales y no institucionales, se implementan de manera inadecuada: las directrices internacionales son no siempre adaptable al contexto italiano; el documento de la Agencia de Servicios Regionales de Salud (AGE.NA.S) es un compendio más adecuado para su consulta, y la reciente declaración conjunta sobre la gestión integrada de la EPOC tres principales asociaciones de científicos italianos de la zona respiratoria junto con la aportación de una Sociedad del general ofertas de Medicina prevalentemente con algunos temas críticos (adecuación del diagnóstico, el tratamiento farmacológico, rehabilitación, atención continuada); también el documento "Cuidado Continuidad: Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC)" de la Alianza Global contra las Enfermedades Respiratorias Crónicas (GARD) -Italia no trata en profundidad el tema del diagnóstico precoz. En el presente documento - producido por el AIMAR (Asociación Interdisciplinaria para la Investigación de Enfermedades Respiratorias) Grupo de Trabajo para el diagnóstico precoz de la enfermedad respiratoria crónica basada en el modelo de la OMS / GARD y en la evidencia disponible y experiencia -después de un examen general de los principales aspectos epidemiológicos, propone integrar el mencionado anteriormente, documentos existentes. En particular: a). Indicación formal sobre la base de la evidencia disponible y las modalidades de la instrumentos necesarios para llevar a cabo la

prevención secundaria a nivel de atención primaria (un pro- activa , mediante los hallazgos de los casos, la evaluación del nivel individual de riesgo de la EPOC; uso de cuestionarios cortos para una evaluación inicial basada en síntomas ; el uso de la Espirometría simple para el segundo nivel de detección) ; b) que identifica las posibles formas de incluir estas actividades dentro de la práctica de atención primaria ; c) se coloca dentro del diagnóstico precoz , la gestión tiene consecuencias " sistémica " de las enfermedades respiratorias crónicas, que se describirán brevemente con la ayuda de esquemas tomado del italiano y documentos de referencia internacional.

En consecuencia, (Doras, et al, 2015, p. 4), dice que las maniobras de reclutamiento (RM) y presión positiva al final de la espiración (PEEP) son la piedra angular del pulmón durante la ventilación, en particular durante la lesión pulmonar aguda (ALI). Sin embargo, estas intervenciones pueden afectar la circulación pulmonar e inducir efectos hemodinámicos y respiratorios, que a su vez puede ser crítica en caso de hipertensión pulmonar (HTP). El objetivo fue establecer la forma en la LPA y el PHT influyen en el cardiorrespiratoria efectos de la RM y la PEEP. Los conejos de control o con HTP inducida se utilizaron. Forzado de las vías respiratorias y el tejido oscilatorio. Se evaluaron la mecánica, el volumen pulmonar efectiva (ELV), sistémicas y ventricular derecha hemodinámica y gases en sangre antes y después de RM, durante la línea de base y después de agotamiento de agente tensio - activo por lavado pulmonar total. En los resultados se encontró que RM fue más eficiente en la mejora de la elasticidad respiratoria y ELV en los pulmones empobrecido en tensio - activo cuando PHT estaba presente de forma concomitante. Por otra parte, los cambios adversos en la mecánica respiratoria y ELV siguiente ALI se disminuyeron en los animales que sufren de PHT. Se concluyó que, durante la ventilación con la estrategia de pulmón abierto, el papel de PHT en conferir protección frente a

los efectos adversos en consecuencias respiratorias de la LPA. Este hallazgo aboga por la seguridad de RM y en la mejora de la PEEP elasticidad pulmonar y avanzar en la reapertura de la presencia simultánea de PHT y ALI.

Vinculado al concepto, la función reducida del sistema respiratorio limita el consumo máximo de oxígeno en las enfermedades que afectan los pulmones o las vías respiratorias, (Hassel et al, 2015, p. 2), se cree que el sistema respiratorio saludable para tener una capacidad de reserva para el transporte de oxígeno y absorción, y no se considera un factor limitante para la absorción de oxígeno de pico en personas sanas. Sin embargo, la función pulmonar disminuye con la edad y teóricamente podría limitar el consumo máximo de oxígeno en personas de edad avanzada. Se examinó la asociación entre los índices de consumo de oxígeno y la función pulmonar pico en una población anciana con la hipótesis de que los índices de la función pulmonar estarían asociados con VO_{2max} ., hasta un valor umbral situado por encima de los límites inferiores de la función pulmonar normal para nuestra población. Se realizó Espirometría, pruebas de difusión de gas y de trabajo incremental de las pruebas se realizaron en 1443 sujetos (714 mujeres) de edad 69-77 años. Asociación entre los índices de función pulmonar y el consumo máximo de oxígeno se estudió con la regresión del palo de hockey. Dentro de los resultados se obtuvo que el volumen espiratorio forzado en 1 s (FEV1) tenía una asociación positiva con el consumo máximo de oxígeno, pero no por encima, de un valor umbral de 2,86 l para los hombres y 2,13 para las mujeres l (límite inferior de la normalidad 2,73 y 1,77 l, respectivamente). Se encontró un umbral correspondiente a la capacidad de difusión del pulmón para el monóxido de carbono (DLCO) para los hombres en 9,18 mmol /min / kPa (límite inferior de la normalidad 6,84 mmol / min / kPa). DLCO para las mujeres y DLCO dividido por el volumen alveolar (DLCO / VA) de ambos sexos tenían una relación lineal significativa a VO_{2max} . ($p < 0,05$) pero no se encontró

ningún valor umbral significativo en estas asociaciones. Se identificaron los valores de umbral para el VEF1 para ambos sexos y DLCO para los hombres. Estos índices de la función pulmonar tuvieron una asociación positiva con VO₂max., hasta estos valores de umbral, pero no por encima. Los valores de umbral identificados estaban por encima de los límites más bajos de lo normal para FEV1 y DLCO.

Como complemento, (Güder, et al, 2015, p. 2) indica en su artículo que el flujo espiratorio máximo a 50 % de la capacidad vital forzada (MEF50) es el flujo en un medio de capacidad vital forzada (FVC) se mantiene para ser exhalado. A MEF50 reducido se ha sugerido como un marcador sustituto de pequeña enfermedad de las vías respiratorias. La utilidad diagnóstica y pronóstica de éste, facilita de evaluar las variables espirométricas de personas con síntomas respiratorios, pero sin EPOC no está claro. Utilizamos datos de la cohorte UHFO - EPOC en el que 405 personas que viven en comunidad de 65 años o encima, y el diagnóstico de un médico general se sometió a la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y a las pruebas de función y la ecocardiografía. En total, 161 pacientes no tenían EPOC de acuerdo con la Espirometría ORO criterios. Se consideraron como MEF50 reducida si < 60 % del valor teórico. De los 161 pacientes sin EPOC (edad media $72 \pm 5,7$ años, 35 % hombres; seguimiento de $4,5 \pm 1,1$ años), la 61 (37,9 %) tenía un MEF50 reducida. Ellos eran mayores, tenían más años de manada de fumar, síntomas respiratorios más y más utilizado con frecuencia la medicación inhalada que los 100 sujetos restantes. Un MEF50 fue reducido casi dos veces más a menudo asociado con insuficiencia recién detectado cardíaca (IC) en la evaluación (29,5 % vs. 15,6 %, $p = 0,045$). En la edad y el sexo ajustados en función de Cox. El análisis de regresión, un MEF50 reducida se asoció significativamente con episodios de bronquitis aguda (cociente de riesgos 2,54 intervalo de confianza del 95% (1,26; 5,13) $P = 0,009$) y, en tendencia con neumonía (2,14

(0,98; 4,69) $P = 0,06$) y hospitalizaciones por razones pulmonares (2,28 (0,93; 5,62) $p = 0,07$).

Concluyendo que son más viejas las personas que viven en la comunidad con síntomas pulmonares, pero sin EPOC, un reducido MEF50 puede ayudar a descubrir HF no reconocido, e identificar los que están en un mayor riesgo de episodios de bronquitis aguda, neumonía y las hospitalizaciones por razones pulmonares. Ecocardiografía y un seguimiento estrecho deben ser considerados en estos pacientes.

Por otro lado, (Lillo et, al. 2015, p. 2) llevaron a cabo una investigación enfocada en la actividad física, y en la prevención de enfermedades cardiovasculares en el adulto mayor, el cual los pacientes mayores constituyen un grande y creciente segmento de los pacientes cardíacos. La edad avanzada es un factor de riesgo para ECV. Alrededor de cuatro de cada cinco muertes debido al corazón, la enfermedad se presenta en personas mayores de 65 años Se estima que 83,6 millones los adultos estadounidenses (1 de 3) tienen 1 o más tipos de enfermedades cardiovasculares factores de riesgo. De éstos, 42,2 millones se estima que hay 81, 82 años. De esta manera, entre los ancianos, la prevalencia de la hipertensión alcanza aproximadamente 50 % y es considerado el principal factor de riesgo para las enfermedades cardiovasculares. En adición, disfunción endotelial, evaluada por los niveles de ADMA, es asociado con la fragilidad. Además, en estudios de adultos > 65 años, IL-6, fibrinógeno de plasma, receptor de TNF y los niveles de TNF -a se han demostrado ser indicadores de enfermedades cardiovasculares. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, las enfermedades cardiovasculares (ECV) representarán alrededor 30 % de las muertes en todo el mundo para 2020, con un aumento relativo con el tiempo debido al envejecimiento de la población. Además, los estilos de vida de la población de hoy contribuir al desarrollo de la inactividad física también se asocian con un mayor riesgo de morbilidad o CVD empeoramiento. En esta revisión, se discute la implicación

de la actividad física en la prevención de los factores de riesgo de ECV. También se describe el papel de la actividad física en la prevención de las enfermedades cardiovasculares durante el envejecimiento. En conclusión, aunque hay una gran cantidad de evidencia apoyando claramente la actividad física para reducir los riesgos de enfermedades cardiovasculares, nuevas investigaciones sobre las poblaciones de edad avanzada, en particular los mayores de 80 años, así como en los ancianos con riesgo de enfermedades cardiovasculares.

Según (Nkosi, et al, 2015, p. 2), enfatiza que cada vez hay más pruebas de que los factores ambientales, como la contaminación atmosférica procedente de escombreras, aumentar el riesgo de síntomas respiratorios crónicos y enfermedades. El objetivo de este estudio fue investigar la asociación entre la proximidad a la mina de vertederos y la prevalencia de las enfermedades respiratorias crónicas en las personas de edad 55 años de edad. Las personas de edad en las comunidades 1-2 km (expuesta) ya 5 km (no expuesta), a partir de cinco preseleccionados en las minas de descargas en Gauteng y la Provincia del Noroeste, en Sudáfrica se incluyeron en un estudio transversal estructurado. Se llevaron a cabo entrevistas con 2397 personas de edad avanzada, utilizando una encuesta previamente validada ATS- DLD- 78 cuestionario del Consejo de Investigación Médica Británica. En los hallazgos encontraron que las personas de edad avanzada expuestas tenían una mayor prevalencia de síntomas respiratorios crónicos y enfermedades que los que estaban expuestos., Los resultados del análisis de regresión logística múltiple indicaron que viven cerca de la mina vertederos se asoció significativamente con el asma (OR = 1,57; IC del 95%: 01.20 a 02.05), bronquitis crónica (OR = 1,74; IC del 95: 1.25 - 2.39), tos crónica (OR = 2,02; IC del 95%: 1,58 - 2.57) años enfisema (OR = 1,75;IC del 95%: 1,11 a 2,77), neumonía (OR = 1,38; IC del 95%: 1,07 - 1,77) y sibilancias (OR = 2,01; IC del 95%: 1,73 - 2.54).Que residen en comunidades expuestas, tabaquismo actual, ex tabaquismo, el

uso de la parafina como principal cocinar / calefacción residencial, combustible y bajo nivel de educación surgieron importantes factores de riesgo independientes para los síntomas respiratorios crónicos y enfermedades. A la conclusión que este estudio sugiere que existe un alto nivel de síntomas respiratorios crónicos y enfermedades entre las personas mayores en las comunidades situadas cerca de escombreras en Sudáfrica.

Con relación al EPOC, (Boulet, 2016, p. 2), una de las patologías que más incide es el asma, el cual desarrolla en pacientes de edad avanzada un problema de salud, desmejorando por completo la calidad de vida de este grupo de edad, por desgracia, es responsable de una alta relación en la morbilidad y mortalidad en esta población. Esto puede estar relacionado no sólo para el desarrollo de un fenotipo más de asma grave en comparación con los pacientes más jóvenes, con obstrucción de las vías más marcada tipo neutrofílica de la inflamación de las vías, sino también a la presencia de muchas enfermedades comórbidas. Además, en pacientes de mayor edad, el asma a menudo no se diagnostica, subtratados y mal administrados.

Desafortunadamente, los pacientes de edad avanzada por lo general han sido excluidos de los ensayos clínicos sobre el asma y hay una necesidad urgente de realizar más investigaciones sobre el manejo óptimo del asma en esta población. La prevalencia de asma en los ancianos ha sido reportado igual o incluso mayor que en el asmático general. Como un ejemplo, la vida útil y prevalencia actual del asma en pacientes mayores de 65 años de edad fue del 10,6 y el 7,0%, según un estudio realizado en Estados Unidos. Sin embargo, los pacientes de edad avanzada tienen el más alto índice de mortalidad relacionada con el asma, estimada en 51,3 millones de personas en EE.UU. en 2001. Por consiguiente, el asma es común en los ancianos y con frecuencia se confunde con otras condiciones tales como la EPOC o enfermedades cardíacas. Un cambio en el fenotipo de asma en los ancianos y las muchas las deficiencias observadas en la

gestión de esta población pueden explicar los malos resultados observados. Estos cuidadores de lagunas deben ser considerado y más si la investigación realizada es sobre el manejo óptimo del asma en el paciente anciano.

Finalmente, (Pils, 2016, p. 2), los especialistas en medicina física y rehabilitación son socios importantes durante el proceso de envejecimiento; ya que son los generadores de la promoción de la salud y prevención para las personas de edad avanzada de ajuste, formación y rehabilitación para las personas mayores, además son el apoyo para las personas frágiles que se centran en el uso de lo que queda y la dignidad en el último período de la vida. El foco principal está la relación entre el diagnóstico de IC y funcionamiento en la vida cotidiana basada en la Clasificación Internacional de Funcionamiento (CIF). Las enfermedades conducen a posibles tratos; el funcionamiento de estrategias muestra la importancia de la rehabilitación en un enfoque de equipo. Los fisiatras son expertos en este tema complejo. El objetivo principal de las estrategias de rehabilitación durante la vida., es por supuesto mantener la función, mejorar la calidad de vida y retrasar la dependencia y la necesidad de la atención. Estos tres valores se eligen para mostrar los diferentes aspectos de la medicina física y rehabilitación: promoción de la salud y la prevención, rehabilitación y paliativo – rehabilitador procedimientos en la atención a largo plazo. El no farmacéutico tratamiento del dolor, la evaluación geriátrica, conocimiento en la gestión de descarga y las comunicaciones del equipo son habilidades importantes.

Marco Conceptual

Dentro del marco de esta investigación se hace prudente tener en cuenta algunos conceptos claves, tales como: actividad física, medio acuático (hidroterapia), enfermedades respiratorias obstructivas crónicas (EPOC) y adulto mayor.

Actividad Física

En un primer lugar, se hace necesario definir el término actividad física según, Sánchez et al, (1996), “es el movimiento corporal de cualquier tipo producido por la contracción muscular y que conduce a un incremento sustancial del gasto energético de la persona” (p. 1). Por otro lado, la OMS, (2010), “precisa que la actividad física es cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exija gasto de energía” (p. 8).

De acuerdo con los estudios realizados García et al, (2010), expone que a pesar de que el ejercicio físico es a día de hoy el principal factor protector de enfermedades asociadas con la edad, los niveles de actividad física en mayores son inferiores a los del resto de grupos poblacionales (p. 4); sin embargo Un programa de entrenamiento bien planificado permite al mayor desarrollar su máximo potencial físico, así como incrementar su salud física y mental, lo que atenúa y retarda las consecuencias negativas de la edad; de hecho, al ejercicio físico adaptado para la población mayor se le puede denominar como la “píldora antienvjecimiento” por excelencia y es considerada la medida no farmacológica más eficaz para la mayor parte de enfermedades asociadas con la edad (p. 5).

Asimismo, Lillo et al, (2015), “la actividad física o bien puede ser clasificado como actividad física estructurada o ejercicio es estructurado planificado, con propósito de beneficiarse por medio del ejercicio y promoviendo la salud. La actividad física incluye las cuatro dimensiones de trabajo físico: (1) el modo o el tipo de actividad, (2) la frecuencia de llevar a cabo la actividad, (3) la duración de la realización de la actividad, y (4) la intensidad de la realización de la actividad. La participación regular en el ejercicio aeróbico mejorar capacidad cardiorrespiratoria, aumentar los niveles de actividad física, y disminuye la gravedad de la fatiga en pacientes con enfermedades severas” (p. 3).

Vinculado a este concepto, Luarte et al, (2016), la actividad física, dice que “ha desempeñado un papel fundamental en la vida cotidiana del hombre, ya que gracias a los movimientos que le permitía realizar su aparato locomotor, la capacidad de caminar, correr, trepar, nadar, entre otras, fueron desde su filogénesis, características innatas de los primeros *homos* africanos hace más de 500.000 años” (p. 68); por otra parte, refiere que “la actividad física orientada a la salud tiene tras de sí un largo historial, el cual comenzó siendo impulsado desde la Antigüedad por médicos y filósofos, donde se destacan los postulados de los griegos, que la promocionaban como parte de una formación integral, propias de su cultura” (p. 74); dentro de ese marco de ideas Luarte menciona a Crawford y Tinning, citados en Devis y Beltran (2007), señalando que “en esa década se van conformando en las sociedades desarrolladas lo que se conoce como nueva conciencia de la salud. Esta situación fue provocada por el aumento de las llamadas enfermedades modernas, especialmente las cardiovasculares, lo que propicio la búsqueda de un ambiente a favor de una medicina preventiva que redujera los costos de la tradicional medicina terapéutica, así como favorecer un concepto más abierto, positivo y dinámico de la salud, orientado especialmente a la promoción de ambientes y estilos de vida más saludables” (p.73).

Hidroterapia

En un segundo lugar la Hidroterapia, (Martínez et al, 2014, p. 335), “es una disciplina que se engloba dentro de la fisioterapia y se define como la ciencia del tratamiento de enfermedades por medio del agua”.

Volviendo la mirada hacia atrás Torres, (2014), describe que “etimológicamente la palabra hidroterapia se deriva de los términos griegos *hydor*, agua, y *therapeia*, terapia. Por tanto, se entiende la hidroterapia como el uso tópico o externo del agua con fines terapéuticos. Los beneficios que proporciona su aplicación son producidos por el conjunto de sus propiedades

mecánicas, térmicas y químicas que, junto a otros agentes como el movimiento, y oportunamente la influencia climática de la zona, dotan al agua de un efecto curativo. Se ha utilizado desde la antigüedad con beneficios higiénicos y terapéuticos. Si bien el mayor auge de la hidroterapia se sitúa en la Antigua Grecia y la Civilización Romana. Desde la antigüedad es considerada un símbolo de vida y purificación. En la medicina tradicional china es uno de los elementos indispensables de la naturaleza para mantener el equilibrio, tanto del cosmos como del cuerpo humano. Hoy en día se sabe es el principal componente del cuerpo humano, necesaria para el buen funcionamiento de los tejidos. Su uso externo, a través del tacto por su contacto sobre la piel, como de la audición por el rumor del agua del mar, ríos o fuentes, añade un valor purificador al liberar del cuerpo y la mente aquellas situaciones que crean tensión, malestar, estrés o irritabilidad, entre otras” (p. 1).

De lo anteriormente expuesto (Parada, 2014, p. 2), menciona los efectos positivos de las actividades físicas en el medio acuático, las cuales “se puede destacar que tiende a incrementar la amplitud de los movimientos articulares; fortalece los músculos débiles a través de los movimientos globales y suaves contra la resistencia del agua; favorece las adaptaciones funcionales: respiratorias, pulmonares cardíacas, circulatorias; facilita un ambiente lúdico-recreativo, propiciando una gran motivación para mantener la constancia en su realización; y se considera su valor terapéutico y rehabilitador a medio acuático, otorgándole gran utilidad en la recuperación de lesiones, la corrección postural, etc. Como consecuencia de todo ello, se muestran la comparación entre las ventajas del ejercicio realizado en el agua, sobre el que se realiza en tierra, destacando en este caso en el ámbito en donde se da una mayor facilidad de ejercitación en el agua; absorbiendo el impacto sobre las articulaciones; ofrece resistencia al movimiento; disminuye el riesgo de sobrecalentamiento; descarga la columna vertebral por las

posiciones horizontales; desarrollo de la coordinación motriz; con agua caliente existe la sensación agradable de analgesia; disminuye el tono muscular por la temperatura lo que implica menor riesgo de contracturas y finalmente permite que se estimule el metabolismo, así como la sensación de nuevas experiencias en movimientos de ingravidez.

Vinculado a este concepto Mooventhan, et al, (2014), describe que “la hidroterapia en su uso externo o interno de agua en cualquiera de sus formas (agua, hielo, vapor) es utilizada para la promoción de la salud o el tratamiento de diversas enfermedades con diferentes temperaturas, presión, duración y sitio. Aunque muchos países utilizan el agua para producir diferentes efectos fisiológicos / terapéuticos en diferentes partes del sistema para mantener la salud, la prevención y el tratamiento de las enfermedades, los efectos basados en evidencias científicas no están bien documentados. La hidroterapia se utiliza ampliamente para mejorar la inmunidad y para el tratamiento del dolor, enfermedades pulmonares obstructivas crónicas, el asma, la fatiga, la ansiedad, la obesidad, el hipercolesterolemia, la hipertermia, etc. Se produce diferentes efectos sobre diversos sistemas del cuerpo en función de la temperatura del agua y de que estos efectos se basan evidencia científica, hay una falta de evidencia para el mecanismo de cómo la hidroterapia mejora estas enfermedades” (p. 1).

Como se ha demostrado en las evidencias anteriores (Kauffman et al, 2016, p 517), explica que “la terapia en el agua es tan ventajosa es debido a la densidad del agua. La presión hidrostática es un concepto importante en la terapia acuática; es la fuerza estática del agua que presiona contra una persona u objeto. Además, esta fuerza crea el empuje hacia arriba que experimentamos conocido como flotabilidad. Es importante observar que la flotabilidad tiene un efecto directo en el ejercicio. Por ejemplo, cuando el paciente se realiza abducción de cadera, la extremidad es asistida por la flotabilidad. Durante el regreso de la extremidad a la fuerza del

aductor de la cadera aumentó, neutral es necesario para superar la flotabilidad. Por lo tanto, la flotabilidad puede ser asistido y resistivo al mismo tiempo. El índice de masa corporal (IMC) de una persona, como son el tejido adiposo vs masa muscular, son los principales factores determinantes en el grado en que una persona hunde o flota. Músculo tiene una densidad mayor que el agua, haciendo que se hunda; el tejido adiposo es menos denso, haciendo que flote. También es importante señalar sobre la hidrodinámica, como otro concepto importante en la terapia acuática, que es la fuerza creada al mover a través del agua, causando resistencia frente al objeto. Al cambiar la forma o el área de superficie de un objeto, puede aumentar o disminuir la resistencia hidrodinámica; aumentando la velocidad de movimiento, la resistencia del agua se hace mayor”.

Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC)

Según Maldonado et al, (2003), “la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), es un proceso patológico que se caracteriza por obstrucción progresiva al flujo de aire, no completamente reversible, la cual se acompaña de alteración inflamatoria de los pulmones producida por la inhalación prolongada de humo de cigarrillo u otras partículas o gases nocivos. La obstrucción al flujo de aire se debe a una combinación variable, difícil de determinar in vivo, de inflamación y remodelación de las vías aéreas periféricas (bronquiolitis obstructiva), hipersecreción de moco y destrucción del parénquima pulmonar (enfisema) con disminución del retroceso elástico, hiperinflación y pérdida del anclaje de las vías aéreas periféricas con cierre prematuro de las mismas en la espiración forzada. A su vez define que no incluye los términos enfisema y bronquitis crónica empleados en definiciones anteriores por cuanto “enfisema” es un concepto anatomo - patológico que no se puede establecer con precisión en la práctica clínica y “bronquitis crónica” es la descripción de unos síntomas (tos y expectoración) que no

necesariamente se acompañan de obstrucción al flujo de aire” (p. 10). Del mismo modo describe también que “entre los factores de riesgo, está la interacción entre el grado de exposición (inhalación) y la respuesta del individuo a los agentes nocivos; por lo tanto, se consideran factores de riesgo las condiciones propias del huésped que le ocasionan mayor susceptibilidad a desarrollar la enfermedad y los agentes que tienen la capacidad de producirla” (p. 11).

Por otra parte, según estudios realizados al respecto se han encontrado otros enfoques de la clasificación de esta enfermedad (Miravittles, et al, 2014, p. 3), “el reconocimiento de los fenotipos clínicos y la clasificación de gravedad basada en las escalas multidimensionales BODE/BODEx precisan una mayor implicación de los clínicos en el día a día del cuidado de los pacientes con EPOC, pero a cambio ayudan a personalizar el tratamiento de acuerdo a las características de cada paciente en particular. La reciente publicación del estudio de la Organización Mundial de la Salud (OMS) de la Carga Mundial de Enfermedades (*Global Burden of Disease Study —GBD—*) 2015, actualiza las estimaciones mundiales anteriores en EPOC y otras enfermedades respiratorias y, también, da algunas nuevas estimaciones sobre el asma, los trastornos relacionados con el sueño, las infecciones de las vías respiratorias inferiores, el cáncer de pulmón y la tuberculosis. Tras la publicación de GesEPOC, nuevos estudios aportan información relevante sobre la importancia de la caracterización de la EPOC en fenotipos clínicos, como se propone en la guía. La identificación de fenotipos clínicos no solo nos puede ayudar a determinar un tratamiento diferenciado, sino a identificar grupos de pacientes con diferente mortalidad a medio y largo plazo. Diversos estudios recientes apoyan la identificación de los 4 fenotipos propuestos en la guía GesEPOC:

- Fenotipo no agudizador.
- Fenotipo mixto EPOC-asma.

- Fenotipo agudizador con enfisema.
- Fenotipo agudizador con bronquitis crónica.

El fenotipo mixto se pone de manifiesto como una realidad clínica en un estudio realizado en atención primaria, donde se analizaba la dificultad para realizar el diagnóstico diferencial entre EPOC y asma bronquial, y en el cual un 11% de los pacientes no podía ser clasificado por sus médicos por compartir características de ambas enfermedades”. Otro estudio que apoya la caracterización de este fenotipo es el de Jamieson et al, (2013), “que identifica un grupo de pacientes con EPOC, al que definen como fenotipo alérgico, que se caracteriza por tener una sensibilización a neumo - alérgenos positiva y síntomas alérgicos de la vía respiratoria superior, y que demuestran que son más sintomáticos y tienen un mayor riesgo de presentar agudizaciones. Esta es una realidad clínica también refrendada en el estudio EPI-SCAN” (p. 188).

Tabla 1.

Sistema de Estadificación GOLD para Severidad de EPOC. (Vestbo et al, 2014, p. 9)

Estadio	Descripción	Hallazgos (basado en FEV1 post-broncodilatador)
0	En riesgo	Factores de riesgo y síntomas crónicos pero Espirometría normal
I	Leve	Relación VEF1/CVF menor al 70% VEF1 de al menos el 80% del valor predicho Puede tener síntomas
II	Moderado	Relación VEF1/CVF menor al 70% VEF1 50% menor del 80% del valor predicho Puede tener síntomas crónicos
III	Severo	Relación VEF1/CVF menor al 70% VEF1 30% menor del 50% del valor predicho Puede tener síntomas crónicos
IV	Muy severo	Relación VEF1/CVF menor al 70% VEF1 menor del 30% del valor predicho o VEF1 menor del 50% del valor predicho más síntomas crónicos severos

En cuanto a las patologías asociadas a la clasificación de la EPOC (Miravittles, et al, 2015, p. 5), define que “puede aparecer en forma de dos trastornos diferentes: *el enfisema* y *la bronquitis crónica*.

- El *enfisema* consiste en un ensanchamiento de los alvéolos (pequeños sacos de aire de los pulmones) y la destrucción de sus paredes.
- La *bronquitis crónica* se manifiesta en forma de tos crónica persistente, que produce esputo y que no se debe a una causa clínica perceptible, como el cáncer de pulmón, sino que las glándulas bronquiales se dilatan, provocando una secreción excesiva de mucosidad. Ambas enfermedades van muy ligadas y suelen presentarse simultáneamente, o bien una acaba provocando la otra. Este es el motivo de que *enfisema* y *bronquitis crónica* se agrupen bajo la denominación enfermedad pulmonar obstructiva crónica, de la que podrían considerarse como dos formas de presentación distintas. Generalmente los racimos de alvéolos conectados a las pequeñas vías aéreas (bronquiolos) tienen una estructura relativamente rígida y mantienen abiertas esas vías. En el caso de *enfisema*, las paredes alveolares están destruidas y los bronquiolos pierden su apoyo estructural y se colapsan al respirar. En el enfisema, la reducción del flujo de aire es permanente. En la *bronquitis crónica*, contribuyen a la obstrucción del flujo de aire la inflamación de las pequeñas vías aéreas, la cicatrización de sus paredes, la hinchazón de su revestimiento, la mucosidad y el espasmo del músculo liso”.

En pocas palabras, Terzikhan et al, (2016), define la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), “como la persistencia de la limitación del flujo de aire que es típicamente progresivo y asociado a una respuesta de inflamación cónica aumentada en las vías respiratorias y el tejido pulmonar” (p. 1).

En cuanto a la EPOC, se debe tener en cuenta que el mecanismo de la respiración (inspiración y expiración), se disminuye la fuerza de los músculos que interviene produciendo disnea y otros síntomas propios de esta patología, así lo describe Gea et al, (2017), diciendo que “la hiperinsuflación pulmonar ha producido cambios sustanciales en la configuración del tórax. Estos cambios implican tanto un acortamiento del diafragma, como el desacoplamiento entre sus porciones costal y crural; por otra parte, las resistencias de las vías aéreas y del propio parénquima pulmonar se hallan aumentadas. En la actualidad, muestran este tipo de fenómenos en otros músculos inspiratorios, tanto principales (caso de los paraesternales e intercostales externos), como accesorios (dorsal ancho y bíceps). Respecto a los músculos espiratorios, se conoce que su función se halla también deteriorada en los pacientes con EPOC” (p. 37).

Capacidad Vital Forzada (CVF)

De acuerdo a la definición (Romero et al, 2013), es la “cantidad de aire que se moviliza en una inspiración o expiración máximas forzadas. Se expresa en mililitros (es un volumen), o como un tanto por ciento frente a una tabla de cifras teóricas para los datos antropométricos del paciente (en relación a su edad, altura, sexo y raza: en España se utilizan desde 1985 las tablas SEPAR, tomadas de Roca et al). Su valor normal es de unos 3 – 5 litros, y debe ser mayor del 80 % del valor teórico” (p. 9).

Volumen Espiratorio Forzado En El Primer Segundo (VEF1)

Igualmente, Romero et al, (2013), lo describe como la “cantidad de aire que se moviliza en el primer segundo de una expiración forzada. Es un flujo, no un volumen (mililitros / 1 seg), de

modo que puede expresarse como ml/s o como un tanto por ciento frente a sus cifras teóricas. Su valor normal es mayor del 80 %” (p.9).

Relación VEF1/CVF

De las afirmaciones anteriores este cociente de relación “aporta información sobre qué cantidad del aire total espirado lo hace en el primer segundo. Es una tasa, por lo que suele representarse en tanto por ciento (no frente a valores teóricos, sino respecto a sí misma: tanto por ciento de la FVC que se espira en el primer segundo). Su valor normal es mayor del 70 %” (Romero et al, 2013, p. 9).

Consumo máximo de oxígeno (VO2Max)

Es definido por Navette et al, (2011), como consumo máximo de Oxígeno a la cantidad máxima de O₂ que el organismo puede absorber, transportar y consumir por unidad de tiempo. Se expresa normalmente en ml/kg/min. Es muy variable entre individuos, y depende fundamentalmente de la dotación genética, la edad, el sexo, el peso y el grado de entrenamiento o de condición física”, (p. 1).

Tensión Arterial (TA)

Vinculado a esta investigación se incluye el concepto de la tensión arterial, OMS (2013, p.17), ésta se mide en milímetros de mercurio (mm Hg) y se registra en forma de dos números separados por una barra. El primero corresponde a la tensión arterial sistólica, la más alta, que se produce cuando el corazón se contrae. El segundo corresponde a la tensión arterial diastólica, la más baja, que se produce cuando el músculo cardíaco se relaja entre un latido y otro. La tensión arterial normal en un adulto se define como una tensión sistólica de 120 mm Hg y una tensión diastólica de 80 mm Hg. Sin embargo, los beneficios cardiovasculares de la tensión arterial

normal se extienden incluso por debajo de esos niveles de tensión sistólica (105 mm Hg) y de tensión diastólica (60 mm Hg). La hipertensión se define como una tensión sistólica igual o superior a 140 mm Hg y una tensión diastólica igual o superior a 90 mm Hg. Los niveles normales de ambas, sistólica y diastólica, son particularmente importantes para el funcionamiento eficiente de órganos vitales como el corazón, el cerebro o los riñones, y para la salud y el bienestar en general.

Adulto Mayor

Finalmente, es esta la población objeto de este proyecto, dada la diversidad de términos que se utilizan para denominar a esta etapa de la vida, en este trabajo, se utilizará el de “Adulto mayor”, mismo que ha sido adoptado por la Organización Panamericana de la Salud en su publicación en el Plan de Acción en Salud y Envejecimiento: Los Adultos Mayores en las Américas 1999-2002, (p. 5).

Según el estudio de Alvarado et al, (2014, p.17), enfatiza que “el envejecimiento es un fenómeno presente a lo largo del ciclo vital desde el mismo proceso de la concepción hasta la muerte. Sin embargo, a pesar de ser un fenómeno natural conocido por todos los seres humanos, es difícil de aceptar como una realidad innata del ser humano; El mundo está experimentando una transformación demográfica: para el 2050, el número de personas de más 60 años aumentará de 600 millones a casi 2000 millones, y se prevé que el porcentaje de personas de 60 años o más se duplique, pasando de un 10% a un 21%. Ese incremento será mayor y más rápido en los países en desarrollo, donde se prevé que la población anciana se multiplique por cuatro en los próximos 50 años; el envejecimiento también se ve influido por las enfermedades padecidas, sufrimiento acumulado a lo largo de la vida, el tipo de vida que haya llevado la persona y los factores de riesgo y ambientales a los que ha estado sometida. Pero no solo se trata de este tipo factores, sino

que los genes también tienen mucha importancia en este proceso. La vejez es una de las etapas de la vida: la última, donde el ser humano ha alcanzado su máxima expresión de relación con el mundo; ha llegado a la madurez total a través de una gran cantidad de experiencias adquiridas durante los momentos e instantes disfrutados.

Del mismo modo (Chávez et al, 2014, p. 5), en cuanto al adulto mayor se refiere, “es necesario establecer sub-clasificaciones, ya que dentro este grupo, por la diversidad de factores que inciden negativa o positivamente en su estado de salud y capacidad de rendimiento físico, se encuentran adultos mayores con características físico-funcionales particulares, independientemente de su edad cronológica.

- Se considera adulto mayor teóricamente sano, a quien ha logrado una “Vejez exitosa”, ya que conserva totalmente su independencia, aun cuando pueda sufrir algún padecimiento crónico-degenerativo, pero que por su propia naturaleza no representa una limitación para la realización de las actividades de la vida diaria y que es fácilmente controlable médicamente.
- Adulto mayor enfermo. Es portador de uno o varios padecimientos crónico-degenerativos inestables, que requieren de un estricto control médico, sin complicaciones graves, con algunas limitaciones para la realización de las actividades diarias, pero que mantienen cierta independencia social y familiar.
- Adulto mayor frágil, es una persona que sufre una o varias enfermedades crónico-degenerativas, por lo regular complicadas, que ha perdido su independencia y permanece recluido en el seno familiar o se encuentra institucionalizado”.

Por consiguiente, en este trabajo investigativo la población objeto en la que se intervino el programa de actividad física sistematizada en medio acuático, se caracteriza como adulto mayor frágil, ya que sufre de patologías crónicas y degenerativas como lo son el EPOC, HTA y diabetes.

Hipótesis

H1: Un programa de Actividad Física sistematizada, en medio acuático, mejora la capacidad funcional pulmonar respiratoria, de los adultos mayores de la Fundación Hermanos Santiago Apóstol de Chinácota.

HO: Un programa de Actividad Física sistematizada, en medio acuático, no mejora la capacidad funcional pulmonar respiratoria, de los adultos mayores de la Fundación Hermanos Santiago Apóstol de Chinácota.

CAPITULO III

Marco Metodológico.

Tipo De Investigación

Teniendo en cuenta las características generales de este trabajo y su propósito, se hace necesario utilizar un el modelo de investigación cuasi-experimental, en este caso en el campo de la salud. Por su parte (Tamayo, 1997, p. 47), describe que “este tipo de investigación podemos aproximarnos a los resultados de una investigación experimental en situaciones en las que no es posible el control y manipulación absolutos de las variables”.

Asimismo, Segura, (2003), lo define como “una derivación de los estudios experimentales, en los cuales la asignación de los pacientes no es aleatoria aunque el factor de exposición es manipulado por el investigador; los diseños que carecen de un control experimental absoluto de todas las variables relevantes debido a la falta de aleatorización ya sea en la selección aleatoria de los sujetos o en la asignación de los mismos a los grupos experimental y control, que siempre incluyen una pre - prueba para comparar la equivalencia entre los grupos, y que no necesariamente poseen dos grupos (el experimental y el control), son conocidos con el nombre de cuasi-experimentos. El método cuasiexperimental es particularmente útil para estudiar problemas en los cuales no se puede tener control absoluto de las situaciones, pero se pretende tener el mayor control posible, aun cuando se estén usando grupos ya formados. Es decir, el

cuasiexperimento se utiliza cuando no es posible realizar la selección aleatoria de los sujetos participantes en dichos estudios. Por ello, una característica de los cuasiexperimentos es el incluir "grupos intactos", es decir, grupos ya constituidos" (p. 1).

En definitiva (Martínez, 2011, p. 14), indica que “la investigación cuasi-experimental estudia relaciones de causa- efecto, pero no en condiciones de control riguroso de todos los factores que puedan afectar el experimento; es apropiado en situaciones naturales en que no es posible el control experimental riguroso”.

Diseño de la investigación

Dado que el propósito de esta investigación es implementar un programa de actividad física sistematizada en un medio acuático, y por las características de éste, el presente proyecto de investigación se basa en el método cuantitativo, que de acuerdo con Tamayo,(2007), “consiste en el contraste de teorías ya existentes a partir de una serie de hipótesis surgidas de la misma, siendo necesario obtener una muestra, ya sea en forma aleatoria o discriminada, pero representativa de una población o fenómeno objeto de estudio. Por lo tanto, para realizar estudios cuantitativos es indispensable contar con una teoría ya construida, dado que el método científico utilizado en la misma es el deductivo; las características que destacan en la metodología cuantitativa, en términos generales es que esta elige una idea, que transforma en una o varias preguntas de investigación relevantes; luego de estas deriva hipótesis y variables; desarrolla un plan para probarlas; mide las variables en un determinado contexto; analiza las mediciones obtenidas (con frecuencia utilizando métodos estadísticos), y establece una serie de conclusiones respecto de las hipótesis. La metodología cuantitativa utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente, y confía en la medición

numérica, el conteo y frecuentemente el uso de estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento en una población” (p. 107).

De igual manera (Martínez, 2011, p. 13), considera que el método cuantitativo va en “un orden mecánico y estable en el cual los factores causales afectan los resultados predecibles, independiente de las acciones de los miembros, que se realiza mediante la verificación de teorías y de conceptos operacionales planteados lógicamente en dimensiones medibles ligadas a la teoría, con valores numéricos expresados según a las propiedades cuantificables de los datos que se relaciona entre las variables (con frecuencia causales), las cuales son establecidas a partir de la teoría formal y no necesariamente por la realidad empírica referida”.

Variables

Variable Independiente

Programa de intervención de actividad física sistematizada en medio acuático.

Variables Dependientes

La FVC, FEV1, FEV1/FVC, VO2 máx.

Variables Intervinientes:

Edad, Frecuencia Cardiaca, Presión Arterial Sistólica/Diastólica.

Población

La presente investigación se desarrolla en el municipio de Chinácota, que cuenta con una población total que asciende a 16.020 según encuesta realizada por el DANE en el 2010, de los cuales 2171 son adultos mayores de 60 años; y a la fecha se han reportado 270 casos de EPOC, datos obtenidos en la E.S.E. Suroriental.

Esta investigación es dirigida en una fundación no gubernamental de carácter privado en el municipio de Chinácota, Norte de Santander – Colombia. Esta fundación tiene un trabajo trazado

en dos grupos de edad, jóvenes y adultos mayores, es decir se enfoca en desarrollar mecanismos que permitan el mejoramiento de la calidad de vida de los adultos mayores y los jóvenes, quienes reciben el apoyo directo de la fundación, esta a su vez, se centra en características específicas de la vida de estos dos grupos, tales como: el aspecto socio-cultural, educativo, cultural y deportivo, siendo este último el eje temático, por así decirlo, de la investigación.

Para un buen desarrollo y resultado de ésta, se aplican los principios pedagógicos de Freire, (1983), donde en primer lugar se le enseña al adulto mayor a vivir en una realidad, y que el conocimiento que va adquiriendo durante el desarrollo del programa pueda ser implementado al finalizar dicho programa. También, les permite a los participantes constituirse como sujetos de una sociedad en busca de la calidad de vida de cada quien; además de fortalecer los diálogos y hacer el proceso de inclusión a una sociedad donde es parte fundamental para el conocimiento de las tradiciones culturales y las historias que hacen parte de ella. “Entendiéndose como educación popular como un enfoque de educación alternativo dirigido hacia la promoción del cambio social; no promueve la estabilidad social, sino que dirige su acción hacia la organización de actividades que contribuyan a la liberación y transformación” (p. 6).

Por otra parte, existen otras normativas, las cuales caben mencionar en este trabajo de investigación, dado que uno de los enfoques en el diseño de esta investigación es el cuasi-experimental. Estas pautas son conocidas como las normas bióticas, ellas deben ser señaladas por todos aquellos quienes de una u otra manera están relacionado con los seres humano en el campo de la salud, de acuerdo con Tealdi (2006), Como primer acercamiento están el código de Nuremberg, este se dio en la Alemania nazi, y se dio por la preocupación de los médicos de la época al encontrar que algunos colegas se encontraban realizando experimentos inhóspitos en los

seres humanos tales como: supervivencia en situaciones de hambre, congelamiento, infecciones provocadas, exposiciones al gas mostaza entre otras.

En esta misma línea de tiempo se dio la declaración Helsinki. Convirtiéndose en las normas éticas internacionales de experimentación en los seres humanos e investigaciones biomédicas. El artículo tercero de la declaración de Helsinki dice que “para poder progresar en la medicina se deben hacer investigaciones y experimentar en seres humanos” (p. 8). Pero el artículo cuarto bien especifica que “debe primar sobre los intereses de la ciencia el bienestar de los seres humanos” (p. 12), en otras palabras, experimentos que atenten contra la calidad de vida y el bienestar de los seres humanos no se pueden realizar. Mientras que, si se busca mejorar la calidad de vida y el mejoramiento de la salud estos experimentos pueden ser realizados.

Uno de los derechos humanos es el derecho a la vida, sin embargo, atentar contra este, hoy día, se ha visto que no solo los grupos al margen de las leyes son quienes atentan con él, sino que también en el campo de la salud se ha visto que, en busca de la supremacía del ser humano, algunos pocos, ponen en riesgo la vida de muchos por experimentar de manera ilegal e inconsciente en seres humanos. La UNESCO en la declaración de las normas bioéticas busca regular la experimentación en seres humanos. Estas deben centrarse en buscar el bienestar de la humanidad, es decir que, “en busca del mejoramiento de la salud, y la calidad humana nunca se puede poner en riesgo la vida de los seres humanos” (Tealdi, 2006, p. 2).

Tabla 2.

Población Fundación Hermanos Santiago Apóstol

<i>SUJETO</i>	<i>EDAD</i>	<i>SEXO</i>	<i>PATOLOGIA</i>
1	60	F	HTA – EPOC –DIABETES
2	78	F	HTA – EPOC –DIABETES – ESCABIOSIS
3	74	F	HTA – EPOC –DIABETES – CARDIACOS
4	60	F	HTA – EPOC –DIABETES
5	61	F	HTA – EPOC –DIABETES
6	60	F	HTA – EPOC –DIABETES

7	60	F	HTA – EPOC –DIABETES
8	70	F	HTA – EPOC –DIABETES - INCONTINENCIA
9	60	F	HTA – EPOC –DIABETES
10	78	M	HTA – EPOC –DIABETES – CANCER
11	62	F	HTA – EPOC –DIABETES
12	60	F	HTA – EPOC –DIABETES
13	63	F	HTA – EPOC –DIABETES - ALERGIAS
14	62	M	HTA – EPOC –DIABETES
15	79	F	HTA – EPOC –DIABETES – ULCERAS
16	71	F	HTA – EPOC –DIABETES
17	84	F	HTA – EPOC –DIABETES
18	83	F	HTA – EPOC –DIABETES – INFECCION RENAL
19	62	M	HTA – EPOC –DIABETES
20	60	F	HTA – EPOC –DIABETES

Muestra

Para llevar a cabo esta investigación, se seleccionó un grupo de gerontes pertenecientes a la Fundación Hermanos Santiago Apóstol de Chinácota, Norte de Santander – Colombia, este grupo consta de 20 adultos mayores que harán parte de las actividades a realizar. Este grupo será el anfitrión, sus edades oscilaban entre los 60 a 84 años. La razón por la que se eligió este grupo es debido a que, según reportes de la fundación, ellos presentan los síntomas de EPOC, solo 8 de estos participarán como muestra del proyecto. Para poder seleccionar ésta muestra se realizaron por una parte una valoración médica, donde un médico general los intervino, para saber el estado de salud de cada uno, por otro lado, una valoración fisioterapéutica, y así conocer su condición musculoesquelética.

Para la escogencia de la muestra se utilizó el método por conveniencia, el cual según Cerda (1998), “la población se escoge partiendo de algunos parámetros y criterios vinculados a las necesidades y exigencias propias de la investigación” (p. 308). Asimismo (Creswell, 2008, p. 110) lo define “como un procedimiento de los métodos cuantitativos en el que el investigador selecciona a los participantes, ya que están dispuestos y disponibles para ser estudiados”. Igualmente (Millan, et al. 2001, p. 144), señala que este método “se utiliza en investigaciones

experimentales y cuasi-experimentales, donde es imposible seleccionar sujetos en grupos grandes”.

De las ideas expuestas anteriormente, se tuvieron en cuenta los criterios de inclusión y exclusión para la escogencia de la muestra de este proyecto.

Criterios de Inclusión

En este proyecto se tomó una muestra, donde los participantes debían oscilar sus edades entre 60 años a 70 años, de sexo femenino; además no deberían presentar ninguna patología, tales como: infecciones en la piel, infecciones urinarias e incontinencias, enfermedades cerebrales y recientes afecciones cardiacas; pero como requisito indispensable deberían presentar EPOC. De los cuatro grupos conformados para el adulto mayor que se encuentran activos en el Municipio de Chinácota, en tres de ellas la mayoría de la población asistente, no cumplía con los requisitos de inclusión para participar en la aplicación de dicho proyecto. Se les hizo el acercamiento a los participantes mediante una presentación del proyecto de investigación a la Fundación Hermanos Santiago Apóstol.

Criterios de Exclusión.

De los 20 adultos mayores que hacen parte de la Fundación Hermanos Santiago Apóstol, se tuvo que excluir 12 gerontes, dado que presentaban problemas cardiacos, patologías en la piel, infecciones en los ojos y oídos, tratamiento de quimioterapia e incontinencia urinaria, por lo tanto, esta población será destinada como grupo control y comparación al final del proyecto.

TECNICA E INSTRUMENTOS

En la presente investigación se realizaron las pruebas de función pulmonar como son la Espirometría y la prueba de los 6 (seis) minutos, con el objetivo de distinguir los valores

respiratorios de los adultos mayores. Estas pruebas se ejecutaron al inicio y al final de la intervención del programa de actividad física sistematizada en medio acuático.

Pruebas De Función Pulmonar.

De acuerdo con el diseño de este proyecto que es una investigación cuasi-experimental, y los criterios para la escogencia de la muestra, se tomaron dos tipos de pruebas para medir la función respiratoria. En ese caso, Vargas et al, (2011), indica que “existen diversas pruebas de función respiratoria (PFR) que son realizadas con diferentes propósitos. Desde un punto de vista práctico podemos clasificar a las PFR en pruebas de mecánica de la respiración, pruebas de intercambio gaseoso, pruebas de ejercicio (que exploran de manera integrada, tanto aspectos de la mecánica respiratoria como del intercambio de gases) y pruebas del control de la respiración. Dichas pruebas se realizan con fines clínicos, epidemiológicos, laborales o de investigación” (p. 102). De tal manera que “la prueba que con mayor frecuencia que se utilizan para analizar la mecánica de la respiración es la *Espirometría*, y una de las pruebas de ejercicio que permiten analizar la respuesta integrada del organismo (respuesta respiratoria, cardiovascular, metabólica, musculoesquelética y neuro-sensorial) es la *caminata de los seis (6) minutos*”, (p.102).

La Espirometría, es “la prueba más accesible y reproducible para evaluar la mecánica de la respiración mide la cantidad de aire que un sujeto es capaz de desplazar (inhalar o exhalar) de manera forzada en función del tiempo, lo que depende del calibre de los bronquios, de las propiedades elásticas del tórax y de los pulmones, así como de la integridad de los músculos respiratorios. Las principales mediciones de la Espirometría son la capacidad vital forzada (CVF), el volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF1) y el cociente VEF1/ CVF. La CVF es el mayor volumen de aire, medido en litros (L), que se puede exhalar por la boca con máximo esfuerzo después de una inspiración máxima. El VEF1 es el volumen de aire exhalado

durante el primer segundo de la maniobra de CVF. El cociente VEF1/CVF es la proporción de la CVF exhalada en el primer segundo de la maniobra de CVF. La Espirometría es el estándar de oro para medir la obstrucción bronquial y, por lo tanto, es de utilidad en el diagnóstico y seguimiento de diversas enfermedades respiratorias, como el asma o la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), entre otras”, (Vargas et al, 2011, p. 102).

Para la ejecución del programa de actividad física sistematizada, se harán necesarias dos pruebas de Espirometría, una primera antes de iniciar la aplicación del programa de actividad física sistematizada, en un medio acuático y otra al finalizarlo, cuando ya se haya trabajado en el programa, esto permitirá analizar las variables obtenidas y poder compararlas, observando los avances y evolución de los participantes.

En este proyecto se les realizó la Espirometría a los 21 Adultos Mayores que asisten a la Fundación Hermanos Santiago Apóstol, en horas de la mañana, se les explico en qué consistía el procedimiento y se les aplico uno por uno.

La caminata de los seis (6) minutos, “es una prueba de ejercicio que mide la distancia que un individuo puede caminar, tan rápido como le sea posible, en una superficie dura y plana durante un período de seis minutos. La mayor utilidad práctica de esta prueba es analizar los efectos del tratamiento sobre la capacidad de ejercicio (metros caminados). Además, permite medir el estatus funcional de los pacientes con diversas enfermedades; Aunque el principal parámetro medido son los metros caminados, existen otros aspectos funcionales que también se pueden analizar como es, el estado de oxigenación (oximetría de pulso) o la disnea que presenta el paciente durante el desarrollo de la prueba”, (Vargas et al, 2011, p. 108).

A los Adultos Mayores de la Fundación Hermanos Santiago Apóstol se les aplicó esta prueba en horas de la mañana, en una cancha de básquet, donde se midió previamente el área a recorrer,

se les dio las instrucciones de caminar lo más rápido posible, durante seis (6) minutos tomándoles la percepción de esfuerzo mediante la Escala de Borg, donde se les preguntaban a los participantes cada minuto como se sentían y cuanto era su percepción de esfuerzo, calificando de 1 a 10, donde 10 es el máximo esfuerzo y 1 es mínimo de esfuerzo.

Escala de Borg: “La escala de Borg modificada es una escala visual análoga estandarizada en español que permite evaluar la percepción subjetiva de la dificultad respiratoria o del esfuerzo físico ejercido; no existen estudios que analicen la correlación entre dicha escala y la saturación de oxígeno”, (Valencia, et al, 2012, p. 5).

Por medio de este procedimiento se pudo establecer la intensidad de partida de los ejercicios para los adultos mayores de la Fundación Hermanos Santiago Apóstol.

Por otra parte, es importante tener en cuenta otras variables que intervienen en este proyecto, como son:

VO₂ máx. (VO₂máx.), es definido por Navette et al, (2011), como consumo máximo de Oxígeno a la cantidad máxima de O₂ que el organismo puede absorber, transportar y consumir por unidad de tiempo. Se expresa normalmente en ml/kg/min. Es muy variable entre individuos, y depende fundamentalmente de la dotación genética, la edad, el sexo, el peso y el grado de entrenamiento o de condición física”, (p. 1). Para este proyecto se sacó esta variable de los resultados de la Espirometría y la Prueba de los Seis (6) Minutos.

Igualmente, se tuvo en cuenta en este proyecto al iniciar las pruebas la toma de la tensión arterial en horas de la mañana después del desayuno y en estado de calma y reposo de los adultos mayores de la Fundación Hermanos Santiago Apóstol.

Intervención

Planeación del Ejercicio

Según lo expuesto en el capítulo uno del libro del *Colegio Americano de Medicina Deportiva (CAMD)*, se debe seguir cuatro estadios para realizar una excelente actividad física, en primer lugar, se debe hacer un calentamiento, de aproximadamente 10 minutos, donde se aplican ejercicios cardiovasculares y de resistencia muscular con una intensidad moderada. En segundo lugar, un acondicionamiento, en este puede variar de 20 a 30 minutos, acá se deben hacer ejercicios aeróbicos, de resistencia, neuromotores y actividades deportivas, en tercer lugar, un enfriamiento, estos ejercicios deben hacerse por un periodo de 5 a 10 minutos y finalmente, un estiramiento, que se realizaran utilizando las Técnicas de Facilitación Neuromuscular Propioceptivas (FNP), donde se dedicarán 5 minutos a hacer ejercicios de estiramientos, estos pueden ser después del calentamiento o después del enfriamiento. Ahora bien, estos cuatro estadios están integrados en tan solo tres. En cada sesión se lleva la misma estructura, con diferentes ejercicios, como primero, el calentamiento, luego la fase central y finalmente vuelta a la calma.

Para desarrollar de una manera elocuente el programa de actividad física sistematizada, en un medio acuático, este se debe estructurar de tal forma, donde cada uno de los componentes de actitud física, deben ser manejado en cada una de las actividades del programa, y esto son: la tolerancia cardiorrespiratoria, composición corporal, flexibilidad y sobretodo la resistencia de los músculos respiratorio. En este proyecto investigativo se desarrolló un programa sistematizado de actividad física, en un medio acuático, de tal modo que se planeó en sesiones de ejercicios para ejecutarse en un periodo de 12 semanas, de las cuales los primeros cuatro son la *fase inicial*, las

cuatro siguientes se denominan *fase de mejoramiento* y las cuatro semanas finales son la *fase de mantenimiento*.

Intensidad

La intensidad que se trabajará en este proyecto es la periodización ondulatoria, de esta manera se producirá una reacción de adaptación, es decir, se logrará un efecto de estímulo en el entrenamiento, donde se debe superar un cierto umbral de esfuerzo. De esa manera (Garber, et al., 2011, p. 1346), manifiesta que “hay una positiva dosis - respuesta a la de beneficios de salud / fitness que resulta de incrementar la intensidad del ejercicio. De acuerdo al principio de la sobrecarga, los ejercicios por debajo de una intensidad mínima o umbral no pondrán a prueba el cuerpo lo suficiente como para dar lugar a cambios en los parámetros fisiológicos, incluyendo el aumento del consumo máximo de oxígeno (VO₂ máx.)”.

La Intensidad de las Cargas de Trabajo

En la *Fase Inicial*, se trabajará en la primera semana, los gerontes realizarán los ejercicios de baja intensidad donde se la percepción de esfuerzo se irá incrementando muy suavemente llegando al punto máximo de la intensidad de los ejercicios de 5, mientras que la segunda semana la intensidad será de 4, en la tercera semana se trabajará con intensidad máxima de 6, y se finaliza con una intensidad de 5, esto es con fin de que el proceso no vaya a ser lineal, sino ondulatorio.

En la *Fase de Mejoramiento*, la percepción de esfuerzo aumentará 2 puntos, es decir, que la máxima intensidad será 8, donde en la quinta semana se harán ejercicios con intensidad de 7, en la sexta semana se logrará realizar intensidad máxima de 8, por lo tanto en la séptima semana se bajara el esfuerzo logrando una intensidad de 6, y finalmente en la octava semana se aumentara la carga de trabajo llegando a una intensidad máxima de 8; el objetivo de la *fase de*

mejoramiento, es optimizar la capacidad respiratoria y la habilidad ventilatoria dentro del agua del adulto mayor.

Y por último la *Fase de Mantenimiento*, en este período del programa de actividad física sistematizada en un medio acuático, los adultos mayores estarán en capacidad de resistir una carga de ejercicios mucho más complejos con intensidades superiores, logrando llegar a un máximo de 10, sin embargo, cabe aclarar que estas intensidades variarán en cada semana, oscilando entre 8 y 10.

Tabla 3.

Intensidad del entrenamiento.

FASE	SEMANAS											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
INICIAL	5	4	6	5								
MEJORAMIENTO					7	5	8	6				
MANTENIMIENTO									8	9	10	9

Frecuencia

Para la realización del programa de actividad física sistematizada en un medio acuático, se dispuso trabajar semanalmente de la siguiente manera:

En la *Fase Inicial*, y *Fase de Mejoramiento*, se realizarán los ejercicios tres (3) días a la semana, lunes, miércoles y viernes. Y en la *Fase de Mantenimiento*, se ejecutarán las intervenciones, cuatro (4) veces a la semana, lunes, miércoles, jueves y viernes; y en la semana undécima y duodécima de esta fase, se efectuará el programa, los cinco días de la semana, ósea,

lunes, martes, miércoles, jueves y viernes; con la finalidad de crear el hábito de ejercicio e incrementar las cargas de las actividades a realizar.

Tabla 4.

Frecuencia de entrenamiento.

DIAS /SEMANA	FASE DEL EJERCICIO		
	INICIAL	MEJORAMIENTO	MANTENIMIENTO
LUNES	X	X	X
MARTES			X
MIERCOLES	X	X	X
JUEVES			X
VIERNES	X	X	X

Tiempo

El tiempo de los ejercicios que se llevaran a cabo en el programa irá en aumento proporcionalmente aumentando en cada fase de la planeación.

Fase Inicial, con un tiempo de duración de 30 minutos cada sesión de ejercicios.

Fase de Mejoramiento, con un tiempo de duración de 45 minutos cada sesión de ejercicios.

Fase de Mantenimiento, con un tiempo de duración de 60 minutos cada sesión de ejercicios, aclarándose que, en esta fase, en el estadio central del ejercicio, la intensidad aumenta, por lo tanto, será más corta y la vuelta a la calma se extenderá completando así el tiempo de programado.

Tabla 5.**Tiempo de entrenamiento.**

DIAS /SEMANA	FASE DEL EJERCICIO		
	INICIAL	MEJORAMIENTO	MANTENIMIENTO
LUNES	30 min.	45 min.	60 min.
MARTES			60 min.
MIERCOLES	30 min.	45 min.	60 min.
JUEVES			60 min.
VIERNES	30 min.	45 min.	60 min.

Volumen: Tiempo Total Semana

Fase Inicial: Primera Semana: 90 minutos.

Segunda Semana: 90 minutos.

Tercera Semana: 90 minutos.

Cuarta Semana: 90 minutos.

Tiempo Total: 360 minutos.

Fase Mejoramiento: Quinta Semana: 135 minutos.

Sexta Semana: 135 minutos.

Séptima Semana: 135 minutos.

Octava Semana: 135 minutos

Tiempo Total: 540 minutos.

Fase Mantenimiento: Novena semana: 180 minutos.

Décima Semana: 180 minutos.

Undécima Semana: 180 minutos.

Duodécima Semana: 180 minutos.

Tiempo Total: 720 minutos.

Tabla 6.

Volumen total de tiempo de entrenamiento.

FASE	SEMANAS												TIEMPO TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
INICIAL	90 min.	90 min.	90 min.	90 min.									360 min.
MEJORAMIENTO					135 min.	135 min.	135 min.	135 min.					540 min.
MANTENIMIENTO									180 min.	180 min.	180 min.	180 min.	720 min.

Modo:

Es importante aclarar que aun cuando el programa de actividad física sistematizada está basado en un medio acuático, no todas las actividades serán en el agua; en cada fase se va a cambiar el modo del ejercicio cada dos semanas en una de las sesiones, realizándolo en tierra, ya sea con actividad física musicalizada, ejercicios de cardiovascular, y ejercicios libres; esto debido a que los participantes no se encuentran todo el tiempo inmerso en una piscina.

Fase I - Inicial

Primera semana

Sesión: 1

Día: abril 04 - 2016

Actividad: Fase Inicial al plan de ejercicios.

Objetivo: Desarrollar una adaptación física en los músculos respiratorios de los adultos mayores, en la piscina.

FITT-VP	Actividad
FRECUENCIA	Se realizara 3 veces a la semana, distribuidos entre Lunes - Miércoles – Viernes.
INTENSIDAD	Ejercicios iniciales, PRP 5.
TIEMPO	Inicia con 30 minutos.
MODO	Realización de los Ejercicios en la Piscina.
TIPO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ CALENTAMIENTO: Caminata suave alrededor de la piscina, con movimientos de brazos. Duración: 5 minutos. ➤ FASE CENTRAL: Dentro del agua y sosteniéndose al borde de la piscina se ejecutarán movilizaciones activas de las extremidades superiores e inferiores, realizando los arcos de movimiento completos, se harán 3 series de 10 repeticiones; ejercicios respiratorios haciendo burbujas dentro del agua y manteniendo la respiración sumergidos, se harán 3 series de 10 Repeticiones. Duración: 20 minutos. ➤ VUELTA A LA CALMA: Fuera de la piscina se efectúan los estiramientos de los grupos musculares de miembros superiores e inferiores, aplicando FNP. Duración: 5 minutos.

Sesión: 2**Día:** abril 06 - 2016**Actividad:** Fase inicial al plan de ejercicios.**Objetivo:** Desarrollar una adaptación física en los músculos respiratorios de los adultos mayores, en la piscina.

FITT-VP	Actividad
FRECUENCIA	Se realizara 3 veces a la semana, distribuidos entre Lunes - Miércoles – Viernes.
INTENSIDAD	Ejercicios iniciales, PRP 5.
TIEMPO	Inicia con 30 minutos.
MODO	Realización de los Ejercicios en la Piscina.
TIPO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ CALENTAMIENTO: Caminata de pasos largos alrededor de la piscina, con movimientos de brazos. Duración: 5 minutos. ➤ FASE CENTRAL: Dentro del agua se ejecutarán caminata normal, moviendo los brazos cruzando la piscina, se harán 3 repeticiones; luego realizarán la caminata en punta de pies, con los brazos a los lados en completa abducción, a la altura de los hombros, se harán 3 repeticiones; siguiendo con marcha levantando rodilla y cadera a 90°, 3 repeticiones; ejercicios respiratorios haciendo burbujas dentro del agua y manteniendo la respiración sumergidos. Se harán 3 series de 10 Repeticiones. Duración: 20 minutos. ➤ VUELTA A LA CALMA: Fuera de la piscina se efectúan los estiramientos de los grupos musculares de miembros superiores e inferiores aplicando FNP. Duración: 5 minutos.

Sesión: 3**Día:** abril 08 - 2016**Actividad:** Fase inicial al plan de ejercicios.**Objetivo:** Desarrollar una adaptación física en los músculos respiratorios de los adultos mayores, en la piscina.

FITT-VP	Actividad
FRECUENCIA	Se realizara 3 veces a la semana, distribuidos entre Lunes - Miércoles – Viernes.
INTENSIDAD	Ejercicios iniciales, PRP 5.
TIEMPO	Inicia con 30 minutos.
MODO	Realización de los Ejercicios en la Piscina.
TIPO	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="483 926 1390 989">➤ CALENTAMIENTO: Caminata rápida alrededor de la piscina, con movimientos de brazos. Duración: 5 minutos. <li data-bbox="483 1037 1390 1289">➤ FASE CENTRAL: Dentro del agua se ejecutarán patada normal, sosteniéndose al borde de la piscina; luego realizarán flotación supina sosteniendo la respiración, con los brazos a los lados en completa abducción, a la altura de los hombros; ejercicios respiratorios haciendo burbujas dentro del agua y manteniendo la respiración sumergidos. Se harán 3 series de 10 Repeticiones. Duración: 20 minutos. <li data-bbox="483 1415 1390 1518">➤ VUELTA A LA CALMA: Fuera de la piscina se efectúan los estiramientos de los grupos musculares de miembros superiores e inferiores aplicando FNP. Duración: 5 minutos.

Segunda semana

Sesión: 4

Día: abril 11 - 2016

Actividad: Fase inicial al plan de ejercicios.

Objetivo: Desarrollar una adaptación física en los músculos respiratorios de los adultos mayores, en la piscina.

FITT-VP	Actividad
FRECUENCIA	Se realizara 3 veces a la semana, distribuidos entre Lunes - Miércoles – Viernes.
INTENSIDAD	Ejercicios iniciales, PRP 4.
TIEMPO	Inicia con 30 minutos.
MODO	Realización de los Ejercicios en Tierra.
TIPO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ CALENTAMIENTO: Caminata de pasos largos alrededor de la piscina, con movimientos de brazos. Duración: 5 minutos. ➤ FASE CENTRAL: En tierra coloque las manos en las caderas con los pies separados a la altura de los hombros y las rodillas relajadas. Inclínese lentamente hacia un lado, con la mano bajando por el muslo al hacerlo. Vuelva a la posición original e inclínese hacia el otro lado, se harán 2 series de 10 repeticiones. De igual manera hacer flexión y extensión de tronco, se harán 2 series de 10 repeticiones; En la misma posición sosteniéndose de las manos de su compañero realizar cuclillas, 2 series de 10 repeticiones. Caminando lentamente alrededor de la cancha, ir soplando con una boquilla, realizar 3 series. Duración: 20 minutos. ➤ VUELTA A LA CALMA: Fuera de la piscina se efectúan los estiramientos de los grupos musculares de miembros superiores e inferiores aplicando FNP. Duración: 5 minutos.

Sesión: 5

Día: abril 13 -2016

Actividad: Fase inicial al plan de ejercicios.

Objetivo: Desarrollar una adaptación física en los músculos respiratorios de los adultos mayores, en la piscina.

FITT-VP	Actividad
FRECUENCIA	Se realizara 3 veces a la semana, distribuidos entre Lunes - Miércoles – Viernes.
INTENSIDAD	Ejercicios iniciales, PRP 4.
TIEMPO	Inicia con 30 minutos.
MODO	Realización de los Ejercicios en la Piscina.
TIPO	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="483 926 1390 989">➤ CALENTAMIENTO: Actividad Física musicalizada, alrededor de la piscina. Duración: 5 minutos. <li data-bbox="483 1037 1390 1289">➤ FASE CENTRAL: Caminar dentro del agua atravesando la piscina, se realizará 3 repeticiones; Dentro del agua se introducirán objetos pequeños que los recogerán con los pies, primero con el MID y luego MII, se realizarán, 3 series de 10 repeticiones, cada uno. Atravesando la piscina y caminando lentamente empujarán soplando una pelota de icopor de 80mm, se harán 3 series. Duración: 20 minutos. <li data-bbox="483 1352 1390 1457">➤ VUELTA A LA CALMA: Fuera de la piscina se efectúan los estiramientos de los grupos musculares de miembros superiores e inferiores aplicando FNP. Duración: 5 minutos.

Sesión: 6**Día:** abril 15 -2016**Actividad:** Fase inicial al plan de ejercicios.**Objetivo:** Desarrollar una adaptación física en los músculos respiratorios de los adultos mayores, en la piscina.

FITT-VP	Actividad
FRECUENCIA	Se realizara 3 veces a la semana, distribuidos entre Lunes - Miércoles – Viernes.
INTENSIDAD	Ejercicios iniciales, PRP 4.
TIEMPO	Inicia con 30 minutos.
MODO	Realización de los Ejercicios en la Piscina.
TIPO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ CALENTAMIENTO: Trote suave, alrededor de la piscina. Duración: 5 minutos. ➤ FASE CENTRAL: Dentro del agua con una pelota de aire con las manos y hemos de llevarla desde la cabeza, pasándola por debajo de una rodilla mientras levanta la pierna, harán 2 series de 10 repeticiones. En parejas uno frente al otro se lanzarán la pelota por la superficie, harán 2 series de 10 repeticiones. Luego se pasarán la pelota por debajo del agua, harán 2 series de 10 repeticiones. Atravesando la piscina y caminando lentamente empujarán soplando una pelota de icopor de 80mm, se harán 3 series. Duración: 20 minutos. ➤ VUELTA A LA CALMA: Fuera de la piscina se efectúan los estiramientos de los grupos musculares de miembros superiores e inferiores aplicando FNP. Duración: 5 minutos.

Tercera semana

Sesión: 7

Día: abril 18 -2016

Actividad: Fase inicial al plan de ejercicios.

Objetivo: Desarrollar una adaptación física en los músculos respiratorios de los adultos mayores, en la piscina.

FITT-VP	Actividad
FRECUENCIA	Se realizara 3 veces a la semana, distribuidos entre Lunes - Miércoles – Viernes.
INTENSIDAD	Ejercicios iniciales, PRP 6.
TIEMPO	Inicia con 30 minutos.
MODO	Realización de los Ejercicios en la Piscina.
TIPO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ CALENTAMIENTO: Actividad Física musicalizada, alrededor de la piscina. Duración: 5 minutos. ➤ FASE CENTRAL: Sosteniéndose del borde de la piscina hacer bicicleta, 3 series de 10 repeticiones; Luego realizar separaciones y aproximaciones de las piernas con las rodillas extendidas, 3 series de 10 repeticiones. Atravesando la piscina y caminando lentamente empujarán soplando una pelota de icopor de 80mm, se harán 3 series. Duración: 20 minutos ➤ VUELTA A LA CALMA: Fuera de la piscina se efectúan los estiramientos de los grupos musculares de miembros superiores e inferiores aplicando FNP. Duración: 5 minutos.

Sesión: 8

Día: abril 20 -2016

Actividad: Fase Inicial Al Plan De Ejercicios.

Objetivo: Desarrollar una adaptación física en los músculos respiratorios de los adultos mayores, en la piscina.

FITT-VP	Actividad
FRECUENCIA	Se realizara 3 veces a la semana, distribuidos entre Lunes - Miércoles – Viernes.
INTENSIDAD	Ejercicios iniciales, PRP 6.
TIEMPO	Inicia con 30 minutos.
MODO	Realización de los Ejercicios en la Piscina.
TIPO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ CALENTAMIENTO: Caminata suave, alrededor de la piscina. Duración: 5 minutos. ➤ FASE CENTRAL: Sosteniéndose del borde de la piscina, de frente a la pared, realizar un salto y sumergirse, 3 series de 10 repeticiones; Luego realizar pataleo en prono con las rodillas extendidas, 3 series de 10 repeticiones. Después realizar ejercicios respiratorios haciendo burbujas dentro del agua y manteniendo la respiración sumergidos, se harán 3 series de 5 repeticiones. Duración: 20 minutos. ➤ VUELTA A LA CALMA: Fuera de la piscina se efectúan los estiramientos de los grupos musculares de miembros superiores e inferiores aplicando FNP. Duración: 5 minutos.

Sesión: 9

Día: abril 22 -2016

Actividad: Fase inicial al plan de ejercicios.

Objetivo: Desarrollar una adaptación física en los músculos respiratorios de los adultos mayores, en la piscina.

FITT-VP	Actividad
FRECUENCIA	Se realizara 3 veces a la semana, distribuidos entre Lunes - Miércoles – Viernes.
INTENSIDAD	Ejercicios iniciales, PRP 6.
TIEMPO	Inicia con 30 minutos.
MODO	Realización de los Ejercicios en la Piscina.
TIPO	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="483 926 1393 989">➤ CALENTAMIENTO: Trote suave, alrededor de la piscina. Duración: 5 minutos. <li data-bbox="483 1037 1393 1360">➤ FASE CENTRAL: Dentro del agua y sosteniéndose del borde de la piscina de manera lateral se levantarán la pierna en completa extensión hacia a fuera y adentro pasando línea media del cuerpo, primero MID y luego MII, se realizará 3 repeticiones con cada miembro; Luego un miembro adelante y el otro atrás se harán en cada uno descargas de peso, 3 series de 10 repeticiones, cada uno. Después realizar gateo en la parte más baja de piscina con la cara dentro del agua haciendo burbujas, 3 repeticiones atravesando la piscina. Duración: 20 minutos. <li data-bbox="483 1409 1393 1514">➤ VUELTA A LA CALMA: Fuera de la piscina se efectúan los estiramientos de los grupos musculares de miembros superiores e inferiores aplicando FNP. Duración: 5 minutos.

Cuarta semana

Sesión: 10

Día: abril 25 -2016

Actividad: Fase inicial al plan de ejercicios.

Objetivo: desarrollar una adaptación física en los músculos respiratorios de los adultos mayores, en la piscina.

FITT-VP	Actividad
FRECUENCIA	Se realizara 3 veces a la semana, distribuidos entre Lunes - Miércoles – Viernes.
INTENSIDAD	Ejercicios iniciales, PRP 5.
TIEMPO	Inicia con 30 minutos.
MODO	Realización de los Ejercicios en la Tierra.
TIPO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ CALENTAMIENTO: Actividad Física musicalizada, alrededor de la piscina. Duración: 5 minutos. ➤ FASE CENTRAL: En tierra coloque las manos en las caderas con los pies separados a la altura de los hombros y las rodillas relajadas. Inclínese lentamente hacia un lado, con la mano bajando por el muslo al hacerlo. Vuelva a la posición original e inclínese hacia el otro lado, se harán 4 series de 10 repeticiones. De igual manera hacer flexión y extensión de tronco, se harán 4 series de 10 repeticiones; En la misma posición sosteniéndose de las manos de su compañero realizar cuclillas, 4 series de 10 repeticiones. Caminando lentamente alrededor de la cancha, ir soplando con una boquilla, realizar 4 series. Duración: 20 minutos. ➤ VUELTA A LA CALMA: Fuera de la piscina se efectúan los estiramientos de los grupos musculares de miembros superiores e inferiores aplicando FNP. Duración: 5 minutos.

Sesión: 11**Día:** abril 27 -2016**Actividad:** Fase inicial al plan de ejercicios.**Objetivo:** Desarrollar una adaptación física en los músculos respiratorios de los adultos mayores, en la piscina.

FITT-VP	Actividad
FRECUENCIA	Se realizara 3 veces a la semana, distribuidos entre Lunes - Miércoles – Viernes.
INTENSIDAD	Ejercicios iniciales, PRP 5.
TIEMPO	Inicia con 30 minutos.
MODO	Realización de los Ejercicios en la Piscina.
TIPO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ CALENTAMIENTO: Caminata rápida, alrededor de la piscina. Duración: 5 minutos. ➤ FASE CENTRAL: En parejas dentro de la piscina sosteniéndose unos con otros frente a frente y los brazos estirados van a realizar cuclillas sin sumergirse, 3 series de 10 repeticiones; Luego en la misma posición realizar Abducción, Aducción, Extensión, de MMII, primero con el MID y luego con el MII, 3 series de 10 repeticiones, cada movimiento. Después atravesando la piscina y caminando lentamente empujarán soplando una pelota de icopor de 80mm, se harán 3 series. Duración: 20 minutos. ➤ VUELTA A LA CALMA: Fuera de la piscina se efectúan los estiramientos de los grupos musculares de miembros superiores e inferiores aplicando FNP. Duración: 5 minutos.

Sesión: 12

Día: abril 29 -2016

Actividad: Fase inicial al plan de ejercicios.

Objetivo: Desarrollar una adaptación física en los músculos respiratorios de los adultos mayores, en la piscina.

FITT-VP	Actividad
FRECUENCIA	Se realizara 3 veces a la semana, distribuidos entre Lunes - Miércoles – Viernes.
INTENSIDAD	Ejercicios iniciales, PRP 5.
TIEMPO	Inicia con 30 minutos.
MODO	Realización de los Ejercicios en la Piscina.
TIPO	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="483 926 1390 995">➤ CALENTAMIENTO: Desplazamientos laterales, alrededor de la piscina. Duración: 5 minutos. <li data-bbox="483 1037 1390 1251">➤ FASE CENTRAL: Dentro del agua pasos anchos laterales atravesando la piscina, 4 series; Luego desplazándose por la piscina, en posición de frente marchar llevando la rodilla y cadera a 90°, 4 series. Después realizar gateo en la parte más baja de piscina con la cara dentro del agua haciendo burbujas, 3 repeticiones atravesando la piscina. Duración: 20 minutos. <li data-bbox="483 1314 1390 1423">➤ VUELTA A LA CALMA: Fuera de la piscina se efectúan los estiramientos de los grupos musculares de miembros superiores e inferiores aplicando FNP. Duración: 5 minutos.

Fase II - Mejoramiento

Quinta Semana

Sesión: 13

Día: mayo 02 -2016

Actividad: Fase de Mejoramiento en el plan de ejercicios.

Objetivo: Optimizar las capacidades respiratorias y habilidades ventilatorias dentro del agua de los adultos mayores.

FITT-VP	Actividad
FRECUENCIA	Se realizara 3 veces a la semana, distribuidos entre Lunes - Miércoles – Viernes.
INTENSIDAD	Ejercicios moderados, PRP 7.
TIEMPO	Inicia con 45 minutos.
MODO	Realización de los Ejercicios en la Piscina.
TIPO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ CALENTAMIENTO: Actividad Física musicalizada, alrededor de la piscina. Duración: 10 minutos. ➤ FASE CENTRAL: Sentados dentro de la piscina, sin sumergirse, realizar flexo - extensión de caderas y rodillas con las dos piernas juntas sin perder la verticalidad del tronco, se harán 4 series de 10 repeticiones; Luego en la misma posición realizar Abducción y Aducción de cadera, se harán 4 series de 10 repeticiones; Así mismo en esta posición realizar bicicleta, 4 series de 10 repeticiones. Después realizar ejercicios respiratorios haciendo burbujas dentro del agua y manteniendo la respiración sumergidos, se harán 4 series. Duración: 25 minutos ➤ VUELTA A LA CALMA: Fuera de la piscina se efectúan los estiramientos de los grupos musculares de miembros superiores e inferiores aplicando FNP. Duración: 10 minutos.

Sesión: 14

Día: mayo 04-2016

Actividad: Fase de mejoramiento en el plan de ejercicios.

Objetivo: Optimizar las capacidades respiratorias y habilidades ventilatorias dentro del agua de los adultos mayores.

FITT-VP	Actividad
FRECUENCIA	Se realizara 3 veces a la semana, distribuidos entre Lunes - Miércoles – Viernes.
INTENSIDAD	Ejercicios moderados, PRP 7.
TIEMPO	Inicia con 45 minutos.
MODO	Realización de los Ejercicios en la Piscina.
TIPO	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="483 930 1390 993">➤ CALENTAMIENTO: Caminar rápido, alrededor de la piscina. Duración: 10 minutos. <li data-bbox="483 1035 1390 1360">➤ FASE CENTRAL: Dentro de la piscina, con un balón lo llevan hacia arriba y abajo dentro del agua, se harán 4 series de 10 repeticiones; Luego llevan el balón hacia derecha e izquierda con ambas manos, se harán 4 series de 10 repeticiones; Así mismo desplazan el balón inclinando el tronco hacia derecha e izquierda, 4 series de 10 repeticiones. Después realizar ejercicios respiratorios que metan la cabeza debajo del agua y suelten el aire primero por la nariz, luego por la boca y por ultimo por los dos lados, lo harán en 5 series. Duración: 25 minutos <li data-bbox="483 1423 1390 1528">➤ VUELTA A LA CALMA: Fuera de la piscina se efectúan los estiramientos de los grupos musculares de miembros superiores e inferiores aplicando FNP. Duración: 10 minutos.

Sesión: 15

Día: mayo 06 -2016

Actividad: Fase de mejoramiento en el plan de ejercicios.

Objetivo: Optimizar las capacidades respiratorias y habilidades ventilatorias dentro del agua de los adultos mayores.

FITT-VP	Actividad
FRECUENCIA	Se realizara 3 veces a la semana, distribuidos entre Lunes - Miércoles – Viernes.
INTENSIDAD	Ejercicios moderados, PRP 7.
TIEMPO	Inicia con 45 minutos.
MODO	Realización de los Ejercicios en la Piscina.
TIPO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ CALENTAMIENTO: Marcha ligera, alrededor de la piscina. Duración: 10 minutos. ➤ FASE CENTRAL: Dentro de la piscina, de pie, mirando a la pared, apoya las manos en el borde y trata de saltar fuera de la piscina de un salto, se le explica que flexionen las rodillas para impulsarse, realizar 5 repeticiones; en esta misma posición se elevan las piernas y se realiza el pataleo, se harán 4 series de 10 repeticiones. Después realizar ejercicios respiratorios, que saquen y metan la cabeza rápidamente en el agua haciendo de esta manera que la respiración sea rápida, lo harán en 5 series; que metan la cabeza debajo del agua y que miren a ver cuánto aguantan debajo del agua sin respirar, lo harán 5 series. Duración: 25 minutos ➤ VUELTA A LA CALMA: Fuera de la piscina se efectúan los estiramientos de los grupos musculares de miembros superiores e inferiores aplicando FNP. Duración: 10 minutos.

Sexta semana

Sesión: 16

Día: mayo 09 -2016

Actividad: Fase de mejoramiento en el plan de ejercicios.

Objetivo: Optimizar las capacidades respiratorias y habilidades ventilatorias dentro del agua de los adultos mayores.

FITT-VP	Actividad
FRECUENCIA	Se realizara 3 veces a la semana, distribuidos entre Lunes - Miércoles – Viernes.
INTENSIDAD	Ejercicios moderados, PRP 8.
TIEMPO	Inicia con 45 minutos.
MODO	Realización de los Ejercicios en la Piscina.
TIPO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ CALENTAMIENTO: Trote moderado, alrededor de la piscina. Duración: 10 minutos. ➤ FASE CENTRAL: Con los brazos apoyados en el bordillo de la piscina haciendo una cruz, sube ligeramente las piernas y realiza la bicicleta., se harán 4 series de 10 repeticiones; Luego De pie con el agua por debajo del pecho, salta abriendo y cerrando las piernas, mientras acompaña con los brazos. Arriba y abajo, se harán 4 series de 10 repeticiones; Así mismo desplazándose por la piscina realiza ejercicios de remo con los brazos, 4 series de 10 repeticiones. Después en posición supina flotando en el agua, inspirando fuertemente y espirando lentamente manteniendo la posición. Duración: 25 minutos. ➤ VUELTA A LA CALMA: Fuera de la piscina se efectúan los estiramientos de los grupos musculares de miembros superiores e inferiores aplicando FNP. Duración: 10 minutos.

Sesión: 17

Día: mayo 11 -2016

Actividad: Fase de mejoramiento en el plan de ejercicios.

Objetivo: Optimizar las capacidades respiratorias y habilidades ventilatorias dentro del agua de los adultos mayores.

FITT-VP	Actividad
FRECUENCIA	Se realizara 3 veces a la semana, distribuidos entre Lunes - Miércoles – Viernes.
INTENSIDAD	Ejercicios moderados, PRP 8.
TIEMPO	Inicia con 45 minutos.
MODO	Realización de los Ejercicios en la Piscina.
TIPO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ CALENTAMIENTO: Marcha ligera, alrededor de la piscina. Duración: 10 minutos. ➤ FASE CENTRAL: Dentro de la piscina realizar desplazamientos laterales, se harán 4 series de 10 repeticiones; Luego ejecutar desplazamientos adelante y atrás, se harán 4 series de 10 repeticiones; Después se efectuará marcha con extensión completa de MMII, se harán 4 series de 10 repeticiones; Después en posición supina flotando en el agua, inspirando fuertemente y espirando lentamente manteniendo la posición. Duración: 25 minutos. ➤ VUELTA A LA CALMA: Fuera de la piscina se efectúan los estiramientos de los grupos musculares de miembros superiores e inferiores aplicando FNP. Duración: 10 minutos.

Sesión: 18

Día: mayo 13 -2016

Actividad: Fase de mejoramiento en el plan de ejercicios.

Objetivo: optimizar las capacidades respiratorias y habilidades ventilatorias dentro del agua de los adultos mayores.

FITT-VP	Actividad
FRECUENCIA	Se realizara 3 veces a la semana, distribuidos entre Lunes - Miércoles – Viernes.
INTENSIDAD	Ejercicios moderados, PRP 8.
TIEMPO	Inicia con 45 minutos.
MODO	Realización de los Ejercicios en la Piscina.
TIPO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ CALENTAMIENTO: Actividad Física musicalizada, alrededor la piscina. Duración: 10 minutos. ➤ FASE CENTRAL: Dentro de la piscina realizar un circulo con los adultos mayores y pasarse el balón de uno al otro con fuerza, se harán 4 series de 10 repeticiones; Luego tomar el balón y mantenerlo debajo del cuerpo por 5 segundos, se harán 4 series de 10 repeticiones; Después se efectuara marcha con flexión de rodilla y cadera a 90°, se harán 4 series de 10 repeticiones; Después realizar ejercicios respiratorios, que saquen y metan la cabeza rápidamente en el agua haciendo de esta manera que la respiración sea rápida, lo harán en 5 series; que metan la cabeza debajo del agua y que miren a ver cuánto aguantan debajo del agua sin respirar, lo harán 5 series. Duración: 25 minutos ➤ VUELTA A LA CALMA: Fuera de la piscina se efectúan los estiramientos de los grupos musculares de miembros superiores e inferiores aplicando FNP. Duración: 10 minutos.

Séptima Semana

Sesión: 19

Día: mayo 16 -2016

Actividad: Fase de mejoramiento en el plan de ejercicios.

Objetivo: Optimizar las capacidades respiratorias y habilidades ventilatorias dentro del agua de los adultos mayores.

FITT-VP	ACTIVIDAD
FRECUENCIA	Se realizara 3 veces a la semana, distribuidos entre Lunes - Miércoles – Viernes.
INTENSIDAD	Ejercicios moderados, PRP 6.
TIEMPO	Inicia con 45 minutos.
MODO	Realización de los Ejercicios en Tierra.
TIPO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ CALENTAMIENTO: Caminata moderado, alrededor de la piscina. Duración: 10 minutos. ➤ FASE CENTRAL: En tierra sentados coloque las manos al frente con los pies separados a la altura de los hombros y las rodillas dobladas a 90°, inclínese lentamente hacia adelante y a la posición inicial, 4 series de 10 repeticiones, luego se realiza con los brazos a los lados, inclinándose hacia los lados, se harán 4 series de 10 repeticiones. De igual manera en bipedestación, hacer los flexión y extensión de tronco, se harán 4 series de 10 repeticiones; En la misma posición sosteniéndose de las manos de su compañero realizar cuclillas, 4 series de 10 repeticiones. Caminando lentamente alrededor de la cancha, ir soplando con una boquilla, e inflar una bomba, realizar 4 series. Duración: 25 minutos. ➤ VUELTA A LA CALMA: Fuera de la piscina se efectúan los estiramientos de los grupos musculares de miembros superiores e inferiores aplicando FNP. Duración: 10 minutos.

Sesión: 20

Día: mayo 18 -2016

Actividad: Fase de mejoramiento en el plan de ejercicios.

Objetivo: Optimizar las capacidades respiratorias y habilidades ventilatorias dentro del agua de los adultos mayores.

FITT-VP	Actividad
FRECUENCIA	Se realizara 3 veces a la semana, distribuidos entre Lunes - Miércoles – Viernes.
INTENSIDAD	Ejercicios moderados, PRP 6.
TIEMPO	Inicia con 45 minutos.
MODO	Realización de los Ejercicios en la Piscina.
TIPO	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="483 926 1357 989">➤ CALENTAMIENTO: Caminata lateral, alrededor de la piscina. Duración: 10 minutos. <li data-bbox="483 1037 1357 1394">➤ FASE CENTRAL: Sosteniéndose del borde de la piscina dentro del agua, levantar lateralmente la pierna con la rodilla estirada., se harán 4 series de 10 repeticiones; Luego realizara ejercicios de caminata en punta de pies, se harán 4 seres de 10 repeticiones, cada uno. Dentro del agua se introducirán objetos pequeños que los recogerán con los pies, primero con el MID y luego MII, se realizarán, 4 series de 10 repeticiones, cada uno. Después atravesando la piscina y caminando lentamente empujarán soplando una pelota de icopor de 30 mm, se harán 4 series. Duración: 25 minutos. <li data-bbox="483 1463 1357 1568">➤ VUELTA A LA CALMA: Fuera de la piscina se efectúan los estiramientos de los grupos musculares de miembros superiores e inferiores aplicando FNP. Duración: 10 minutos.

Sesión: 21

Día: mayo 20 -2016

Actividad: Fase de mejoramiento en el plan de ejercicios.

Objetivo: Optimizar las capacidades respiratorias y habilidades ventilatorias dentro del agua de los adultos mayores.

FITT-VP	Actividad
FRECUENCIA	Se realizara 3 veces a la semana, distribuidos entre Lunes - Miércoles – Viernes.
INTENSIDAD	Ejercicios moderados, PRP 6.
TIEMPO	Inicia con 45 minutos.
MODO	Realización de los Ejercicios en la Piscina.
TIPO	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="483 926 1403 1003">➤ CALENTAMIENTO: Marcha rápida, alrededor de la piscina. Duración: 10 minutos. <li data-bbox="483 1035 1403 1360">➤ FASE CENTRAL: De espalda al borde de la piscina, dentro del agua, se efectuarán el pateo, se harán 4 series de 10 repeticiones; Luego realizara ejercicios de marcha lateral con desplazamiento por la piscina, se harán 4 seres de 10 repeticiones, seguidamente la realización de marcha con MMII en extensión completa, se realizarán, 4 series de 10 repeticiones, cada uno. Después realizar gateo en la parte más baja de piscina con la cara dentro del agua haciendo burbujas, 4 repeticiones atravesando la piscina. Duración: 25 minutos. <li data-bbox="483 1423 1403 1535">➤ VUELTA A LA CALMA: Fuera de la piscina se efectúan los estiramientos de los grupos musculares de miembros superiores e inferiores aplicando FNP. Duración: 10 minutos.

Octava semana

Sesión: 22

Día: mayo 23 -2016

Actividad: Fase de mejoramiento en el plan de ejercicios.

Objetivo: Optimizar las capacidades respiratorias y habilidades ventilatorias dentro del agua de los adultos mayores.

FITT-VP	Actividad
FRECUENCIA	Se realizara 3 veces a la semana, distribuidos entre Lunes - Miércoles – Viernes.
INTENSIDAD	Ejercicios moderados, PRP 8.
TIEMPO	Inicia con 45 minutos.
MODO	Realización de los Ejercicios en la Piscina.
TIPO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ CALENTAMIENTO: Caminata normal, alrededor de la piscina. Duración: 10 minutos. ➤ FASE CENTRAL: Dentro del agua realizar ejercicios de patada desplazándose por la piscina, se harán 4 series de 10 repeticiones; Luego realizara trote dentro del agua, se harán 4 seres de 10 repeticiones; Desplazarse por la piscina caminando en punta de pies, se harán 4 series de 10 repeticiones. Después en posición supina flotando en el agua, inspirando fuertemente y espirando lentamente manteniendo la posición. Duración: 25 minutos. ➤ VUELTA A LA CALMA: Fuera de la piscina se efectúan los estiramientos de los grupos musculares de miembros superiores e inferiores aplicando FNP. Duración: 10 minutos.

Sesión: 23

Día: mayo 25 -2016

Actividad: Fase de mejoramiento en el plan de ejercicios.

Objetivo: Optimizar las capacidades respiratorias y habilidades ventilatorias dentro del agua de los adultos mayores.

FITT-VP	Actividad
FRECUENCIA	Se realizara 3 veces a la semana, distribuidos entre Lunes - Miércoles – Viernes.
INTENSIDAD	Ejercicios moderados, PRP 8.
TIEMPO	Inicia con 45 minutos.
MODO	Realización de los ejercicios en Piscina.
TIPO	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="483 926 1403 1003">➤ CALENTAMIENTO: Actividad Física musicalizada, alrededor de la piscina. Duración: 10 minutos. <li data-bbox="483 1035 1403 1396">➤ FASE CENTRAL: Con los brazos apoyados en el bordillo de la piscina haciendo una cruz, sube ligeramente las piernas y realiza la bicicleta., se harán 4 series de 10 repeticiones; Luego De pie con el agua por debajo del pecho, salta abriendo y cerrando las piernas, mientras acompaña con los brazos. Arriba y abajo, se harán 4 series de 10 repeticiones; Así mismo desplazándose por la piscina realiza ejercicios de remo con los brazos, 4 series de 10 repeticiones. Después en posición supina flotando en el agua, inspirando fuertemente y espirando lentamente manteniendo la posición. Duración: 25 minutos. <li data-bbox="483 1465 1403 1570">➤ VUELTA A LA CALMA: Fuera de la piscina se efectúan los estiramientos de los grupos musculares de miembros superiores e inferiores aplicando FNP. Duración: 10 minutos.

Sesión: 24

Día: mayo 27 -2016

Actividad: Fase de mejoramiento en el plan de ejercicios.

Objetivo: Optimizar las capacidades respiratorias y habilidades ventilatorias dentro del agua de los adultos mayores.

FITT-VP	Actividad
FRECUENCIA	Se realizara 3 veces a la semana, distribuidos entre Lunes - Miércoles – Viernes.
INTENSIDAD	Ejercicios moderados, PRP 8.
TIEMPO	Inicia con 45 minutos.
MODO	Realización de los ejercicios en Piscina.
TIPO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ CALENTAMIENTO: Trote suave, alrededor de la piscina. Duración: 10 minutos. ➤ FASE CENTRAL: Dentro de la piscina formando un círculo lanzar el balón de un compañero a otro de manera enérgica, se hacen 4 series de 10 repeticiones; Luego realizar ejercicio de cuclillas llevando el balón arriba y abajo sumergiéndolo en el agua, se hacen 4 series de 10 repeticiones; Seguidamente efectuar pataleo tomándose del borde de la piscina. Después en posición supina flotando en el agua, inspirando fuertemente y espirando lentamente manteniendo la posición. Duración: 25 minutos. ➤ VUELTA A LA CALMA: Fuera de la piscina se efectúan los estiramientos de los grupos musculares de miembros superiores e inferiores aplicando FNP. Duración: 10 minutos.

Fase III – Mantenimiento

Novena Semana

Sesión: 25

Día: mayo 30 -2016

Actividad: Fase de mantenimiento al plan de ejercicios.

Objetivo: Mantener la fuerza de los músculos respiratorios, y la resistencia ventilatoria de los adultos mayores, dentro y fuera de la piscina.

FITT-VP	Actividad
FRECUENCIA	Se realizara 4 veces a la semana, distribuidos entre Lunes - Miércoles – Jueves - Viernes.
INTENSIDAD	Ejercicios de esfuerzo máximo, PRP 9.
TIEMPO	Inicia con 60 minutos.
MODO	Realización de los ejercicios en Piscina.
TIPO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ CALENTAMIENTO: Marcha rápida, alrededor de la piscina. Duración: 15 minutos. ➤ FASE CENTRAL: Dentro del agua de pie, con las piernas separadas aproximadamente a la altura de los hombros, eleva una pierna hasta tratar de situarla en un ángulo de 90°, aguanta 5 segundos y bájala. Sube y baja de forma alternativa una y otra pierna. Para mantener el equilibrio realiza movimientos circulares con los brazos a los lados del cuerpo, se harán 5 series de 10 repeticiones, cada uno; Luego con los brazos apoyados en el bordillo de la piscina haciendo una cruz, sube ligeramente las piernas y realiza la bicicleta., se harán 5 series de 10 repeticiones; Desplazarse por la piscina caminando en punta de pies, se harán 5 series de 10 repeticiones. Después realizar ejercicios respiratorios. Después realizar ejercicios respiratorios haciendo burbujas dentro del agua y manteniendo la respiración sumergidos, se harán 5 series. Duración: 20 minutos ➤ VUELTA A LA CALMA: Fuera de la piscina se efectúan los estiramientos de los grupos musculares de miembros superiores e inferiores aplicando FNP. Duración: 25 minutos.

Sesión: 26

Día: junio 01 -2016

Actividad: Fase de mantenimiento al plan de ejercicios.

Objetivo: Mantener la fuerza de los músculos respiratorios, y la resistencia ventilatoria de los adultos mayores, dentro y fuera de la piscina.

FITT-VP	Actividad
FRECUENCIA	Se realizara 4 veces a la semana, distribuidos entre Lunes - Miércoles – Jueves - Viernes.
INTENSIDAD	Ejercicios de esfuerzo máximo, PRP 9.
TIEMPO	Inicia con 60 minutos.
MODO	Realización de los ejercicios en la Piscina.
TIPO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ CALENTAMIENTO: Trote moderado, alrededor de la piscina. Duración: 15 minutos. ➤ FASE CENTRAL: Dentro del aguade pie, con el agua cubriéndote ligeramente por debajo del pecho, salta para dar un paso adelante con una de las piernas. Salta de nuevo para llevar la pierna de adelante atrás y al revés. Se harán 5 series de 10 repeticiones, cada uno; Luego de pie mirando a la pared de la piscina y con el agua por encima de los hombros, trata de mantenerte a flote realizando movimientos circulares con los brazos. Mientras tratas de ‘escalar’ la pared dando pasos por ella como si estuvieras subiendo unas escaleras, se harán 5 series de 10 repeticiones; Desplazarse por la piscina marchando con las piernas en extensión, se harán 5 series de 10 repeticiones. Después realizar ejercicios respiratorios. Después atravesando la piscina y caminando lentamente empujarán soplando una pelota de icopor de 25 mm, se harán 5 series. Duración: 20 minutos. ➤ VUELTA A LA CALMA: Fuera de la piscina se efectúan los estiramientos de los grupos musculares de miembros superiores e inferiores aplicando FNP. Duración: 25 minutos.

Sesión: 27

Día: junio 02 -2016

Actividad: Fase de mantenimiento al plan de ejercicios.

Objetivo: Mantener la fuerza de los músculos respiratorios, y la resistencia ventilatoria de los adultos mayores, dentro y fuera de la piscina.

FITT-VP	Actividad
FRECUENCIA	Se realizara 4 veces a la semana, distribuidos entre Lunes - Miércoles – Jueves - Viernes.
INTENSIDAD	Ejercicios de esfuerzo máximo, PRP 9.
TIEMPO	Inicia con 60 minutos.
MODO	Realización de los ejercicios en Piscina.
TIPO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ CALENTAMIENTO: Actividad Física musicalizada, alrededor de la piscina. Duración: 15 minutos. ➤ FASE CENTRAL: Con los brazos apoyados en el bordillo de la piscina haciendo una cruz, sube ligeramente las piernas y realiza la bicicleta., se harán 5 series de 10 repeticiones; Luego De pie con el agua por debajo del pecho, salta abriendo y cerrando las piernas, mientras acompaña con los brazos. Arriba y abajo, se harán 5 series de 10 repeticiones; Así mismo desplazándose por la piscina realiza ejercicios de remo con los brazos, 4 series de 10 repeticiones. Después realizar gateo en la parte más baja de piscina con la cara dentro del agua haciendo burbujas, 5 repeticiones atravesando la piscina. Duración: 20 minutos. ➤ VUELTA A LA CALMA: Fuera de la piscina se efectúan los estiramientos de los grupos musculares de miembros superiores e inferiores aplicando FNP. Duración: 25 minutos.

Sesión: 28

Día: junio 03 -2016

Actividad: Fase de mantenimiento al plan de ejercicios.

Objetivo: Mantener la fuerza de los músculos respiratorios, y la resistencia ventilatoria de los adultos mayores, dentro y fuera de la piscina.

FITT-VP	Actividad
FRECUENCIA	Se realizara 4 veces a la semana, distribuidos entre Lunes - Miércoles – Jueves - Viernes.
INTENSIDAD	Ejercicios de esfuerzo máximo, PRP 9.
TIEMPO	Inicia con 60 minutos.
MODO	Realización de los ejercicios en Piscina.
TIPO	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="483 926 1393 989">➤ CALENTAMIENTO: Marcha rápida, alrededor de la piscina. Duración: 15 minutos. <li data-bbox="483 1037 1393 1507">➤ FASE CENTRAL: Dentro del agua de pie, con las piernas separadas aproximadamente a la altura de los hombros, eleva una pierna hasta tratar de situarla en un ángulo de 90°, aguanta 5 segundos y bájala. Sube y baja de forma alternativa una y otra pierna. Para mantener el equilibrio realiza movimientos circulares con los brazos a los lados del cuerpo, se harán 5 series de 10 repeticiones, cada uno; Luego con los brazos apoyados en el bordillo de la piscina haciendo una cruz, sube ligeramente las piernas y realiza la bicicleta., se harán 5 series de 10 repeticiones; Desplazarse por la piscina caminando en punta de pies, se harán 5 series de 10 repeticiones. Después realizar ejercicios respiratorios. Después realizar ejercicios respiratorios haciendo burbujas dentro del agua y manteniendo la respiración sumergidos, se harán 5 series. Duración: 20 minutos <li data-bbox="483 1577 1393 1675">➤ VUELTA A LA CALMA: Fuera de la piscina se efectúan los estiramientos de los grupos musculares de miembros superiores e inferiores aplicando FNP. Duración: 25 minutos.

Décima Semana

Sesión: 29

Día: junio 06 -2016

Actividad: Fase de mantenimiento al plan de ejercicios.

Objetivo: Mantener la fuerza de los músculos respiratorios, y la resistencia ventilatoria de los adultos mayores, dentro y fuera de la piscina.

FITT-VP	Actividad
FRECUENCIA	Se realizara 4 veces a la semana, distribuidos entre Lunes - Miércoles – Jueves - Viernes.
INTENSIDAD	Ejercicios de esfuerzo máximo, PRP 10.
TIEMPO	Inicia con 60 minutos.
MODO	Realización de los ejercicios en Piscina.
TIPO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ CALENTAMIENTO: Marcha rápida, alrededor de la piscina. Duración: 15 minutos. ➤ FASE CENTRAL: Sosteniéndose del borde de la piscina, de frente a la pared, realizar salto suave sin sumergirse, 5 series de 10 repeticiones; Luego realizar pataleo en prono con las rodillas extendidas, 5 series de 10 repeticiones; Seguidamente efectuar marcha con flexión de rodilla y cadera de 90°, se harán 5 series de 10 repeticiones. Después atravesando la piscina y caminando lentamente empujarán soplando una pelota de icopor de 25 mm, se harán 5 series. Duración: 20 minutos. ➤ VUELTA A LA CALMA: Fuera de la piscina se efectúan los estiramientos de los grupos musculares de miembros superiores e inferiores aplicando FNP. Duración: 25 minutos.

Sesión: 30

Día: junio 08 -2016

Actividad: Fase de mantenimiento al plan de ejercicios.

Objetivo: Mantener la fuerza de los músculos respiratorios, y la resistencia ventilatoria de los adultos mayores, dentro y fuera de la piscina.

FITT-VP	Actividad
FRECUENCIA	Se realizara 4 veces a la semana, distribuidos entre Lunes - Miércoles – Jueves - Viernes.
INTENSIDAD	Ejercicios de esfuerzo máximo, PRP 10.
TIEMPO	Inicia con 60 minutos.
MODO	Realización de ejercicios en Piscina.
TIPO	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="483 926 1403 1003">➤ CALENTAMIENTO: Trote suave, alrededor de la piscina. Duración: 15 minutos. <li data-bbox="483 1035 1403 1402">➤ FASE CENTRAL: Con los brazos apoyados en el bordillo de la piscina haciendo una cruz, sube ligeramente las piernas y realiza la bicicleta., se harán 5 series de 10 repeticiones; Luego De pie con el agua por debajo del pecho, salta abriendo y cerrando las piernas, mientras acompaña con los brazos. Arriba y abajo, se harán 5 series de 10 repeticiones; Así mismo desplazándose por la piscina realiza ejercicios de remo con los brazos, 5 series de 10 repeticiones. Después atravesando la piscina y caminando lentamente empujarán soplando una pelota de icopor de 25 mm, se harán 5 series. Duración: 20 minutos. <li data-bbox="483 1465 1403 1577">➤ VUELTA A LA CALMA: Fuera de la piscina se efectúan los estiramientos de los grupos musculares de miembros superiores e inferiores aplicando FNP. Duración: 25 minutos.

Sesión: 31

Día: junio 09 -2016

Actividad: Fase de mantenimiento al plan de ejercicios.

Objetivo: Mantener la fuerza de los músculos respiratorios, y la resistencia ventilatoria de los adultos mayores, dentro y fuera de la piscina.

FITT-VP	Actividad
FRECUENCIA	Se realizara 4 veces a la semana, distribuidos entre Lunes - Miércoles – Jueves - Viernes.
INTENSIDAD	Ejercicios de esfuerzo máximo, PRP 10
TIEMPO	Inicia con 60 minutos.
MODO	Realización de los ejercicios en Piscina.
TIPO	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="483 926 1391 989">➤ CALENTAMIENTO: Marcha normal, alrededor de la piscina. Duración: 15 minutos. <li data-bbox="483 1037 1391 1289">➤ FASE CENTRAL: Sosteniéndose del borde de la piscina dentro del agua, realizar pateo rápido y continuo con las rodillas estiradas, se harán 5 series de 10 repeticiones; Luego realizara desplazamiento por la piscina haciendo braseo y patada, se harán 5 series de 10 repeticiones. Después realizar gateo en la parte más baja de piscina con la cara dentro del agua haciendo burbujas, 5 repeticiones atravesando la piscina. Duración: 20 minutos. <li data-bbox="483 1352 1391 1457">➤ VUELTA A LA CALMA: Fuera de la piscina se efectúan los estiramientos de los grupos musculares de miembros superiores e inferiores aplicando FNP. Duración: 25 minutos.

Sesión: 32

Día: junio 10 -2016

Actividad: Fase de mantenimiento al plan de ejercicios.

Objetivo: Mantener la fuerza de los músculos respiratorios, y la resistencia ventilatoria de los adultos mayores, dentro y fuera de la piscina.

FITT-VP	Actividad
FRECUENCIA	Se realizara 4 veces a la semana, distribuidos entre Lunes - Miércoles – Jueves - Viernes.
INTENSIDAD	Ejercicios de esfuerzo máximo, PRP 10.
TIEMPO	Inicia con 60 minutos.
MODO	Realización de los ejercicios en Piscina.
TIPO	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="483 926 1391 989">➤ CALENTAMIENTO: Marcha rápida, alrededor de la piscina. Duración: 15 minutos. <li data-bbox="483 1037 1391 1325">➤ FASE CENTRAL: Sosteniéndose del borde de la piscina, de frente a la pared, realizar salto suave sin sumergirse, 5 series de 10 repeticiones; Luego realizar pataleo en prono con las rodillas extendidas, 5 series de 10 repeticiones; Seguidamente efectuar marcha con flexión de rodilla y cadera de 90°, se harán 5 series de 10 repeticiones. Después atravesando la piscina y caminando lentamente empujarán soplando una pelota de icopor de 25 mm, se harán 5 series. Duración: 20 minutos. <li data-bbox="483 1388 1391 1493">➤ VUELTA A LA CALMA: Fuera de la piscina se efectúan los estiramientos de los grupos musculares de miembros superiores e inferiores aplicando FNP. Duración: 25 minutos.

Undécima semana

Sesión: 33

Día: junio 13 -2016

Actividad: Fase de mantenimiento al plan de ejercicios.

Objetivo: Mantener la fuerza de los músculos respiratorios, y la resistencia ventilatoria de los adultos mayores, dentro y fuera de la piscina.

FITT-VP	Actividad
FRECUENCIA	Se realizara 5 veces a la semana, distribuidos entre Lunes – Martes - Miércoles – Jueves - Viernes.
INTENSIDAD	Ejercicios de esfuerzo máximo, PRP 8.
TIEMPO	Inicia con 60 minutos.
MODO	Realización de los ejercicios en Piscina.
TIPO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ CALENTAMIENTO: Marcha normal, alrededor de la piscina. Duración: 15 minutos. ➤ FASE CENTRAL: Dentro de la piscina, de pie, mirando a la pared, apoya las manos en el borde y trata de saltar fuera de la piscina de un salto, se le explica que flexionen las rodillas para impulsarse, en esta misma posición se elevan las piernas y se realiza el pataleo, se harán 5 series de 10 repeticiones. Después realizar ejercicios respiratorios, que saquen y metan la cabeza rápidamente en el agua haciendo de esta manera que la respiración sea rápida, lo harán en 5 series; que metan la cabeza debajo del agua y que miren a ver cuánto aguantan debajo del agua sin respirar, lo harán 5 series. Duración: 20 minutos. ➤ VUELTA A LA CALMA: Fuera de la piscina se efectúan los estiramientos de los grupos musculares de miembros superiores e inferiores aplicando FNP. Duración: 25 minutos.

Sesión: 34

Día: junio 14 -2016

Actividad: Fase de mantenimiento al plan de ejercicios.

Objetivo: Mantener la fuerza de los músculos respiratorios, y la resistencia ventilatoria de los adultos mayores, dentro y fuera de la piscina.

FITT-VP	Actividad
FRECUENCIA	Se realizara 5 veces a la semana, distribuidos entre Lunes – Martes - Miércoles – Jueves - Viernes.
INTENSIDAD	Ejercicios de esfuerzo máximo, PRP 8.
TIEMPO	Inicia con 60 minutos.
MODO	Realización de los ejercicios en Piscina
TIPO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ CALENTAMIENTO: Marcha normal, alrededor de la piscina. Duración: 15 minutos. ➤ FASE CENTRAL: Sentados dentro de la piscina, sin sumergirse, realizar flexo - extensión de caderas y rodillas con las dos piernas juntas sin perder la verticalidad del tronco, se harán 5 series de 10 repeticiones; Luego en la misma posición realizar Abducción y Aducción de cadera, se harán 5 series de 10 repeticiones; Así mismo en esta posición realizar bicicleta, 5 series de 10 repeticiones. Después realizar ejercicios respiratorios haciendo burbujas dentro del agua y manteniendo la respiración sumergidos, se harán 4 series. Duración: 20 minutos. ➤ VUELTA A LA CALMA: Fuera de la piscina se efectúan los estiramientos de los grupos musculares de miembros superiores e inferiores aplicando FNP. Duración: 25 minutos.

Sesión: 35

Día: junio 15 -2016

Actividad: Fase de mantenimiento al plan de ejercicios.

Objetivo: Mantener la fuerza de los músculos respiratorios, y la resistencia ventilatoria de los adultos mayores, dentro y fuera de la piscina.

FITT-VP	Actividad
FRECUENCIA	Se realizara 5 veces a la semana, distribuidos entre Lunes – Martes - Miércoles – Jueves - Viernes.
INTENSIDAD	Ejercicios de esfuerzo máximo, PRP 8.
TIEMPO	Inicia con 60 minutos.
MODO	Realización de los ejercicios en Piscina
TIPO	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="483 926 1403 1003">➤ CALENTAMIENTO: Actividad Física musicalizada, alrededor de la piscina. Duración: 15 minutos. <li data-bbox="483 1035 1403 1507">➤ FASE CENTRAL: Dentro del agua de pie, con las piernas separadas aproximadamente a la altura de los hombros, eleva una pierna hasta tratar de situarla en un ángulo de 90°, aguanta 5 segundos y bájala. Sube y baja de forma alternativa una y otra pierna. Para mantener el equilibrio realiza movimientos circulares con los brazos a los lados del cuerpo, se harán 5 series de 10 repeticiones, cada uno; Luego con los brazos apoyados en el bordillo de la piscina haciendo una cruz, sube ligeramente las piernas y realiza la bicicleta., se harán 5 series de 10 repeticiones; Desplazarse por la piscina caminando en punta de pies, se harán 5 series de 10 repeticiones. Después realizar gateo en la parte más baja de piscina con la cara dentro del agua haciendo burbujas, 5 repeticiones atravesando la piscina. Duración: 20 minutos. <li data-bbox="483 1570 1403 1680">➤ VUELTA A LA CALMA: Fuera de la piscina se efectúan los estiramientos de los grupos musculares de miembros superiores e inferiores aplicando FNP. Duración: 25 minutos.

Sesión: 36

Día: junio 16 -2016

Actividad: Fase de mantenimiento al plan de ejercicios.

Objetivo: Mantener la fuerza de los músculos respiratorios, y la resistencia ventilatoria de los adultos mayores, dentro y fuera de la piscina.

FITT-VP	Actividad
FRECUENCIA	Se realizara 5 veces a la semana, distribuidos entre Lunes – Martes - Miércoles – Jueves - Viernes.
INTENSIDAD	Ejercicios de esfuerzo máximo, PRP 8.
TIEMPO	Inicia con 60 minutos.
MODO	Realización de los ejercicios en Piscina.
TIPO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ CALENTAMIENTO: Marcha normal, alrededor de la piscina. Duración: 15 minutos. ➤ FASE CENTRAL: Dentro de la piscina, de pie, mirando a la pared, apoya las manos en el borde y trata de saltar fuera de la piscina de un salto, se le explica que flexionen las rodillas para impulsarse, en esta misma posición se elevan las piernas y se realiza el pataleo, se harán 5 series de 10 repeticiones. Después realizar ejercicios respiratorios, que saquen y metan la cabeza rápidamente en el agua haciendo de esta manera que la respiración sea rápida, lo harán en 5 series; que metan la cabeza debajo del agua y que miren a ver cuánto aguantan debajo del agua sin respirar, lo harán 5 series. Duración: 20 minutos. ➤ VUELTA A LA CALMA: Fuera de la piscina se efectúan los estiramientos de los grupos musculares de miembros superiores e inferiores aplicando FNP. Duración: 25 minutos.

Sesión: 37

Día: junio 17 -2016

Actividad: Fase de mantenimiento al plan de ejercicios.

Objetivo: Mantener la fuerza de los músculos respiratorios, y la resistencia ventilatoria de los adultos mayores, dentro y fuera de la piscina.

FITT-VP	Actividad
FRECUENCIA	Se realizara 5 veces a la semana, distribuidos entre Lunes – Martes - Miércoles – Jueves - Viernes.
INTENSIDAD	Ejercicios de esfuerzo máximo, PRP 8.
TIEMPO	Inicia con 60 minutos.
MODO	Realización de los ejercicios en Piscina
TIPO	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="483 926 1393 989">➤ CALENTAMIENTO: Marcha normal, alrededor de la piscina. Duración: 15 minutos. <li data-bbox="483 1037 1393 1360">➤ FASE CENTRAL: Sentados dentro de la piscina, sin sumergirse, realizar flexo - extensión de caderas y rodillas con las dos piernas juntas sin perder la verticalidad del tronco, se harán 5 series de 10 repeticiones; Luego en la misma posición realizar Abducción y Aducción de cadera, se harán 5 series de 10 repeticiones; Así mismo en esta posición realizar bicicleta, 5 series de 10 repeticiones. Después realizar ejercicios respiratorios haciendo burbujas dentro del agua y manteniendo la respiración sumergidos, se harán 4 series. Duración: 20 minutos. <li data-bbox="483 1430 1393 1528">➤ VUELTA A LA CALMA: Fuera de la piscina se efectúan los estiramientos de los grupos musculares de miembros superiores e inferiores aplicando FNP. Duración: 25 minutos.

Duodécima semana

Sesión: 38

Día: junio 20 -2016

Actividad: Fase de mantenimiento al plan de ejercicios.

Objetivo: Mantener la fuerza de los músculos respiratorios, y la resistencia ventilatoria de los adultos mayores, dentro y fuera de la piscina.

FITT-VP	Actividad
FRECUENCIA	Se realizara 5 veces a la semana, distribuidos entre Lunes – Martes - Miércoles – Jueves - Viernes.
INTENSIDAD	Ejercicios de esfuerzo máximo, PRP 9.
TIEMPO	Inicia con 60 minutos.
MODO	Realización de los ejercicios en Piscina
TIPO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ CALENTAMIENTO: Marcha rápida, alrededor de la piscina. Duración: 15 minutos. ➤ FASE CENTRAL: Sosteniéndose del borde de la piscina dentro del agua, levantar lateralmente la pierna con la rodilla estirada., se harán 5 series de 10 repeticiones; Luego realizara ejercicios de caminata en punta de pies, se harán 5 series de 10 repeticiones, cada uno. Dentro del agua se introducirán objetos pequeños que los recogerán con los pies, primero con el MID y luego MII, se realizarán, 5 series de 10 repeticiones, cada uno. Después atravesando la piscina y caminando lentamente empujarán soplando una pelota de icopor de 25 mm, se harán 5 series. Duración: 20 minutos. ➤ VUELTA A LA CALMA: Fuera de la piscina se efectúan los estiramientos de los grupos musculares de miembros superiores e inferiores aplicando FNP. Duración: 25 minutos.

Sesión: 39

Día: junio 21 -2016

Actividad: Fase de mantenimiento al plan de ejercicios.

Objetivo: Mantener la fuerza de los músculos respiratorios, y la resistencia ventilatoria de los adultos mayores, dentro y fuera de la piscina.

FITT-VP	Actividad
FRECUENCIA	Se realizara 5 veces a la semana, distribuidos entre Lunes – Martes - Miércoles – Jueves - Viernes.
INTENSIDAD	Ejercicios de esfuerzo máximo, PRP 9.
TIEMPO	Inicia con 60 minutos.
MODO	Realización de los ejercicios en Piscina
TIPO	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="483 926 1403 1003">➤ CALENTAMIENTO: Trote suave, alrededor de la piscina. Duración: 15 minutos. <li data-bbox="483 1035 1403 1360">➤ FASE CENTRAL: Dentro de la piscina, con un balón lo llevan hacia arriba y abajo dentro del agua, se harán 4 series de 10 repeticiones; Luego llevan el balón hacia derecha e izquierda con ambas manos, se harán 4 series de 10 repeticiones; Así mismo desplazan el balón inclinando el tronco hacia derecha e izquierda, 4 series de 10 repeticiones. Después realizar ejercicios respiratorios que metan la cabeza debajo del agua y suelten el aire primero por la nariz, luego por la boca y por ultimo por los dos lados, lo harán en 5 series. Duración: 20 minutos <li data-bbox="483 1392 1403 1507">➤ VUELTA A LA CALMA: Fuera de la piscina se efectúan los estiramientos de los grupos musculares de miembros superiores e inferiores aplicando FNP. Duración: 25 minutos.

Sesión: 40

Día: junio 22 -2016

Actividad: Fase de mantenimiento al plan de ejercicios.

Objetivo: Mantener la fuerza de los músculos respiratorios, y la resistencia ventilatoria de los adultos mayores, dentro y fuera de la piscina.

FITT-VP	Actividad
FRECUENCIA	Se realizara 5 veces a la semana, distribuidos entre Lunes – Martes - Miércoles – Jueves - Viernes.
INTENSIDAD	Ejercicios de esfuerzo máximo, PRP 9.
TIEMPO	Inicia con 60 minutos.
MODO	Realización de los ejercicios en Piscina.
TIPO	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="483 926 1393 989">➤ CALENTAMIENTO: Marcha normal, alrededor de la piscina. Duración: 15 minutos. <li data-bbox="483 1037 1393 1394">➤ FASE CENTRAL: Con los brazos apoyados en el bordillo de la piscina haciendo una cruz, sube ligeramente las piernas y realiza la bicicleta., se harán 5 series de 10 repeticiones; Luego De pie con el agua por debajo del pecho, salta abriendo y cerrando las piernas, mientras acompaña con los brazos. Arriba y abajo, se harán 5 series de 10 repeticiones; Así mismo desplazándose por la piscina realiza ejercicios de remo con los brazos, 5 series de 10 repeticiones. Después atravesando la piscina y caminando lentamente empujarán soplando una pelota de icopor de 25 mm, se harán 5 series. Duración: 20 minutos. <li data-bbox="483 1442 1393 1547">➤ VUELTA A LA CALMA: Fuera de la piscina se efectúan los estiramientos de los grupos musculares de miembros superiores e inferiores aplicando FNP. Duración: 25 minutos.

Sesión: 41

Día: junio 23 -2016

Actividad: Fase de mantenimiento al plan de ejercicios.

Objetivo: Mantener la fuerza de los músculos respiratorios, y la resistencia ventilatoria de los adultos mayores, dentro y fuera de la piscina.

FITT-VP	Actividad
FRECUENCIA	Se realizara 5 veces a la semana, distribuidos entre Lunes – Martes - Miércoles – Jueves - Viernes.
INTENSIDAD	Ejercicios de esfuerzo máximo, PRP 9.
TIEMPO	Inicia con 60 minutos.
MODO	Realización de los ejercicios en Piscina
TIPO	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="483 926 1393 989">➤ CALENTAMIENTO: Marcha rápida, alrededor de la piscina. Duración: 15 minutos. <li data-bbox="483 1037 1393 1360">➤ FASE CENTRAL: Sosteniéndose del borde de la piscina dentro del agua, levantar lateralmente la pierna con la rodilla estirada., se harán 5 series de 10 repeticiones; Luego realizara ejercicios de caminata en punta de pies, se harán 5 series de 10 repeticiones, cada uno. Dentro del agua se introducirán objetos pequeños que los recogerán con los pies, primero con el MID y luego MII, se realizarán, 5 series de 10 repeticiones, cada uno. Después atravesando la piscina y caminando lentamente empujarán soplando una pelota de icopor de 25 mm, se harán 5 series. Duración: 20 minutos. <li data-bbox="483 1430 1393 1530">➤ VUELTA A LA CALMA: Fuera de la piscina se efectúan los estiramientos de los grupos musculares de miembros superiores e inferiores aplicando FNP. Duración: 25 minutos.

Sesión: 42

Día: junio 24 -2016

Actividad: Fase de mantenimiento al plan de ejercicios.

Objetivo: Mantener la fuerza de los músculos respiratorios, y la resistencia ventilatoria de los adultos mayores, dentro y fuera de la piscina.

FITT-VP	Actividad
FRECUENCIA	Se realizara 5 veces a la semana, distribuidos entre Lunes – Martes - Miércoles – Jueves - Viernes.
INTENSIDAD	Ejercicios de esfuerzo máximo, PRP 9.
TIEMPO	Inicia con 60 minutos.
MODO	Realización de los ejercicios en Piscina
TIPO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ CALENTAMIENTO: Trote suave, alrededor de la piscina. Duración: 15 minutos. ➤ FASE CENTRAL: Dentro de la piscina, con un balón lo llevan hacia arriba y abajo dentro del agua, se harán 4 series de 10 repeticiones; Luego llevan el balón hacia derecha e izquierda con ambas manos, se harán 4 series de 10 repeticiones; Así mismo desplazan el balón inclinando el tronco hacia derecha e izquierda, 4 series de 10 repeticiones. Después realizar ejercicios respiratorios que metan la cabeza debajo del agua y suelten el aire primero por la nariz, luego por la boca y por ultimo por los dos lados, lo harán en 5 series. Duración: 20 minutos ➤ VUELTA A LA CALMA: Fuera de la piscina se efectúan los estiramientos de los grupos musculares de miembros superiores e inferiores aplicando FNP. Duración: 25 minutos.

CAPITULO IV

Resultados, Discusión y Conclusiones

Resultados

El análisis estadístico de la información se basó en la comparación de promedios, por medio de la T de Student, para muestras relacionadas al interior del grupo intervención, y para muestras independientes entre los grupos intervención y control, previa comprobación de los supuestos se realizó mediante la normalidad de la Prueba de Kolmogorov-Smirnov, en el comportamiento de las variables de interés. Las variables intervinientes que se estudiaron en este proyecto investigativo fueron la Tensión Arterial y Frecuencia cardiaca, que al analizarlas se encontraron dentro de los rangos normales de los adultos mayores que participaron en este. El análisis estadístico se realizó bajo un nivel de significancia de 0,05 y un nivel de confianza de 95%.

Tabla 7.

Datos Iniciales y Finales Capacidad Vital Forzada (FVC).

<i>FECHA INICIAL</i>	<i>SUJETO INTERVENIDO</i>	<i>FVC</i>	<i>FECHA FINAL</i>	<i>FVC</i>
12/03/2016	1	1,83	18/06/2016	1,87
12/03/2016	2	1,01	18/06/2016	1,67
12/03/2016	3	1,16	18/06/2016	1,2
12/03/2016	4	1,83	18/06/2016	1,95
12/03/2016	5	1,53	18/06/2016	1,65
12/03/2016	6	1,83	18/06/2016	1,9
12/03/2016	7	1,8	18/06/2016	1,82
12/03/2016	8	1,08	18/06/2016	1,27

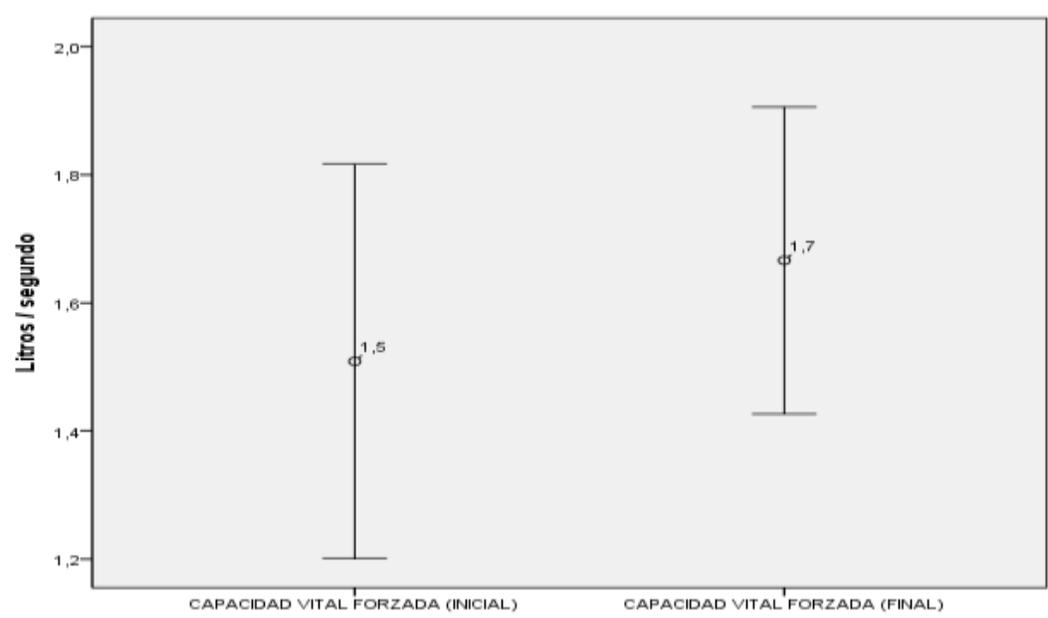
Tabla 8.

Prueba t para muestras relacionadas en la variable de Capacidad Vital Forzada (FVC) al interior del grupo intervenido.

Variable	Medición	n	Media	Ds	T	valor p
Capacidad Vital Forzada (Litros/segundo)	Inicial	8	1,51	0,37	-2,11	0,07
	Final		1,67	0,29		

Figura 1.

Intervalo de confianza del 95% para la media de Capacidad Vital Forzada (FVC) en el grupo intervenido en valoración inicial y final.



Respecto a la variable Capacidad Vital Forzada (FVC), en el grupo intervenido a la valoración inicial, se observó un promedio de 1.51 ± 0.37 litros/segundo, el cual ascendió a 1.67 ± 0.29 litros/segundo, observándose un cambio favorable en los pacientes intervenidos con el tratamiento; sin embargo, los datos permiten concluir que existan diferencias estadísticamente significativas ($p = 0.07$). Al finalizar el programa, se puede demostrar un resultado medicamente significativo, en comparación con el inicial se aproximan a los valores normales de la capacidad vital forzada.

Tabla 9.

Datos Iniciales y Finales Volumen Espiratorio Forzado en el Primer Segundo (FEV1).

<i>FECHA INICIAL</i>	<i>SUJETO INTERVENIDO</i>	<i>FEVI</i>	<i>FECHA FINAL</i>	<i>FEVI</i>
12/03/2016	1	1,59	18/06/2016	1,36
12/03/2016	2	1	18/06/2016	1,38
12/03/2016	3	1,01	18/06/2016	1,18
12/03/2016	4	1,74	18/06/2016	1,62
12/03/2016	5	1,53	18/06/2016	1,36
12/03/2016	6	1,65	18/06/2016	1,46
12/03/2016	7	1,44	18/06/2016	1,42
12/03/2016	8	0,93	18/06/2016	1,2

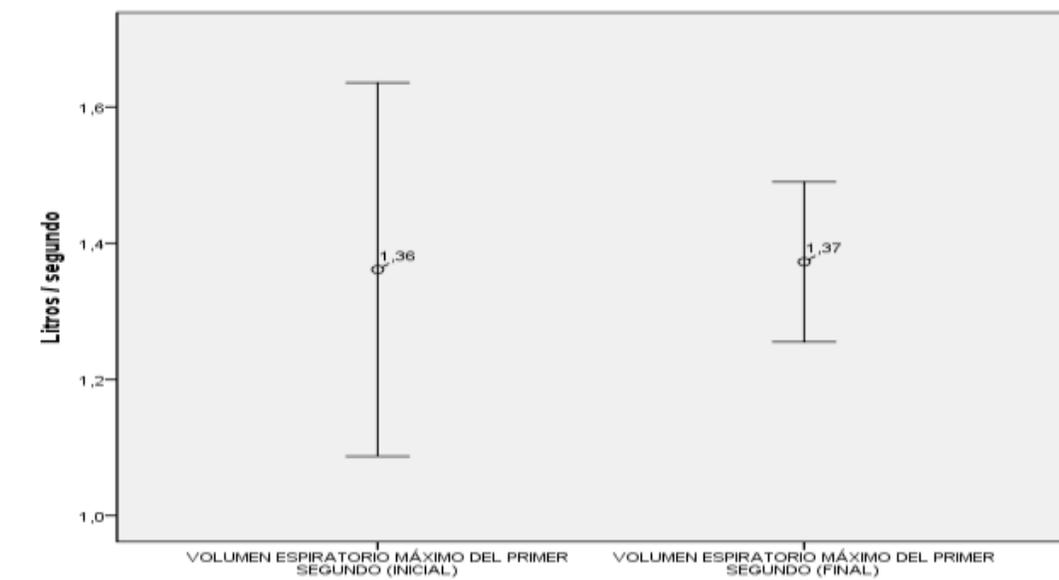
Tabla 10.

Intervalo de confianza del 95% para la media de Volumen Espiratorio Máximo del Primer Segundo (FEV1), en el grupo intervenido en valoración inicial y final.

Variable	Medición	n	Media	Ds	T	valor p
Volumen Espiratorio Máximo del Primer Segundo (Litros/Segundo)	Inicial	8	1,36	0,33	-0,14	0,89
	Final		1,37	0,14		

Figura 2.

Intervalo de confianza del 95% para la media de Volumen Espiratorio Máximo del Primer Segundo (FEV1), en el grupo intervenido en valoración inicial y final.



En cuanto a Volumen Espiratorio Máximo del Primer Segundo (FEV1), no se observaron cambios significativos entre mediciones en los pacientes. El promedio fue similar a la valoración inicial y final ($p = 0.89$); no obstante, se observa menor dispersión en los resultados a nivel grupal en la medición final estadísticamente; igualmente el análisis muestra una respuesta positiva al presentar un restablecimiento en los patrones respiratorios. Clínicamente es satisfactorio el resultado en los sujetos intervenidos de la investigación.

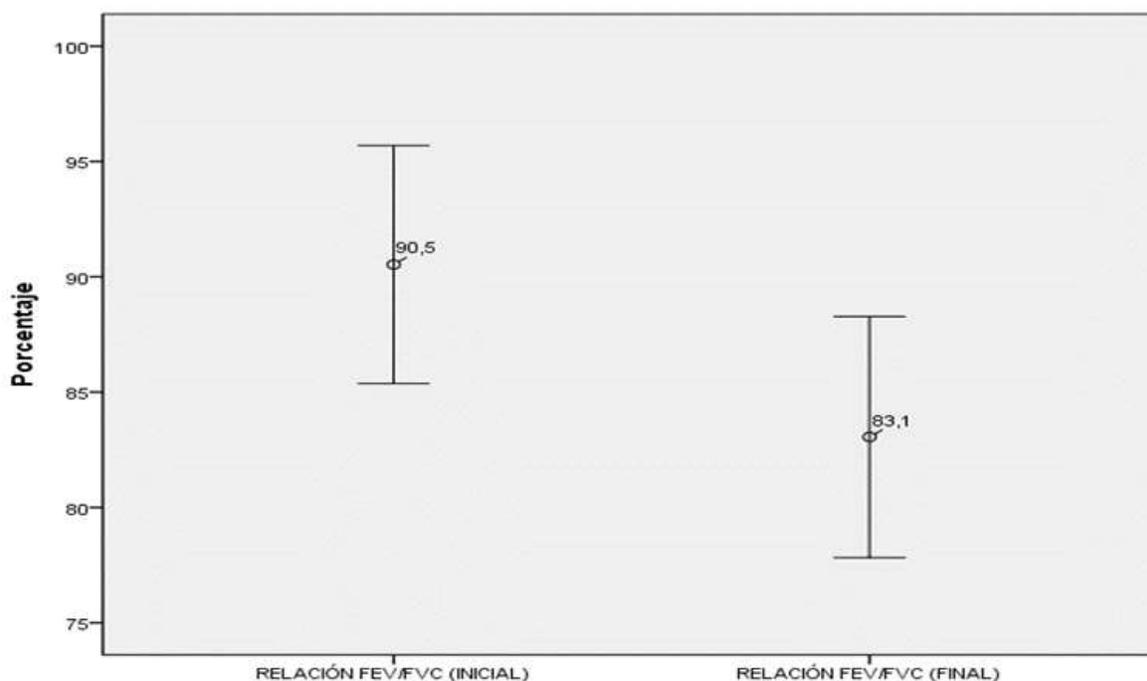
Tabla 11.
Datos Iniciales y Finales de la relación FEV1 / (FVC).

<i>FECHA INICIAL</i>	<i>SUJETO INTERVENIDO</i>	<i>FEV1/FVC</i>	<i>FECHA FINAL</i>	<i>FEV1/FVC</i>
12/03/2016	1	86,89	18/06/2016	72,64
12/03/2016	2	89,29	18/06/2016	82,3
12/03/2016	3	87,1	18/06/2016	88,7
12/03/2016	4	95,13	18/06/2016	83,39
12/03/2016	5	99,61	18/06/2016	82,1
12/03/2016	6	90	18/06/2016	81,1
12/03/2016	7	80,23	18/06/2016	80,21
12/03/2016	8	96	18/06/2016	94

Tabla 12.
Intervalo de confianza del 95% para la media de relación FEV1/FVC en el grupo intervenido en valoración inicial y final.

Variable	Medición	N	Media	Ds	T	valor p
Relación FEV/FVC (%)	Inicial	8	90,53	6,17	3,06	0,02
	Final		83,06	6,25		

Figura 3. Intervalo de confianza del 95% para la media de relación FEV1/FVC en el grupo intervenido en valoración inicial y final.



Sobre la relación volumen espiratorio forzado en el primer Segundo con la capacidad vital forzada (VEF1/ FVC), se observa un cambio significativo en los pacientes intervenidos ($p = 0.02$). En promedio cada paciente presentaba un porcentaje del $90.5\% \pm 6.2\%$ a la valoración inicial, lo cual se considera como restrictivo. Luego de la intervención el promedio desciende a $83.1\% \pm 6.2\%$. Si bien el grupo no alcanzó a valores normales, se acercó notoriamente a un patrón respiratorio normal, evidenciando que el programa produce un efecto de mejoramiento en el patrón respiratorio de la población objeto.

Tabla 13.

Datos Iniciales y Finales del Volumen de Oxígeno Máximo (VO₂ máx.).

<i>FECHA INICIAL</i>	<i>SUJETO INTERVENIDO</i>	<i>VO2 MAX</i>	<i>FECHA FINAL</i>	<i>VO2 MAX</i>
12/03/2016	1	17,6	18/06/2016	19,4
12/03/2016	2	15,8	18/06/2016	17,6
12/03/2016	3	14,1	18/06/2016	17,6
12/03/2016	4	15,8	18/06/2016	19,4
12/03/2016	5	16,7	18/06/2016	22
12/03/2016	6	17,6	18/06/2016	23,3
12/03/2016	7	16,7	18/06/2016	23,3
12/03/2016	8	15,8	18/06/2016	19,4

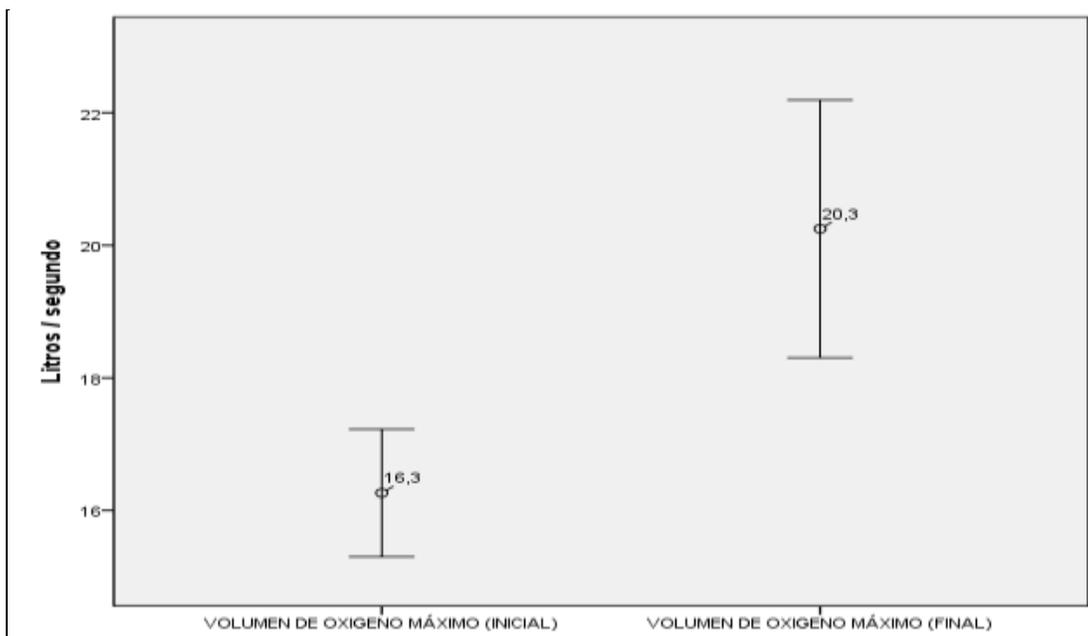
Tabla 14.

Intervalo de confianza del 95% para la media del Volumen de Oxígeno Máximo (VO₂ máx.) en el grupo intervenido en valoración inicial y final.

Variable	Medición	N	Media	Ds	T	valor p
Volumen De Oxígeno Máximo (Litros/segundo)	Inicial	8	16,26	1,15	-6,42	0,00
	Final		20,25	2,33		

Figura 4.

Intervalo de confianza del 95% para la media del Volumen de Oxígeno Máximo (VO₂ máx.) en el grupo intervenido en valoración inicial y final.



La medida del Volumen de Oxígeno Máximo (VO₂ máx.), se tomó a partir de la relación de la distancia recorrida con el peso y el tiempo. Para el caso de este programa de actividad física sistematizado en un medio acuático, se mantuvo constante el tiempo de actividad física en la evaluación. Se observó un aumento significativo en los pacientes intervenidos ($p < 0.01$), pasando de un promedio igual a $16.3 \pm 1,1$ litros/segundo en la valoración inicial, a 20.2 ± 2.3 litros/segundo en la valoración final. Lo anterior representa un logro del objetivo general de la investigación planteada.

Tabla 15.

Datos Iniciales y Finales de la Distancia Recorrida (Prueba Seis Minutos).

<i>FECHA INICIAL</i>	<i>SUJETO INTERVENIDO</i>	<i>DISTANCIA RECORRIDA (mts.)</i>	<i>FECHA FINAL</i>	<i>DISTANCIA RECORRIDA (mts.)</i>
12/03/2016	1	848	18/06/2016	954
12/03/2016	2	742	18/06/2016	848
12/03/2016	3	636	18/06/2016	848
12/03/2016	4	742	18/06/2016	954
12/03/2016	5	795	18/06/2016	1115
12/03/2016	6	848	18/06/2016	1193
12/03/2016	7	795	18/06/2016	1193
12/03/2016	8	742	18/06/2016	954

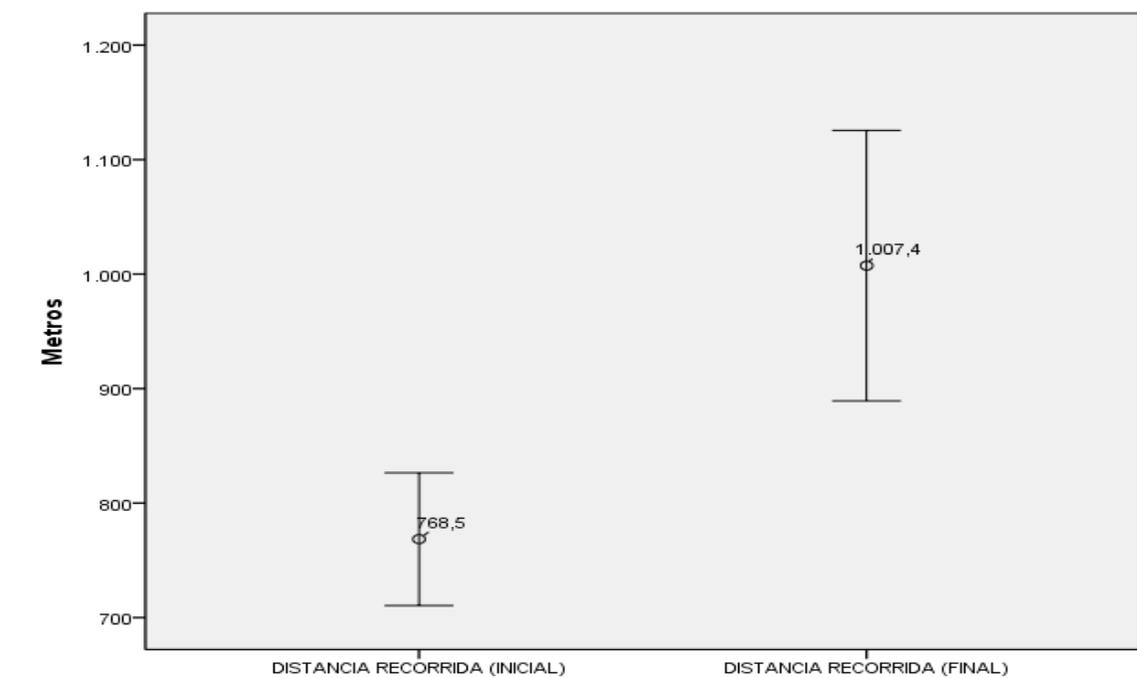
Tabla 16.

Intervalo de confianza del 95% para la media de la Distancia Recorrida (Prueba Seis Minutos) en el grupo intervenido en valoración inicial y final.

Variable	Medición	N	Media	Ds	T	Valor P
Distancia Recorrida (Metros)	Inicial	8	768,5	69,39	-6,29	0,00
	Final		1007,38	141,34		

Figura 5.

Intervalo de confianza del 95% para la media de distancia recorrida en el grupo intervenido en valoración inicial y final.



Igualmente se observó un cambio significativo en el promedio de distancia recorrida entre mediciones ($p < 0.01$); El promedio grupal inicial fue 768 ± 69.4 metros. Después de la intervención, ascendió a 1007.4 ± 141.3 metros, de manera que la distancia recorrida por los adultos mayores intervenidos después del programa de actividad física no solo arrojó resultados significativos a nivel clínico, pues como se ha evidenciado también la capacidad pulmonar de la población creció, y su condición física mejoró.

Comparación de los Resultados del Grupo Intervenido con Respecto al Grupo Control

También se realizó la comparación de resultados para la valoración final entre el grupo intervenido y el grupo control, como se puede observar a continuación:

Tabla 17.

Datos finales de la Capacidad Vital Forzada (FVC) entre el grupo intervenido y el grupo control.

<i>FECHA</i>	<i>SUJETO INTERVENIDO</i>	<i>FVC</i>	<i>SUJETO CONTROL</i>	<i>FVC</i>
18/06/2016	1	1,87	9	1,81
18/06/2016	2	1,67	10	1,46
18/06/2016	3	1,2	11	1,51
18/06/2016	4	1,95	12	1,81
18/06/2016	5	1,65	13	0,8
18/06/2016	6	1,9	14	1,1
18/06/2016	7	1,82	15	0,94
18/06/2016	8	1,27	16	1,43

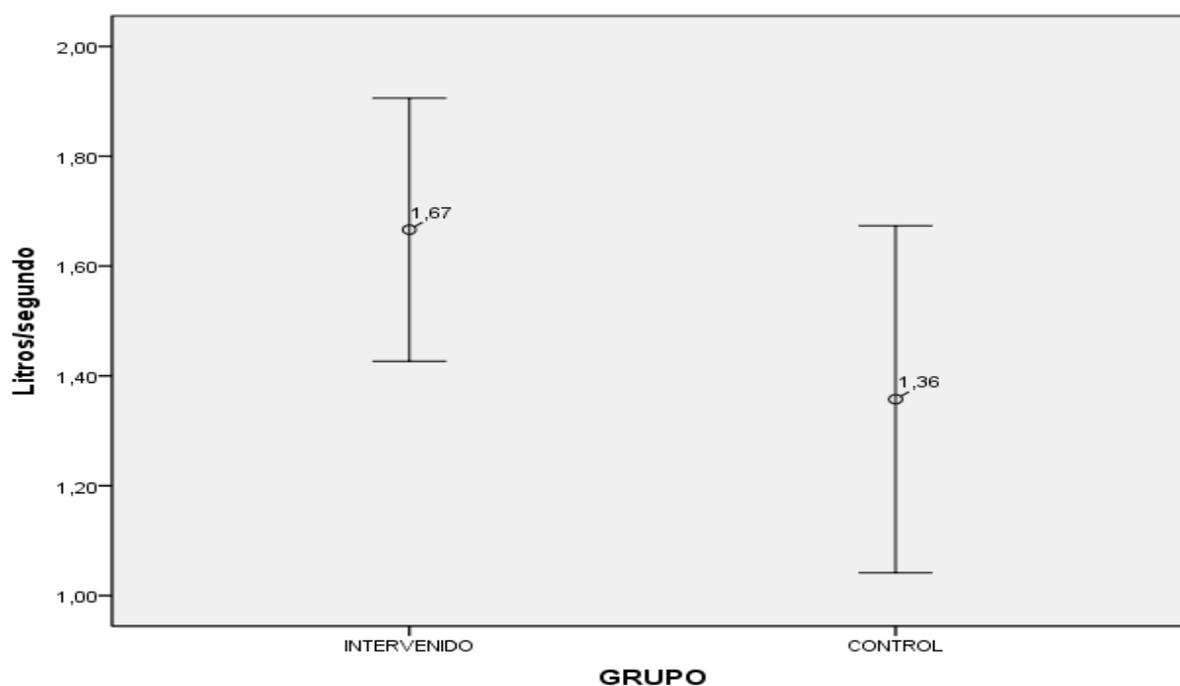
Tabla 18. Prueba t para muestras independientes en variables de la Capacidad Vital Forzada (CVF), a la medición final entre el grupo intervenido y el grupo control.

Variable	Grupo	n	Media	Ds	T	valor p
	Intervenido	8	1,67	0,29	1,84	0,09

Capacidad Vital Forzada (Final)	Control		1,36	0,38		
------------------------------------	---------	--	------	------	--	--

Figura 6.

Intervalo de confianza del 95% para la media de la Capacidad Vital Forzada (FVC), en medición final para el grupo intervenido y el grupo control.



Respecto a la Capacidad Vital Forzada (FVC) el promedio en el grupo intervenido es mayor, aunque sin diferencias significativas ($p = 0.09$) estadísticamente; sin embargo, en el área clínica es un resultado satisfactorio pues se observa una restauración del patrón respiratorio.

Tabla 19.

Datos finales del Volumen Espiratorio Máximo del Primer Segundo (FEV1) entre el grupo intervenido y el grupo control.

<i>FECHA</i>	<i>SUJETO INTERVENDO</i>	<i>FEV1</i>	<i>SUJETO CONTROL</i>	<i>FEV1</i>
18/06/2016	1	1,36	9	1,58
18/06/2016	2	1,38	10	1,43
18/06/2016	3	1,18	11	1
18/06/2016	4	1,62	12	1,55
18/06/2016	5	1,36	13	0,7
18/06/2016	6	1,46	14	0,79
18/06/2016	7	1,42	15	0,78
18/06/2016	8	1,2	16	0,87

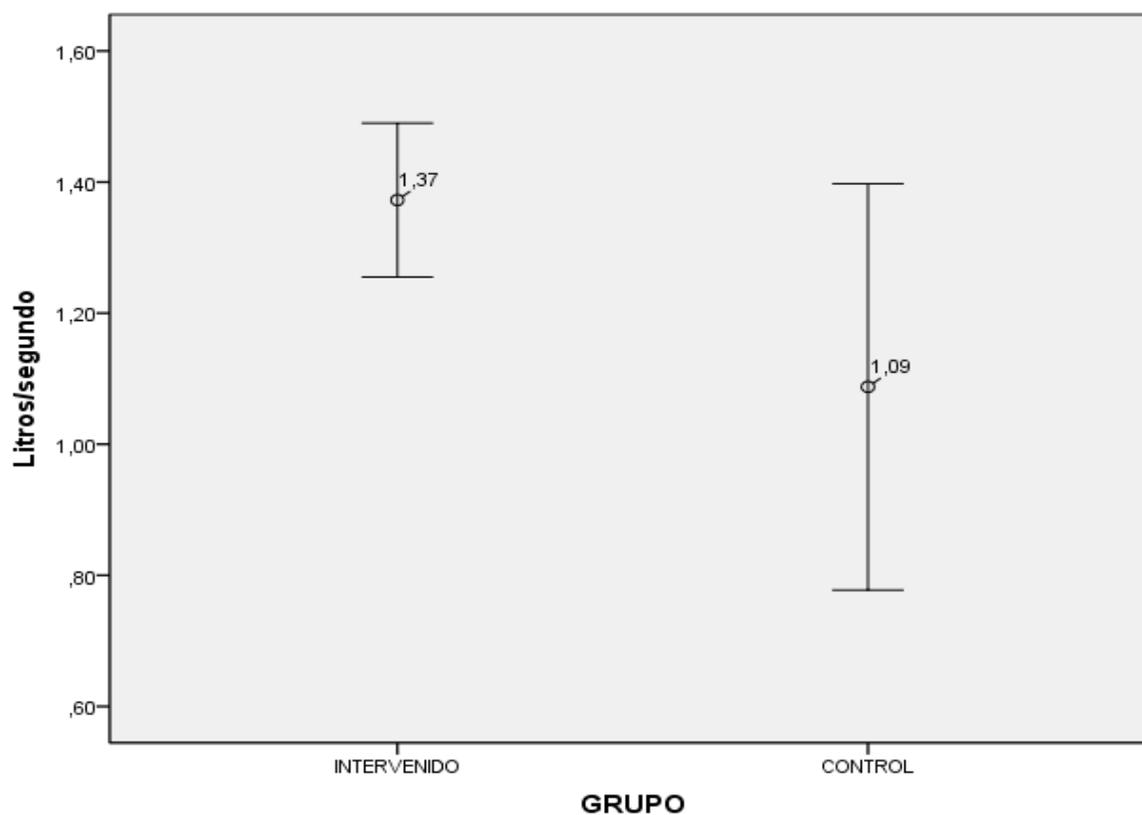
Tabla 20.

Prueba t para muestras independientes en variables del Volumen Espiratorio Máximo del Primer Segundo (FEV1), a la medición final entre el grupo intervenido y el grupo control.

Variable	Grupo	n	Media	Ds	t	valor p
Volumen Espiratorio Máximo del Primer Segundo (Final)	Intervenido	8	1,37	0,14	2,0	0,07
	Control		1,09	0,37		

Figura 7.

Intervalo de confianza del 95% para la media del Volumen Espiratorio Máximo del Primer Segundo (FEV1), en medición final para el grupo intervenido y el grupo control.



De manera similar, el promedio del Volumen Espiratorio Máximo del Primer Segundo (VEF1), es mayor en el grupo de adultos vinculados al programa respecto del grupo control, sin

embargo, no se puede concluir existan diferencias estadísticamente significativas ($p= 0.07$), pero en cuanto al área médica es significativa, ya que los valores se acercan a la normalidad.

Tabla 21.

Datos finales de relación FEV1 /FVC en medición final para el grupo intervenido y el grupo control.

<i>FECHA</i>	<i>SUJETO INTERVENIDO</i>	<i>FEV1/FVC</i>	<i>SUJETO CONTROL</i>	<i>FEV1/FVC</i>
18/06/2016	1	72,64	9	72,64
18/06/2016	2	82,3	10	82,3
18/06/2016	3	88,7	11	88,7
18/06/2016	4	83,39	12	83,39
18/06/2016	5	82,1	13	82,1
18/06/2016	6	81,1	14	81,1
18/06/2016	7	80,21	15	80,21
18/06/2016	8	94	16	94

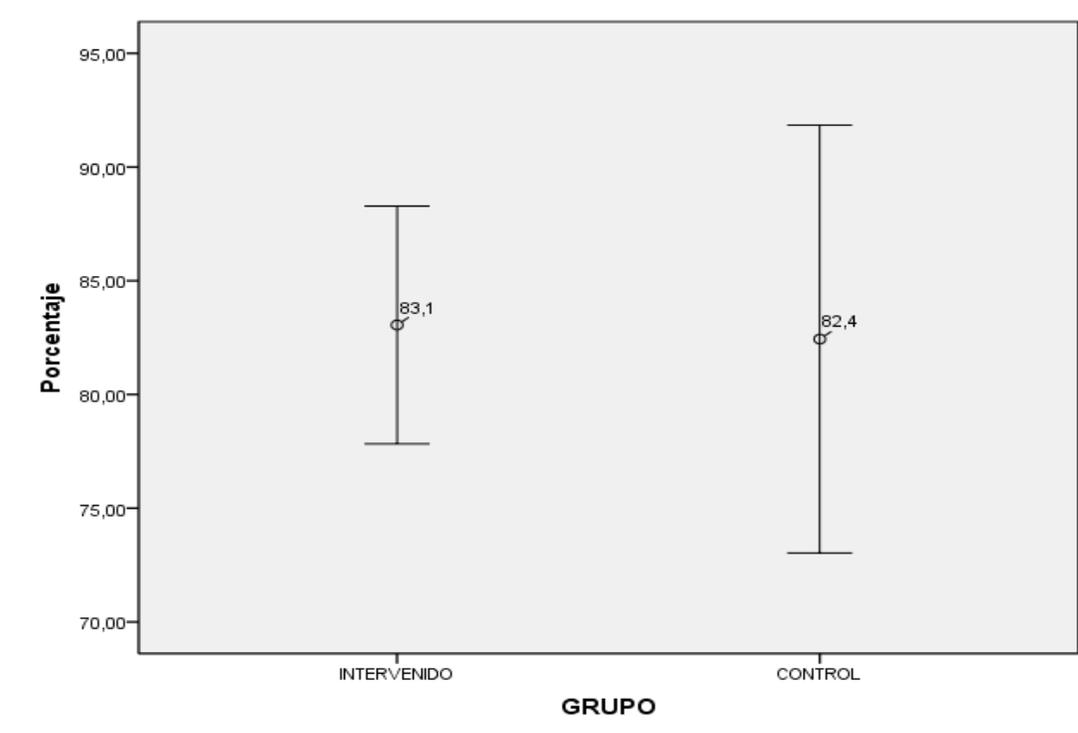
Tabla 22.

Prueba t para muestras independientes en variables de relación FEV1 /FVC, a la medición final entre el grupo intervenido y el grupo control.

Variable	Grupo	N	Media	Ds	T	valor p
Relación FEV1/FVC (Final)	Intervenido	8	83,06	6,25	0,14	0,89
	Control		82,44	11,25		

Figura 8.

Intervalo de confianza del 95% para la media de relación FEV1 /FVC en medición final para el grupo intervenido y el grupo control.



El porcentaje promedio respecto a la relación FEV1 /FVC es similar entre grupos ($p = 0.89$), pese a que el resultado del análisis estadístico no es significativo, clínicamente muestra el mejoramiento del patrón respiratorio, siendo satisfactorio en los diagnósticos posteriores.

Tabla 23.

Datos finales de relación de VO2 máximo en medición final para el grupo intervenido y el grupo control.

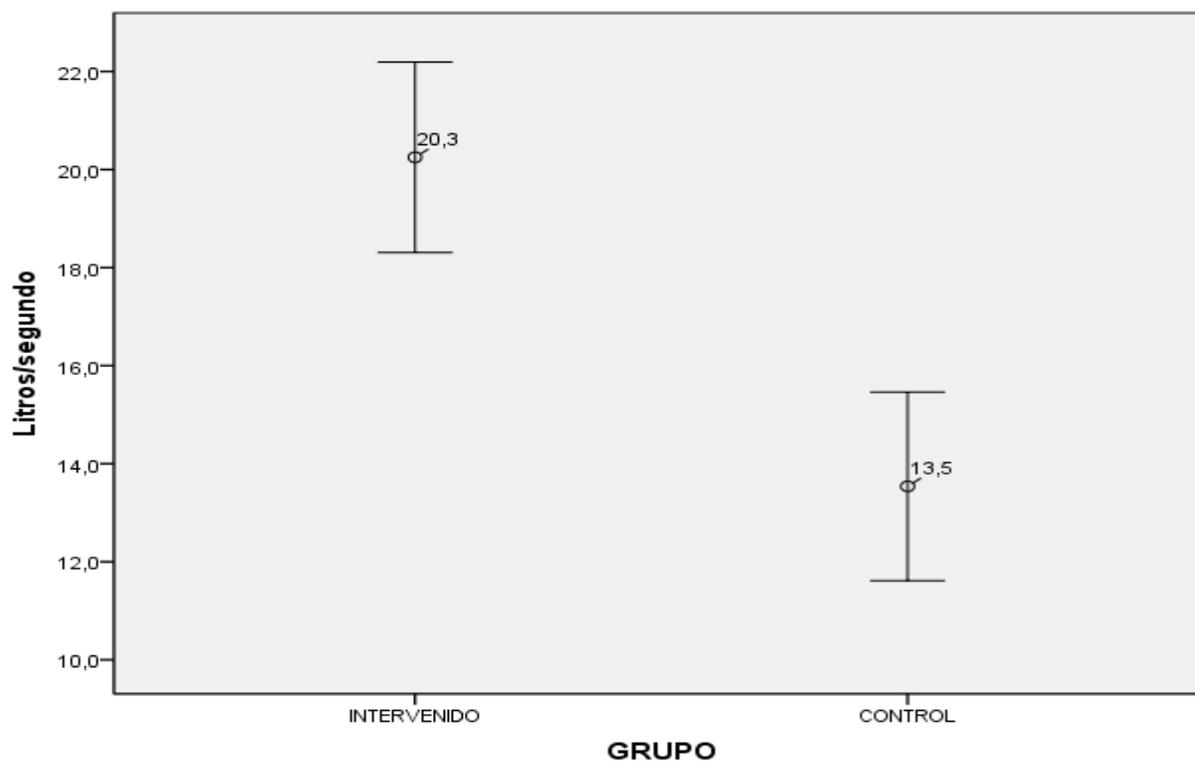
<i>FECHA</i>	<i>SUJETO INTERVENIDO</i>	<i>VO2 MAX</i>	<i>SUJETO CONTROL</i>	<i>VO2 MAX</i>
18/06/2016	1	19,4	9	16
18/06/2016	2	17,6	10	16,7
18/06/2016	3	17,6	11	14,1
18/06/2016	4	19,4	12	14,1
18/06/2016	5	22	13	10,5
18/06/2016	6	23,3	14	14,1
18/06/2016	7	23,3	15	10,5
18/06/2016	8	19,4	16	12,3

Tabla 24.

Prueba t para muestras independientes en variable de VO2 máximo, a la medición final entre el grupo intervenido y el grupo control.

Variable	Grupo	N	Media	Ds	T	valor p
Volumen de Oxígeno Máximo (Final)	Intervenido	8	20,25	2,33	5,80	0,00
	Control		13,54	2,30		

Figura 9.
Intervalo de confianza del 95% para la media de volumen de oxígeno máximo en medición final para el grupo intervenido y el grupo control.



El promedio de Volumen de Oxígeno Máximo (VO2 máx.), final arrojó un resultado altamente significativo, lo que comprueba la efectividad del programa con respecto a los adultos mayores intervenidos.

Tabla 25.

Datos finales de relación de la Distancia Recorrida, en medición final para el grupo intervenido y el grupo control.

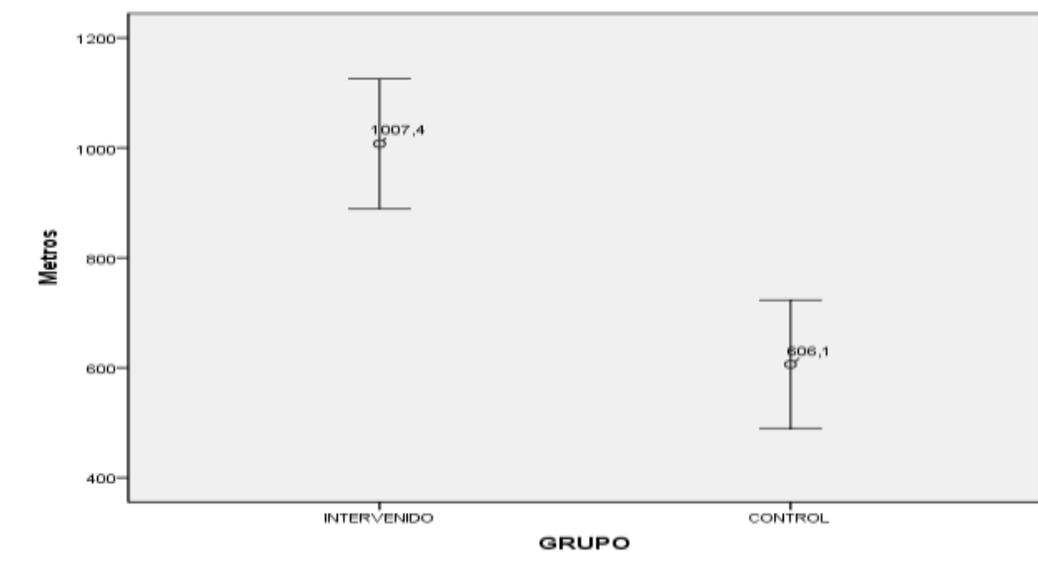
<i>FECHA</i>	<i>SUJETO INTERVENIDO</i>	<i>DISTANCIA RECORRIDA (mts.)</i>	<i>SUJETO CONTROL</i>	<i>DISTANCIA RECORRIDA (mts.)</i>
18/06/2016	1	954	9	768
18/06/2016	2	848	10	795
18/06/2016	3	848	11	636
18/06/2016	4	954	12	636
18/06/2016	5	1115	13	424
18/06/2016	6	1193	14	636
18/06/2016	7	1193	15	424
18/06/2016	8	954	16	530

Tabla 26.

Prueba t para muestras independientes en variables de la Distancia Recorrida, a la medición final entre el grupo intervenido y el grupo control.

Variable	Grupo	n	Media	Ds	T	valor p
Distancia Recorrida (Final)	Intervenido	8	1007,38	141,34	5,71	0,00
	Control		606,13	139,74		

Figura 10.
Intervalo de confianza del 95% para la media de distancia recorrida en medición final para el grupo intervenido y el grupo control.



El resultado de la distancia recorrida es significativamente alto en adultos mayores intervenidos, respecto a los resultados obtenidos en el grupo control ($p < 0.01$), lo cual confirma la eficacia de programa, y que al continuar el proceso los resultados serán más representativos.

Discusión

Para la ejecución de este proyecto investigativo se implementó un programa de actividad física sistematizada en un medio acuático, que determinó un impacto sobre variables determinantes tales como la FVC, FEV1, FEV1/FVC, VO2 máx., en la capacidad pulmonar del adulto mayor, donde el principal hallazgo de la presente investigación fue el aumento altamente significativos en las variables funcionales como el VO2 máx., distancia recorrida e incrementos de la FVC y en el VEF1; tal es el caso de la investigación presentada por Jakeways, et al, 2003,

donde demostró que la EPOC, “son definidas sobre la base de la disminución del índice volumen espiratorio forzado en 1 segundo (VEF1)/capacidad vital forzada (CVF)” (p.2); “en este trabajo, los autores exploraron la asociación entre estas 4 diferentes mediciones de deterioro del VEF1 y los síntomas respiratorios comunes de obstrucción del flujo aéreo y tos en la población general adulta” (p. 3). Al comparar estos dos estudios se encontró que la mayoría de los adultos mayores evaluados e intervenidos, presentaban valores muy bajos tanto en el VEF1 como en la CVF; también se puede determinar que en ese estudio realizado en el 2003, se evaluaron sujetos con edades mayores a 18 años, hallándose la media entre 3.2 ± 0.92 ; en el caso de esta investigación la media del grupo estudiado, que fueron sujetos mayores de 60 años, la variable VEF1 fue de $1.37 \pm$, esto significa que el envejecimiento es un factor importante en cuanto a la disminución de la capacidad respiratoria. Concertando ambos trabajos investigativos se encuentra que los valores respiratorios están muy similares, siendo que en esta investigación los adultos mayores mostraron patrones mixtos tanto obstructivos como restrictivos, arrojando resultados satisfactorios manifestando cambios en la capacidad pulmonar respiratoria disminuyendo la presencia de estos patrones, al finalizar el programa de actividad física, con la utilización de un medio acuático, en los adultos mayores intervenidos.

Asimismo, “la EPOC representa una las principales causas de mortalidad y morbilidad en todo el mundo, esta patología se clasifica en cuatro estadios según los resultados de la Espirometría y la gravedad de los síntomas; algunos de éstos incluyen tos, esputo productivo y disnea progresiva”, como lo describe en su investigación Naik, et al, (2014, p.2), en la que relaciona el aumento de los síntomas con alteraciones del metabolismo como la diabetes, y la obesidad; en esta investigación se encontró que los adultos mayores evaluados se encontraron en estadios II y III, mostrando la presencia de síntomas como tos crónica, esputo y fatiga

respiratoria y a su vez estos sujetos al realizarles el examen médico estaban asociados a otras patologías como la Hipertensión arterial (HTA) y Diabetes. De igual manera Naik, en su estudio resalta la importancia del ejercicio y una dieta balanceada, para disminuir la sintomatología y la condición física que se ve afectada por la patología; igualmente en este proyecto investigativo se pudo evidenciar una alta significancia en el aumento del VO₂ máx., y el incremento en la capacidad física al realizar actividades de esfuerzo físico, de los sujetos intervenidos, por lo tanto se disminuyeron y en algunos casos desaparecieron los síntomas de la EPOC, pasando a un estadio I de esta patología. Además, aumentó la capacidad física de los adultos mayores reflejándose en las actividades de ejercicio físico y quehaceres cotidianos.

Según el estudio realizado por Landinez et al.,(2012, p. 571), indica que “someter el organismo a un programa de entrenamiento planificado, contribuye a mejorar la capacidad funcional de múltiples sistemas orgánicos; los programas de ejercicio dirigidos a la población mayor pueden generar un ahorro en los costos sanitarios por disminución de caídas, accidentes cerebrovasculares, infartos de miocardio o enfermedades crónicas, propias del proceso de envejecimiento”, de tal modo que en este proyecto investigativo se demuestra que la práctica de actividad física en un medio acuático, iniciando el programa con 30 minutos tres veces a la semana e ir incrementando cada mes un día más y 15 minutos de intensidad, fue de gran impacto en los adultos mayores, arrojando resultados positivos en la condición física de los adultos mayores intervenidos, como se pudo comprobar en la prueba final, con valores significativamente altos, como lo fue en la caminata de los seis minutos, en donde, el promedio grupal inicial fue 768 ± 69.4 metros. Después de la intervención, ascendió a 1007.4 ± 141.3 metros, de manera que la distancia recorrida por los adultos mayores intervenidos, después de participar en el programa de actividad física; este trabajo investigativo no solo arrojó resultados

altamente significativos a nivel clínico, pues como se ha evidenciado la capacidad pulmonar de la población mejoró. Asimismo refiere Landinez, et al, (2012, p. 577), que deben ser profesionales calificados con amplio dominio de estos temas, como lo son el de “promover el movimiento y la independencia mediante ejercicios de fuerza y resistencia, técnicas de relajación, manejo del dolor, prescripciones de adaptación de equipamiento y ayudas para la movilidad y otros cuidados propios”, en efecto este proyecto se realizó por un profesional que dirigió a los sujetos intervenidos, haciendo acompañamiento en todas las actividades realizadas, dando pautas de implementación a estos programas para ser continuados por la comunidad, y ser educadores populares del ejercicio.

Por otra parte, este proyecto investigativo se desarrolló en un medio acuático, y teniendo en cuenta evidencias anteriores como la de Valero, et al, (2011, p. 2), refiriéndose a que la “presión hidrostática ejerce una resistencia sobre los músculos inspiratorios y limita la expansión torácica, este efecto se ve potenciado con la disminución de la temperatura del agua de la piscina. Además, el diafragma se desplaza durante la inmersión debido a la compresión ejercida por el abdomen que disminuye la capacidad vital respiratoria. Los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica se benefician de la presión hidrostática ejercida durante la inmersión que facilita la espiración y disminuye el volumen residual, disminuyendo el atrapamiento aéreo característico en esta afección”; igualmente en esta investigación se comprobó que la eficacia del trabajo realizado dentro del agua con los adultos mayores que participaron demostraron un incremento en el promedio de Volumen de Oxígeno Máximo (VO_2 máx.), dando un resultado altamente significativo, en la recuperación en los patrones respiratorios, acercándolos a los valores normales, lo que comprueba la efectividad del programa de actividad física en un medio acuático. Al mismo tiempo, la realización de este tipo de actividad física, fue de gran impacto

por ser atractivo y diferente a la comunidad a intervenir; de tal modo que se demostró en la asistencia permanente y constante de los adultos mayores intervenidos, teniendo en cuenta que los adultos mayores eran completamente sedentarios; su participación en el programa hizo que su estilo de vida cambiara de manera saludable, motivándolos para seguir realizando actividad física en un medio acuático, ya que se pudo detectar una diferencia en su estado de salud especialmente en la mejoría de su capacidad pulmonar respiratoria, en el esfuerzo físico y en la parte emocional del grupo de los adultos mayores que participaron muy activamente en este programa de actividad física sistematizada en medio acuático.

Conclusiones

La implementación de un programa sistemático de Actividad Física en un medio acuático permitió demostrar que genera un impacto positivo sobre la salud respiratoria de pacientes adultos mayores estudiados, confirmado por los resultados hallados tales como: Capacidad vital forzada (FVC), volumen respiratorio máximo del primer segundo (FEV1), relación FEV1/FVC, Volumen de Oxígeno Máximo (VO₂ Max), Distancia recorrida.

Al realizarse la evaluación a través del examen físico y de las pruebas funcionales a los adultos mayores se encontraron de acuerdo al Sistema de Estadificación GOLD para la Severidad de Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), en estadios II y III, mostrando una recuperación notable en la disminución de síntomas de la patología, al finalizar el programa de actividad física sistematizada en un medio acuático.

Al conocer los valores espirométricos iniciales de los de los adultos mayores, se pudo detectar que estos sujetos presentaban patrones obstructivos y restrictivos; al finalizar la ejecución del programa de actividad física sistematizada en un medio acuático arrojó resultados satisfactorios,

ya que se pudo evidenciar cambios altamente significativos en el VO₂ máx., y en la distancia recorrida, demostrando evolución en los patrones respiratorios de los individuos intervenidos.

Se planteó y ejecutó un programa de actividad física sistematizada en un medio acuático, que se desarrolló con la participación de un grupo de adultos mayores con la finalidad de optimizar su condición respiratoria y físicas a través de un proyecto innovador, creativo, que despertó gran interés y motivación, en la población estudiada, por su mejoría en los patrones respiratorios y condición física, mejorando su calidad de vida con el hábito continuar con la práctica de ejercicios diarios.

Al evaluar los resultados obtenidos del Programa de Actividad Física, en medio acuático, mejora la capacidad funcional pulmonar respiratoria, cumpliendo una labor social tras el mejoramiento de la calidad de vida de los de los adultos mayores de la Fundación Hermanos Santiago Apóstol de Chinácota.

A través de este trabajo investigativo realicé uno de mis tantos logros personales, académicos de investigación, poniendo en práctica los conocimientos adquiridos en la universidad en relación a la actividad física y el deporte, innovando e impactando a la comunidad chinacotense, ejecutando un programa de actividad física, en medio acuático, obteniendo resultados significativos en la mejoría del patrón respiratorio de los adultos mayores intervenidos, e influyendo en la corrección de los estilos de vida en cada uno de ellos, haciendo una bella labor social.

Referencias Bibliográficas

Andrianopoulos et al (n.f). Exercise Training in Pulmonary Rehabilitation. Consultado Marzo 2, 2016.

Armstrong LE, Brubaker PH, Whaley MH, Otto RM, American College of Sports Medicine. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 7th ed. Baltimore (MD): Lippincott Williams & Wilkins; 2005. 366 p.

Borg G, Ljunggren G, Ceci R. The increase of perceived exertion, aches and pain in the legs, heart rate and blood lactate during exercise on a bicycle ergometer. Eur J Appl Physiol Occup Physiol. 1985; 54(4):343-9.

Boulet (2016). Asthma in the elderly patient. Asthma Research and Practice. Consultado Febrero 6, 2016. 10.1186/s40733-015-0015-1

Bruel et al (2014). Prediction of Pulmonary restriction from Forced Vital Capacity in Elderly is Similar using GLI and ERS Equation. Consultado Marzo 27, 2016. 10.1007/s00408-014-9627-0

Caciatore et al (2013). Physical activity is inversely related to drug consumption in elderly patients with cardiovascular events. Consultado Marzo 4, 2016. 10.1007/s11556-013-0130-z

Cuesta et al (2013). Hydrotherapy as a recovery strategy after exercise: a pragmatic controlled trial. BMC Complementary and Alternative Medicine. Consultado Marzo 4, 2013.

- Denkinger et al (2012). Physical activity and other health-related factors predict health care utilisation in older adults. Institute of Epidemiology and Medical Biometry, Ulm University. Consultado Marzo 8, 2016. 10.1007/s00391-012-0335-1
- Gamna and Torchio (2012). Pulmonary function tests and rehabilitation in 2012: beyond sitting position. Multidisciplinary Respiratory Medicine. Consultado Marzo 2, 2016.
<http://www.mrmjournal.com/content/7/1/10>
- Harrison et al (2015). Minimizing the evidence-practice gap – a prospective cohort study incorporating balance training into pulmonary rehabilitation for individuals with chronic obstructive pulmonary disease. BMC Pulmonary Medicine. Consultado Febrero 19, 2016. 10.1186/s12890-015-0067-2
- Hassel et al (2015). Association between pulmonary function and peak oxygen uptake in elderly: the Generation 100 study. Respiratory Research. CrossMark. 10.1186/s12931-015-0317-0
- Hjalmarsen et al (2014). Retrospective survival in elderly COPD patients receiving pulmonary rehabilitation; a study including maintenance rehabilitation. BMC Research Notes. Consultado abril 2, 2016. <http://www.biomedcentral.com/1756-0500/7/210>
- Katsura et al (2014). Effects of aquatic exercise training using water-resistance equipment in elderly. National Institute of Health. Consultado Febrero 23, 2016. 10.1007/s00421-009-1306-0
- Kawagoshi et al (2015). Effects of low-intensity exercise and home-based pulmonary rehabilitation with pedometer feedback on physical activity in elderly patients with chronic obstructive pulmonary disease. Respiratory medicine. Consultado Marzo 8, 2016.

- Mcphail y Waite (2014). Physical activity and health-related quality of life among physiotherapists: a cross sectional survey in an Australian hospital and health service. *Revista de Medicina Ocupacional y Toxicologia*. Consultado marzo 1, 2016.
- Molino et al (2013). Effects of a structured physical activity intervention on measures of physical performance in frail elderly patients after cardiac rehabilitation: a pilot study with 1-year follow-up. Consultado Febrero 24, 2016. 10.1007/s00421-013-2627-6
- Nkosi et al (2015). Chronic respiratory disease among the elderly in South Africa: any association with proximity to mine dumps *EnvironmentalHealth*. Consultado febrero 10, 2016. 10.1186/s12940-015-0018-7
- Noble BJ, Borg GA, Jacobs I, Ceci R, Kaiser P. A category-ratio perceived exertion scale: relationship to blood and muscle lactates and heart rate. *Med Sci Sports Exerc*. 1983; 15(6):523–8.
- Rogan et al (2015). Effects of whole-body vibration on proxies of muscle strength in old adults: a systematic review and meta-analysis on the role of physical capacity level *European Review of Aging and Physical Activity*. CrossMark. Consultado Febrero 15, 2016. 10.1186/s11556-015-0158-3
- Sanguinetti et al (2014). Estándar of Suitability for the management of chronic obstructive respiratory diseases. *MultidisciplinaryRespiratory Medicine*. Consultado Abril 5 2016. <http://www.mrmjournal.com/content/9/1/65>
- Sato et al (2012). The effect of water immersion on short-latency somatosensory evoked potentials in human. *BMC Neuroscience*. Consultado febrero 25, 2016. <http://www.biomedcentral.com/1471-2202/13/13>

- Taki et al (2013). Correlation between pulmonary function and brain volumen in healthy elderly subjects. Consultado Febrero 20, 2016. 10.1007/s00234-013-1157-6
- Terzikhan et al (2016). Prevalence and incident of COPD in smokers and non-smokers: the Rotterdam Study. CrooMark. Consultado Abril 3, 2016. 10.1007/s10654-016-0132-z
- Van et al (2011). Results of the European thematic network ageing and disability: improving the quality of life of elderly persons through more physical activity. Consultado marzo 4, 2016. 10.1007/s11556-010-0068-3
- Veiga et al (2014). La práctica de ejercicio a base de agua calentada reduce los niveles de presión arterial ambulatoria de 24 horas en pacientes con hipertensión resistente: Un ensayo controlado aleatorizado. Revista Internacional de Cardiología. Consultado Marzo 12, 2016.
- Yorifuji et al (2014). Hourly differences in air pollution and risk of respiratory disease in the elderly: a time-stratified case-crossover study. Environmental Health Jurnal. Consultado Febrero 4, 2016.
- Yoshimura et al (2016). Relationships between social factors and physical activity among elderly survivors of the Great East Japan earthquake: a cross-sectional study. BMC Geriatrics. Consultado febrero 26, 2016.10.1186/s12877-016-0203-8

Apéndice

Formato de Consentimiento Informado

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
 FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA PARTICIPACIÓN
 EN INVESTIGACIONES

TITULO DE LA INVESTIGACIÓN:

Programa de Actividad Física Sistematizada en Medio Acuático, y su Influencia en la Capacidad Funcional Pulmonar en los Adultos Mayores de la Fundación Hermanos Santiago Apóstol de Chinácota.

Ciudad y fecha: **Chinácota, 26 de febrero del 2016.**

Yo, _____ una vez informado sobre los propósitos, objetivos, Procedimientos de intervención y evaluación que se llevarán a cabo en esta investigación y los posibles riesgos que se puedan generar de ella, autorizo a **CECILIA MONROY GUILLEN**, estudiante aspirante a la Maestría en Ciencias de Actividad Física y Deporte de la Universidad de Pamplona, para la realización de los siguientes procedimientos:

1. Valoración de Pruebas funcionales Cardiorrespiratorias.

2. Participar en la ejecución del Programa de Actividad Física, en un medio acuático.

Adicionalmente se me informó que:

- Mi participación en esta investigación es completamente libre y voluntaria, estoy en libertad de retirarme de ella en cualquier momento.
- No recibiré beneficio personal de ninguna clase por la participación en este proyecto de investigación. Sin embargo, se espera que los resultados obtenidos permitirán mejorar los procesos de evaluación de pacientes con condiciones clínicas similares a las mías.
- Toda la información obtenida y los resultados de la investigación serán tratados confidencialmente. Esta información será archivada en papel y medio electrónico. El archivo del estudio se guardará en la Universidad Autónoma de Manizales bajo la responsabilidad de los investigadores.
- Puesto que toda la información en este proyecto de investigación es llevada al anonimato, los resultados personales no pueden estar disponibles para terceras personas como empleadores, organizaciones gubernamentales, compañías de seguros u otras instituciones educativas. Esto también se aplica a mi cónyuge, a otros miembros de mi familia y a mis médicos.

Hago constar que el presente documento ha sido leído y entendido por mí en su integridad de manera libre y espontánea.

 Firma

Documento de identidad ____ No. _____ de _____ Huella:

Physical Activity Readiness
Questionnaire - PAR-Q
(revisado 2002)

PAR-Q & YOU

(Un Cuestionario para Personas de 15 a 69 años)

La actividad física regular es saludable y sana, y más personas cada día están comenzando o están más activas. Ser más activo es seguro para la mayoría de las personas. Sin embargo, algunas personas deben consultar a un médico antes de iniciar un programa de ejercicio o actividad física.

Si usted está planeando participar en programas de ejercicio o de actividad física, lo recomendamos si que responda a las siete preguntas descritas más abajo. Si usted tiene entre 15 y 69 años de edad, el cuestionario PAR-Q le indicará si necesita consultar a su médico antes de iniciar un programa de ejercicio o actividad física. Si usted tiene más de 69 años de edad, y no está acostumbrado a estar activo, consulte a su médico.

El sentido común es la principal guía para contestar estas preguntas. Favor de leer las preguntas con cuidado y responder cada una honestamente. Marque SI o NO.

SI	NO	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1. ¿Alguna vez su médico le ha indicado que usted tiene un problema cardiovascular, y que solamente puede llevar a cabo ejercicios o actividad física si lo refiere un médico.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2. ¿Sufre de dolores frecuentes en el pecho cuando realiza algún tipo de actividad física?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3. ¿En el último mes, le ha dolido el pecho cuando no estaba haciendo actividad física?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4. ¿Con frecuencia pierde el equilibrio debido a mareos, o alguna vez ha perdido el conocimiento?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5. ¿Tiene problemas en los huesos o articulaciones (por ejemplo, en la espalda, rodillas o cadera) que pudiera agravarse al aumentar la actividad física?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6. ¿Al presente, le receta su médico medicamentos (por ejemplo, pastillas de agua) para la presión arterial o problemas con el corazón?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7. ¿Existe alguna otra razón por la cual no debería participar en un programa de actividad física?

Si

usted

contestó

Si a una o más preguntas:

Hable con su médico por teléfono o en persona ANTES de empezar a estar más activo físicamente, o ANTES de tener una evaluación de su aptitud física. Dígale a su médico que realizó este cuestionario y las preguntas que usted respondió que SI.

- Usted puede estar listo para realizar cualquier actividad que desee, siempre y cuando comience lento y gradualmente. O bien, puede que tenga que restringir su actividad a las que sea más seguras para usted. Hable con su médico sobre el tipo de actividades que desea participar y siga su consejo.
- Busque programas en lugares especializados que sean seguros y beneficiosos para usted.

No todas preguntas:

Si usted contestó NO honestamente a todas las preguntas, entonces puede estar razonablemente seguro que puede:

- Comenzar a ser más activo físicamente, pero con un enfoque lento y que se programe gradualmente. Esto es la manera más segura y fácil.
- Formar parte de una evaluación de la aptitud física; esto es una manera excelente para determinar su aptitud física de base, lo cual le ayuda a planificar la mejor estrategia de vivir activamente. También, es muy recomendable que usted se evalúe la presión arterial. Si su lectura se encuentra sobre 144/94, entonces, hable con su médico antes de ser más activo físicamente.

DEMORE EL INICIO DE SER MÁS ACTIVO:

- Si usted no se siente bien o sufre de una enfermedad temporera, tal como un resfriado o fiebre, entonces lo sugerimos que espere hasta que se recupere por completo.
- Si usted está o puede estar embarazada, hable con su médico antes de comenzar a estar físicamente más activa.

POR FAVOR: Si un cambio en su salud lo obliga a responder SI a cualquiera de las preguntas, es importante que esta situación se le informe a su médico o entrenador personal. Pregunte si debe modificar su plan de ejercicio o actividad física.

Use Informado de PAR-Q: La Sociedad Canadiense de Fisiología del Ejercicio, y sus agentes, no asumen ninguna responsabilidad legal para las personas que realizan ejercicio o actividad física; en caso de duda después de completar este cuestionario, consulte primero a su médico.

No se permiten cambios. Se puede fotocopiar el PAR-Q, únicamente si se emplea todo el formulario.

NOTA: Si se requiere administrar el PAR-Q antes que el participante se incorpore a un programa de ejercicio/actividad física, o se someta a pruebas de aptitud física, esta sección se puede utilizar para propósitos administrativos o legales:

"Yo he leído, entendido y completado el cuestionario. Todas las preguntas fueron respondidas a mi entera satisfacción."

Nombre: _____

Firma: _____

Fecha: _____

FIRMA DEL PARENTE:

o TUTOR (para participantes menores edad)

TESTIGO:

NOTA: Este cuestionario es válido hasta un máximo de 12 meses, a partir de la fecha en que se completa. El mismo se invalida si su estado de salud requiere contestar SI en alguna de las siete preguntas.

NOTA: Obtenida de: The Physical Activity Readiness Questionnaire - PAR-Q & YOU, por Canadian Society for Exercise Physiology, 2002. Copyright 2002 por Canadian Society for Exercise Physiology, www.csep.ca/forms. Recuperado de <http://www.csep.ca/omfiles/publications/para-par-q.pdf>

HISTORIA MÉDICA

CHINACOTA, _____

NOMBRE Y APELLIDO: _____

EDAD: _____ SEXO: _____ DOCUMENTO IDENTIDAD: _____

TELEFONO: _____ DIRECCION: _____

OCUPACION: _____

MOTIVO DE CONSULTA: _____

ENFERMEDAD ACTUAL: _____

ANTECEDENTES PERSONALES

HABITOS: ALCOHOL: _____ TABACO: _____

OTROS: _____

INMUNOLOGICOS: _____

HOSPITALARIOS – QUIRURGICOS: _____

INFECCIOSOS: _____

TOXICOS: _____

ALERGICOS: _____

MEDICAMENTOSOS: _____

ORTOPEDICO – TRAUMATOLOGICO: _____

ONCOLOGICOS: _____

GINECO-OBSTETRICO: _____

ENDOCRINOLOGICOS: _____

SIST. HEMATOPOYETICO: _____ RH: _____

SIST. NERVIOSO CENTRAL: _____

O.R.L: _____ DENTAL: _____

CARDIOVASCULAR: _____

RESPIRATORIOS: _____

GENITOURINARIOS: _____

C. VERTEBRAL Y SIST. LOCOMOTOR: _____

OTROS: ULCERAS: _____ VARICES: _____ HERNIAS: _____

ANTECEDENTES FAMILIARES

EXAMEN FISICO

TA: _____ FC: _____ FR: _____ PESO: _____ TALLA: _____

CONDICIONES GENERALES: _____

ESTADO DE CONCIENCIA: _____

CABEZA, PIEL, MUCOSAS: _____

ORL: _____

CUELLO: _____

CORAZON Y VASOS SANGUINEOS: _____

PULMONES: _____

ABDOMEN: _____

GENITOURINARIO: _____

COLUMNA VERTEBRAL: _____

EXTREMIDADES SUPERIORES E INFERIORES: _____

SIST. ENDOCRINO: _____

SIST. NERVIOSO CENTRAL: _____

EXAMEN MENTAL: _____

I.D: _____

OBSERVACIONES _____

DR. RAFAEL DE JESUS PADILLA VIADERO

EVALUACION FISIOTERAPIA

ANAMNESIS

CHINACOTA, _____

NOMBRE Y APELLIDO: _____

EDAD: _____ SEXO: _____ DOCUMENTO IDENTIDAD: _____

TELEFONO: _____ DIRECCION: _____

OCUPACION: _____

RH: _____ PESO: _____ TALLA: _____ I.M.C: _____

ANTECEDENTES PERSONALES

TÓXICO ALÉRGICOS: _____

FARMACOLÓGICOS: _____

PATOLÓGICOS: _____

HOSPITALIZACIONES Y/O QUIRÚRGICOS: _____

ENFERMEDADES INFANTILES: _____

TRAUMÁTICOS: _____

ANTECEDENTES FAMILIARES

INSPECCION

TA: _____ FC: _____ FR: _____ T°: _____

PIEL: _____

LUNARES: _____

CICATRIZ: _____

EDEMA: _____

INFLAMACION: _____

PALPACION

ESPASMOS MUSCULARES: LEVE: _____ MODERADO: _____ SEVERO: _____

LOCALIZACION: _____

SENSIBILIDAD

NORMAL: _____ HIPOESTESIA: _____ HIPERESTESIA: _____ PARESTESIA: _____ ANESTESIA: _____

LOCALIZACION: _____

DOLOR

GRADUACIÓN DEL DOLOR												
	LEVE			MODERADO			SEVERO			UBICACIÓN		
REPOSO												
PALPACIÓN												
MOVIMIENTO												
• ACTIVO												
• PASIVO												

OBSERVACIONES:

MEDIDAS DE MIEMBROS:

MIEMBRO SUPERIOR		MEDIDA	MIEMBRO INFERIOR	
DERECHA	IZQUIERDA		DERECHA	IZQUIERDA
		Medida Real		
		Medida Aparente		
		Medida Circunferencial		

VASCULARIDAD PÉLVICA:

DERECHA: _____ IZQUIERDA: _____

OBLICUIDAD PÉLVICA:

DERECHA: _____ IZQUIERDA: _____

TEST DE MOVILIDAD ARTICULAR

MARQUE: (N) NORMAL (L) LIMITACIÓN LEVE (M) MODERADO (S) SEVERO

	CUELLO:	DERECHO	IZQUIERDO
FLEXIÓN			
EXTENSIÓN			
INCLINACIÓN DERECHA			
INCLINACIÓN IZQUIERDA			
ROTACIÓN DERECHA			
ROTACIÓN IZQUIERDA			

LOCALIZACIÓN:

3

TRONCO:	DERECHO	IZQUIERDO
FLEXIÓN		
EXTENSIÓN		
INCLINACIÓN PELVIS DERECHA		
INCLINACIÓN PELVIS IZQUIERDA		
ROTACIÓN DERECHA		
ROTACIÓN IZQUIERDA		

LOCALIZACIÓN:

MIEMBRO SUPERIOR:	DERECHO	IZQUIERDO
HOMBRO		
FLEXIÓN		
EXTENSIÓN		
ABDUCCIÓN		
ADUCCIÓN		
ROTACIÓN INTERNA		
ROTACIÓN EXTERNA		
CODO		
FLEXIÓN		
EXTENSIÓN		
PRONACIÓN		
SUPINACIÓN		
FLEXIÓN DE MUÑECA		
EXTENSIÓN DE MUÑECA		
FLEXIÓN DE DEDOS		
EXTENSIÓN DE DEDOS		

LOCALIZACIÓN:

MIEMBRO INFERIOR:	DERECHO	IZQUIERDO
CADERA		
FLEXIÓN		
EXTENSIÓN		
ROTACIÓN EXTERNA		
ROTACIÓN INTERNA		
ABDUCCIÓN		
ADUCCIÓN		
RODILLA		
FLEXIÓN		
EXTENSIÓN		
CUELLO DE PIE		
DORSIFLEXIÓN		
PLANTIFLEXIÓN		

LOCALIZACIÓN:

EXAMEN MUSCULAR

IZQUIERDO						MÚSCULOS	DERECHO					
0	1	2	3	4	5		0	1	2	3	4	5
						TRONCO						
						FLEXIÓN						
						EXTENSIÓN						
						FLEXIÓN CON ROTACIÓN DERECHA						
						FLEXIÓN CON ROTACIÓN IZQUIERDA						
IZQUIERDO							DERECHO					
0	1	2	3	4	5		0	1	2	3	4	5
						HOMBRO						
						FLEXIÓN						
						EXTENSIÓN						
						ABDUCCIÓN						
						ADUCCIÓN						
						ROTACIÓN INTERNA						
						ROTACIÓN EXTERNA						
						CODO						
						FLEXIÓN						
						EXTENSIÓN						
						PRONACIÓN						
						SUPINACIÓN						
						FLEXIÓN DE MUÑECA						
						EXTENSIÓN DE MUÑECA						
						FLEXIÓN DE DEDOS						
						EXTENSIÓN DE DEDOS						
						CADERA						
						FLEXIÓN, ABD Y ROTACIÓN EXTERNA CON FLEXIÓN DE RODILLA						
						EXTENSIÓN						
						FLEXIÓN, ABD Y ROTACIÓN INTERNA DE CADERA						
						ABDUCCIÓN						
						ADUCCIÓN						
						ROTACIÓN EXTERNA						
						ROTACIÓN INTERNA						
						RODILLA						
						FLEXIÓN						
						EXTENSIÓN						
						CUELLO DE PIE						
						PLANTIFLEXIÓN						
						DORSIFLEXIÓN						
						INVERSIÓN						
						EVERSIÓN						

OBSERVACIONES:

INSUFICIENCIA MUSCULAR PASIVA

NORMAL (N) LEVE (L) MODERADA (M) SEVERA (S)

MIEMBRO SUPERIOR				
ESCALENOS				
TRAPECIO FIBRAS SUPERIORES				
PECTORALES				
MANGUITO ROTADOR				

FORMPRESENTE.NET 01/03/04-3 - Versión: 01/007 - Clinica

INSUFICIENCIA MUSCULAR PASIVA

NORMAL (N) LEVE (L) MODERADA (M) SEVERA (S)

DORSAL ANCHO				
ABDUCTORES DE HOMBRO				
ADUCTORES DE HOMBRO				
MIEMBRO INFERIOR				
PSOAS (THOMAS) DERECHO				
PSOAS (THOMAS) IZQUIERDO				
ABDUCTOR (OBER) DERECHO				
ABDUCTOR (OBER) IZQUIERDO				
ADUCTOR DERECHO				
ADUCTOR IZQUIERDO				
CUADRICEPS (ELY) DERECHO				
CUADRICEPS (ELY) IZQUIERDO				
ISQUIOTIBIALES DERECHO				
ISQUIOTIBIALES IZQUIERDO				
PLANTIFLEXORES DERECHOS				
PLANTIFLEXORES IZQUIERDOS				

OTROS:

EXAMEN POSTURAL

VISTA ANTERIOR				VISTA POSTERIOR			
CABEZA	Inclinada			CABEZA	Inclinada		
	Rotada				Rotada		
HOMBROS	Ascendido			HOMBROS	Ascendido		
	Descendido				Descendido		
CLAVICULAS	Normal			CLAVICULAS	Normal		
	Ascendida				Abducción		
	Descendida				Aducción		
			Ascendido				
TRONCO	Flanco Aumentado			RAQUIS	Normal		
	Flanco Disminuido				Escoliosis		
CADERA	Cresta Iliaca Normal			TRONCO	Flanco Aumentado		
	Cresta Iliaca Cendida				Flanco Disminuido		
	Cresta Iliaca Scendida			CADERA	EIPS Normal		
			EIPS Ascendide				
RODILLA	Normal			RODILLA	EIPS Descendida		
	Genu varo				Normal		
	Genu valgo				Genu Varo		
PIE	Invertido			PIE	Genu Valgo		
	Evertido				Pronado		
	Pronado				Supinado		
	Supinado				Equino Varo		
				Equino Valgo			

©2008 PRACTICE BY: 07-00-046-0 - 04/04 - 01/2007 - 01/04

Evidencias Fotográficas

Presentación del Proyecto Investigativo a la Fundación Hermanos Santiago Apóstol de Chinácota.



Primera Charla Educativa Sobre el EPOC



Segunda Charla Educativa Sobre el EPOC



Valoración Médica



Valoración Fisioterapéutica



Valoración Inicial Pruebas Funcionales Respiratorias





Intervención del Programa de Actividad Física Sistematizada en Medio Acuático, y su Influencia en la Capacidad Funcional Pulmonar en los Adultos Mayores de la Fundación Hermanos Santiago Apóstol de Chinácota.









Valoración Final Pruebas Funcionales Respiratorias



Despedida del Programa

