

CAPÍTULO 1

Moverse, Entrenar y Competir: las Tres Dimensiones de la Salud Física

Moving, Training, and Competing: The Three Dimensions of Physical Health

Pedro Antonio Calero Saa

Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte

© <https://orcid.org/0000-0002-9978-7944>

✉ pcalero22@gmail.com

Resumen

El capítulo “Moverse, Entrenar y Competir: Las tres dimensiones de la salud física” se planteó como objetivo explorar la relevancia de la actividad física en la vida diaria y su impacto en la salud física y social de los individuos. Menciona, además, cómo el deporte y el ejercicio aportan al desarrollo de habilidades físicas, sociales y psicológicas, promoviendo un estilo de vida activo y saludable.

Como metodología, el capítulo incluye una revisión de la literatura existente sobre la actividad física, sus beneficios y la evolución de la participación en deportes a lo largo del tiempo. En el capítulo se realiza el análisis de diferentes enfoques sobre cómo la actividad física se integra en la vida de las personas, considerando factores biológicos y sociales.

Los resultados obtenidos indican que la actividad física no solo mejora la salud física, sino que además fomenta habilidades sociales, el trabajo en equipo y la comunicación. Se destaca que la participación en deportes influye positivamente en la vida individual, familiar y comunitaria, generando cambios en aspectos físicos, sociales y culturales.

Finalmente, en el capítulo se enfatiza la importancia de estrategias que integren el deporte en todos los niveles, desde la formación básica hasta el

Cita este capítulo / Cite this chapter

Calero Saa PA. Moverse, entrenar y competir: las tres dimensiones de la salud física. En: Calero Saa PA, editor. *Elementos básicos de la rehabilitación deportiva: una mirada multidisciplinaria*. Tomo I: fundamentos de la salud física y la actividad deportiva. Cali, Colombia: Editorial Universidad Santiago de Cali; 2026. p. 21-81. <https://doi.org/10.35985/9786287914155.1>

alto rendimiento. El capítulo hace mención de un estilo de vida moderno, influenciado por la tecnología, la cual ha reducido la actividad física de los individuos, lo que resalta la importancia de construir un entorno que promueva la actividad física regular. Como conclusión, el capítulo destaca la relevancia de la actividad física como un componente esencial para el bienestar integral de las personas y la sociedad.

Palabras Clave: Conducta Sedentaria, Ejercicio Físico, Salud Humana.

Abstract

The chapter “Moving, Training, and Competing: The Three Dimensions of Physical Health” aims to explore the relevance of physical activity in daily life and its impact on the physical and social health of individuals. It also discusses how sports and exercise contribute to the development of physical, social, and psychological skills, promoting an active and healthy lifestyle.

As a methodology, the chapter includes a review of existing literature on physical activity, its benefits, and the evolution of participation in sports over time. It analyzes different approaches to how physical activity is integrated into people’s lives, considering both biological and social factors.

The results indicate that physical activity not only improves physical health but also fosters social skills, teamwork, and communication. It highlights that participation in sports positively influences individual, family, and community life, generating changes in physical, social, and cultural aspects.

Finally, the chapter emphasizes the importance of strategies that integrate sports at all levels, from basic training to high performance. It mentions a modern lifestyle influenced by technology, which has reduced individuals’ physical activity, underscoring the need to create an environment that promotes regular physical activity. In conclusion, the chapter highlights the relevance of physical activity as an essential component for the overall well-being of individuals and society.

Keywords: Sedentary Behavior, Exercise, Human Health.

Introducción

“La información es tan real y concreta
como la masa, la energía o la temperatura.
No podemos ver directamente
ninguna de estas propiedades,
pero las aceptamos como reales.
La información es igual de real.”

—Charles Seife, Decodificando el Universo (2009)

La involucración de las personas en diversas áreas de la actividad física, el ejercicio y el deporte ha crecido significativamente en los últimos años. Este comportamiento no fue producto de la influencia de gimnasios, campos deportivos o laboratorios de estudio fisiológico del ejercicio, sino de la selección natural que ha actuado a lo largo de los períodos del proceso evolutivo(1); esto ha permitido que las características individuales para realizar ciertas actividades varíen debido a diferentes factores de desarrollo, comportamiento y diversidad genética. De acuerdo con esto, las actividades de los primeros humanos dependían por completo del esfuerzo físico individual, generando un vínculo necesario y fisiológico entre la adquisición de energía a partir de la alimentación y el gasto calórico como actividad física, provocando una presión en la adaptación constante y continua que impactó en los sistemas cardiorrespiratorios y musculoesqueléticos y, a su vez, cambios importantes en el metabolismo de nuestros antepasados(2).

La situación de los cazadores-recolectores y de los neandertales evidenció la adquisición de habilidades, limitaciones y necesidades físicas particulares de la especie mientras sobrevivían en sus entornos durante millones de años, hasta que la agricultura surgió hace aproximadamente 10.000 años. Las tareas consistentes en la búsqueda de alimento y el uso eficiente de combustible fueron fundamentales para poder realizar las tareas fisiológicas como la reproducción, la lactancia materna, la alimentación, la caza y la fuga(3). En el proceso evolutivo, la constitución genética del hombre y la mujer ha tenido cambios poco significativos durante los últimos 50 milenios en contraste con los avances sociales influenciados por la agricultura y la industrialización. Estas acciones diarias de supervivencia de los “primeros hombres”, generó una relación muy importante multivariable entre el gasto energético, el consumo energético y la función motora, lo que permitió una facilitación evolutiva constante de las tareas domésticas y de supervivencia,

llevando actualmente a que elementos tecnológicos que facilitan las tareas diarias, laborales, transporte y actividades lúdicas sean cada vez más hipocinéticas, pasando drásticamente de una actividad representativa como la caza como principal mecanismo de proporción de alimentos, a depender de los sistemas logísticos de entrega de alimentos(4), reduciendo de manera significativa el gasto metabólico que caracterizaba al genoma humano desde su reconocimiento hace aproximadamente 50.000 años atrás.

La actividad física era un aspecto de realización obligatoria para la sociedad antigua, pues cazar, recolectar, excavar, construir e incluso huir requerían de atributos físicos que eran estimulados cada día. Sin embargo, actualmente, la realización de actividad física y ejercicio físico se ha convertido en una actividad extraordinaria y su fin es conseguir un objetivo que puede ir desde sentirse bien hasta simplemente verse bien.

El estilo de vida y la exigencia social de la vida humana en el siglo XXI son extremadamente diferentes en una comparación innecesaria con nuestro pasado, la actividad física ya no es un requisito instintivo para la vida diaria, sin embargo, la evolución genética se ha tornado incapaz de alcanzar las características del cambio cultural actual, lo que nos lleva a comprender que a pesar de esto, nuestro código genético tiene una programación antigua, adaptados a las condiciones de selección natural(5). Este desajuste ha permitido en gran medida la aparición de enfermedades crónicas, lo que deriva en una afectación de la calidad de vida del individuo, ocasionada por la inactividad física.

Actividad Física, Inactividad Física y Conducta Sedentaria

Cada día observamos la presencia de grupos de personas que crean pequeñas comunidades con el propósito de fomentar tanto la actividad física como el ejercicio. Estos grupos se distinguen por compartir variables como la edad, la raza, el género y otras características, lo que los ha llevado a buscar como objetivo primordial la protección de su salud (entendida como un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades; OMS), al dinamizar la naturaleza de dicha participación, llevar a cabo actividades y ejercicios físicos, ya sean grupales o individuales, facilita el fortalecimiento de un aspecto social, como es el redescubrimiento de entornos urbanos y rurales. Esto genera una ruptura con la monotonía a través de condiciones subjetivas definidas por el contexto en el que el individuo o el grupo interactúa.

La actividad física (AF) es un mecanismo fundamental en el mantenimiento de un estilo de vida saludable y, al realizarla de manera regular, ayuda en la prevención de enfermedades, así como al mantenimiento del peso adecuado, a la reducción del riesgo de desarrollar obesidad y al fortalecimiento del sistema inmunológico(6). Sin embargo, es importante conceptualizar la AF como cualquier movimiento corporal de los músculos esqueléticos que requiera un gasto de energía(7, 8, 9).

La actividad física se puede clasificar por el equivalente metabólico o MET (se relaciona con la tasa de absorción de oxígeno del cuerpo para una actividad determinada). Un MET (equivalente metabólico de tarea) es la cantidad de energía que gasta una persona mientras está sentada en reposo, y por lo general se expresa en mililitros de oxígeno por kilogramo de peso corporal por minuto [ml O₂/kg/min]) (10), lo que indica que una AF de intensidad ligera o leve, se da cuando un individuo utiliza un equivalente metabólico entre 1,5 y 3 MET, lo que involucra actividades de la vida diaria que están por encima del gasto energético basal; mientras que una AF de intensidad moderada, es aquella que involucra un equivalente metabólico de a menos de 6 MET; esta clase de AF, por lo general es estimulada por actividades de caminata a paso ligero hasta correr, subir gradas a paso moderado, o incluso realizar actividades de la casa. Cualquier actividad que genere un equivalente metabólico mayor a 6 MET, se cataloga como actividad física de intensidad vigorosa(11).

Tabla 1. Parámetros de AF según METS

Nivel	Parámetro
Intensidad Leve de AF	1,5-3 METS: Caminar despacio
Intensidad Moderada de AF	3 – 5,9 METS: Caminar, ir de compras o montar bicicleta
Intensidad Vigorosa de AF	≥ 6 METS: Correr, bailar o nadar

Fuente: Tomado y modificado de Ridout(12)

Lo importante de entender de la actividad física, es que se refiere a actividades que permiten un incremento de la tasa metabólica basal (actividades de supervivencia), que, al realizarse con suficiente intensidad, puede impactar sobre la homeostasis celular, generando de esta manera, cambios y adaptaciones fisiológicas y moleculares, siempre y cuando se realice con regularidad con relación a las actividades de la vida diaria (Tabla 2).

La actividad física es un elemento fundamental de la vida diaria de un individuo activo, ayuda a emplear las calorías de forma eficiente, lo que a su vez facilita la regulación de la composición corporal, mientras que también aumenta la tasa de metabolismo basal y disminuye tanto el apetito como la masa grasa (13).

Tabla 2. Tasa Metabólica Basal y Actividades de la Vida Diaria

Tasa Metabólica Basal	Actividades de la Vida Diaria
La respiración	Caminar
La ventilación	Subir y bajar escaleras
Digestión	Transportar objetos
Perfusión	Tareas domesticas
Presión Arterial	Lavar ropa a mano
Soñar	Organizar closet
Pensar	Recoger elementos del suelo
La respiración	Correr al transporte

Con relación a lo mencionado anteriormente, la actividad física debe ser considerada desde dos perspectivas: una biológica y otra social. Desde el ámbito biológico, se define como cualquier actividad que requiere un gasto de energía y que implica la colaboración de varios sistemas para su correcta ejecución. Por otro lado, la dimensión social señala que la actividad física es una acción humana que, influenciada por factores subjetivos, se ve afectada por el contexto en el que tanto el individuo como la comunidad la realizan (14).

Tabla 3. Dimensiones de la Actividad Física

Social	Biológica
Acción humana influenciada por los entornos en los que tanto el individuo como la comunidad la desarrollan	Actividad que demanda un gasto energético
Origen de saber, interacción, sentimientos, bienestar y ocio	Colaboración de diversos sistemas para asegurar la realización de la actividad
Cultura, Lenguaje y Desarrollo Humano	Potencialidades físicas a partir de elementos físicos y biológicos

El mundo en sus avances tecnológicos ha cambiado el estilo de vida humano y ha fomentado una disminución significativa de la actividad física relacionada con lo laboral. La adaptación evolutiva que ha venido desarrollando a lo largo de millones de años que en su principio preparó a nuestros antepasados para un estilo de vida físicamente activo que ayudaba a responder a acciones como cazar, pescar, luchar, escapar de depredadores o construir refugios, se ha visto desafiada por las transformaciones de la rápida evolución impulsadas por la tecnología y la información digital en el estilo de vida de las personas(9).

Adicionalmente, la esperanza de vida humana, en gran medida en los países de mayores ingresos, ha aumentado rápidamente en la historia reciente de la evolución humana; sin embargo, la esperanza de vida saludable no ha seguido el mismo ritmo(8). En contraste con este comportamiento, se encuentra la Inactividad Física (IF), que es un término que se emplea para describir a aquellas personas que no alcanzan el nivel sugerido de actividad física regular, que es de al menos 150 a 300 minutos semanales de actividad física de intensidad moderada, o entre 75 y 150 minutos de actividad de alta o vigorosa intensidad. (6, 15), incorporando alternadamente estimulación de fuerza muscular al menos 2 veces por semana(11). La IF se convierte en un factor de riesgo para la aparición y la mortalidad asociada a enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), incluyendo las enfermedades cardiovasculares. (ECV)(16), así como también diabetes, depresión y riesgo de caídas(17). Sin embargo, a pesar de este conocimiento, la población mundial permanece en gran medida en estado de inactividad. El 27,5% de los adultos a nivel mundial, no logran cumplir las recomendaciones mínimas de AF regular que permitan llegar a obtener beneficios para la salud, siendo la prevalencia de la IF más del doble en los países desarrollados en comparación con los de ingresos bajos(11). Este flagelo causa aproximadamente el 9% de las muertes prematuras a nivel mundial, convirtiéndose así, en un factor de riesgo similar a la obesidad y el tabaquismo, generando gastos aproximados de 67.5 mil millones cada año(18).

El panorama nacional no es ajeno a este problema, la población joven se caracteriza por alta prevalencia de riesgo cardiovascular y ECNT que tendrán consecuencias en la vida adulta, debido a hábitos de vida no saludables(19). En un estudio, Zorrilla & Cols(20), evaluaron 227 estudiantes de un colegio público de la ciudad de Cali, encontrando que el hábito del consumo de alcohol tuvo una relación estadísticamente significativa con el riesgo cardiovascular ($p=0.035$), lo cual establecía también que si este hábito se mantenía, su efecto sinérgico atribuía un riesgo de ECV ($OR=1,062$); de igual manera, se encontró que las alteración del Índice de Masa Corporal (IMC), tuvo una relación

estadísticamente significativa con el riesgo cardiovascular ($p=0,005$) y 6 veces la probabilidad de tener una ECV ($OR=6,074$). Un estudio de Bisbicuth et al. (21) evaluó a 219 estudiantes universitarios de una facultad de salud, donde se encontró que el nivel de actividad física en esta población fue bajo en un 31,5% ($n=69$), y en el análisis de correlación, el estilo de vida está positivamente asociado con el nivel de actividad física, lo que indica que a mayor actividad física, mejor es el estilo de vida ($p=0,001$). No obstante, este estudio también reveló una relación entre el estilo de vida y las variables del índice de masa corporal (IMC) y riesgo cardiovascular; en contraste con la relación positiva mencionada, estas variables muestran una relación negativa o inversamente proporcional. Es decir, a mayor IMC y/o riesgo cardiovascular, se correlaciona un estilo de vida menor o menos saludable. En un estudio de Sandoval & Cols (19), donde en la evaluación de 104 docentes universitarios, se encontró una relación estadísticamente significativa entre el IMC y el riesgo cardiovascular ($P=0,000$) y se encontró la misma probabilidad de tener una ECV ($OR=6,071$). Las ECV se han convertido en la principal causa de muerte a nivel mundial con unos 17,5 millones de muertes, lo que corresponde al 31% de las muertes a nivel mundial, incluso por encima de las enfermedades transmisibles, neonatales y nutricionales, todas juntas, duplicando el número de muertes debido al cáncer según la OMS(22). En Colombia, las ECV son la principal causa de morbilidad en ambos sexos mayores de 45 años, teniendo en cuenta datos estadísticos, cada vez más se aumenta la prevalencia factores de riesgo, observando datos de hipertensión del 13,74%, diabetes 6,8%, colesterolemia del 27,3%, tabaquismo 15% y malos hábitos alimenticios de un 89%(23, 24). Un estudio de Ramírez & Cols (25), en 115 conductores de transporte intermunicipal, encontró datos descriptivos que reflejan características antropométricas importantes como un nivel de AF bajo con un 87% ($N=100$), y un IMC predominando el sobrepeso y la obesidad tipo I con un 47%($N=54$) y un 29,6%($N=34$) respectivamente.

El riesgo de contraer una ECNT (afecciones de aparición lenta y de larga duración, sin posibilidad de cura pero sí en lo posible un control de subjetivo de progresión), o incluso una ECV (afecciones del corazón y de los vasos sanguíneos), está determinado por el perfil y las características propias del individuo como lo es el sexo, la edad, los hábitos alimenticios, el estilo de vida y factores antropométricos como el perímetro de cintura, el IMC, la talla, el peso, el porcentaje de grasa y la masa magra(26), siendo la edad temprana, la principal promotora de este riesgo, a partir de la inclusión al estilo de vida de las características mencionadas, debido al efecto sinérgico, lo cual, repercute en la exposición a factores de riesgo en el tiempo(27).

Otro concepto importante y promotor del deterioro en la salud y el aumento de la probabilidad de riesgo de ECNT y ECV, es la Conducta Sedentaria (CS), la cual, constituye un comportamiento de vigilia caracterizado por un gasto energético $\leq 1.5\text{MET}$ ($1\text{MET} = 3.5 \text{ ml O}_2/\text{kg}/\text{min}$) en una postura sentada o reclinada, sin incluir el sueño(28, 4, 29). Es un factor de riesgo importante para el desarrollo de la diabetes mellitus (tipo II)(30).

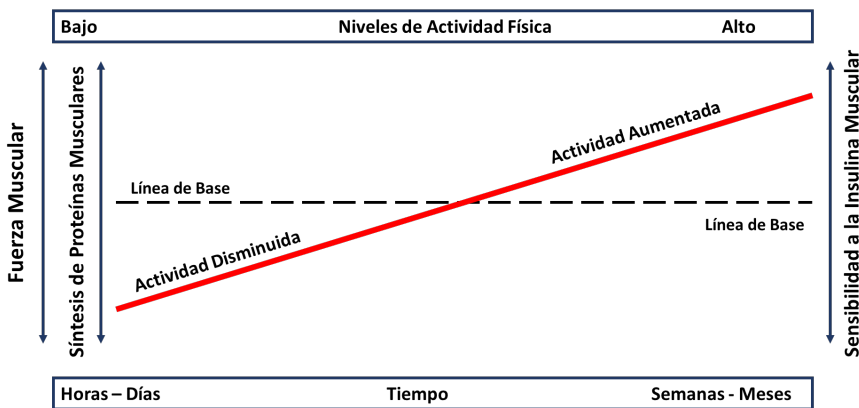
La CS es diferente a la IA, debido a que, es posible que se realicen cantidades recomendadas de AF diaria, sin embargo, aun así, se puede acumular un gran volumen de tiempo sedentario(7), es decir, un individuo puede dedicar 2 horas en la mañana en la realización de ejercicio, pero, en su jornada laboral, la cual ocupa todo el resto del día, el individuo permanece sentado. Ese ejercicio realizado no compensa el tiempo sedentario del resto de la jornada. La posición sentada se asocia con la mayoría de las ocupaciones modernas, y es el comportamiento más peligroso de la IF, lo que aumenta los efectos que desencadenan un envejecimiento prematuro y enfermedades crónicas, el aumento de peso, ECV, coágulos sanguíneos, muerte celular, inflamación, osteoporosis, entre otras (9). Un estudio de Raichlen & Cols (31), investigaron las características de una tribu de Cazadores-recolectores de Tanzania en cuanto al tiempo sedentario en comparación con individuos urbanos industrializados; en cuanto a la tribu, identificaron una mayor cantidad de tiempo en actividades moderadas y vigorosas, incluso, un estado de reposo activo al mantener en posición de cuclillas, lo que permitía un gasto energético al mantener al sistema musculoesquelético en actividad, en comparación a una postura sedentaria sedente. Esta información indica la posibilidad de contrarrestar los efectos del estado sedentario sobre la salud, al optar por una postura de reposo activo. Un comportamiento sedentario prolongado, sin interrupciones, es perjudicial para la salud, además de que genera un aumento del riesgo de enfermedades cardiometabólicas y mortalidad prematura(32), observándose datos de asociación adversa como la función pulmonar, cognitiva y física(33, 34, 35).

Disponer de 8 a 10 horas de tiempo sedentario, se asocia con mayor riesgo para la salud en individuos que realizan AF leve(36). La AF ofrece alguna protección y es importante mencionar que se requiere incluir volúmenes grandes ($>400 \text{ min}/\text{sem}$) de intensidad (moderada a vigorosa) con el fin de disminuir los riesgos de morbilidad relacionados con la CS en la población general(33). Empero, las estimaciones basadas en dispositivos electrónicos establecen que menos del 10% de la población realiza al menos 150 min de AF semanal de intensidad moderada a vigorosa(37).

Para el año 2018, el Comité Asesor de las Pautas de Actividad Física de Estados Unidos, llegó a la conclusión de que había evidencia sólida de que una mayor cantidad de comportamiento sedentario se asociaba con un mayor riesgo de incidencia y mortalidad de ECV(38), entendiendo que los adultos mayores son más sedentarios que los adultos jóvenes(30). A partir de estas conductas, en los últimos años, se ha visto aumentado la prevalencia de ECNT, la proporción de personas afectadas se incrementan cada vez con la edad en un 13% en adultos jóvenes y el 95% en los adultos mayores, con dos o más morbilidades(7), las cuales se asocian con la muerte precoz y la discapacidad, generando impacto sobre la calidad de vida y la salud pública(39).

La realización regular de actividades con una intensidad moderada o alta ofrece beneficios concretos en varios indicadores de salud; sin embargo, esta práctica no asegura una protección completa contra la posibilidad de sufrir alguna lesión(40). Shur & Cols plantean un constructo teórico que describe el comportamiento metabólico muscular en relación con el ejercicio físico: proponen que, al realizar ejercicio físico, el sistema muscular se expone a un estrés fisiológico en los músculos, lo cual, producirá mejoras significativas en la fuerza muscular, la síntesis proteica y la sensibilidad a la insulina (capacidad de reducir los niveles de azúcar en sangre), estímulos generados por el ejercicio y que serán de corta duración. Mientras que la inactividad física impone estímulos opuestos de menor magnitud que con periodos más largos en individuos sedentarios, induciendo cambios musculares que perduran mientras haya inactividad (Figura 1)(41).

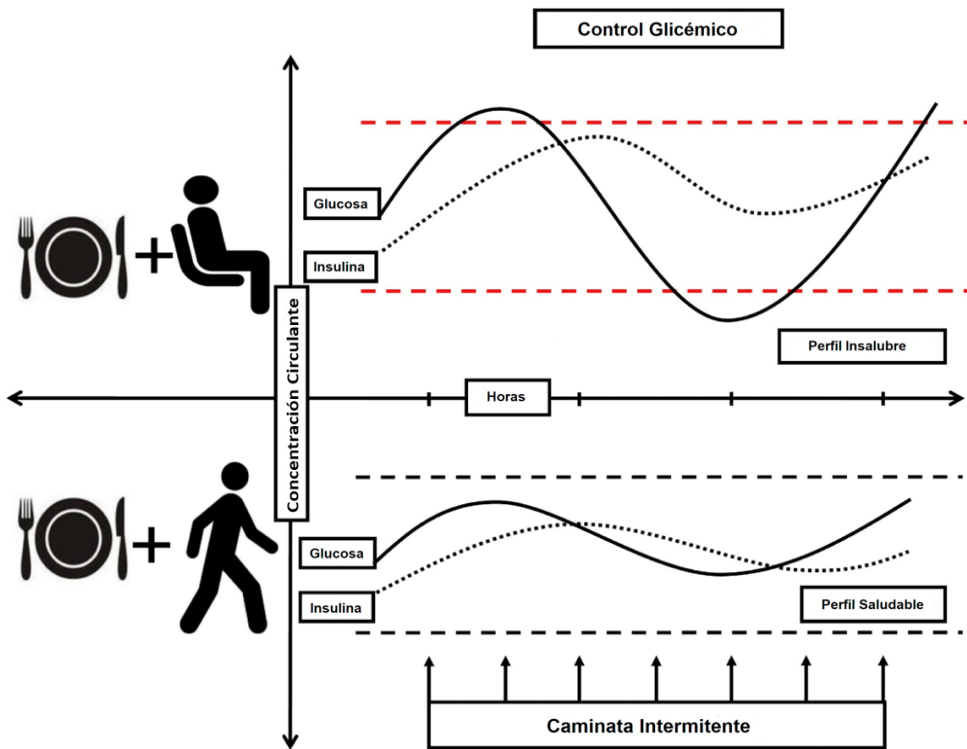
Figura 1. Constructo Teórico que Describe la Relación entre los Niveles de Inactividad Física y la Salud Metabólica Muscular



Fuente: Tomado y Adaptado de Shur & Cols.(41)

La Figura 2, muestra un comportamiento de los niveles circulantes en sangre de glucosa y la insulina posprandial con respecto a un comportamiento sedentario, comparado con una actividad física leve en adultos mayores. Según la figura, las líneas discontinuas dan razón de los niveles óptimos de la glucosa con respecto a la hiperglucemia y la hipoglucemia. Se aprecia que, durante los estados de reposo, la falta de asimilación o captación de glucosa por la contracción muscular genera una concentración en sangre mayor, mientras que, con una actividad leve, los niveles de glucosa en sangre se mantienen dentro de los niveles óptimos.

Figura 2. Comportamiento Sedentario versus la Actividad de Intensidad Ligera o Leve en el Perfil de Glucosa Posprandial

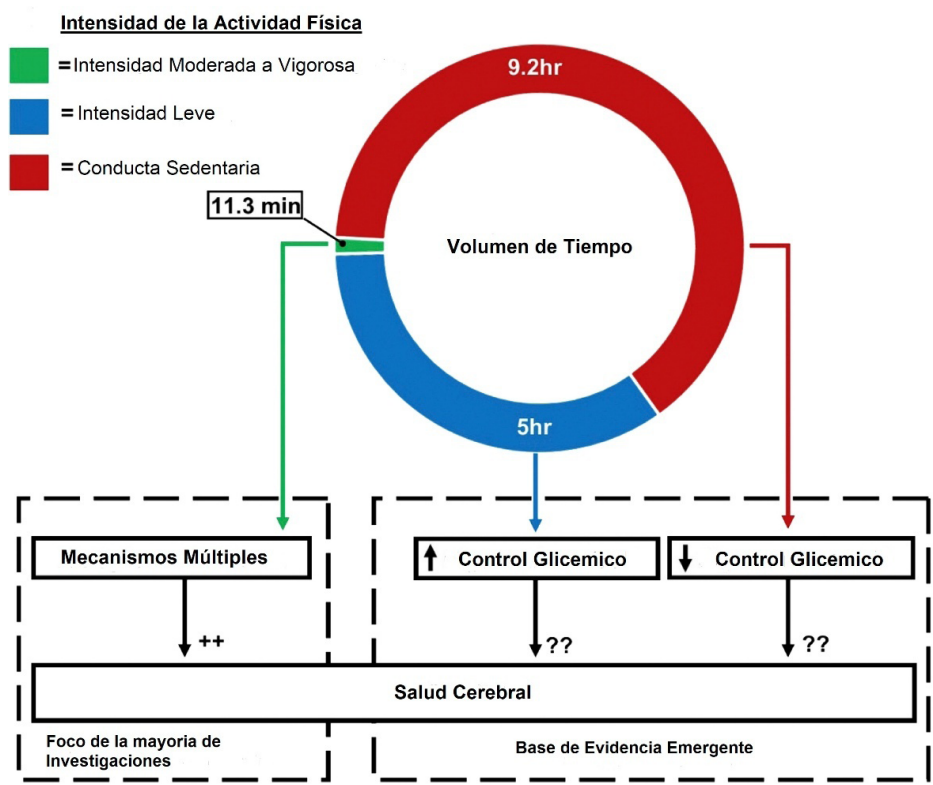


Fuente: Tomado y Adaptado de Wheeler & Cols(43).

Lo anterior se debe especialmente, a una descripción del comportamiento de esta población, donde Wheeler & Cols, expresan que la distribución del tiempo en un día normal, una gran pequeña parte se le atribuye a actividades de

moderada a alta intensidad, una cantidad siguiente de actividad leve, mientras que la mayor parte del tiempo se invierte en conducta sedentaria, promoviendo de esta manera un menor control glicémico en sangre y de esta manera, afectando incluso la salud cerebral (Figura 3)(42). Lo que nos lleva a determinar la necesidad de incurrir en acciones de promoción para al menos aumentar ese tiempo de actividad leve, permitiendo así, la protección de la salud.

Figura 3. Distribución del Tiempo con Relación a Actividad Física y Conducta Sedentaria en Adultos Mayores, según Encuesta Nacional de Examen de Salud y Nutrición de EE. UU.



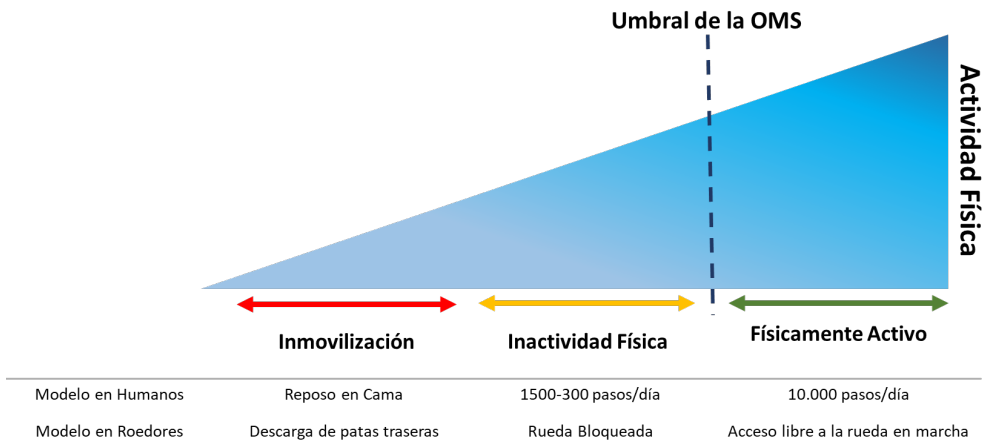
Fuente: Tomado y Adaptado de Wheeler & Cols(42).

La realización de AF es una estrategia fundamental en la protección de la salud(43) y mantenerla en niveles óptimos es importante para la función. De esta manera, ha sido adoptada por las guías de práctica clínica para múltiples condiciones patológicas dados los resultados que ofrece su efecto sobre la salud. Sin embargo, a pesar de la evidencia que transcurre por las diferentes

plataformas y eventos de divulgación científica, sumado a los esfuerzos acumulado en años de salud pública, la actividad física y su participación es muy bajo. Razones como la falta de tiempo, acceso limitado, desconocimiento y el miedo a lesionarse(44, 45), son algunas de las expresiones de individuos para empezar a generar un hábito de realizar AF.

A partir de las diferentes brechas de conocimiento que hay en torno a la participación de los individuos en actividad física y sus diferentes conductas de inactividad y sedentarismo, los cambios fisiológicos tienen diferentes connotaciones como resultado a una gran cantidad de información no simplificada, de acuerdo con la gran cantidad de variables existentes. Por tal motivo, es pertinente apreciar los diferentes modelos de inactividad física que se utilizan para estudiar los efectos de la inactividad física, por consiguiente, han dado luz al camino de preciar los efectos de la inactividad física y la relación entre el consumo y gasto energético sobre la salud metabólica, permitiendo de esta manera, esclarecer y entender diferentes mecanismos fisiológicos en los individuos. Entre esos modelos, se plantea el modelo de IF e Inmovilización (Figura 4).

Figura 4. Modelos de inactividad / inmovilización frente al espectro de la actividad física

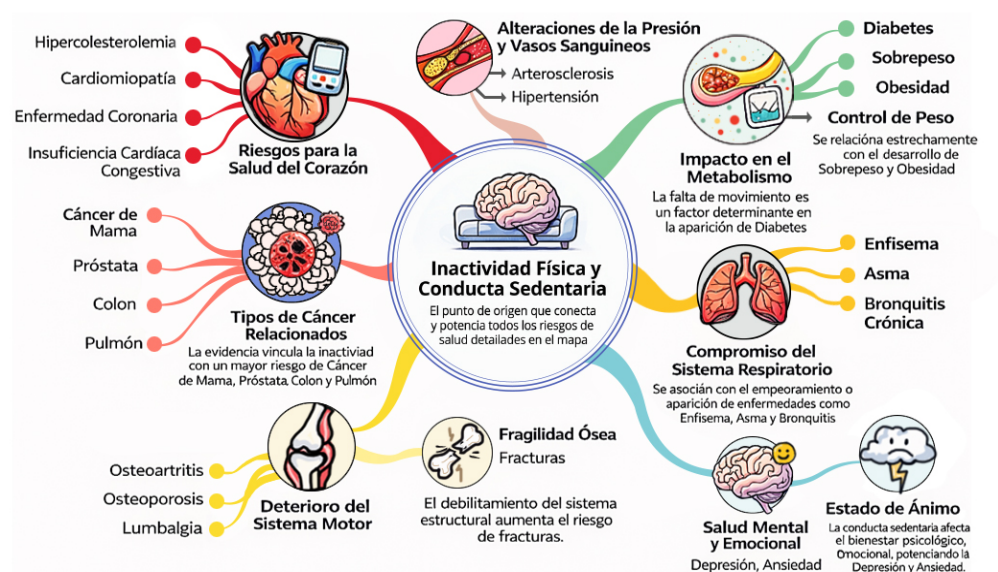


Fuente: Tomado y Modificado de Shur & Cols(41) y Pierre & Cols(46).

En el estudio longitudinal del centro de aerobio realizado por Blair(47), se indicó que una baja forma física cardiorrespiratoria es responsable de un numero sustancial de muertes de un 16%, en comparación con otros factores

de riesgo como son la obesidad 2-3%; tabaquismo 8-10%; hipercolesterolemia 2-4%; diabetes 2-4%; e hipertensión 8-16%. Las personas que no realizan ejercicio con regularidad tienen un mayor riesgo de desarrollar enfermedades crónicas como cardiopatías coronarias, hipertensión, hipercolesterolemia, cáncer, obesidad y trastorno musculoesqueléticos.

Figura 5. Rol de la Inactividad Física en las Enfermedades



Fuente: Tomado y modificado de Heyward & Gibson(48) y editado por NotebookLM

El equilibrio energético es un proceso importante de regulación entre el gasto y el consumo; un balance negativo es considerado a partir de un gasto mayor al consumo, provocando una pérdida progresiva de peso corporal, grasa y musculo, mientras que un balance positivo se da cuando la ingesta es mayor al gasto basal. En este sentido, el exceso de energía se conserva en forma de grasa, glucógeno y proteína, de acuerdo con que, si no es contrarrestada de manera adecuada por medio de mecanismos específicos, este balance evoluciona hacia la aparición de obesidad y demás trastornos que afectan el metabolismo(3).

Ya se ha abordado el concepto de IF, en este sentido, se contextualiza la inmovilización como una ausencia de movimiento por objetivos clínicos de una extremidad o de todo el cuerpo, de causa involuntaria, generando cambios biológicos inmediatos, lo que contrasta con la IF y la CS. Esta

inmovilización se relaciona con los entornos hospitalarios o de cuidado en casa. Independientemente de la causa de inmovilización en los individuos, los cambios tróficos del sistema musculoesquelético son rápidos, lo que ocasiona daños colaterales en la salud. Esta pérdida de trofismo se relaciona con la pérdida de fuerza y su consecuente alteración funcional, complicando la recuperación del paciente. La inmovilización se considera un factor de riesgo en el deterioro y la independencia funcional(46).

A través de la evidencia científica, se ha permitido informar y dar a conocer los beneficios que conlleva la disminución de conductas hipocinéticas promoviendo la realización de AF con intensidades de moderada a vigorosa intensidad y de manera regular. Este comportamiento se ve interrumpido por un auge en la globalización, el estilo de vida urbano y el crecimiento tecnológico, que causa cambios en el estilo de vida tendientes a la obesidad, comprometiendo al siglo XXI en lo que concierne a promover desde los entes gubernamentales, entornos y ambientes saludables que disminuyan el riesgo de afecciones derivadas de la CS y la IF.

Beneficios de la Actividad Física en la Salud

La AF es una intervención aceptada universalmente para la promoción de la salud, siendo un potencial amortiguador de los efectos perjudiciales de la multimorbilidad de la salud, la mortalidad por todas sus causas y la esperanza de vida(8, 49). Un individuo que realice actividades domésticas, (trapear, barrer, limpiar el polvo) que realice desplazamiento activo (realizar compras, ir al trabajo a pie), el ejercicio planificado y la participación en los deportes, podrían compensar la pérdida de actividad física. Desde la pandemia, la gente se ha dado cuenta de la necesidad de incorporar el deporte y el ejercicio en sus estilos de vida, no obstante, existe aún una gran cantidad de individuos a nivel mundial que su la actividad que realizan no es suficiente.

De acuerdo con el concepto de AF, todos los movimientos que un individuo realiza son actividades físicas, sin embargo, dichos movimientos pueden clasificarse en planificados y no planificados. Los Movimientos No Planificados son aquellos que se realizan al realizar compras en el supermercado, lavar los platos, subir escaleras, hacer aseo en casa o realizar caminatas hacia un destino particular ya sea el trabajo, la casa u otro sitio, que responden a las actividades de supervivencia. Lo Movimiento Planificados son aquellos que responden a la realización de deportes y el ejercicio, las cuales, están destinadas a generar

beneficios a la salud. Se caracterizan por tener un patrón y un volumen relativamente estables, incluyendo una frecuencia, duración e intensidad, involucrando a su vez reglas y competencia(9).

Tanto la CS como la IF, son dos factores que desarrollan la probabilidad de desarrollar ECNT, por consiguiente, la realización de actividad física con intensidades moderadas a vigorosas de manera regular, reducen el riesgo de sufrir de hipertensión, diabetes mellitus tipo 2, diferentes tipos de cánceres y la inflamación crónica relacionada con el envejecimiento(50).

La investigación científica ha confirmado múltiples beneficios que la realización de AF ofrece sobre la salud; la obesidad es un aumento de peso corporal que da lugar a una acumulación excesiva de grasa, la cual se asocia con un aumento en la producción de adipocitocinas proinflamatorias, incluido el factor de necrosis tumoral (FNT)- α y la interleucina (IL)-6, así como una disminución de la producción de adipocitocinas antiinflamatorias como la adiponectina y la IL-10(51). El crecimiento excesivo del tejido adiposo provoca hipoxia de los adipocitos y necrosis celular, proceso que induce al estrés oxidativo y recluta células inmunes como macrófagos y linfocitos al tejido adiposo (52). Este tipo de células inmunes secretan citoquinas proinflamatorias, que estimulan la producción de especies reactivas de oxígeno por parte de macrófagos y monocitos (52). De acuerdo con el contexto anterior, estudios como los de You & Cols (53) y Sakurai & Cols (54), han demostrado que la AF y el entrenamiento con ejercicio, ayuda a reducir la inflamación sistémica de bajo grado y mejora el estrés oxidativo en personas con obesidad y afecciones relacionadas. Otro estudio de Strasser et al(55), determinó que la AF o el entrenamiento con ejercicio, aumenta el gasto energético y reduce la grasa corporal, particularmente la grasa visceral, reduciendo la producción de adipocitocinas proinflamatorias.

En un estudio de Ding & Xu (56) se analizó la relación dosis-respuesta entre la actividad física durante el tiempo libre (AFTL) y los biomarcadores de inflamación y estrés oxidativo en una población de 4978 adultos con sobrepeso/obesidad; los resultados sugieren que la población con sobrepeso/obesidad deben realizar AFTL de una intensidad vigorosa de 330-380 min/semana, equivalente a una medida metabólica de 8 MET, con lo cual podrán obtener beneficios para la salud en términos de inflamación y regulación del estrés oxidativo.

Powel & Cols (57) en su informe científico del comité asesor sobre pautas de actividad física de 2018, se destacó que los beneficios de la actividad física (ver Tabla 4) incluyen la disminución del riesgo de aumento excesivo de peso en

niños y adultos, así como de la incidencia de seis tipos de cáncer y de lesiones relacionadas con caídas. Además, se establece que la actividad física está relacionada con una mejor función cognitiva y salud mental a lo largo de la vida. Por otro lado, el tiempo de inactividad física se asocia directamente con un mayor riesgo de mortalidad cardiovascular y por todas las causas, así como con la incidencia de enfermedades cardiovasculares y diabetes tipo 2.

Tabla 4. Los Beneficios para la Salud Asociados con la Actividad Física Regular

Niños y Adolescentes	Adultos Jóvenes y Adultos Mayores
● Fortalecimiento de la salud ósea (de 3 a 17 años). ● Optimización del estado de peso (entre 3 y 17 años). ● Aumento de la aptitud cardiorrespiratoria y muscular (de 6 a 17 años). ● Mejora de la salud cardiometabólica (de 6 a 13 años). ● Disminución del riesgo de depresión (de 6 a 13 años).	● Disminución del riesgo de mortalidad por causas generales. ● Reducción del riesgo de mortalidad por enfermedades cardiovasculares. ● Menor probabilidad de desarrollar enfermedades cardiovasculares (incluyendo afecciones cardíacas y accidentes cerebrovasculares). ● Riesgo reducido de hipertensión. ● Menor riesgo de diabetes tipo 2. ● Disminución del riesgo de tener un perfil lipídico adverso en sangre. ● Menor probabilidad de cáncer en la vejiga, mama, colon, endometrio, esófago, riñón, pulmón y estómago. ● Mejora en la función cognitiva. ● Reducción del riesgo de demencia (incluida la enfermedad de Alzheimer). ● Aumento en la calidad de vida. ● Disminución de la ansiedad. ● Reducción del riesgo de depresión. ● Mejora en la calidad del sueño. ● Aumento lento o reducción del peso corporal. ● Pérdida de peso, especialmente cuando se acompaña de una ingesta calórica menor. ● Prevención del aumento de peso tras la pérdida inicial. ● Mejora de la salud ósea. ● Incremento en la función física. ● Menor riesgo de caídas en adultos mayores. ● Reducción del riesgo de lesiones relacionadas con caídas en adultos mayores.

Fuente: Tomado y Modificado de Szabo & Demetrovics(9)

Ejercicio Físico y Prescripción del Ejercicio

La mitad del siglo XX fue escenario de un crecimiento mundial de la obesidad y la inactividad física(58), donde los adultos jóvenes y mayores fueron los principales afectados(59). Los estudios poblacionales determinaron en el año 2014, que 266 millones (10.8%) de hombres y 375 millones (14.9%) de mujeres del mundo eran obesos, comparado con, 34 millones (3.2%) de hombres y 71 millones (6.4%) de mujeres en 1975, lo que trajo consigo, un impacto económico adverso que ascendió a 2 billones de dólares anuales (60, 61).

La AF es una estrategia recomendada con amplia evidencia científica, para mantenerse activo, sin embargo, la AF física realizada de manera regular (es decir, realizado por semanas o meses) y con intensidades que van desde moderada a vigorosa, permite generar cambios y adaptaciones que en general benefician la salud. Esa regularidad requiere una organización adecuada con el fin de generar estímulos y cambios homeostáticos a nivel metabólico. El Ejercicio Físico (EF) se convierte en la una alternativa para solucionar parte del riesgo de un estilo de vida sedentario, siendo una intervención más completa, como nivel que subyace de la AF, que permite, por medio de su ejecución de manera regular, adaptaciones beneficiosas y reducción del riesgo de ECNT. Es la manifestación practica del movimiento en el campo de la AF, donde cualquier esfuerzo individual o grupal se realiza por medio del EF, al igual que cada actividad deportiva, a través del cual, se genera un estímulo para poder desarrollar y perfeccionar capacidades motrices y física del individuo (62).

Al hablar de EF, nos referimos a un concepto que tiene como esencia, promover una adherencia o continuidad de su práctica y, que va más allá de actividades que realiza un individuo en su día a día. El EF se conceptualiza como una actividad planificada, estructurada y repetitiva realizada bajo la búsqueda de objetivos de mejorar o mantener la condición física(63) (es el estado fisiológico, metabólico y estructural que proporciona los fundamentos esenciales en la realización de las actividades de la vida diaria, con la intención de retardar la aparición de la fatiga) de un individuo (64, 65), provocando estrés al organismo, promoviendo adaptaciones agudas (adaptación que se da en el momento de realización del ejercicio) y crónicas (adaptación dada por los cambios estructurales y funcionales producto de las adaptaciones agudas, promovidas por el ejercicio repetitivo y regular o continuo), cuyos resultados impactan la homeostasis celular (66) y el metabolismo (conjunto de reacciones químicas, catalizadas por enzimas que tienen lugar en cada una de las células) (67). El metabolismo es un concepto clave para preservar la vida y la salud, facilitando tanto el crecimiento como el desarrollo personal. Esto se

logra a través de: a) la absorción, almacenamiento y utilización de la energía derivada de la ingesta de macronutrientes, y b) la creación de las estructuras propias que forman el organismo (67).

Se ha convertido en un foco de motivación para generar cambios en el estilo de vida, mejorar la capacidad aeróbica y física, controlar la aparición de la fatiga y generar un impacto beneficioso en la calidad de vida. También es recomendado y utilizado como plan de prevención e intervención sin requerimientos farmacológicos (68).

Sin embargo, la definición de EF infiere que se corresponda a una conducta, que tiene como fin, mejorar la Aptitud Física. De acuerdo con lo anterior, es más pertinente asociar el ejercicio con términos de características conductuales en lugar de determinantes motivacionales, lo que lleva a generar una distinción entre ejercicio y actividad física, identificando el principio FITT-VP.

Tabla 5. Definición del principio FITT-VP

Principio	Definición	Ejemplo
Frecuencia	¿Con qué frecuencia haces ejercicio?	5 veces por semana
Intensidad	¿Qué tan duro trabajas durante el ejercicio?	Moderada, Alta
Tipo/Modo	¿Qué tipo de actividad realizas?	Caminata, Trote
Tiempo/Duración	¿Cuánto tiempo haces ejercicio?	30 minutos, 10 segundos
Volumen	¿Cuál es la cantidad total de carga de entrenamiento?	Trote por 20 minutos, 3 veces por semana con intervalos de máxima velocidad por 10 metros cada 5 minutos.
Progresión	¿Cuál es el aumento progresivo de la actividad?	Aumento del tiempo de trote de 10 a 15 minutos en una semana.

Fuente: Tomado y Modificado de ACSM(69)

La práctica del EF implica que la intervención muscular se dé a partir de un trabajo mecánico y químico, donde el grado de trabajo se da por una planificación dada por la duración, frecuencia e intensidad (70).

Sistemas Energéticos

La realización de EF genera un gasto energético, siendo de esta manera, una estrategia para contrarrestar los desequilibrios dados entre en consumo y gasto energético. Sin embargo, su implementación requiere fuentes energéticas para su funcionamiento:

- **Aeróbico:** Aeróbico significa aire y vida y es un término derivado de la biología que describe a los organismos que requieren de oxígeno para sobrevivir. El ejercicio aeróbico, el cual estimula la respiración, es una estrategia que mejora la forma en que el cuerpo se oxigena. Se refiere a la actividad física sostenida durante un periodo que requiere de un esfuerzo adicional del sistema cardiopulmonar para aumentar el transporte de oxígeno a los músculos (71). El EF se realiza con el oxígeno como principal fuente de energía. Esta energía se obtiene por medio de tres macronutrientes que se consumen diariamente: Carbohidratos, Lípidos y Proteínas.
- **Anaeróbica:** La energía la obtiene sin la presencia de oxígeno, a través de dos sistemas: Sistema de Glucólisis Anaeróbica o Anaeróbica Láctica y; Sistema de los Fosfágenos o Anaeróbica Aláctica.

Estas dos rutas permiten adquirir los componentes necesarios para producir energía mediante la resíntesis de Adenosín Trifosfato (ATP). Este proceso abarca desde la descomposición de glucosa y glucógeno hasta la formación de piruvato y/o lactato (glucólisis), así como la oxidación aeróbica de lípidos, proteínas y carbohidratos (fosforilación oxidativa)(67).

El movimiento, la activación química del metabolismo y el trabajo dedicado al transporte de iones, implica fases de cambio, variación y desplazamiento de las partes del cuerpo o de todo su conjunto. El movimiento se produce gracias a las acciones isotónicas de los músculos, por consiguiente, este trabajo muscular requiere de energía que es obtenida por el ATP.

El ATP es un nucleótido esencial para la producción de energía en las células. Su estructura incluye una base nitrogenada (adenina) unida al carbono 1 de un azúcar pentosa, la ribosa, que en su carbono 5 tiene tres grupos fosfatos conectados.

Existen tres sistemas, llamados Sistemas Energéticos, de los cuales se obtiene energía para diferentes tipos de actividades:

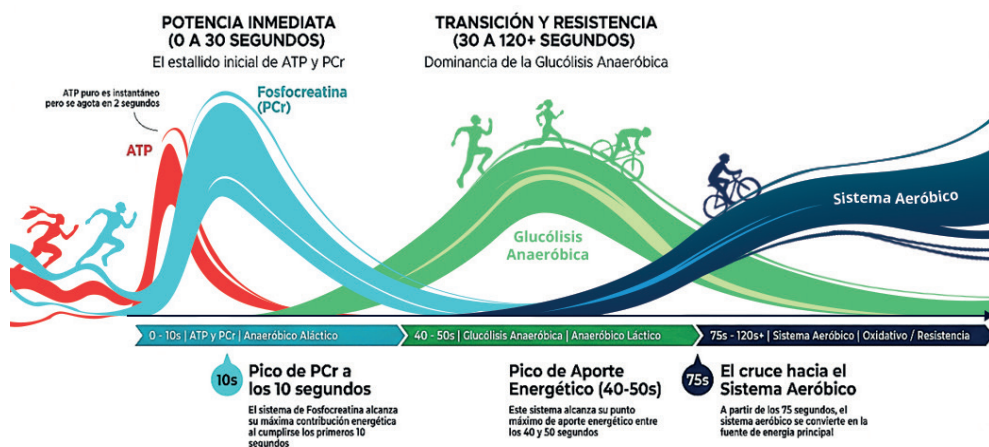
Sistema Anaeróbico Aláctico o Sistema de los Fosfágenos: es un sistema conformado por el ATP y el PCr (Fosfato de creatina), los cuales permiten el intercambio de energía en el metabolismo muscular y se encuentran libremente en el citoplasma de la célula muscular. Estos fosfágenos tiene como característica su utilización rápida y en gran cantidad por unidad de tiempo, sin embargo, en cuanto a la disposición de cantidad es poca. Debido a que la capacidad de almacenamiento es poca (0.7mol de ATP), la duración

de los esfuerzos de máxima intensidad tiende a ser de 6 a 8 segundos, es decir, su potencia o capacidad de utilización es alta (3.7mol de ATP) y es adecuada para trabajos rápidos y cortos como fuerza potencia. Como ejemplo de estas actividades, el sistema anaeróbico aláctico suministra energía en acciones como el levantamiento de pesas (halterofilia), en el saque de un tenista, la salida de un velocista de 100mts o en el lanzamiento de un pitcher en el beisbol, entre otras actividades que requieren de fuerza máxima de corta duración(72, 73, 10).

Sistema Anaeróbico Láctico o Glucolisis Anaeróbica: Este sistema también es conocido como la vía Embden-Meyer-Hof y se lleva a cabo en el citoplasma de las miofibras. La glucosa es la principal fuente de energía, la cual se obtiene a partir del glucolisis. Por medio de la degradación de la glucosa se resintetiza el ATP, proporcionando una gran cantidad de energía por unidad de tiempo (almacenamiento de 1.2mol de ATP; potencia de 1.6mol de ATP), por debajo de la capacidad del sistema de fosfágenos, sin embargo, proporciona mayor duración en esfuerzos de alta intensidad en tiempos que van desde los 6-8 segundos hasta los 2 minutos. Este sistema entra en acción a los 6-8 segundos con la resíntesis de ATP por medio de actividades de alta intensidad. En el proceso bioquímico de degradación de la glucosa, se libera hidrogeno (H^+) y, cuando su concentración es mayor a la del O_2 , el H^+ se fija al ácido pirúvico, dando lugar al ácido láctico. Teniendo en cuenta este proceso, el acumulo, se produce una acidosis metabólica miofibrilar, provocando una inhibición de enzimas necesarias en la glucolisis, como la Fosfofructoquinasa (PFK), ocasionando fatiga muscular. Dentro de las actividades que se pueden ejemplarizar en la participación de este sistema, es en actividades que impliquen velocidad como los 100, 400mts planos (72, 73, 10).

Sistema Aeróbico o Fosforilación Oxidativa: El metabolismo aeróbico se desarrolla directamente en la mitocondria de las células y se hace necesario el uso del O_2 . Es un sistema que proporciona la mayor cantidad de energía para y durante la actividad muscular. A partir de del consumo de macronutrientes diarios como los lípidos, carbohidratos y proteínas, se obtiene los sustratos. Este sistema suministra energía para actividades larga duración, mayor a 2 minutos. La cantidad y capacidad de metabolizar O_2 y los demás sustratos, dependen esencialmente del número y la concentración de mitocondrias y las células. Este sistema brinda una capacidad de almacenamiento alta (90mol de ATP) y una potencia de utilización pequeña (1mol de ATP). Este sistema se activa a nivel deportivo en actividades de larga duración como los maratonistas o en la vida normal cuando se realiza una caminata larga (72, 73, 10).

Figura 6. Aporte energético de acuerdo con los sistemas involucrado y relación con la intensidad y la duración del ejercicio



Fuente: Tomado y adaptado de Steinach & Gunga(73)

El sistema o metabolismo aeróbico se produce en las mitocondrias y necesita de O_2 para la obtención de energía. Mientras que, el sistema aeróbico, no requiere del uso del O_2 (Figura 5). El dominio de cada sistema se da con relación a la duración y la intensidad del ejercicio y, comprender los parámetros del ejercicio, requiere del conocimiento de los parámetros de la Prescripción del Ejercicio (PE).

La realización de manera regular de EF, mejora de manera significativa la condición física del individuo, dándole herramientas para desenvolverse funcionalmente en las exigencias físicas que ofrece la vida diaria y, mejorando el estilo de vida. El concepto de prescripción toma su definición a partir de las bases de la terapéutica razonada aplicada a las áreas de la salud (74). La PE, de acuerdo con la American College of Sports Medicine (ACSM), se define como la integración efectiva de las ciencias del ejercicio y las estrategias de comportamiento, de manera sistemática y personalizada, con el fin de alinearse con los objetivos de cada persona. Esto incluye la capacidad de implementar un programa de ejercicio prolongado, teniendo en cuenta y cuantificando variables que determinan la dosis de ejercicio, tales como el tipo de ejercicio, frecuencia, duración e intensidad (75).

El sistema o metabolismo aeróbico se produce en las mitocondrias y necesita de O_2 para la obtención de energía. Mientras que, el sistema aeróbico, no requiere del uso del O_2 (Figura 5). El dominio de cada sistema se da

con relación a la duración y la intensidad del ejercicio y, comprender los parámetros del ejercicio, requiere del conocimiento de los parámetros de la Prescripción del Ejercicio (PE).

La realización de manera regular de EF, mejora de manera significativa la condición física del individuo, dándole herramientas para desenvolverse funcionalmente en las exigencias físicas que ofrece la vida diaria y, mejorando el estilo de vida. El concepto de prescripción toma su definición a partir de las bases de la terapéutica razonada aplicada a las áreas de la salud (74). La PE, de acuerdo con la American College of Sports Medicine (ACSM), se define como la integración efectiva de las ciencias del ejercicio y las estrategias de comportamiento, de manera sistemática y personalizada, con el fin de alinearse con los objetivos de cada persona. Esto incluye la capacidad de implementar un programa de ejercicio prolongado, teniendo en cuenta y cuantificando variables que determinan la dosis de ejercicio, tales como el tipo de ejercicio, frecuencia, duración e intensidad (75).

La PE toma importancia por varias razones: a) permitir a los individuos a incrementar su nivel de actividad física habitual, generando un cambio sustancial en su estilo de vida donde puedan ser más activos; b) prevenir la mortalidad generada por ECNT, el deterioro cognitivo, la ansiedad y la depresión (76); c) facilitar el mejoramiento o el mantenimiento de los componentes de la condición física y; d) favorecer los procesos de rehabilitación. Por estas razones es que los profesionales de la salud que realizan prevención primaria, por medio de la PE, pueden influir en los pacientes con algún riesgo, a incrementar el nivel de AF como estrategia de promoción de la salud.

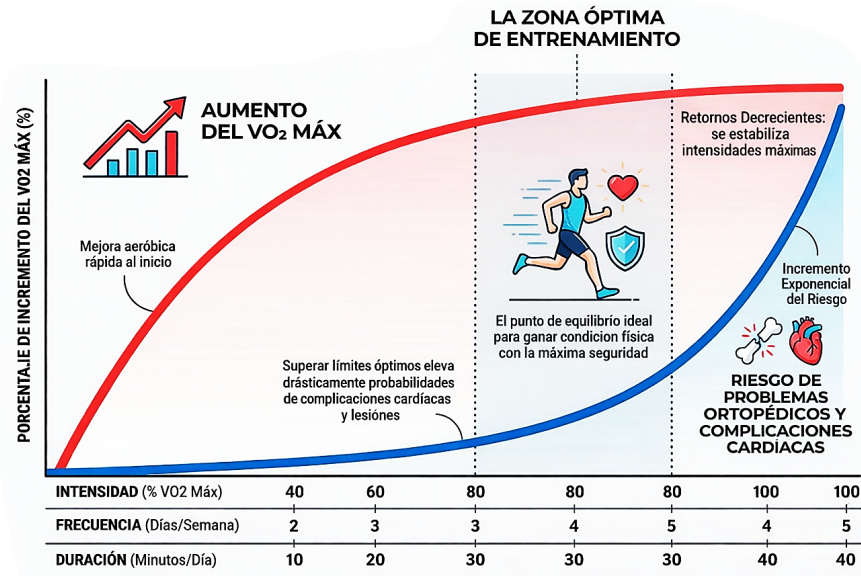
En la PE existe siempre la inquietud sobre cuál es la dosis apropiada de ejercicio para provocar una respuesta adecuada. Es una situación similar al que sucede cuando el médico debe establecer el tipo y cantidad de medicamento, así como también el tiempo de consumo necesario para curar la enfermedad. Las dosificaciones varían, no es lo mismo la dosificación para un dolor de cabeza que para un dolor muscular, así mismo, la dosis de ejercicio físico necesario para alcanzar un nivel alto de rendimiento es diferente que el necesario para obtener resultados que impacten la salud.

La PE debe describir de manera clara descripciones sobre los parámetros de las actividades que se deben realizar con el fin de lograr beneficios propuestos de acuerdo con los objetivos de los individuos y profesionales en la salud. Estos parámetros son la frecuencia, la intensidad, tipo de ejercicio y duración.

Parámetros de la Prescripción del Ejercicio

- **Frecuencia:** se refiere a las veces por semana. Este parámetro depende del individuo que va desde un sedentario hasta un deportista de alto rendimiento. Un individuo sedentario requiere un proceso de adaptación, por tal motivo, para iniciar, se recomienda una frecuencia de tres veces por semana; mientras que un deportista de alto rendimiento, su condición deportiva requiere estímulos constantes que le permitan estar en constante disposición atlética, con frecuencia que van desde 5-7 veces por semana, de acuerdo con el tipo de deporte, competencia o instancia de la competición. Las veces por semana hace referencia a las sesiones de ejercicio programada a las que estará sometido el individuo para la aplicación del programa de ejercicio. Las pautas recomendadas por organismos expertos en recomendaciones de ejercicio físico establecen para personas convencionales, siguieren garantizar 30 minutos diarios de ejercicio de intensidad moderada de 3-5 veces a la semana(77). La frecuencia del ejercicio es mayor en ejercicio de intensidad moderada (≥ 5 días/semana) que para ejercicios de alta intensidad (≥ 3 días/semana), esto se da por cumplir el objetivo de llegar a alcanzar el volumen de ejercicio recomendado. Las mejoras de la Salud Cardiorrespiratoria aumentan con la frecuencia de las sesiones de ejercicio, siendo así, se recomienda como mínimo 2 sesiones, y las ganancias de la Salud Cardiorrespiratoria se nivelan después de 3 a 4 sesiones por semana, sin embargo, la intensidad debe ser mayor que la impuesta en un programa de 3 sesiones por semana. Cuando se realice un ejercicio de alta intensidad que incluye 3 o 4 sesiones por semana, se debe incluir un día de descanso entre sesiones (63).

Figura 7. Efectos del aumento de la frecuencia, duración e intensidad del ejercicio sobre el aumento del VO₂máx en un programa de entrenamiento



Fuente: Tomado y adaptado de Powers & Howley(63)

- Tipo/Modo de Ejercicio:** se refiere a las características de las actividades a realizar, de naturaleza aeróbica o anaeróbica. El tipo de actividad que se prescribe se basa en el nivel de condición física y los intereses del individuo(78). De acuerdo con esto, se torna importante garantizar la adherencia al ejercicio por medio de actividades que sumado a los beneficios que trae consigo su práctica, el individuo pueda disfrutar y sentir placer al realizarlo, buscando aumentar la probabilidad de que se convierta en una práctica regular. Se recomienda actividades o ejercicios aeróbicos que incluyan la ejecución de movimientos de amplio rango que involucre la participación de grandes grupos musculares, como son caminata de largas distancias o el ciclismo. Las actividades anaeróbicas requieren de adaptaciones superiores, las cuales implican una ejecución de movimientos donde se desarrolle fuerza en menor unidad de tiempo. Para fomentar alteraciones en la composición corporal y mejorar la resistencia ósea, se sugiere emplear diversos tipos de entrenamiento. Para alcanzar cambios en la composición corporal, es importante combinar el ejercicio aeróbico, que ayuda a reducir la grasa corporal, con ejercicios de resistencia, que favorecen el desarrollo muscular y la fortaleza ósea (79).

Tabla 6. Tipos de modos de entrenamiento y ejercicio para mejorar los componentes de la aptitud física

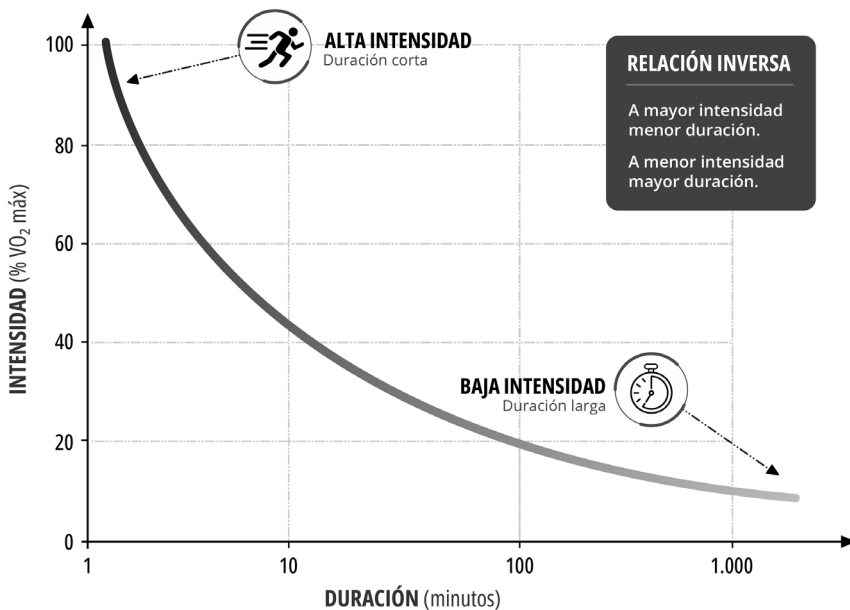
Componente de la Aptitud Física	Tipo de Entrenamiento	Modos de Ejercicio
Resistencia Cardiorrespiratoria	Ejercicio Aeróbico	Caminata, trote, ciclismo, remo, escalinata, esquí de fondo, danza aeróbica y actividad elíptica.
Fuerza y Resistencia Muscular	Ejercicio de resistencia	Peso libre, ejercicio en maquina y ejercicios con cintas.
Resistencia Ósea	Ejercicio Aeróbico y ejercicio de resistencia con tolerancia al peso	Caminata, trote, danza aeróbica, peso libre y ejercicios en máquina.
Composición Corporal	Ejercicio Aeróbico y ejercicio de Resistencia	Los mismos modelos referidos para la resistencia cardiorrespiratoria se aplican también a la fuerza muscular.
Flexibilidad	Ejercicio de Estiramiento	Estiramiento estático, estiramiento con FNP, yoga, tai chi y pilates.

Fuente: Tomado y Modificado de Heyward & Gibson(79)

- **Intensidad:** (carga de trabajo) hace referencia al porcentaje (%) del ejercicio ejecutado y a la presión fisiológica a la que se somete el individuo al realizar el ejercicio(80), incluye la cantidad de resistencia, la complejidad y la velocidad del ejercicio(77). La intensidad de ejercicio se basa fundamentalmente en el % de frecuencia Cardiaca Máxima (FcMax) del ejercicio durante un tiempo de 60 minutos. Se convierte en el método común para determinar la intensidad del ejercicio. La intensidad describe la sobrecarga del sistema cardiovascular necesaria para lograr el efecto del entrenamiento. No debería sorprender que el umbral de intensidad para un efecto de entrenamiento Cardiopulmonar sea menor para los menos en forma y mayor para los más en forma(63, 81). El cálculo de la frecuencia cardiaca de entrenamiento (FcE) se basa en la FcMax teórica, obtenido por la formula $FcMax=220-edad$. Por ejemplo, para determinar la FcE de un individuo de 38 años se aplica de la siguiente manera: $FcMax=220-38$, esto da como resultado 182 latidos por minuto (lpm) lo que es equivalente al 100% o FcMax. La FcE se determina, según recomendaciones, en un rango del 40 al 80% de ese 100% obtenido. Supongamos un paciente de 38 años, la FcE se va a estimar con un 55% de intensidad con base en su FcMax, que es de 100lpm. Es decir, que, durante la duración del ejercicio, lo ideal es que el individuo mantenga su frecuencia cardiaca en 100lpm.

Se debe tener en cuenta que este parámetro guarda relación inversa con la duración del ejercicio, es decir, a mayor intensidad de ejercicio, menor duración (Figura 8). Esta relación permite regular las cargas de acuerdo con las fuentes energéticas y permite el reabastecimiento energético y las adaptaciones a los estímulos dados, considerando que, la intensidad del ejercicio determina los cambios fisiológicos y metabólicos en el organismo, los cuales son determinados por el objetivo del individuo, la edad, la estratificación del riesgo y la condición física. La intensidad del ejercicio debe generar una tensión fisiológica adecuada sin exceder la capacidad del sistema cardiopulmonar ni del sistema musculoesquelético. Por esta razón, debe ser calculada de manera individual, requiere un monitoreo constante y se inicia en menor proporción en individuos sedentarios o pacientes con afecciones.

Figura 8. Relación inversa entre la intensidad y la duración del ejercicio



- **Duración:** Se refiere al tiempo que se realiza una sesión de ejercicio o un ejercicio específico. La duración del ejercicio no solo está influenciada por la intensidad, sino también por la salud del individuo, su nivel de condición física inicial, su capacidad funcional y los objetivos del programa (82, 79). Las sesiones de ejercicio tienen un rango de duración que van desde los

30 a los 60 minutos. El ACSM recomienda que cada individuo acumule semanalmente al menos 150 min de ejercicio aeróbico de intensidad moderada o 75 min/semana de ejercicio aeróbico de alta intensidad(79). Este tiempo permite garantizar cambios en el metabolismo y la homeostasis del organismo, si bien se realiza con intensidades moderadas en cuanto a la duración del ejercicio específico, este va a depender de la intensidad prescrita. Las duraciones pueden tener variaciones desde actividades continuas o intermitentes, que teniendo en cuenta su dinámica, pueden durar segundos, minutos u horas(81).

La PE requiere un proceso riguroso e idóneo por parte de profesionales de la salud que cuenten con herramientas adecuadas para objetivar lo subjetivo. Este proceso incluye los siguientes pasos:

Figura 9. Algoritmo de la Prescripción del Ejercicio



Fuente: Tomado y Ajustado de Pinzón(74) y editado por NotebookLM

Pasos para la Prescripción del Ejercicio

Primer paso: Tamizaje/Estratificación del Riesgo. Los profesionales de la salud, encargados de prescribir ejercicio, deben hacerse dos preguntas clave ¿El paciente puede hacer ejercicio? ¿El paciente requiere supervisión? Plantearse estas preguntas requiere entender la importancia de crear un escenario de seguridad al paciente. Para tal fin y, debido a que no a todos los pacientes se les puede realizar una evaluación médica, el ACSM junto con la Asociación Americana del Corazón (AHA), consensuaron la necesidad de determinar la

forma identificar que pacientes pueden y cuales no adherirse a un programa de ejercicio sin el requerimiento de una evaluación médica exhaustiva, para lo cual, se han planteado tres ítems de observación:

- **Escala NYHA (New York Heart Association):** Es una escala que valora la funcionalidad cardiaca de los individuos y clasifica cuatro clases basándose en las limitaciones para la actividad física del paciente, originados por los síntomas cardiacos.

Tabla 7. Clasificación funcional de la insuficiencia cardiaca según la NYHA

CLASIFICACIÓN FUNCIONAL NYHA	
Clase I	En este contexto, no hay limitaciones para la actividad física. Las actividades ordinarias no producen fatiga excesiva, palpitaciones, disnea o dolor anginoso, lo que sugiere que la persona puede realizar dichas actividades sin riesgo significativo para su salud.
Clase II	En este caso, existe una ligera limitación de la actividad física. Aunque la persona se siente cómoda en reposo, las actividades ordinarias pueden provocar síntomas como fatiga, palpitaciones, disnea o dolor anginoso, lo que indica que se debe tener precaución al realizar cualquier esfuerzo físico.
Clase III	Marcada limitación de la actividad física, la persona se encuentra cómoda en reposo, pero cualquier actividad física que sea menor que la ordinaria puede causar síntomas significativos como fatiga, palpitaciones, disnea o dolor anginoso. Esto indica una necesidad de monitoreo cuidadoso y posiblemente la intervención de un profesional de la salud antes de realizar cualquier esfuerzo físico.
Clase IV	En esta situación, hay una incapacidad para realizar cualquier actividad física sin experimentar disconfort. Los síntomas relacionados con la insuficiencia cardíaca o el síndrome anginoso son evidentes incluso en reposo, lo que indica un estado crítico de salud. La realización de cualquier actividad física, por mínima que sea, provoca un aumento del disconfort, lo que sugiere una condición médica grave que requiere atención médica inmediata y posiblemente restricciones estrictas en la actividad física.

Fuente. Tomado y adaptado de Ramos & Cols(83)

- **Cuestionario PAR-Q (Physical Activity Readiness Questionnaire):** Es un cuestionario que permite la detección de posibles afecciones cardiovasculares en personas aparentemente sanas que requieren iniciar un programa de ejercicio físico. Se aplica a personas entre 15 y 65 años, con la intención de identificar si requieren una valoración médica rigurosa. El cuestionario consta de 7 preguntas con opción dicotómica de respuesta (Si/No). Al aplicar el cuestionario al paciente y, esta contesta afirmativamente a una o más preguntas, se debe sugerir una evaluación médica rigurosa y poder realimentar sobre la importancia de las preguntas sobre su salud. En este sentido, el paciente no debe iniciar aun el programa de ejercicio

físico hasta no tener resultados objetivos médicos. Si, por el contrario, el paciente responde de manera negativa a todas las preguntas formuladas, este podrá iniciar el programa de ejercicio físico progresivo y supervisado.

Tabla 8. Cuestionario PARQ & YOU

Preguntas	SI	NO
¿Le ha dicho alguna vez su médico que tiene usted problemas cardíacos y que no debe hacer ejercicios sin consultarlo con un médico?		
¿La actividad física le ocasiona dolores en el pecho?		
En el último mes ¿ha sentido dolor en el pecho cuando ha realizado algún esfuerzo?		
¿Siente mareos que le hacen perder el equilibrio o el conocimiento?		
¿Tiene algún problema óseo o articular que pudiera agravarse con el ejercicio físico propuesto?		
¿Le receta su médico medicamentos contra la hipertensión o la insuficiencia cardíaca (por ejemplo, diuréticos)?		
¿Su experiencia personal o el asesoramiento médico le hacen pensar que no debería hacer ejercicio físico sin prescripción médica?		

Tomado y Adaptado de Heyward & Gidson(84)

Segundo paso: Evaluación de la Aptitud de Riesgo. En este paso se establece una historia clínica para identificar factores de riesgo del individuo, los cuales, pueden brindar informacional profesional sobre la posible vulnerabilidad. Este proceso requiere de una experticia por parte del profesional, en indagar o investigar a partir de datos de historia clínica y de entrevista con el paciente, para hallar posibles afecciones o deficiencias que puedan prohibir o modificar la participación del paciente en un programa de ejercicio físico.

Tercer paso: Evaluación de la Aptitud Física(85). O evaluación objetiva de la condición física es fundamental para iniciar la prescripción de ejercicios. Para llevar a cabo una adecuada valoración de la aptitud física, es necesario identificar y considerar cuatro componentes esenciales: la composición corporal, la capacidad aeróbica, la fuerza muscular y la flexibilidad.

- **Composición Corporal:** Se refiere a las cantidades relativas de tejido en el cuerpo, definidas como cantidades relativas de:
- **Masa Magra:** todo tejido corporal que no es graso como la masa ósea, masa proteica, visceral y muscular.
- **Masa Grasa:** todo tejido corporal graso.

La medición de la composición corporal se realiza para determinar estados nutricionales o riesgos de ECNT. Las evaluaciones se realizan principalmente, a partir de las siguientes estrategias:

- **Peso:** es el resultado de la interacción entre la masa de un cuerpo y la acción de la gravedad. El peso se puede medir, términos de antropometría, en kilogramos (Kg) o Libras (lb). Se evalúa por medio de una báscula y con el paciente en posición bípedo.
- **Talla:** es la medida tomada desde el vértex a la planta de los pies. Esta media se toma en centímetros (cm) o metros (m), por medio de un tallímetro y con el paciente en posición bípedo.
- **IMC:** conocido también como índice de Quetelet, es la medida de asociación entre el peso y la altura del paciente. Se obtiene dividiendo el peso en Kg, sobre la Talla en metros al cuadrado [Peso (Kg)/Talla(m)2].

Tabla 9. Clasificación del riesgo de enfermedad según el índice de masa corporal y la circunferencia de la cintura

		Riesgo de enfermedad en relación con el peso y la circunferencia de la cintura normales	
	IMC= Kg/Mt2	Hombres 102 cm Mujeres 88 cm	Hombres 102 cm Mujeres 88 cm
Bajo Peso	>18.5	----	----
Peso Normal	18.5 – 24.9	----	----
Sobrepeso	25 – 29.9	Incremento	Alto
Obesidad			
Obesidad tipo I	30 – 34.9	Alto	Muy Alto
Obesidad tipo II	35 – 39.9	Muy Alto	Muy Alto
Obesidad tipo III	≥40	Extremadamente Alto	Extremadamente Alto

Fuente: Tomado y Modificado de ACSM (86)

- **Porcentaje de Grasa:** es una medida que indica la cantidad de grasa corporal. La medición se puede realizar a partir de ecuaciones que requieren datos de pliegues cutáneos o, por medio de bioimpedancia. Los valores de grasa mínimos, promedio y de obesidad varían según la edad, el sexo y el estado de actividad (87).

Tabla 10. Estándares de porcentaje de grasa corporal para adultos, niños y adultos físicamente activos

No Recomendado		Niveles de %Grasa Corporal recomendados para adultos y niños			
Hombres		Bajo	Medio	Alto	Obesidad
6-17 años	<5	5-10	11-25	26-31	>31
18-34 años	<8	8	13	22	>22
35-55 años	<10	10	18	25	>25
55+ años	<10	10	16	23	>23
Mujeres					
6-17 años	<12	12-15	16-30	31-36	>36
18-34 años	<20	20	28	35	>35
35-55 años	<25	25	32	38	>38
55+ años	<25	25	30	35	>35
Niveles de %Grasa Corporal recomendados para adultos físicamente activos					
Hombres		Bajo	Medio	Superior	
18-34 años		5	10	15	
35-55 años		7	11	18	
55+ años		9	12	18	
Mujeres					
18-34 años		16	23	28	
35-55 años		20	27	33	
55+ años		20	27	33	

Fuente: Tomado y Modificado de Heyward & Gibson(87)

- **Somatotipo:** Es una medida que clasifica el físico a partir del concepto de forma o conformación exterior del cuerpo. Se evalúa por medio del Método Heath-Carter, el cual proporciona una clasificación de tres somatotipos:

- **Endomorfo:** Gordura relativa o adiposidad relativa.
 - **Mesomorfo:** Robustes musculoesquelética relativa.
 - **Ectomorfo:** Linealidad o delgadas relativa.
- **Relación Cintura/Cadera:** Es una evaluación que calcula la proporción entre la circunferencia de la cintura y la de la cadera, sirviendo como un indicador de cómo se distribuye la grasa en el cuerpo. Una relación cintura/cadera elevada puede señalar la presencia de obesidad visceral, lo que, a su vez, incrementa el riesgo de desarrollar hipertensión, diabetes tipo 2, hiperlipidemia y enfermedades cardiovasculares(88). La obesidad de la parte superior del cuerpo, o adiposidad central determinada por la Relación C/C se relacionado moderadamente con factores riesgos asociados con ECV y metabólicas en hombres y mujeres. Los adultos jóvenes con valores de Relación C/C superiores a 0,94 para hombres y 0,82 para las mujeres tienen un alto riesgo de sufrir consecuencias adversas para la salud(87). Para determinar la Relación C/C, se debe dividir la medida del perímetro de la cintura en centímetros por la medida del perímetro de la cadera también en centímetros. Se sugiere que la medición de la cintura se realice en el punto medio entre el borde inferior de las costillas y la cresta iliaca, mientras que la medida de la cadera debe tomarse en referencia a los trocánteres mayores.

Tabla 11. Normas de relación de circunferencia cintura-cadera
para hombres y mujeres

		Riesgo			
Sexo	Edad	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
Hombres	20-29	<0.83	0.83 - 0.88	0.89 – 0.94	>0.94
	30-39	<0.84	0.84 - 0.91	0.92 – 0.96	>0,96
	40-49	<0.88	0.88 - 0.95	0.96 – 1.00	>1.00
	50-59	<0.90	0.90 - 0.96	0.97 – 1.02	>1.02
	60-69	<0.91	0.91 – 0.98	0.99 – 1.03	>1.03
Mujeres	20-29	<0.71	0.71 – 0.77	0.78 – 0.82	>0.82
	30-39	<0.72	0.72 – 0.78	0.79 – 0.84	>0.84
	40-49	<0.73	0.73 – 0.79	0.80 – 0.87	>0.87
	50-59	<0.74	0.74 – 0.81	0.82 – 0.88	>0.88
	60-69	<0.76	0.76 – 0.83	0.84 – 0.90	>0.90

Fuente: Tomado y Modificado de Heyward & Gibson(87)

- **Flexibilidad:** es un componente de la aptitud física, que permite mover una articulación o una serie de articulaciones con fluidez a través de la amplitud de movimiento completa sin presentar daños, limitaciones o molestias. La flexibilidad está determinada por la longitud muscular, la integridad de las articulaciones y la extensibilidad de los tejidos. En este componente distinguimos dos clases de flexibilidad: la **Flexibilidad Estática** es una medida del arco de movilidad total de la articulación y está determinada por la extensibilidad de la unidad musculotendinosa, este tipo de flexibilidad es evaluada por medio del goniómetro y es totalmente pasiva como cuando los músculos agonistas se relajan mientras el segmento se mueve a través de un rango de movimiento por una fuerza externa, como otra persona y objeto (rango de movimiento pasivo); y la **Flexibilidad Dinámica**, la cual es una medida de tasa de torsión o resistencia desarrollada durante el estiramiento a lo largo del arco de movilidad, la cual puede evaluarse por diferentes métodos como la prueba de Sit and Reach, pruebas específicas como la de Ely (ideal para el músculo recto femoral) o la prueba de Thomas (ideal para el músculo Psoas Iliaco), entre otras. Esto se puede obtener de forma activa mediante alguna contracción voluntaria de un agonista que crea el movimiento articular (rango de movimiento activo)(89). En general, la flexibilidad sufre unas limitaciones fisiológicas dadas por tejidos adyacentes como son la capsula articular en un 47%, los músculos y fascias en un 41%, los tendones y ligamentos en un 10% y la piel en un 2%(90).

Imagen 1. Evaluación de la Flexibilidad Estática por medio de la goniometría



Fuente: Tomado y modificado de Heyward & Gibson (87). Imagen mejorada digitalmente utilizando [ChatGpt]

Imagen 2. Evaluación de la Flexibilidad Dinámica por medio del Sit and Reach



Fuente: Tomado y modificado de Heyward & Gibson (87). Imagen mejorada digitalmente utilizando [ChatGpt]

- **Aptitud Muscular:** en este componente se destacan dos elementos importantes que son la fuerza y la resistencia muscular. Esta aptitud es importante en la supervivencia del individuo, debido a que unos mínimos niveles de aptitud muscular son necesarios para responder a las exigencias de la vida diaria, mantener una independencia funcional a medida de un envejecimiento contante, lo que nos permite participar de manera activa sin que aparezca la fatiga. De acuerdo con lo anterior, la Fuerza Muscular es la capacidad de un musculo o grupo muscular de producir tensión contráctil máxima al activarse en contra de una resistencia externa o interna, a través de una contracción isométrica o isotónica(91, 92). La Resistencia Muscular es la capacidad de un grupo de músculos para ejercer una fuerza submáxima durante tiempos prolongados. Estos dos componentes de la aptitud muscular pueden evaluarse a través de contracciones estáticas (Isométrica) o dinámicas (Isotónica). Si al realizar la evaluación la resistencia a la que se somete el musculo es fija, el tipo de contracción desarrollado por el musculo es isométrica (“iso”, igual; “métrica”, longitud) y no existe movimiento. Por el contrario, si al realizar la evaluación muscular, la resistencia se mueve, el

tipo de contracción muscular es isotónica (“iso”, igual; “tónica”, tensión), e involucra tanto a una contracción concéntrica o una acción excéntrica. En este sentido, si la resistencia es menor a la fuerza producida por el grupo muscular, permitiendo que el musculo se acorte a medida que produce tensión, entonces la contracción es concéntrica. Cuando la resistencia impuesta al grupo muscular es mayor a la fuerza producida por el grupo muscular, generando una acción de frenado para amortiguar la carga, provocando un aumento de tensión se alarga, se habla de una acción excéntrica (91, 93).

Imagen 3. Evaluación Muscular Estática o Isométrica por medio de la Dinamometría



Fuente: Tomado y modificado de Heyward & Gibson (87). Imagen mejorada digitalmente utilizando [ChatGpt]

Imagen 4. Evaluación Muscular Dinámica o Isotónica



Fuente: Tomado y modificado de Heyward & Gibson (87). Imagen mejorada digitalmente utilizando [ChatGpt]

- **Aptitud Cardiorrespiratoria:** o aptitud cardiorrespiratoria, es la capacidad del corazón, los pulmones y el sistema circulatorio para suministrar oxígeno y nutrientes de manera eficiente a los músculos que, permitiendo el desarrollo de las actividades que implican la participación de grandes grupos musculares durante periodos prolongados de tiempo. Se debe tener en cuenta que lo que se mide es el consumo máximo de oxígeno ($VO_2\max$) o lo que es la tasa de utilización de oxígeno en los músculos durante el ejercicio. La evaluación de la Aptitud Cardiorrespiratoria debe incluir una prueba de función durante el reposo y en el ejercicio. Se evalúan por medio de pruebas directas (*medición directa de gases*) o pruebas indirectas (*estimación por ecuaciones*) como la prueba de Cooper, Harvard, Rockport, Course Navette, Bruce, entre otros (94).

Imagen 5. Evaluación de la Aptitud Cardiorrespiratoria de modo directo



Fuente: Tomado y modificado de Heyward & Gibson (87). Imagen mejorada digitalmente utilizando [ChatGpt]

Imagen 6. Evaluación de la Aptitud Cardiorrespiratoria de modo indirecto



Fuente: Tomado y modificado de Heyward & Gibson (87). Imagen mejorada digitalmente utilizando [ChatGpt]

Cuarto paso: Plan de Ejercicio. De acuerdo con los resultados obtenidos en los pasos anteriores y, en la evaluación de la aptitud física, se deben identificar sobre las necesidades del individuo. Estos resultados sirven de base para determinar, crear el plan de ejercicio, el cual debe perseguir objetivos claros, debe ser realista. Se debe tener en cuenta los parámetros descritos anteriormente en la prescripción del ejercicio (Tipo de ejercicio, frecuencia, intensidad y duración). Cada sesión de ejercicio debe incluir las fases de:

- Calentamiento (5 - 10min)
- Fase Central o de Acondicionamiento (20 – 60 min)
- Enfriamiento o Vuelta a la Calma (5 – 10 min)
- Estiramiento (≥ 10 min)

El calentamiento tiene como objetivo incrementar el flujo sanguíneo hacia los músculos cardíacos y esqueléticos, elevar la temperatura corporal y reducir la viscosidad de los tejidos, lo que facilita una mayor movilidad. Debe ser de manera progresiva de tal manera que el cuerpo se vaya adaptando a la exigencia física y poder responder adecuadamente a la fase central. Se caracteriza por ejercicios aeróbicos de baja intensidad, progresando a intensidad

moderada. Dependiendo de la condición del individuo, se aceptan periodos de calentamiento de hasta 20 minutos teniendo en cuenta el componente progresivo. La fase Central o de Acondicionamiento, el ejercicio prescrito se debe aplicar teniendo en cuenta el principio FITT-VP (Frecuencia, Intensidad, Tiempo/Duración, Tipo/Modo de ejercicio, volumen y progresión). Esta fase suele durar entre 20 a 60 minutos y depende exclusivamente de la condición del individuo y de la intensidad del ejercicio prescrito, recordando la regla inversa entre la intensidad y duración. En esta fase se expone a organismo a un cambio metabólico y a una alteración de la homeostasis celular, que lleven al individuo a generar cambios en los componentes de la aptitud física. Una vez culminada la fase de central o de acondicionamiento, buscamos garantizar un retorno progresivo a los estados metabólicos normales por medio de la fase de Enfriamiento, con esto se busca evitar complicaciones metabólicas por la interrupción repentina del ejercicio. Al contrario de la fase de calentamiento, en el enfriamiento, la actividad progresiva es de mayor a menor intensidad durante un tiempo de 5 – 10 minutos, buscando que la frecuencia cardiaca y la presión arterial vuelvan a niveles basales y que la acción continua de bombeo muscular ayude al retorno venoso, acelerando el proceso de recuperación. Por último, la fase de Estiramiento, con una duración de 5 – 10 minutos, busca disminuir la tensión muscular acumulada producto de la fase central o de acondicionamiento, favoreciendo la flexibilidad muscular. Generalmente se estiran los grupos musculares más usados durante el ejercicio, realizando un estiramiento con umbral de tensión (es decir, sin dolor) sostenido durante un tiempo de 20 a 30 segundos con dos o más series por grupo muscular.

Quinto paso: Ejecución del Plan. El último paso, determina ajustes y replanteamiento de los objetivos de acuerdo con los cambios, progresiones y adaptaciones determinadas por nuevas evaluaciones que se realizan periódicamente. Las progresiones permiten aumentar niveles de dificultad, aumentos de velocidad, movimientos simétricos y asimétricos, bases estables o inestables con gran variedad de ejercicios, con el cual, el paciente, en medio del dinamismo, pueda disfrutar del programa.

Deporte

Por más barreras y diferencias locativas, geográficas, culturales o tecnológicas que existen actualmente, cualquier individuo del planeta ha podido ser testigo o participe de alguna actividad deportiva. Los últimos años, el mundo entero se ha podido sumergir en un universo invadido por el fenómeno del deporte, incluyendo aspectos sociales y culturales en la vida diaria. Esto es gracias a

que, es inherente todo un contexto espectacular impulsado por la tecnología, la publicidad y su propia práctica, conllevando a que se convierta en algunos países un patrimonio cultural, a partir de un fenómeno social que crece a gran velocidad en poco tiempo.

Se ha hablado en el capítulo sobre la importancia de moverse y, moverse desde diferentes perspectivas: actividad física y ejercicio físico. Esta vez, el deporte nos trae un contexto donde coexiste y mantiene los mismos componentes de estos conceptos ya nombrados, con la diferencia que el deporte incluye aspectos de competencia, reglamento y en la dimensión de alto rendimiento, implica un rol ocupacional para sus participantes(95).

El concepto del deporte ha evolucionado conforme se estructura en su rol de fenómeno social y cultural, con base en la instituciones y organizaciones deportivas que lo administran.

El deporte como concepto se ha investigado por muchos estudiosos, generando diferentes definiciones, algunas controversiales por simple contradicción de autores, llevando a otorgar características relacionadas con su desarrollo como juego, diversión, competición, recreación, entre otros. Sin embargo, es hiperactivo que el deporte, para ir acercándonos a un concepto, manifieste aspectos como la competencia, la reglamentación, la institucionalización y actividades motrices.

Con el objetivo de conceptualizar el deporte, se citan al Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española (DEL) y a la Carta Europea del Deporte:

- De acuerdo con el DEL, el deporte se define como una actividad física realizada en forma de juego o competición, que requiere entrenamiento y debe seguir ciertas normas(96).
- La UNESCO describe el deporte como una actividad física que tiene un enfoque lúdico y puede manifestarse como un desafío personal o como una competencia contra otros(97).
- Según la Carta Europea del Deporte, se considera deporte cualquier actividad física que, a través de una participación organizada o de otra índole, busque promover o mejorar la condición física y mental, favorecer las relaciones sociales o alcanzar resultados en competencias de diversos niveles(98).

En circunstancia a esto, existen aquellas actividades de tiempo y al aire libre, con características de no institucionalidad que son incluidas en el concepto

de deporte. Esto nos lleva a comprender que existen niveles de deporte que son el Deporte Pedagógico o Educativo, El Deporte para todos y el Deporte de Competición.

Deporte Educativo o Pedagógico: Este concepto indica que el deporte no tiene un carácter educativo por sí mismo, sino que se utiliza como herramienta dentro de la Educación Física para facilitar el desarrollo integral del individuo(99). El deporte como estrategia de la Educación Física, aporta al desarrollo físico y fisiológico para el esfuerzo, permitiendo mantener un balance psíquico, propugnando por la construcción de la voluntad, el carácter y la adaptación social(97).

Deporte Formativo: Este tipo de deporte, al igual que el anterior, comprende la necesidad de favorecer el desarrollo del individuo, sin embargo, identifica procesos de iniciación, fundamentación y perfeccionamiento deportivo. Hace parte de programas de los sectores educativos formales e informales(100).

Deporte para Todos: también llamado deporte de ocio o deporte para la salud. Este concepto se inicia a utilizar desde 1956 en Europa, y se utiliza enfáticamente como derecho de los ciudadanos para la práctica deportiva a finales de los años sesenta y, no es hasta 1975, que el Consejo de Europa, a través de la Carta del Deporte para Todos, promueve un concepto que se difunde a nivel mundial e incluye tanto actividades recreativas como deportes de alto rendimiento(101).

Deporte Competitivo: Se trata de una serie de competencias, eventos y torneos que buscan alcanzar un nivel técnico adecuado, siendo la gestión de estos responsabilidad de las entidades que forman parte de la estructura del deporte(100).

Deporte de Alto Rendimiento: Es la práctica deportiva de alto nivel y organización, que abarca procesos integrales enfocados en mejorar las habilidades y capacidades físico-técnicas de los atletas, haciendo uso de avances tecnológicos y científicos(100).

Deporte Adaptado: Es aquel deporte que es practicado por aquellos individuos que presentan alguna discapacidad. Para llevar a cabo ello, es preciso realizar unas modificaciones y adaptaciones de todos los elementos necesarios para su ejecución como son las reglas o los materiales(102).

Adicional a estas clasificaciones, los deportes también se pueden clasificar de acuerdo con la función del participación en deportes individuales, colectivos y de adversarios y, en función del medio en que se realizan, se encuentran los deportes de tierra, agua y aire. En cuanto al esfuerzo físico, los deportes se clasifican también en:

Deportes Acíclicos/Cíclicos: Los deportes acíclicos permiten la ejecución del gesto con variabilidad o modificaciones en su dirección o intensidad como el baloncesto, el fútbol americano o el voleibol. Los deportes cíclicos por su parte permiten una ejecución del gesto de manera continua, permite un inicio y un final del gesto y ejecutado de manera continua como sucede en el ciclismo, el atletismo o el levantamiento de pesas.

Deporte de Fondo/Velocidad: Los deportes de fondo o de largas distancias, son aquellos que exigen una carga de resistencia submáxima, caracterizados por un trabajo aeróbico como son las maratones de 42 kilómetros, media maratones de 21 kilómetros o carreras de 10 o 5 kilometro, así como en la natación con pruebas de medio fondo que involucran entre 100 y 400 metros, así como pruebas de fondo que abarcan desde 500 hasta 1,500 metros. Por otro lado, los deportes de velocidad son aquellos que exigen un trabajo máximo de predominio anaeróbico, el cual, los deportistas deben recorrer distancias entre 100 hasta los 400 metros.

Deportes Con Riesgo/Sin Riesgo: En este apartado nos referimos a aquellos deportes que presentan para el deportista un riesgo de colisión, sin embargo, es de saberse que todos los deportes incluyen un riesgo, algunos de acuerdo con su naturaleza, expresan un tipo de riesgo para el deportista. En aquellos que implican un riesgo como las caídas o colisiones tenemos aquellos que puedan provocar un contacto con otro competidor o algún objeto, además de acciones como caerse o chocar como son el fútbol, el baloncesto, el rugby, entre otros. Aquellos deportes que no generan un riesgo de contacto o colisión como son la arquería, bolos, natación, entre otros(103).

Cada una de las subclases del deporte exigen a su participante capacidades físico-deportivas adecuadas, que van desde un acondicionamiento óptimo de las cualidades físicas como aquellas que alimentan el rendimiento deportivo como son los aspectos biomecánicos, fisiológicos, técnicos, tácticos y psicológicos que, en últimas son aquellas capacidades que desarrolla un deportista bajo entrenamiento planificado para poner en marcha todos sus recursos bajo unas condiciones determinadas.

Beneficios del Deporte

Las diferentes participaciones deportivas ayudan al individuo a desarrollar habilidades importantes para la vida. Actualmente existen muchas estrategias para que las personas integren el deporte desde escuela de formación hasta llegar al deporte de alto rendimiento, permitiendo, que en cualquier nivel

elegido, el individuo desarrolle habilidades que impactaran positivamente su vida (cambios físicos, sociales, conductuales e intelectuales), su familia y su entorno social.

Beneficios Sociales: El deporte permite al individuo a desarrollar habilidades sociales, lo que les permitirá generar una sociedad de trabajo grupal, comunicación y receptividad, lo que a su vez, permitirá integrar programas comunitarios o empresariales. El deporte fomenta un desarrollo de habilidades de trabajo en equipo, lo que conlleva una organización laboral importante para que el equipo cumpla sus objetivos planteados. Esto se da debido a que cada integrante del equipo ha desarrollado habilidades que sirven de eje para complementar un adecuado trabajo con responsabilidades específicas, por tal motivo que existen los puestos con funciones que van desde la defensa, los que desarrollan el juego hasta la ofensiva. Esas habilidades se empiezan a cultivar desde la escuela de formación y van teniendo un punto de madurez progresivo conforme crece y su contexto cambia, beneficiando cada proceso desde lo deportivo, lo social, lo familiar y lo laboral. Desde los beneficios sociales y parte importante de ello es que el individuo va generando un papel importante en un grupo específico de trabajo, llegando a aceptar responsabilidades tanto individuales como colectivos, identificar defectos y de acuerdo con ello, hacer lo mejor para ser más efectivo.

La competencia está a la orden del deporte y de la vida, por tal motivo, la humildad ante el éxito y la derrota debe prevalecer en cada participante, lo que trae consigo una comprensión y respeto por las reglas, la autoridad y las diferentes personas involucradas(104, 105).

Beneficios Conductuales: La comunicación ha sido parte fundamental en la evolución histórica del hombre, trascender a través del tiempo es el producto de muchos factores, sin embargo, la comunicación como elemento de transmisión de información ha permitido continuar legados, investigación, opiniones y demás. El deporte en este contexto permite que los deportista aprendan a través del ejercicio deportivo a difundir información de manera asertiva y a su vez a interpretar con precisión la información del equipo. La comunicación no se trata solo de emitir información, sino también recibirla y codificarla para a partir de ella, actuar con base el contexto lo requiera. El desarrollo de la comunicación bidireccional permite una mejor interacción del individuo con su familia, sociedad y el deporte.

Dentro de los elementos requeridos para la práctica deportiva esta la disciplina, la motivación, dedicación y sacrificio. Esto requiere asistir preceptivamente a la instrucción, prácticas y asesorías organizadas, lo que incluye reglas de entrenamiento y su cumplimiento.

La disciplina se engrana con la motivación, lo que propugna al deportista a desarrollar habilidades con el fin de mejorar continuamente. Esto conlleva a que el deportista se dedique y tenga mayor compromiso con el deporte y consigo mismo. No obstante, estas virtudes de comportamiento no se logran efectuar sin sacrificio, lo cual, conlleva a que los deportistas dediquen tiempo para lograr objetivos. Tiempo que normalmente en un proceso de formación se dispone para actividades más sociales o lúdicas que a un proceso de formación deportivo, fortaleciendo el comportamiento que le permitirá a afrontar desafíos familiares, laborales y de la vida, siendo como producto final más ético en sus acciones.

Otro aspecto importante que va de la mano de la comunicación es el desarrollo de la habilidad para dirigir, orientar, motivar e inspirar a un grupo de personas con el fin de lograr una cooperación en la consecución de algún objetivo, lo que se conoce como liderazgo. Aunque no todos desarrollan las mismas habilidades y competencias de liderazgo, la experiencia juega un papel importante, porque permite un acumulo de experiencias, con las cuales la toma de decisiones y acciones de liderazgo tomar un papel importante. Lo sustancial dentro del desarrollo de habilidades de liderazgo, es que sus acciones conlleven a situaciones positivas del grupo(105, 104).

Beneficios Intelectuales: El deporte requiere de situaciones estratégicas que se alimentan de la táctica y a su vez de la técnica del deportista. Las situaciones de juego generan problemas que afectan los resultados, los cuales se deben afrontar en equipo o de manera individual con el objetivo de solucionar y lograr la meta. El deportista debe aprender a analizar cada situación y con base a la materia prima; jugadores, habilidades deportivas, contexto, tomar adecuadas decisiones estratégicas de manera rápida. Para lo cual, el deportista requiere de la atención, concentración y confianza, habilidades importantes para percibir el contexto de la situación, codificarla y encontrar una solución. Lo que permite evolucionar en el momento, realizar cambios y ajustes necesarios(105).

Beneficios en la Salud: El deporte lleva implícito un nivel de actividad física vigorosa, lo cual podrá tener beneficios importantes en la salud, con la diferencia fundamental en la competencia, lo que implica acciones biomecánicas importantes, en la forma en que un deportista controla y

compensa los patrones de movimiento durante la ejecución de cada acciones deportiva(106). En este sentido, el entrenamiento deportivo, necesario para afrontar las situaciones deportivas, generan cambios importantes al sistema musculoesquelético, cardiopulmonar y nervioso, lo que conlleva a mantener un estado salud optimo que se reflejara en una buena salud, importante para afrontar el ejercicio regular y continuo, acompañado de dietas saludables.

Adicionalmente, los deportistas aprenderán a manejar el estrés, al estar familiarizado al estrés de la competencia, el lugar en el equipo, los resultados obtenidos o incluso una lesión deportiva, les da la capacidad de manejar la presión y el estrés. Los deportistas antes de serlo son humanos, acompañados de emociones, cómplices emocionalmente de situación externas al deporte, por lo que lo que salen a flote los estados de ánimo. No obstante, el control de las emociones permite al deportista a tener estilos de vida saludables. Esto es importante fundamentar en los procesos iniciales de formación deportiva y no de manera tardía(105).

No esta demás comprender que la naturaleza competitiva del deporte conlleva al deportista a exponerse a eventos que desencadenan una lesión deportiva. En algunas ocasiones, el evento que provoca una lesión puede ser controlada pero otras no. Es caso de una lesión deportiva producto de un choque inesperado con un objeto o un contrincante, provocando la retirada tanto de la competencia con de un entrenamiento, situación que es difícil de controlar. Por otro lado, esta n aquellas lesiones producto de un esfuerzo por encima de la capacidad del deportista, una fuerza que sobrepasa la resistencia de los tejidos orgánicos del deportista, un entrenamiento mal programado o un proceso de recuperación inadecuado, los cuales se pueden controlar actualmente por medio de monitoreo continuo con el objetivo de proteger al deportista.

Hay que recordar que el deportista profesional o de alto rendimiento, dedica su tiempo a un trabajo que es el deporte. Una lesión deportiva implica la ausencia de una competencia, una clasificación o incluso un entrenamiento. Momentos importantes en la carrera del deportista.

Se ha demostrado que las lesiones deportivas pueden llegar a tener grandes consecuencia, que no solo afectan la salud sino también su bienestar psicológico y emocional. En su proceso de rehabilitación perciben dolor, además de sentimientos de ira, frustración, ansiedad, depresión o miedo de volver a lesionarse. Las afectaciones psicológicas y emocionales pueden comprometer de manera negativa el proceso de rehabilitación, el tiempo de recuperación e incentivar una nueva lesión. Aquí es donde es importante que alrededor del

deportista actúa un equipo idóneo de profesionales encargados de garantizar un retorno al juego en el menor tiempo posible y de la mejor calidad posible. Equipo idóneo de profesionales, denominado equipo multidisciplinario, concentra sus competencias transdisciplinarias en la rehabilitación deportiva, aportando desde cada disciplina el conocimiento y la actuación necesaria para que el deportista retorne al deporte competitivo sin riesgo de sufrir una lesión por lo menos en un largo plazo.

La mención de los riesgos de un estilo de vida hipocinético se encuentra bien referenciados en la literatura y en este capítulo. La participación de los individuos en actividades deportivas se asocia con muchos beneficios que impactan desde la infancia y la adolescencia, como son la mejora de la capacidad aeróbica, la aptitud muscular y la salud ósea, la mejoría en la actividad motora, así como disminuir síntomas de depresión, ansiedad y estrés, mejorando de esta manera la calidad de vida, el bienestar subjetivo y la vitalidad(107).

El deporte se ha visto como un espacio para desarrollar habilidades como la disciplina, la confianza y el liderazgo, así como principios como la tolerancia, la cooperación y el respeto. Esto convierte al deporte en una herramienta esencial para fortalecer las bases comunitarias, sociales y familiares, y para promover el bienestar de los atletas. (108). En adición, propende un desafío continuo en las acciones de los profesionales que rodean al deportista, garantizando su desarrollo deportivo y ante todo, poner su salud por encima de todo.

La comprensión de contexto del deportista, desde el campo de la salud es fundamental para poder desempeñar un rol preponderante en el deporte. El profesional que hace parte de un equipo multidisciplinario debe capacitarse y estar a la vanguardia de las diferentes estrategias que permitan garantizar la salud del deportista.

El Deporte como Herramienta de Paz y Bienestar Colectivo

Por más barreras y diferencias que separen a las personas (idiomáticas, étnicas, económicas o sociales), el deporte ha demostrado ser uno de los pocos fenómenos humanos capaz de trascender esas fronteras y convocar a individuos en torno a valores compartidos. Esta capacidad de unión no es fortuita: cuando dos personas practican actividad física juntas, activan mecanismos neurobiológicos de sincronización como las neuronas espejo, que generan empatía y sentido de pertenencia colectiva (109). Esta base neurológica explica por qué el deporte ha sido reconocido en el plano internacional como una herramienta de construcción de paz; programas

como “Sport for Development and Peace” de Naciones Unidas han demostrado que la práctica deportiva estructurada reduce estereotipos y promueve el diálogo intercultural incluso en contextos de conflicto activo (110). En el contexto colombiano esta realidad tiene nombre propio: el programa “Goles por la Paz” evidenció que la práctica deportiva entre jóvenes de comunidades en situación de conflicto disminuyó significativamente los indicadores de violencia y mejoró la cohesión social (111), recordando que el deporte no es solo escenario de rendimiento sino también un laboratorio de convivencia.

La contribución de la actividad física a la construcción de paz opera simultáneamente en dos planos que se complementan. En el plano individual, el ejercicio habitual regula el eje hipotálamo-hipófisis-suprarrenal, reduciendo los niveles de cortisol y promoviendo estados emocionales positivos que favorecen la resolución pacífica de conflictos (112); la regularidad, el respeto por el contrario y el aprendizaje de la derrota son lecciones que el deporte transfiere directamente a la vida social. En el plano comunitario, los espacios deportivos compartidos generan capital social (confianza y reciprocidad) que contribuye al tejido básico de la convivencia. Algunos estudios han señalado que las intervenciones basadas en actividad física en zonas de posconflicto reducen conductas agresivas, mejoran la autoestima y fortalecen la identidad colectiva positiva (113). Colombia provee evidencia concreta de este efecto: el programa “Semilleros de Convivencia” en Medellín demostró que la práctica sistemática de deportes colectivos en barrios con alta prevalencia de violencia redujo en un 30% los indicadores de conducta antisocial en adolescentes varones tras dieciocho meses de intervención (114).

El deporte facilita la inclusión cuando se diseña con intencionalidad pedagógica: adaptando sus reglas a las capacidades de cada participante, eliminando barreras de acceso económico y garantizando la representación de grupos históricamente marginados (115). En contextos de reconciliación posconflicto (Ruanda, Irlanda del Norte y Colombia), el deporte ha servido como escenario de encuentro entre actores que comparten el mismo campo de juego antes de poder compartir la misma mesa de diálogo (116). Esta dimensión formativa del deporte exige que entrenadores, fisioterapeutas, psicólogos deportivos, entre otras profesiones y especialidades afines, articulen sus intervenciones en torno a valores compartidos. El modelo de Desarrollo Positivo Juvenil a través del deporte (PYD por sus siglas en inglés) propone que las competencias personales y sociales, como la honestidad, la empatía, el liderazgo ético y la resiliencia, deben ser objetivos explícitos de la planificación deportiva, tan importantes como la técnica y la táctica (117);

los errores deben abordarse como oportunidades de aprendizaje, y la cultura del equipo debe validar explícitamente el respeto al adversario, al árbitro y al propio cuerpo.

La dimensión colectiva de la salud subraya que el bienestar individual no es un logro privado: es una contribución pública. Cada persona que mantiene hábitos de vida activa reduce su carga para los sistemas de salud, mejora su capacidad de participación comunitaria y genera externalidades positivas para toda la sociedad (118). Desde la inmunología, el ejercicio moderado y regular actúa como uno de los inmunomoduladores más potentes y accesibles: reduce los marcadores inflamatorios sistémicos, potencia la respuesta inmune celular y aumenta la capacidad antioxidante endógena (119). La pandemia de COVID-19 visibilizó de manera contundente esta interrelación, al evidenciar que las personas con comorbilidades asociadas al sedentarismo presentaron mayor severidad de enfermedad y mayor demanda de recursos sanitarios críticos (120). Adoptar hábitos de vida activa no es únicamente una decisión personal de bienestar: es un acto de solidaridad con quienes comparten los mismos sistemas de salud, y una agenda de justicia social que requiere tanto compromiso individual como políticas públicas que garanticen condiciones equitativas de acceso.

En este marco, el mensaje que se ha construido a lo largo de este capítulo adquiere una dimensión adicional: cuidar el cuerpo (mediante el movimiento como acto de dignidad y autocuidado, escuchando sus señales con respeto en lugar de silenciarlas con exigencia desmedida) es el punto de partida del cual es posible relacionarse de manera más respetuosa con los demás en el contexto deportivo y en la vida cotidiana (121). El profesional que acompaña al deportista tiene, en consecuencia, una responsabilidad ética que supera el ámbito clínico: educar con propósito transformador, usando el lenguaje técnico para incluir y empoderar, y asumiendo que cada interacción clínica, cada sesión de entrenamiento y cada espacio comunitario de actividad física es una oportunidad de construcción de paz desde el cuerpo, la mente y el lenguaje (122).

Conclusiones

Este capítulo resalta la importancia de la actividad y el ejercicio físicos como pilares fundamentales para la salud y el bienestar de los individuos. La actividad física regular no solo mejora la condición física, sino que también tiene un impacto positivo en la salud mental y social, fomentando habilidades

interpersonales y un sentido de comunidad. La prescripción del ejercicio se presenta como una herramienta esencial para guiar a los individuos hacia un estilo de vida más activo, adaptando las recomendaciones a las necesidades y capacidades específicas de cada persona. Esto es crucial para asegurar que la actividad física se realice de manera segura y efectiva, maximizando sus beneficios.

Para los grupos multidisciplinarios en los procesos de rehabilitación deportiva, la integración de la actividad física y el ejercicio es vital. En particular, el papel del fisioterapeuta deportivo es fundamental, ya que este profesional no solo se encarga de la rehabilitación de lesiones, sino que también promueve la prevención de futuras lesiones a través de programas de ejercicio bien diseñados. La colaboración entre fisioterapeutas, entrenadores y otros profesionales de la salud permite un enfoque holístico que considera tanto los aspectos físicos como los psicológicos del deportista.

La importancia de estas prácticas radica en que, al fomentar un estilo de vida activo y saludable, se contribuye a la mejora de la calidad de vida de los individuos y se reduce el riesgo de enfermedades crónicas. Además, el deporte y la actividad física pueden ser herramientas poderosas para la rehabilitación, ayudando a los individuos a recuperar su funcionalidad y a reintegrarse en sus actividades cotidianas y deportivas. En resumen, la promoción de la actividad física y el ejercicio, junto con una adecuada prescripción y un enfoque multidisciplinario, son esenciales para la salud y el bienestar de los individuos, así como para el éxito en los procesos de rehabilitación deportiva.

Finalmente, comprender el movimiento, el ejercicio y el deporte como dimensiones interdependientes de la salud física conduce inevitablemente a una conclusión de mayor alcance: la salud no es un logro individual sino un fenómeno colectivo. Cada persona que incorpora la actividad física como parte de su cotidianidad no solo transforma su propia condición biológica, psicológica y social, sino que contribuye al bienestar de las comunidades que habita, reduciendo la carga sobre los sistemas de salud, fortaleciendo el tejido social y participando activamente en la construcción de una cultura de paz. El deporte, en particular, trasciende el rendimiento para convertirse en un lenguaje de encuentro: con uno mismo, con el adversario y con la comunidad, y es precisamente en esa capacidad de encuentro donde reside su mayor potencial transformador.

Para el profesional de la salud que acompaña este proceso, esta comprensión amplía su responsabilidad más allá del consultorio o del campo deportivo: lo convierte en un educador comprometido en la

promoción de estilos de vida activos, equitativos e inclusivos, conscientes de que su práctica clínica y pedagógica es, en última instancia, un aporte concreto al bienestar colectivo

Referencias

1. Cordain L, Gotshall R, Boyd Eaton S, Boyd Eaton III S. Physical Activity, Energy Expenditure and Fitness: An Evolutionary Perspective. *Int. J. Sports Med.* 1998, Vol. 19, pp.328-335.
2. Eaton S, Eaton III, S. An evolutionary perspective on human physical activity: implications for health. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology.* 2003: Vol. 136 (1); Pages 153-159
3. Cavalcanti-de-Albuquerque J, Donato J. Rolling out physical exercise and energy homeostasis: Focus on hypothalamic circuitries. *Frontiers in Neuroendocrinology.* 2021; Vol. 63: <https://doi.org/10.1016/j.yfrne.2021.100944>
4. Carbone S, Ozemek C, Lavie C. Sedentary Behaviors, Physical Inactivity, and Cardiovascular Health: We Better Start Moving! *Mayo Clin Proc Inn Qual Out.* 2020;4(6):627-629 <https://doi.org/10.1016/j.mayocpiqo.2020.09.013>
5. Klein R. *The Human Career. Human Biological and Cultural Origins.* University Chicago Press. 1999.
6. Rahman E, Islam S, Bishwas S, Moonajilin S, Gozal D. Physical inactivity, and sedentary behaviors in the Bangladeshi population during the COVID-19 pandemic: An online cross-sectional survey. *Heliyon.* 2020: Vol. 6(10). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05392>
7. Dogra S, Copeland J, Altenburg T, Heyland D, Owen N, Dunstan D. Start with reducing sedentary behavior: A stepwise approach to physical activity counseling in clinical practice. *Patient Education and Counselling.* 2021. <https://doi.org/10.1016/j.pec.2021.09.019>
8. Fessler L, Maltagliati S, Sieber S, Cullati S, Tessitore E, Craviari C, et al. Physical activity matters for everyone's health, but individuals with multimorbidity benefit more. *Preventive Medicine Reports.* 2023; vol 34; <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2023.102265>

9. Szabo A, Boros S, Bősze J, Are There Differences in Life-Satisfaction, Optimism, Pessimism and Perceived Stress between Therapeutic and Mastery Exercisers? A Preliminary Investigation. *Baltic journal of sport & health sciences*. 2019; Vol. 3(114): pag. 24-32. DOI: 10.33607/bjshs.v3i114.807
10. Kemp M, Gunga H. Chapter 3. Exercise physiology. En: *Human Physiology in Extreme Environments*. Edit. Academic Press. 2021. Pag. 81-122
11. Katzmazyk P, Ross R, Blair S, Després J. Should we target increased physical activity or less sedentary behavior in the battle against cardiovascular disease risk development? *Atherosclerosis*. 2020; Vol. 311; pág. 107-115
12. Ridout A, Reid H, Varney J, Pringle A, Nykjaer C, Marino K, Vishnubala D. Physical Activity. En: Eastwood D, Vishnubala D. *Sports and Exercise Medicine an Essential Guide*. CRC Press. 2023. Pag. 235-251
13. Adamuz F, Nerin M. El fisioterapeuta en la prevención de lesiones del deporte. *REV FISIOTER (GUADALUPE)*. 2006; 5 (2): 31 - 36
14. Ocampo M, Sánchez-Arias M, Ramos D, Bonilla J, Maldonado M, Escalante J. Reflexiones del desempeño profesional del fisioterapeuta en el campo de la actividad física. *Rev. Cienc. Salud*. 2012; 10 (2): 243-252
15. FC, Al-Ansari SS, Biddle S, et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour *British Journal of Sports Medicine* 2020;54:1451-1462.
16. Kallio P, Pakkala K, Heinonen O, Tammelin T, Pälve K, Hirvensalo M, Juonola M, Loo B, Magnussen C, Rovio S, Helajärvi H, Laitinen T, Jokinen E, Tossavainen P, Hutri-Kähönen N, Viikari J, Raitakari O. Physical inactivity from youth to adulthood and adult cardiometabolic risk profile. *Preventive Medicine*. 2021; Vol. 145: <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2021.106433>
17. Durstine J, Gordon B, Wang Z, Luo X. Chronic disease, and the link to physical activity. *J. Sport Heal. Sci*. 2013; 2, pp. 3-11
18. Miia L, Maarit K, Jari J, Mika V, Eeva V, Pirjo H, Sirkka K, Raija K. Association between accelerometer-measured physical activity, glucose metabolism, and waist circumference in older adults. *Diabetes Research and Clinical Practice*. 2021; Vol.178; <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2021.108937>
19. Sandoval V, Pedroza A, Alpala D, Patiño B, Calero-Saa P. Riesgo cardiovascular y factores asociados en docentes de una institución universitaria. *Rehabilitación*. 2021; Vol. 55: pag. 111-117

20. Zorrilla-López, C., Ceballos-Santacruz, J. D., Ramírez-Giraldo, C. D., Patiño-Palma, B. E., Calero-Saa, P. Factors Associated with Cardiovascular Risk in High School Students of a Public School in the City of Santiago de Cali, Colombia. *Rev. Cienc Salud*. 2020;18(1):24-36. Doi: [Http://dx.doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/revsalud/a.8741](http://dx.doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/revsalud/a.8741)
21. Bisbicuth J, Quintero A, Vargas A, Patiño B, Calero-Saa P. Estilos de vida relacionados al riesgo cardiovascular en estudiantes universitarios en tiempos de COVID-19. *Rev. Salud Uninorte*. 2023; vol.39(2): pag. 551-564 <https://dx.doi.org/10.14482/sun.39.02.419.007>
22. Organización Mundial de la Salud. Enfermedades no transmisibles. WHO. WorldHealthOrganization. [consultada 22Ago2019]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases> 2018
23. Muñoz O, Rodríguez N, Ruiz Á, Rondón M. Validación de los modelos de predicción de Framingham y PRO-CAM como estimadores del riesgo cardiovascular en una población colombiana. *Rev Colomb Cardiol*. 2014; 21:202---12, <http://dx.doi.org/10.1016/j.rccar.2014.02.001>
24. Lesmes M. Situación de salud en Santiago de Cali. Santiago de Cali: Observatorio de Políticas Públicas. Universidad ICESI.;2008
25. Ramírez-López LX, Calero-Saa PA, Arias-Holguín GJ, Quincos-Echeverry DC, Tipazoca-Nontién LA, Monroy-Díaz ÁL. Síndrome metabólico en conductores de transporte intermunicipal de Tunja, Boyacá. *Rev Cienc Salud*. 2019;17(2):188-200. Doi: <http://dx.doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/revsalud/a.7923>
26. Costa O, Rodríguez R, Patrocínio C, Doimo L, dosSantos P, Camaroti M, et al. Risk factors for cardiovascular disease in professors from a public university. *Investig y Educ en enfermería*. 2014; 32:280---90, <http://dx.doi.org/10.17533/udea.iee.v32n2a11>.
27. Abraham W, Blanco G, Coloma G, Cristaldi A, Gutiérrez N, Sureda L, et al. Es ERICA Estudio de los factores de riesgo cardiovascular en adolescentes. *Rev Fed Arg Cardiol*. *Rev Fed ArgCardiol*. 2013; 42:29---34
28. Barone B, Hergenroeder an Katzmarzyk P, LeeI, Jakicic J. Definition, Measurement, and Health Risks Associated with Sedentary Behavior. *Med Sci Sports Exerc*. 2015 June; 47(6): 1295–1300. doi:10.1249/MSS.0000000000000517.

29. Mansoubi M, Pearson N, Biddle S, Clemes S. The relationship between sedentary behaviour and physical activity in adults: A systematic review. *Preventive Medicine* 69 (2014) 28–35
30. Bellettiere J, Healy G, LaMonte M, Kerr J, Evenson K, Rillamas-Sun E, Di C, Buchner D, Hovell M, LaCroix A. Sedentary Behavior and Prevalent Diabetes in 6,166 Older Women: The Objective Physical Activity and Cardiovascular Health Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2019; Vol. 74 (3): 387-395.
31. Raichlen D, Pontzer H, Zderic T, Harris J, Mabulla A, Hamilton M, Wood B. Sitting, squatting, and the evolutionary biology of human inactivity. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2020; Vol. 117 (13): p. 7115-7121.
32. Ku, P, Steptoe a Liao Y, Hsueh M, Chen L. A cut-off of daily sedentary time and all-cause mortality in adults: a meta-regression analysis involving more than 1 million participants. *BMC Med*. 2018; Vol. 16: pp. 1-9
33. Dogra S, Good J, Buman M, Gardiner P, Stickland M, Copelnad J. Movement behaviours are associated with lung function in middle-aged and older adults: a cross-sectional analysis of the Canadian longitudinal study on aging. *BMC Public Health*. 2018; Vol. 18: p. 818 <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5739-4>
34. Falck R, Davis J, Ambrose L. What is the association between sedentary behaviour and cognitive function? A systematic review. *Br J Sports Med*. 2017; Vol. 51: p. 800-811 doi:10.1136/bjsports-2015-095551
35. Dunlop D, Jing S, Arnston E, Semanik P, Lee J, Chang R, Hootman J. Sedentary time in US older adults associated with disability in activities of daily living independent of physical activity. *J Phys Act Health*. 2015; Vol.12(1): P.93-101. doi: 10.1123/jpah.2013-0311.
36. Bakrania K, Edwardson C, Bodicoat D, Esliger D, Gill J, Kazi A, Velayudhan L, Sinclair A, Sattar N, Biddle S, Khunti K, Davies M, Yates T. Associations of mutually exclusive categories of physical activity and sedentary time with markers of cardiometabolic health in English adults: a cross-sectional analysis of the Health Survey for England. *BMC Public Health*. 2015; Vol. 16 (25): p. 25DOI 10.1186/s12889-016-2694-9
37. Colley R, Garriguet D, Janssen I, Craig C, Clarke J, Tremblay M. Physical activity of Canadian adults: accelerometer results from the 2007 to 2009 Canadian Health Measures Survey. 2011; Vol. 22(1): p. 1-9

38. Physical Activity Guidelines Advisory Committee Scientific Report. U.S. Department of Health and Human Services, Washington, D.C. (2018), p. 779. Disponible en https://health.gov/sites/default/files/2019-09/PAG_Advisory_Committee_Report.pdf
39. Bolnick H, Bui A, Bulchis A, Chen C, Chapin A, Lomsadze L. Healthcare spending attributable to modifiable risk factors in the USA: an economic attribution analysis. *Lancet Public Health*. 2020; Vol. 5; pp. 525-535
40. Rubio S, Chamorro M. Lesiones del deporte. *Arbor* CLXV, 650 (febrero 2000), 203-225 pp.
41. Shur N, Creedon L, Skirrow S, Atherton P, MacDonald I, Lund J, Greenhaff P. Age-related changes in muscle architecture and metabolism in humans: The contribution of physical inactivity to age-related functional decline. *Ageing Research Reviews*. 2021; Vol. 68 <https://doi.org/10.1016/j.arr.2021.101344>
42. Wheeler M, Dempsey A, Gracia M, Ellis K, Gardiner P, Verde D, Dunstan D. Sedentary behavior as a risk factor for cognitive decline? A focus on the influence of glycemic control in brain health *Alzheimer's & Dementia: Translational Research & Clinical Interventions* Volume 3, Issue 3, September 2017, Pages 291-300
43. Warburton D, Bredin S. Health benefits of physical activity: a systematic review of current systematic reviews. *Curr Opin Cardiol*. 2017; Vol. 32: pp. 541-556
44. Salmon J, Owen N, Crawford D, Bauman A, Sallis J. Physical activity, and sedentary behavior: a population-based study of barriers, enjoyment, and preference. *Health Psychol*. 2003; Vol. 22: pp. 178-188
45. Nicholson S, Sniehotta F, Wijk F, Greig C, Johnston M, McMurdo M, Dennis M, Mead G. A systematic review of perceived barriers and motivators to physical activity after stroke. *Int J Stroke*. 2013; Vol. 8; pp. 357-364
46. Pierre N, Appriou Z, Gratas-Delamarche A, Derbré F. From physical inactivity to immobilization: Dissecting the role of oxidative stress in skeletal muscle insulin resistance and atrophy. *Free Radical Biology and Medicine*. 2016; Vol. 98: p. 197-207
47. Blair SN. Physical inactivity: the biggest public health problem of the 21st century. *British Journal of Sports Medicine* 2009; Vol. 43: pag. 1-2. Disponible en <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://bjsm.bmj.com/content/bjsports/43/1/1.full.pdf>

48. Heyward V, Gibson A. Physical Activity, Health, and Chronic Disease. En. Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription. 7th Edition. Edit. Human Kinetics. 2014: pag. 1-21
49. Vella S, Sutcliffe J, Fernandez D, Liddelow C, Aidman E, Teychenne M, et al. Context matters: A review of reviews examining the effects of contextual factors in physical activity interventions on mental health and wellbeing. *Mental Health and Physical Activity*. 2023; Vol.25; <https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2023.100520>
50. Padilha C, Figueiredo C, Guerra L, Chimin P, Demince R, Krüger K, Rosa-Neto J, Santos F. Immunometabolic responses according to physical fitness status and lifelong exercise during aging: new roads for exercise immunology. *Ageing Research Reviews*. 2021; Vol. 68 <https://doi.org/10.1016/j.arr.2021.101341>
51. Kawai T, Autieri MV, Scalia R. Adipose tissue inflammation and metabolic dysfunction in obesity. *Am J Physiol Cell Physiol* 2021; 320(3):C375-C391. doi: 10.1152/ajpcell.00379.2020.
52. Fernández-Sánchez A, Madrigal-Santillán E, Bautista M, et al. Inflammation, oxidative stress, and obesity. *Int J Mol Sci* 2011; 12(5):3117-3132. doi: 10.3390/ijms12053117.
53. You T, Arsenis NC, Disanzo BL, et al. Effects of exercise training on chronic inflammation in obesity: current evidence and potential mechanisms. *Sports Med* 2013; 43(4):243-256. doi: 10.1007/s40279-013-0023-3
54. Sakurai T, Ogasawara J, Shirato K, et al. Exercise Training Attenuates the Dysregulated Expression of Adipokines and Oxidative Stress in White Adipose Tissue. *Oxid Med Cell Longev* 2017; 2017:9410954. doi: 10.1155/2017/9410954.
55. Strasser B, Arvandi M, Siebert U. Resistance training, visceral obesity and inflammatory response: a review of the evidence. *Obes Rev* 2012; 13(7):578-591. doi: 10.1111/j.1467789X.2012.00988.x.
56. Ding Y, Xu X. Dose-response relationship between leisure-time physical activity and biomarkers of inflammation and oxidative stress in overweight/obese populations. *Journal of Science and medicine in sport*. 2023; <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2023.09.010>
57. Powell KE, King AC, Buchner DM, Campbell WW, DiPietro L, Erickson KI, Hillman CH, Jakicic JM, Janz KF, Katzmarzyk PT, Kraus WE, Macko RF, Marquez DX, McTiernan A, Pate RR, Pescatello LS, Whitt-Glover

- MC. The Scientific Foundation for the Physical Activity Guidelines for Americans, 2nd Edition. *J Phys Act Health*. 2018 Dec 17;1-11. doi: 10.1123/jpah.2018-0618.
58. Dietz W, Baur L, Hall K, Puhl R, Taveras E, Uauy R, Kopelman P. Management of obesity: improvement of health-care training and systems for prevention and care. *Lancet*. 2015; Vol. 385: p. 2521-2533
59. Varela A, Pratt M, Lecy J, Salvo D, Brownson R, Hallal P. Mapping the historical development of physical activity and health research: a structured literature review and citation network análisis. *Prev. Med*. 2018; Vol. 111: p. 466-472
60. Dobbs R, Sawers C, Thompson F, Manyika J, Woetzel J, Child P, McKenna S, Spatharou A. Overcoming Obesity: An Initial Economic Analysis. McKinsey Global Institute. 2014. Disponible en chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.mckinsey.com%2F~%2Fmedia%2Fmckinsey%2Fbusiness%2520functions%2Feconomic%2520studies%2520temp%2Four%2520insights%2Fhow%2520the%2520world%2520could%2520better%2520fight%2520obesity%2Fmgi_overcoming_obesity_full_report.ashx&cld=2113148&chunk=true (2014)
61. De la Vega R, Almendros L, Barquin R, Boros S, Demetrovics Z, Szabo A. Exercise Addiction During the COVID-19 Pandemic: an International Study Confirming the Need for Considering Passion and Perfectionism. *International Journal of Mental Health and Addiction*. 2022; Vol. 20: pag. 1159-1170. <https://doi.org/10.1007/s11469-020-00433-7>
62. Cañizares J, Carbonero C. Principios de Sistemática del Ejercicio Físico y Elementos Estructurales del Movimiento. En: *El Ejercicio Físico: Conoce los sistemas tradicionales y actuales*. Edit Wanceulen. 2017. Pag. 9-13
63. Powers S, Howley E. Exercise Prescriptions for Health and Fitness. En: *Exercise Physiology; Theory and Application to fitness and Performance*. 10th Edition. Edit. Mc Graw Hill. 2018. Pag. 367-385
64. Aznar S, Wedster T. Conceptos Importantes en Materia de Actividad Física y Condición Física. En: *Actividad física y Salud en la Infancia y la Adolescencia. Guía para todas las personas que participan en su educación*. Ministerio de Educación. España. 2009. P. 11-19

65. Escalante Y. Actividad Física, Ejercicio Físico y Condición Física en el Ámbito de La Salud Pública. *Rev Esp Salud Pública*. 2011; Vol. 85 (4): p. 325-328
66. Córdova A. Bases Fisiológicas del ejercicio Físico. En: *Fisiología Deportiva*. Editorial Síntesis. 2013. P. 17-29
67. Pancorbo A. Metabolismo y suministro de energía durante el ejercicio. *Fisiología del músculo*. En: *Medicina y Ciencias del Deporte y Actividad Física*. Edit. Ergon. 2008. P. 17-34
68. Wang Q, Zhou W. Roles, and molecular mechanisms of physical exercise in cancer prevention and treatment. *Journal of Sport and Health Science*. 2021; Vol. 10: p.201-210
69. Rhodes R, Hausenblas H, Rebar A. Introduction to the Psychology of Physical Activity. En: *Psychology of Physical Activity and Sedentary Behavior*. 2nd Edition. Edit. Jones & Bartlett Learning. 2024.
70. Deuster P. Basics in Exercise Physiology. En: O'Connor F. *ACSM's Sports Medicine a Comprehensive Review*. Lippincott Williams & Wilkins. 2012. P. 66-76
71. Buratovich M. Exercise Training. En: *Principles of Sports Medicine & Exercise Science*. Edit. Grey House Publishing. 2022. Pag. 167-198
72. Codella R. Mitochondrial and Non-mitochondrial Studies of ATP Synthesis. En: Luzi L. *Cellular Physiology and Metabolism of Physical Exercise*. 2nd Edition. Edit. Springer. 2023. pag. 33-44
73. Steinach M, Gunga H. Chapter 3. Exercise physiology. En: *Human Physiology in Extreme Environments*. Edit. Academic Press. 2021. Pag. 81-122
74. Pinzón I. Rol del Fisioterapeuta en la prescripción del Ejercicio. *Arch Med*. 2014; 14(1):129-43.
75. American College of sport Medicine. Principios Generales de la Prescripción del Ejercicio. En: *Manual ACSM para la valoración y prescripción del Ejercicio*. Edit. Paidotribo. 2007 pag. 189-198
76. Subirats E, Subirats G, Soteras I. Prescripción de ejercicio físico: indicaciones, posología y efectos adversos. *Med Clin (Barc)*. 2012;138(1):18-24

77. Dunleavy K, Kubo A. Exercise Prescription. Selection of Exercise type and parameters. En: Therapeutic Exercise Prescription. Edit. Elsevier - Health Sciences Division. 2020. Pag. 122-154
78. Burnett D, Stephens M. Exercise Prescription. En: O'Connor F. ACSM's Sports Medicine a Comprehensive Review. Edit. Lippincott Williams & Wilkins. 2012. Pag. 77-87
79. Heyward V, Gibson A. Principles of Assessment, Prescription, and Exercise Program Adherence En: Advanced Fitness Assessment Exercise Prescription. 7th edition. Edit. Human Kinetics. 2014. Pag. 47-78
80. Garcés-Carracedo J, Soto-Rodríguez A. Bases Generales para la Prescripción del Ejercicio. Revista de la Facultad de Cultura Física de Granma. 2010; Vol. 7(26): pag. 14-21
81. Keteyian S. Exercise Prescription. En: Ehrman J, Gordon P, Visich P, Keteyian S. Clinical Exercise Physiology. Exercise Management for chronic diseases and special populations. 5th Edition. Edit. Human Kinetics. 2023. Pag. 73-83
82. Holtgreffe K. Principles of Aerobic Exercise. En: Kisner C, Colby L. Therapeutic Exercise Foundations and Techniques. 6th Edition. Edit. Davis Company. 2012. Pag. 241-259
83. Ramos B, Figueroa C, Alcoger L, Rincón S. Validación del Cuestionario de Calidad de Vida Relacionada con la Salud en Pacientes con Insuficiencia Cardíaca. EN-CLAVES del pensamiento. 2011; Vol. 5(10): pp. 173-189.
84. Appendix A.1: Physical Activity Readiness Questionnaire. En: Heyward v, Gidson A. Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription. Edit. Human Kinetics. 2018. Pag. 364
85. Appendix A.1: Physical Activity Readiness Questionnaire. En: Heyward v, Gidson A. Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription. Edit. Human Kinetics. 2018. Pag. 364
86. American College of Sports Medicine. Health-Related Physical Fitness Testing and Interpretation. En: ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 10th Edition. Edit. Wolters Kluwer. 2017. pag. 128-184
87. Heyward V, Gibson A. Assessing Body Composition. En: Advanced Fitness Assessment Exercise Prescription. 7th edition. Edit. Human Kinetics. 2014. P. 219-265

88. American College of Sports Medicine. Body Composition Assessment. En: ACSM's Exercise Testing and Prescription. Edit. Wolters Kluwer. 2018.
89. Hamill J, Knutzen K, Derrick T. Neurologic Considerations for Movement. En: Biomechanical Basis of Human Movement. 4th Edition. Edit. Wolters Kluwer. 2015. Pag. 99-128
90. Heyward V, Gibson A. Assessing Flexibility. En: Advanced Fitness Assessment Exercise Prescription. 7th edition. Edit. Human Kinetics. 2014. Pag. 305-324
91. Heyward V, Gibson A. Assessing Muscular Fitness. En: Advanced Fitness Assessment Exercise Prescription. 7th edition. Edit. Human Kinetics. 2014. Pag. 153-180
92. Caputo J. Physiology of Physical Activity. En: Hoffman S, Knudson D. Introduction to Kinesiology. Studyin Physical Activity. 5th Edition. Edit. Human Kinetics. 2018. Pag. 459-504
93. Anatomy and Physiology of Muscle Tissue. En: Muscolino J. Kinesiology The Skeletal System and Muscle Function. 3rd Edition. Edit. Elsevier. 2017. pag. 457-487
94. Heyward V, Gibson A. Assessing Cardiorespiratory Fitness. En: Advanced Fitness Assessment Exercise Prescription. 7th edition. Edit. Human Kinetics. 2014. Pag. 79-119
95. Vidarte J, Vélez C, Sandoval C, Alfonso M. Actividad Física: Estrategia de Promoción de la Salud. Hacia la Promoción de la Salud. 2011; Vol. 16 (1): págs. 202 - 218
96. REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: Diccionario de la lengua española, 23.^a ed., [versión 23.4 en línea]. <https://dle.rae.es> [27 de octubre de 2021]
97. Comisión de Legislación Deportiva del Consejo Internacional de Educación Física y Deportes de la UNESCO. Manifiesto Sobre el Deporte. Citius, Altius, Fortius. 2015; Vol. 8 (2): pp.51-73. <http://dx.doi.org/10.15366/citius2015.8.2.004>
98. Carta Europea del Deporte. [Internet]. Disponible en: <http://femp.femp.es/files/566-69-archivo/CARTA%20EUROPEA%20DEL%20DEPORTE.pdf>
99. García S. Origen del Concepto “Deporte”. AULA. 1994; Vol.6: P. 61-66

100. Martínez J, García A. El deporte, otras vertientes y la diversidad de sus clasificaciones. *Lúdica pedagog.* [Internet]. 2000 [citado 21 de junio de 2023];(4). Disponible en: <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/LP/article/view/2747>
101. Valderrama R, Solis-Espallargas C, Trigueros G, Manjon J, Limón D. El Deporte para Todos como Propuesta Educativa para la Inclusión y Sustentabilidad Social. *Revista Fuentes.* 2015; Vol. 16: pp. 199-222. D.O.I.: <http://dx.doi.org/10.12795/revistafuentes.2015.il6.09>
102. Fuentes-Guerra F. Concepto y Clasificaciones del Deporte. En: *El Deporte en el Marco de la Educación Física.* Edit. Wanceulen. 2003 pag. 17-28
103. Travert M, Maïano C, Griffet J. Understanding injuries in sports: Self-reported injury and perceived risk of injury among adolescents. *European Review of Applied Psychology.* 2017; Vol. 67 (6); pag. 291-298
104. Buratovich M. Sports in General. En: *Principles of Sports Medicine & Exercise Science.* Edit. Grey House Publishing. 2022. Pag. 503-706
105. Szabo A, Demetrovics Z. Sports and exercise for healthy living. En: *Passion and Addiction in Sports and Exercise.* Edit. Routledge. 2022. Pag. 1-16
106. Aritan S. Biomechanical Measurement Methods to Analyze the Mechanisms of Sport Injuries. En: Doral M, Tandoğan R, Mann G, Verdonk R. *Sports Injuries. Prevention, Diagnosis, Treatment and Rehabilitation.* Edit. Springer. 2012. pag. 19-27
107. McKay C, Cumming S, Blake T. ¿Youth sport: Friend or Foe? Best Practice & Research Clinical Rheumatology. 2019; Vol. 33 (1): Pág. 141-157
108. Camargo D, Gómez E, Ovalle J, Rubiano R. La Cultura Física y el Deporte: Fenómenos Sociales. *Rev. Fac. Nac. Salud Pública.* 2013; Vol. 31 (1): S116-S125.
109. Rizzolatti G, Craighero L. The mirror-neuron system. *Annu Rev Neurosci.* 2004;27:169-192. doi:10.1146/annurev.neuro.27.070203.144230
110. Organización de las Naciones Unidas. Sport as a tool for development and peace: towards achieving the United Nations Millennium Development Goals. Ginebra: UN; 2003.
111. Coalter F. Sport for development: what game are we playing? London: Routledge; 2013.

112. Salmon P. Effects of physical exercise on anxiety, depression, and sensitivity to stress: a unifying theory. *Clin Psychol Rev.* 2001;21(1):33-61. doi:10.1016/S0272-7358(99)00032-X
113. Koss MP, Bhuwaneshwar S. A systematic review of sport-based peace programs in post-conflict regions. *J Sport Soc Issues.* 2015;39(4):307-334.
114. Alcaldía de Medellín. Informe de evaluación del programa Semilleros de Convivencia 2010-2012. Medellín: Secretaría de Educación; 2013.
115. Bailey R. Physical education and sport in schools: a review of benefits and outcomes. *J Sch Health.* 2006;76(8):397-401. doi:10.1111/j.1746-1561.2006.00132.x
116. Sugden J, Bairner A. Sport, sectarianism and society in a divided Ireland. Leicester: Leicester University Press; 1993.
117. Holt NL, editor. Positive youth development through sport. 2nd ed. London: Routledge; 2016.
118. Pratt M, Macera CA, Wang G. Higher direct medical costs associated with physical inactivity. *Phys Sportsmed.* 2000;28(10):63-70. doi:10.3810/psm.2000.10.1237
119. Nieman DC. Exercise immunology: practical applications. *Int J Sports Med.* 1997;18(Suppl 1):S91-100. doi:10.1055/s-2007-972705
120. Lighter J, Phillips M, Hochman S, Sterling S, Johnson D, Francois F, et al. Obesity in patients younger than 60 years is a risk factor for COVID-19 hospital admission. *Clin Infect Dis.* 2020;71(15):896-897. doi:10.1093/cid/ciaa415
121. Bahr R, Krosshaug T. Understanding injury mechanisms: a key component of preventing injuries in sport. *Br J Sports Med.* 2005;39(6):324-329. doi:10.1136/bjsm.2005.018341
122. Freire P. Pedagogía del oprimido. 2a ed. Buenos Aires: Siglo XXI; 1970.

