

Información de referencia para la promoción de la actividad física
Reporte del Proyecto VI-838-B6-766
Observatorio del Sedentarismo



Luis Fernando Aragón Vargas, Ph.D., FACSM
Centro de Investigación en Ciencias del Movimiento Humano
Escuela de Ed. Física y Deportes, Universidad de Costa Rica

Intervenciones

En Costa Rica, así como en otros países, existen intervenciones de muy distintos tipos. A continuación, se presenta un ejemplo de una intervención compleja y muy elaborada, el “ACSM American Fitness Index”, que acaba de cumplir diez años de trabajo bien desarrollado y documentado. Posteriormente, se presentan datos generales de tres intervenciones o acciones en Costa Rica, a manera de ejemplo: el proyecto de Actividad Física, Ejercicio y Salud de la Dirección de Bienestar Laboral de la Caja Costarricense de Seguro Social, el proyecto Póngale Vida de la Escuela de Nutrición de la Universidad de Costa Rica y las Redes Cantonales de Actividad Física del Ministerio de Salud y RECAFIS. La información sobre estas tres intervenciones costarricenses se desprende de algunos documentos nacionales, así como de entrevistas con personas líderes en la promoción de la actividad física en Costa Rica. Esta información pretende respaldar los distintos esfuerzos que se hacen en todo el país, para ayudar a cumplir con las metas del Plan Nacional de Actividad Física y Salud 2011-2021 (Ministerio de Salud y Ministerio de Deporte y Recreación, Costa Rica, 2011).

American Fitness Index®



La intervención *American Fitness Index®*, del *American College of Sports Medicine* (Colegio de los EE.UU. de Medicina Deportiva o ACSM, por sus siglas en inglés) nació en el 2008. Es un retrato científico del estado de salud y aptitud física a nivel metropolitano. Cada año, en el mes de mayo, se publican las calificaciones de las 50 áreas metropolitanas con mayor población de los EE.UU., asignándoles un puntaje y una clasificación (*ranking*) según una serie de criterios: conductas preventivas en temas de salud, prevalencia de enfermedades crónicas, acceso a servicios de salud, y recursos y políticas comunitarias que respaldan la actividad física. El objetivo es ayudar

a mejorar los indicadores de salud modificables mediante la publicación de datos confiables y válidos acerca de variables clave.

Con la ayuda de este reporte, las municipalidades, los grupos comunitarios, las organizaciones de la salud y aún los ciudadanos pueden evaluar aquellos factores que contribuyen al nivel de aptitud física, la salud y la calidad de vida de su área metropolitana. Concretamente, al tener mediciones objetivas de distintos parámetros, se pueden identificar los puntos débiles en cada lugar, además de monitorear el progreso (o ausencia de éste) en distintos aspectos, particularmente en aquellos que cuentan con mayor evidencia de sus efectos positivos sobre la salud.

El *American Fitness Index*® (AFI) cuenta con un proyecto de asistencia técnica que actualmente se está desarrollando en 5 áreas metropolitanas. El objetivo principal de este proyecto es determinar aquellos indicadores clave de salud comunitaria que pueden modificarse de una manera efectiva.

El AFI se apoya en la sólida información que existe en los EE.UU. sobre múltiples aspectos de la sociedad y la salud pública. El cálculo del AFI se realiza con base en la información recabada sobre 6 indicadores de conductas de la salud, 7 indicadores de enfermedades crónicas, 2 tasas de mortalidad para enfermedades que se pueden prevenir, 6 indicadores del entorno o arquitectura urbana y 8 indicadores de recursos recreativos, así como los requisitos de educación física de las escuelas y los gastos en parques recreativos *per capita*. Esta misma fortaleza sería probablemente la principal debilidad de nuestro país, al no contar con información confiable y válida de los indicadores fundamentales. Mi impresión es que la información sí existe, pero no está accesible de manera organizada.

Nuestro principal aprendizaje de esta intervención es reconocer el valor de sistematizar la información disponible para producir datos concretos para distintos cantones del país. Una guía útil para iniciar esfuerzos en esta línea puede ser el *American Fitness Index Community Action Guide*, además del *My AFI Community Application Toolkit*. Ambos documentos, así como la información presentada en los párrafos anteriores, están disponibles en el portal del *American Fitness Index*®: <http://www.americanfitnessindex.org> Lamentablemente, la información no está disponible en español.

Actividad Física, Ejercicio y Salud



La experiencia del proyecto de Actividad Física, Ejercicio y Salud de la Dirección de Bienestar Laboral de la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS) es sumamente interesante. Se trata de un “trabajo de hormiga” del Lic. José Ángel Ramírez Obando, el cual se viene realizando desde

hace casi 30 años. Su población meta son los empleados de la CCSS de todo el país. Mediante conferencias, talleres, cursos de ejercicio y cursos de capacitación, así como algunas iniciativas de promoción de la actividad física, el proyecto persigue educar a las personas para que sean físicamente activas. Anualmente, participan aproximadamente 15 mil personas, entre empleados de la CCSS y grupos relacionados.

La fortaleza principal del programa ha sido contar con un paladín, una persona comprometida que se dedica solamente a eso y que construye sobre las experiencias anteriores. Al realizarse dentro una institución de grandes dimensiones, se logra formar una red de profesionales que contribuyen regularmente al proyecto. También ha logrado documentar que las principales barreras para ser físicamente activos son la falta de energía, la disposición, y la falta de tiempo de los potenciales participantes. Por otro lado, su principal limitación es precisamente que depende, a fin de cuentas, de una sola persona. En todo este tiempo, el modelo no se ha reproducido ni dentro ni fuera de la CCSS.

Póngale Vida



El programa Póngale Vida, de la Escuela de Nutrición de la Universidad de Costa Rica (UCR), está vigente desde el año 2009. Naturalmente, por la formación de las profesionales responsables, no sólo interviene para promover la actividad física, sino especialmente para promover una alimentación saludable y prevenir la obesidad infantil. Según explica la Dra. Xinia Fernández, el programa integra los contenidos de alimentación saludable y actividad física dentro del currículo escolar, para facilitar la prevención de la obesidad. Han incluido los “quince minutos activos” en el aula, así como el concepto del recreo activo, llevándolo a docenas de grupos de preescolar y primero y segundo ciclos. Han identificado que hay pocas oportunidades y espacios para la actividad física, a pesar del interés de los niños por esta; mientras tanto, la comida está disponible en todo momento y lugar, facilitando el exceso de alimentación.

Este programa ha beneficiado a más de 7 mil niños de preescolar y primaria, gracias a la colaboración de más de 100 estudiantes de la carrera de nutrición de la UCR. En algunos sitios sujetos a intervención, se ha logrado disminuir los índices de obesidad en un 10%.

Su principal fortaleza radica en que está orientado a la población infantil, con un modelo de prevención que se centra en los niños de hoy para afectar a los adultos del futuro. El proyecto se desarrolla en el aula, en el núcleo familiar y en la comunidad. Desde la perspectiva de la promoción

de la actividad física, su principal limitación consiste en poner demasiado énfasis en la prevención y control de la obesidad, lo cual fácilmente cae en instrumentalizar la vida físicamente activa únicamente en función de prevenir la obesidad o el sobrepeso; si esto último no se logra, el mensaje distorsionado que se habrían llevado algunos niños tendría consecuencias muy negativas sobre sus hábitos de salud.

Redes Cantonales de Actividad Física



Las Redes Cantonales de Actividad Física del Ministerio de Salud son parte de la Red Costarricense de Actividad Física y Salud (RECAFIS). Esta última fue establecida en Costa Rica por decreto ejecutivo N°32886 en junio de 2005. La RECAFIS “es un mecanismo de articulación que facilita el quehacer en el campo de la promoción de actividad física y salud” (Ministerio de Salud, 2014). Su propósito es “Promover la actividad física y recreación en todas sus modalidades para contribuir a la salud integral, la paz social, así como a la reducción de las enfermedades crónicas no transmisibles, a la disminución del consumo de drogas, alcohol y de la violencia social” (Ministerio de Salud, 2014).

Las redes cantonales son el mecanismo de coordinación entre cada municipalidad, los comités cantonales de deporte y recreación, el ICODER y otros órganos gubernamentales y no gubernamentales. En cada cantón debe existir un plan cantonal de actividad física y salud. Según entrevista con Margarita Claramunt Garro, del Ministerio de Salud, esta institución tiene personal en todos los cantones, lo cual le facilita la labor de coordinación a nivel regional. Algunos profesionales de otras instituciones ven claramente las limitaciones que tienen las redes cantonales, como falta de financiamiento y estructuras poco flexibles que limitan el uso de las pocas instalaciones deportivas existentes.

La fortaleza principal de las redes cantonales es su presencia en todo el territorio nacional. Algunas funcionan mejor, pues ofrecen capacitación a los líderes comunales y organizan actividades; otras están inactivas. La principal debilidad es la carencia de información sistemática sobre los logros de cada una de las redes, especialmente el monitoreo constante de los niveles de actividad física de la población. Al carecer de medidas de la línea de base debidamente organizadas y publicadas, es imposible medir el progreso.

Glosario

Palabra	Definición
Acción dinámica específica	La acción dinámica específica es otro nombre para el efecto termogénico de los alimentos .
Acelerómetro	Los acelerómetros son instrumentos de mayor o menor complejidad para medir la aceleración de un cuerpo u objeto al cual están adheridos. Pueden ser triaxiales (que registran la aceleración en tres ejes ortogonales) o de un solo eje. Los teléfonos inteligentes a menudo cuentan con un acelerómetro que les permite girar la pantalla para que la imagen quede orientada correctamente. En estudios epidemiológicos de mediana y gran escala, los acelerómetros sirven para la medición de la actividad física, al obtener valores razonablemente exactos del movimiento de una persona a lo largo del día (Kozey, Lyden, Howe, Staudenmayer, & Freedson, 2010; Lee & Shiroma, 2014).
Actividad Física	Se define como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que resulta en gasto de energía (Caja Costarricense de Seguro Social, 2015). Solamente la actividad física REGULAR (en vez de ocasional), es valiosa para disminuir los riesgos de mortalidad y morbilidad temprana. Se han establecido criterios mínimos de actividad física para la salud: ejercicio cardiorrespiratorio de moderada intensidad por 30 minutos o más, 5 días semanales o más, para obtener 150 minutos o más por semana, o ejercicio cardiorrespiratorio de intensidad vigorosa por 20 minutos o más, 3 días a la semana o más. O se puede combinar ejercicio moderado y vigoroso para alcanzar un gasto energético mayor o igual a 500-1000 METS*minutos cada semana (Garber et al., 2011). Los niveles superiores de actividad física indicados aquí son necesarios para mitigar los efectos negativos de pasar la mayor parte del día sentado (Ekelund et al., 2016).
Actividad Física Moderada o Vigorosa (MVPA por sus siglas en inglés)	Este término se utiliza para clasificar la actividad física que es suficientemente intensa para tener efectos beneficiosos sobre la salud. Conforme a las pautas del ACSM para la evaluación y prescripción del ejercicio (Riebe, Ehrman, Liguori, & Magal, 2016), MODERADA significa 64-76% FCmax y VIGOROSA 77-95% FCmax.
Adaptaciones o efectos crónicos	Son cambios de carácter más permanente que se producen como resultado del entrenamiento, del ejercicio sistemático, o de la actividad física regular (Aragón-Vargas y Fernández Ramírez, 1995).
Aptitud cardiorrespiratoria	“La aptitud cardiorrespiratoria es un componente de la aptitud física , asociado con la salud, que se define como la habilidad de los sistemas circulatorio, respiratorio y muscular, para suministrar oxígeno durante la actividad física sostenida” (Lee, Artero, Sui, & Blair, 2010). Tiene la enorme ventaja de ser una medida objetiva, expresada en equivalentes metabólicos (METs) o en consumo máximo de oxígeno (VO ₂ max); al mismo tiempo, su desventaja es que no es tan fácil de medir de manera directa con grandes grupos fuera del laboratorio. Por ello, existen

	pruebas de campo que han sido debidamente validadas (Secchi & García, 2013). La aptitud cardiorrespiratoria muestra una correlación negativa con la morbilidad y la mortalidad de hombres y mujeres, independientemente de otros factores de riesgo (Garber et al., 2011).
Aptitud física	Es la habilidad de llevar a cabo las tareas diarias con vigor y alerta, sin excesiva fatiga y con suficiente (amplia) energía para disfrutar actividades recreativas y para superar situaciones extraordinarias (emergencias) (Caja Costarricense de Seguro Social, 2015). Esta definición es útil en términos generales, pero no es claramente operacionalizable para la investigación y la práctica en la promoción de la actividad física. Para estos efectos, es preferible la definición de Aptitud Cardiorrespiratoria .
Asociación o correlación	Se habla de una asociación o correlación entre dos variables (como la aptitud cardiorrespiratoria y el riesgo de muerte temprana) cuando, para una población o muestra suficientemente grande, la variabilidad en una de ellas se puede predecir con cierta precisión conociendo la variabilidad en la otra. En este tipo de relación entre variables, no existe necesariamente una relación de causalidad , esto es, ambas variables podrían cambiar debido a la influencia de una tercera que las afecta a ambas.
Calorimetría indirecta	La tecnología de pulsera como los “relojes inteligentes” y otros sensores varios ha puesto al alcance de la mano de cualquier persona el cálculo aproximado (muy aproximado) de su gasto calórico o gasto energético diario, el cual generalmente se registra en un teléfono inteligente. Para llegar a ello, se han realizado varios pasos importantes en los laboratorios de fisiología del ejercicio. Primero, se mide el consumo de oxígeno de múltiples actividades a distintas intensidades, en fase estable. La calorimetría indirecta consiste en obtener un gasto calórico para dichas actividades, a partir del conocimiento del consumo de oxígeno, utilizando el equivalente de 4,8 kcal gastadas por cada litro de oxígeno consumido. Los monitores mencionados van un poco más allá: utilizan la conocida relación entre consumo de oxígeno y frecuencia cardíaca, para hacer una aproximación (doblemente indirecta) del gasto calórico a partir del registro de la frecuencia cardíaca. Por su imprecisión, son poco útiles para la investigación, pero sí son muy motivadores para algunas personas.
Efecto termogénico de los alimentos (ETA)	“El ETA es el costo obligatorio propio de la digestión y metabolismo de los alimentos, con la menor contribución de aproximadamente 10% del GEDT . Este costo pareciera ser bastante estable, modificable únicamente mediante la manipulación de la composición de la dieta” (Scott et al., 2016, p. 24).
Ejercicio	El ejercicio es la actividad física planeada, estructurada y repetitiva, cuyo objetivo es el mejoramiento o mantenimiento de la aptitud física (Caja Costarricense de Seguro Social, 2015).
Entrenamiento	El entrenamiento o acondicionamiento físico es “un proceso planificado de sobrecargas progresivas con el propósito de alcanzar un

	determinado nivel de capacidad o aptitud física” (Aragón-Vargas y Fernández Ramírez, 1995). Si el ejercicio o actividad física se interrumpe, ocurre una regresión o pérdida de aptitud física .
Entrenamiento de intervalos de alta intensidad (HIIT por sus siglas en inglés)	Se ha demostrado que el entrenamiento de muy alta intensidad es sumamente efectivo para mejorar el rendimiento y el metabolismo muscular (Cp (Burgomaster, Hughes, Heigenhauser, Bradwell, & Gibala, 2005). Además, es mucho más eficiente, pues puede lograr resultados similares a los obtenidos con el entrenamiento convencional de larga distancia y duración, con un volumen de entrenamiento 90% menor (Gibala et al., 2006). El nombre que más se ha popularizado para esta modalidad de entrenamiento es el de HIIT (<i>High-Intensity Interval Training</i>) o entrenamiento de intervalos de alta intensidad. Existen muchas combinaciones distintas (Hood, Little, Tarnopolsky, Myslik, & Gibala, 2011; Little, Safdar, Wilkin, Tarnopolsky, & Gibala, 2010; Tabata et al., 1996), pero en general, el entrenamiento consiste en hacer entre 4 y 20 esfuerzos de máxima intensidad, de unos 20 a 30 segundos cada uno, alternando con períodos de recuperación que rondan entre 1 y 4 minutos. Su efectividad es reconocida pero aún debe estudiarse mejor (Gibala, Little, Macdonald, & Hawley, 2012).
Factores de riesgo para la salud	Las enfermedades crónicas no transmisibles no ocurren en respuesta a una sola causa, como sucede con la hepatitis o el dengue. Más bien, se dan con mayor o menor probabilidad según la persona tenga más o menos factores de riesgo. Así, “Un factor de riesgo es cualquier rasgo, característica o exposición de un individuo que aumente su probabilidad de sufrir una enfermedad o lesión” (Organización Mundial de la Salud, s. f.). Existen factores de riesgo no modificables, como la edad, el sexo o el padecimiento previo de algunas enfermedades. Otros sí son modificables, como el fumado, la hipertensión o la inactividad física. Se dice que un factor de riesgo es independiente, cuando su efecto sobre la posibilidad de enfermedad o lesión no está relacionado con la modificación que ejercería sobre un tercer factor: por ejemplo, el efecto de la actividad física sobre el riesgo de mortalidad temprana no depende del efecto que dicha actividad física tenga en el sobrepeso.
Frecuencia cardíaca	Es una medida bastante precisa de la intensidad del ejercicio o actividad física. Sin embargo, como la frecuencia cardíaca también puede aumentar por otras razones, como un susto o mayor estrés psicológico o estrés por calor, los registros de frecuencia cardíaca se deben utilizar en combinación con otras medidas, además del tiempo, si se desea conocer con precisión el gasto energético o la actividad física total diaria de una persona.
Gasto calórico neto	La mayoría de las tablas de costo energético de la actividad física presentan valores brutos de calorías, es decir, los valores presentados son el costo real de hacer lo que se está haciendo en ese momento. Como esos valores incluyen el costo de estar vivos (el metabolismo

	basal), conviene conocer también cuál es el gasto calórico neto de una actividad física en particular, a saber, cuántas calorías adicionales va a gastar por estar realizando esa actividad física.
Gasto energético diario total (GEDT)	Es “la energía que gastan los seres humanos en un período de 24 horas. Está compuesta por tres procesos distintos: el metabolismo basal , el efecto termogénico de los alimentos o ETA , y la actividad física ” (Scott et al., 2016). Esta última se subdivide en actividad física o ejercicio, y termogénesis no asociada al ejercicio (NEAT). Existe en la actualidad una tendencia a prestarle mucha atención al GEDT, debido al énfasis desproporcionado en la pérdida de peso.
Inactividad Física:	“Es la ausencia de actividad física. Normalmente se define como el no cumplir con las pautas de actividad física establecidas (a saber, menos de 60 minutos de actividad física moderada o vigorosa por día para niños y adolescentes o menos de 150 minutos de actividad física moderada o vigorosa por semana para personas adultas y adultas mayores” (LeBlanc, A. G. et al., 2017). Algunos profesionales prefieren utilizar el término “mínima actividad física” o “actividad física insuficiente”, pues sugieren que la inactividad física se asocia con estar muerto.
Metabolismo basal	“La tasa metabólica basal es la energía utilizada para la homeostasis de las células, los tejidos, y los órganos en reposo (...) representa la proporción más grande del GEDT , entre 60 y 75%” (Scott et al., 2016). Esta parte del gasto calórico diario es grande, pues se mantiene “encendida” las 24 horas del día, pero es muy difícil de elevar en cada persona. Aunque técnicamente son distintas, generalmente se usan indistintamente los conceptos de tasa metabólica basal y tasa metabólica en reposo.
Modalidad, Intensidad, Frecuencia y Duración	Cuando se desea cuantificar el ejercicio cardiorrespiratorio de una manera más objetiva, se utilizan los criterios de modalidad (¿carrera? ¿caminata? ¿escalada? ¿otra?), intensidad (baja, moderada o vigorosa, generalmente clasificados de manera objetiva según un porcentaje de la frecuencia cardíaca máxima o del consumo máximo de oxígeno), frecuencia (cuantas veces por semana) y duración (los minutos de cada sesión). La combinación de intensidad, frecuencia y duración es la dosis del ejercicio.
Podómetro	Un podómetro es un instrumento que registra los movimientos u oscilaciones de la cadera o de la mano y los relaciona con pasos. Algunos podómetros permiten una calibración sencilla para convertir los pasos en distancia recorrida. Se trata de un acelerómetro básico para obtener registros aproximados de los niveles de actividad física.
Relación de causalidad	Se habla de una relación de causalidad, o relación de causa y efecto, cuando además de existir asociación o correlación entre dos variables, existe una secuencia correcta (primero sucede la causa, y luego se da el efecto). Estos pasos son indispensables, son requeridos, pero no son suficientes para establecer la relación: es necesario también descartar otras posibles explicaciones o causas, así como proponer un

	<p>mecanismo factible para la causalidad (Aragón-Vargas, 2017). Concretamente, en la epidemiología de la actividad física se han publicado estudios de altísima calidad que establecen claramente la correlación o asociación entre aptitud cardiorrespiratoria y morbilidad/mortalidad, pero además muestran una secuencia correcta y establecen que dicha asociación permanece aún después de tomar en cuenta otros factores como composición corporal, fumado, hipertensión, etc. Son especialmente convincentes los estudios que muestran menor riesgo de mortalidad cardiovascular o por múltiples causas en las personas que mejoran su aptitud cardiorrespiratoria o la mantienen alta, que en aquellas que la empeoran o la mantienen baja (Lee et al., 2010).</p>
Respuestas agudas	<p>Los efectos agudos del ejercicio, o las respuestas agudas a éste, son cambios temporales y súbitos causados por la actividad física, que desaparecen poco después de finalizar la misma (Aragón-Vargas y Fernández Ramírez, 1995).</p>
Sedentarismo	<p>El término de sedentarismo se ha utilizado tradicionalmente para referirse de manera general a la falta de actividad física. Sin embargo, para poder investigar y dar recomendaciones más claras, el <i>Sedentary Behavior Research Network</i> ratificó recientemente la conducta sedentaria como “aquella conducta que ocurre durante la vigilia y genera un metabolismo <1.5 METS en una posición sentada, o reclinada” (Tremblay et al., 2017). Se entiende que la posición reclinada también incluye estar acostado. El detalle de la posición es importante, pues hay evidencia reciente de que el solo hecho de pasar más tiempo de pie puede ayudar a evitar ciertos problemas de salud, aunque el gasto calórico sea mínimo.</p>
Termogénesis no asociada al ejercicio	<p>La termogénesis no asociada al ejercicio es el gasto energético por acciones musculares posturales o de temblor que, como su nombre lo indica, no se consideran ejercicio <i>per se</i>. Se trata de “aquel movimiento que no alcanza el umbral para mejorar la aptitud física pero que, desde un punto de vista acumulativo, representan una cantidad apreciable de calorías durante el día” (Scott, Tyton, & Horswill, 2016, p. 24). El término NEAT (<i>Non-Exercise Activity Thermogenesis</i>) se utiliza para distinguir este tipo de gasto calórico del correspondiente al ejercicio o actividad física planificada.</p>
Tiempo de pantalla discrecional	<p>“Tiempo total dedicado a conductas frente a una pantalla durante el tiempo libre. Incluye el tiempo dedicado a ver televisión, usar la computadora para actividades aparte del estudio o el trabajo, los juegos de video, o cualquier combinación de actividades frente a una pantalla. Se acumula durante el uso de televisores, computadoras, tabletas, teléfonos inteligentes y teléfonos celulares, pero también de otros dispositivos” (LeBlanc et al., 2017). Las recomendaciones generales que se hacen sobre sedentarismo generalmente se limitan al tiempo frente a la pantalla, porque este último es el componente del tiempo</p>

	sedentario que se asocia de manera más fuerte y consistente con la salud.
Tiempo sedentario	El tiempo sedentario es la duración total de la conducta sedentaria. Puede ser acumulada en grandes bloques o tiempos más cortos interrumpidos a lo largo del día (LeBlanc, A. G. et al., 2017).

Referencias:

- Aragón-Vargas, L. F. (2017). ¿Qué es la ciencia y hasta dónde puede llegar? *Pensar en Movimiento: Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud*, 15(1), 1. <https://doi.org/10.15517/pensarmov.v15i1.29637>
- Aragón-Vargas, L. F., & Fernández Ramírez, A. (1995). *Fisiología del Ejercicio: respuestas, entrenamiento y medición*. San José, Costa Rica: Editorial Universidad de Costa Rica.
- Burgomaster, K. A., Hughes, S. C., Heigenhauser, G. J. F., Bradwell, S. N., & Gibala, M. J. (2005). Six sessions of sprint interval training increases muscle oxidative potential and cycle endurance capacity in humans. *Journal of Applied Physiology (Bethesda, Md.: 1985)*, 98(6), 1985-1990. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.01095.2004>
- Caja Costarricense de Seguro Social. (2015). Guía para la prevención de las enfermedades cardiovasculares. Primera edición. Recuperado a partir de <http://www.binasss.sa.cr/cardiovasculares.pdf>
- Ekelund, U., Steene-Johannessen, J., Brown, W. J., Fagerland, M. W., Owen, N., Powell, K. E., ... Lee, I.-M. (2016). Does physical activity attenuate, or even eliminate, the detrimental association of sitting time with mortality? A harmonised meta-analysis of data from more than 1 million men and women. *The Lancet*, 388(10051), 1302-1310. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30370-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30370-1)
- Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I.-M., ... American College of Sports Medicine. (2011). American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(7), 1334-1359. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318213fefb>
- Gibala, M. J., Little, J. P., Macdonald, M. J., & Hawley, J. A. (2012). Physiological adaptations to low-volume, high-intensity interval training in health and disease. *The Journal of Physiology*, 590(5), 1077-1084. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2011.224725>
- Gibala, M. J., Little, J. P., van Essen, M., Wilkin, G. P., Burgomaster, K. A., Safdar, A., ... Tarnopolsky, M. A. (2006). Short-term sprint interval versus traditional endurance training: similar initial adaptations in human skeletal muscle and exercise performance. *The Journal of Physiology*, 575(Pt 3), 901-911. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2006.112094>
- Hood, M. S., Little, J. P., Tarnopolsky, M. A., Myslik, F., & Gibala, M. J. (2011). Low-volume interval training improves muscle oxidative capacity in sedentary adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(10), 1849-1856. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3182199834>
- Kozey, S. L., Lyden, K., Howe, C. A., Staudenmayer, J. W., & Freedson, P. S. (2010). Accelerometer Output and MET Values of Common Physical Activities. *Medicine and*

- science in sports and exercise*, 42(9), 1776-1784.
<https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181d479f2>
- LeBlanc, A. G., Gunnell, K.E., Prince, S. A., Saunderson, T. J., Barnes, J. D., & Chaput, J. P. (2017). The Ubiquity of the Screen: An Overview of the Risks and... : Translational Journal of the American College of Sports Medicine.
<https://doi.org/10.1249/TJX.0000000000000039>
- Lee, D., Artero, E. G., Sui, X., & Blair, S. N. (2010). Mortality trends in the general population: the importance of cardiorespiratory fitness. *Journal of Psychopharmacology (Oxford, England)*, 24(4 Suppl), 27-35. <https://doi.org/10.1177/1359786810382057>
- Lee, I.-M., & Shiroma, E. J. (2014). Using accelerometers to measure physical activity in large-scale epidemiological studies: issues and challenges. *Br J Sports Med*, 48(3), 197-201. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-093154>
- Little, J. P., Safdar, A., Wilkin, G. P., Tarnopolsky, M. A., & Gibala, M. J. (2010). A practical model of low-volume high-intensity interval training induces mitochondrial biogenesis in human skeletal muscle: potential mechanisms. *The Journal of Physiology*, 588(Pt 6), 1011-1022. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2009.181743>
- Ministerio de Salud. (2014). RECAFIS, Red Costarricense de Actividad Física y Salud.
- Ministerio de Salud, y Ministerio de Deporte y Recreación, Costa Rica. (2011). Plan Nacional de Actividad Física y Salud 2011-2021. Recuperado a partir de <https://goo.gl/NEqhK6>
- Organización Mundial de la Salud. (s. f.). OMS | Factores de riesgo. Recuperado 3 de octubre de 2017, a partir de http://www.who.int/topics/risk_factors/es/
- Riebe, D., Ehrman, J. K., Liguori, G., & Magal, M. (2016). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription* (Tenth). Philadelphia: Wolters Kluwer.
- Scott, H. M., Tyton, T. N., & Horswill, C. A. (2016). Conducta ocupacional sedentaria y soluciones para aumentar la termogénesis no asociada al ejercicio. *Pensar en Movimento: Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud*, 14(2), 22-43.
- Secchi, J. D., & García, G. C. (2013). Aptitud física cardiorrespiratoria y riesgo cardiometabólico en personas adultas jóvenes. *Revista Española de Salud Pública*, 87(1), 35-48.
- Tabata, I., Nishimura, K., Kouzaki, M., Hirai, Y., Ogita, F., Miyachi, M., & Yamamoto, K. (1996). Effects of moderate-intensity endurance and high-intensity intermittent training on anaerobic capacity and VO₂max. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 28(10), 1327-1330.
- Tremblay, M. S., Aubert, S., Barnes, J. D., Saunders, T. J., Carson, V., Latimer-Cheung, A. E., ... Chinapaw, M. J. M. (2017). Sedentary Behavior Research Network (SBRN) – Terminology Consensus Project process and outcome. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14(1). <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0525-8>