



TECHNOGYM[®]

TECHNOGYM GUIDES

La carrera eficiente

La carrera eficiente

Índice

| | |
|---------|--|
| pág. 1 | Hemos nacido para correr |
| pág. 4 | Patrones motores básicos: los cimientos para desarrollar nuestras habilidades motrices |
| pág. 5 | Caminar frente a correr |
| pág. 7 | Las diferencias |
| pág. 9 | Las fuerzas de propulsión |
| pág. 10 | El contacto del pie con el suelo |
| pág. 10 | Al caminar |
| pág. 11 | Al correr |
| pág. 13 | La frecuencia de paso o cadencia |
| pág. 15 | Predisposición del pie hacia el paso siguiente |
| pág. 16 | La carrera rápida, o mejor dicho, la carrera eficiente |

Hemos nacido para correr

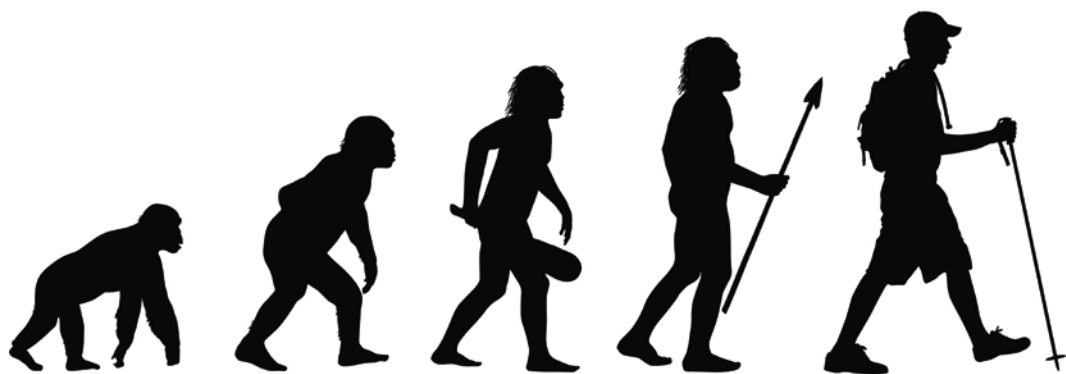
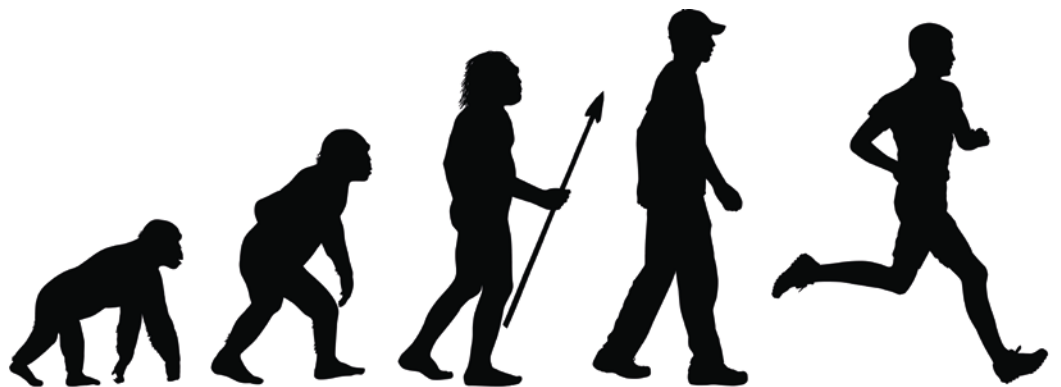
Vamos a partir de una constatación aparentemente trivial, que, precisamente por ello, suele subestimarse: la **deambulaci3n** del g3nero Homo, al que pertenecemos todos los seres humanos, nos distingue de todas las especies biol3gicas del planeta. Es una caracter3stica que nos hace 3nicos y que tiene su origen en otro rasgo distintivo de nuestra especie: la posici3n erecta.

A partir de ella se han originado **dos formas de desplazamiento** que difieren entre s3, principalmente, por las necesidades que satisfacen: la caminata para ir despacio y la carrera para ir r3pido. Este m3todo tan eficaz de desplazamiento se sum3 a otros mecanismos que se han ido perfeccionando a lo largo de nuestra evoluci3n: una excelente gesti3n de la temperatura interna a trav3s de la sudoraci3n, la sustituci3n del pelo por tejido adiposo, el desarrollo de un fuerte ligamento nual y la convergencia de los f3mures.

Todo esto nos ha convertido en uno de los mejores caminantes y corredores de resistencia del planeta. Y precisamente en esto hemos basado nuestra supervivencia y nuestra evoluci3n. (1) - (2)

¿Cuáles fueron las necesidades concretas de **supervivencia**? Básicamente, el cambio de una dieta compuesta principalmente de frutas, bayas y semillas a una dieta centrada en componentes proteínicos derivados de la carne.

Según los estudios, algunos cambios climáticos han provocado una transformación lenta pero radical del hábitat y, especialmente, de la vegetación, dando lugar a lo que se denomina la «primera revolución alimentaria» de nuestra especie. Esto nos hizo entrar en competición con otros depredadores sumamente especializados, como los felinos y los cánidos. (3)



Según las teorías más recientes sobre la evolución de nuestra especie, los Homo han vivido durante decenas de miles de generaciones como cazadores-recolectores, y basaban su estrategia de depredación en una carrera rápida prolongada (y no en una carrera corta y explosiva como la de los felinos o los cánidos). Se supone que la actividad de búsqueda y seguimiento de las presas duraba una media de 10/15 km con un gasto calórico de 3000-5000 kcal/día, en los cazadores-recolectores más cercanos a nosotros (4).

Todo esto para explicar que existe una relación directa, y muy estrecha, entre el objetivo a conseguir (recoger bayas, en lugar de atrapar una presa), la eficiencia del gasto energético y el gesto motor que realizamos, o que deberíamos realizar. En unos dos millones de años de evolución, estos patrones motores pasaron a ser absolutamente esenciales para la supervivencia del individuo y para la reproducción de la especie, así que forman parte del patrimonio genético que se transmite de una generación a otra.

Se han convertido en los **patrones motores básicos**.

Patrones motores básicos: los cimientos para desarrollar nuestras habilidades motrices

El «patrón motor básico» se define como el «proceso neuromotor que permite activar un determinado movimiento». En otras palabras, es el recorrido predeterminado e innato que el impulso nervioso realiza desde el cerebro hasta el músculo para generar un cierto movimiento (y nada más que ese), porque es la mejor respuesta que nuestro cuerpo puede dar ante una necesidad bien concreta de eficiencia para la supervivencia. Se define como «básico» porque es típico de la especie humana y necesario para su supervivencia. Constituyen la base sobre la cual cada individuo desarrollará las habilidades motrices que lo harán único. Los **principales patrones motores** básicos son:

- arrastrarse
- rodar
- gatear
- caminar
- correr
- saltar
- atrapar
- lanzar objetos
- trepar

Caminar frente a correr

Dos de estos patrones motores están estrechamente relacionados con la locomoción en la edad adulta, es decir, caminar y correr. La pregunta que surge de forma espontánea es: ¿por qué dos patrones motores para desplazarnos por el suelo? ¿Por qué no tenemos un solo patrón motor que reproducimos lentamente para ir despacio y rápidamente para ir rápido?

Caminar y correr son muy diferentes entre sí y, en algunos aspectos, incluso opuestos.

Los estudios de la biomecánica y la fisiología de estos dos movimientos demuestran que caminar y correr son muy diferentes entre sí —aunque a primera vista parezcan semejantes— y, en algunos aspectos, incluso opuestos.

Como ya hemos mencionado, esto se debe a que tienen dos propósitos diferentes: uno sirve para moverse lentamente con el menor gasto energético posible, el otro para ir rápido de forma eficiente y ganar la carrera de velocidad y resistencia contra la presa.

Además, hay que tener en cuenta que la eficiencia de nuestro sistema de control de temperatura desempeña un papel decisivo en esta carrera. En este caso, también nos remitimos a las obras de Morris y Lieberman para obtener más información. (1) - (2)



Retomemos un concepto ya expresado anteriormente, pero de suma importancia para poder comprender la carrera: los patrones motores básicos son «procesos neuromusculares predeterminados, ya activos al nacer», y estos patrones son iguales en todos los individuos de una misma especie en un determinado momento evolutivo.

Por lo tanto, existe un modelo original de referencia común, tanto de correr, como de caminar, que es igual

para todos los seres humanos. Este modelo es el Patrón Motor básico. Sin embargo, esto va en contra de la idea general de que «cada uno corre como quiere».

Esto no solo se aplica a los seres humanos. Pensemos, por ejemplo, en el caballo: todos los caballos trotan o galopan empleando la misma secuencia de apoyos y el mismo patrón motor. No hay ningún caballo que «galope como quiera».

Las diferencias

Existen muchas diferencias entre los patrones motores de la caminata y la carrera, pero la fundamental, a partir de la cual se originan todas las demás, es la **fase de vuelo**.

En la caminata, el cuerpo no se separa del suelo, ya que siempre hay un pie en contacto con el suelo, como mínimo. En la caminata se aprovecha ingeniosamente la caída hacia delante del centro de gravedad —que está situado en una posición elevada debido a nuestra estación erecta— para generar un desplazamiento con un consumo de energía muy bajo.

Sin embargo, en la carrera tenemos una fase de vuelo y la consiguiente fase de aterrizaje. El hecho de tener que gestionar un aterrizaje y el impulso siguiente cambia en

gran medida las fuerzas que intervienen y, por ende, las soluciones que adoptamos para absorber y generar estas fuerzas. Durante la fase de vuelo, se produce el avance, mientras que, durante la fase de aterrizaje, se produce un proceso de acumulación de energía en el aparato muscular y tendinoso del sistema pierna-pie. Esta energía retorna luego en forma elástica durante la fase de impulso y contribuye, junto con el impulso muscular en sí, a generar el siguiente avance.



La fase de vuelo no es la única diferencia entre caminar y correr. Descubramos juntos las demás diferencias para poder identificar las características específicas de la carrera.

De forma resumida podemos decir que las diferencias son:

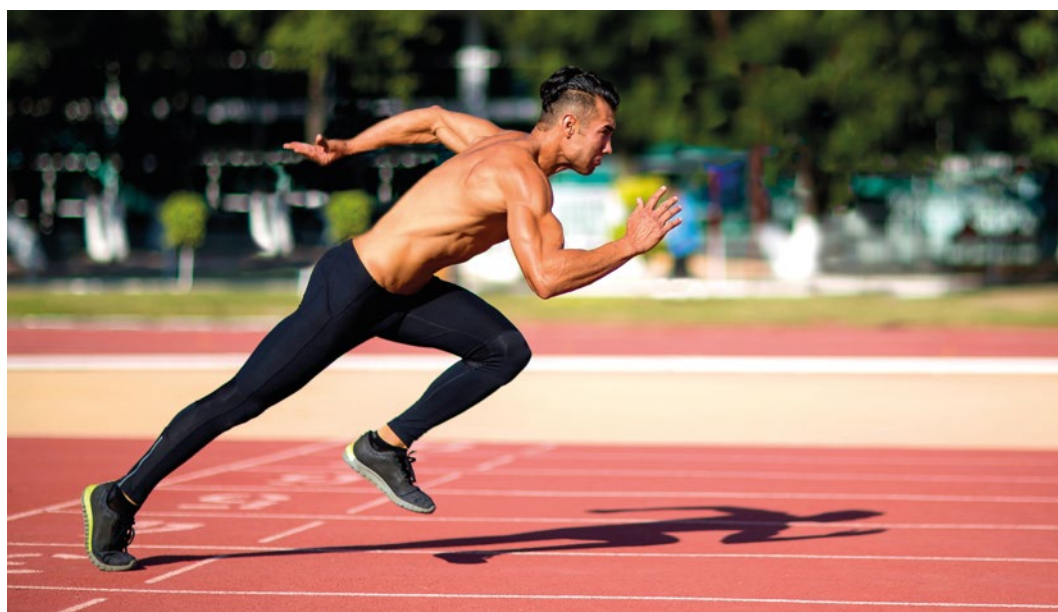
- las **fuerzas de propulsión** («caída» en la caminata; rebote e impulso en la carrera)
- la manera en que el pie entra en **contacto con el suelo**
- la frecuencia de los pasos (**cadencia**)
- la manera en que el pie se predispone para el **paso siguiente**

Las fuerzas de propulsión

La diferencia en la toma de contacto con el suelo es una consecuencia directa de las diferentes fuerzas de propulsión que se utilizan al caminar o al correr.

Como hemos visto, la caminata se basa en la caída hacia delante del centro de gravedad y, para detener esta caída, el pie se apoya muy por delante de la pelvis, ya que un punto de contacto por delante del centro de gravedad genera un impulso hacia atrás, es decir, una frenada.

La carrera, en cambio, se basa en el impulso hacia delante generado, tanto por el retorno elástico, como por la fuerza muscular. El aterrizaje del pie se realiza casi debajo de la pelvis para no frenar y para pasar de la fase de aterrizaje a la de impulso lo más rápido posible.



El contacto del pie con el suelo

La forma en que los pies entran en contacto con el suelo depende directamente de la fase de vuelo. En la caminata, después de la caída hacia adelante, el pie se apoya en el suelo y debe gestionar un impacto que es, obviamente, igual al peso corporal del sujeto. Sin embargo, en la carrera, el pie aterriza después de una fase de vuelo y debe gestionar un impacto que genera, aproximadamente, una fuerza equivalente al doble del peso corporal. Por eso, la **biomecánica del apoyo** y la del aterrizaje son diferentes.

Al caminar

Cuando caminamos se produce un contacto inicial del talón, o mejor dicho, de la parte externa del talón. Después, entra en contacto con el suelo toda la parte externa del pie hasta el metatarso que está detrás del dedo meñique. En este momento se realiza un movimiento de pronación del pie, que gira sobre su eje longitudinal y entra progresivamente en contacto con el suelo con todos los metatarsianos hasta llegar al que se encuentra detrás del dedo gordo del pie.

En este momento, el peso del cuerpo está exactamente en la vertical del punto de apoyo; el pie flexiona al nivel del metatarso y el peso pasa al dedo gordo del pie, que

completa el impulso para llevar el centro de gravedad al siguiente punto de apoyo. Este mecanismo con el que el pie toma contacto con el suelo se denomina pisada y tiene lugar en sentido posterior-frontal, es decir, desde el talón hasta la punta del pie.



Al correr

En la carrera, durante la fase de aterrizaje, el pie entra en contacto con el suelo con el metatarso más externo, es decir, el que está detrás del dedo meñique; entonces tiene lugar la rotación sobre el eje longitudinal, llamada pronación, con la que los cinco metatarsianos vuelven al suelo de forma progresiva; esto permite distribuir mejor el impacto en las cinco articulaciones y no en una sola.

A continuación, la toma de contacto continúa colocando el talón en el suelo, activando otro amortiguador para gestionar el impacto, el arco del pie, que se aplanan con la consiguiente elongación dinámica del pie.

Este mecanismo permite amortiguar la caída con el mayor número de articulaciones disponibles, y, además, almacenar en el sistema elástico (constituido por la fascia plantar, el tendón de Aquiles y la pantorrilla) gran parte de la energía disipada durante la fase de aterrizaje y ponerla a disposición en la fase de impulso.

Este mecanismo requeriría una explicación bastante compleja, tanto desde el punto de vista fisiológico, como biomecánico, con referencias exactas a los tipos y tiempos de contracción y elongación de los músculos. No obstante, vamos a intentar explicarlo en pocas palabras.

El pie, la tibia y el peroné forman un sistema compuesto por dos brazos de palanca con un pivote, el tobillo, y un elástico que los conecta, es decir, el sistema muscular tendinoso, que está compuesto por la fascia plantar, el tendón de Aquiles y la pantorrilla.

Cuando el pie está a punto de impactar contra el suelo, el ángulo entre el pie y la pierna es mayor de 90° y el elástico no está muy tenso. En el momento del impacto, el ángulo comienza a cerrarse bajo el efecto de la fuerza

del peso corporal y, poco a poco, empieza a estirarse y almacenar energía hasta el momento de máximo estiramiento, que corresponde a la flexión máxima del tobillo, es decir, el momento en que la pelvis pasa por encima del punto de apoyo.

En este punto termina la fase de aterrizaje y comienza la fase de impulso. El ángulo entre el pie y la pierna empieza a abrirse de nuevo, el elástico se acorta, vuelve a sus dimensiones fisiológicas y devuelve la energía almacenada. Este mecanismo garantiza un importante ahorro de energía, ya que cuanto más se aprovecha el componente mecánico, que tiene un coste calórico casi nulo (carga del elástico), menor es la necesidad de utilizar el componente químico (contracción muscular), que sí utiliza recursos energéticos del cuerpo.

La frecuencia de paso o cadencia

En cuanto a la frecuencia de paso, también llamada cadencia, vuelven a producirse variaciones dentro del mismo patrón motor, pero, en principio, podemos dar algunos parámetros de referencia.

Una caminata lenta puede tener una frecuencia muy baja, mientras que una caminata «vigorosa» puede

llegar a 120 apoyos/minuto o incluso a 150/160 en su versión más deportiva. En la carrera, la frecuencia va desde los 190/195 apoyos de un corredor de maratón de alto nivel hasta los 240/250 apoyos por minuto de un velocista.

La frecuencia de los pasos es un elemento muy importante en términos de la eficiencia de la carrera. Una frecuencia baja, entre 160 y 180 apoyos por minuto, comporta un largo período de tiempo en el suelo, con la consiguiente sobrecarga de las articulaciones de la rodilla y la cadera, y una reactividad elástica reducida, por no decir nula. Por ello, el impulso se realizará casi en su totalidad gracias a la acción muscular.



La predisposición del pie hacia el paso siguiente

La manera de predisponer el pie hacia el siguiente paso es diferente en los dos patrones motores y es una consecuencia directa de las diferentes frecuencias que se requieren. En la caminata, el movimiento es pendular y se pivota en la cadera, con la pierna extendida, porque las bajas frecuencias no requieren movimientos especialmente rápidos.

Sin embargo, en la carrera, debido a que la frecuencia es mucho más alta, la pierna extendida aporta pocas ventajas, tanto en términos de fuerza, como de velocidad de movimiento. La solución es contraer la pierna flexionando la rodilla y llevando el pie hacia la parte inferior del glúteo. De esta manera, la pierna queda contraída y es más rápida en el desplazamiento posterior-frontal.

La carrera eficiente, la que se genera con el patrón motor básico, se basa precisamente en la maximización de la respuesta elástica —que tiene un coste energético casi nulo— con el fin de minimizar el impulso generado por la acción muscular que, en cambio, supone un alto gasto energético. (5)

La carrera rápida o, mejor dicho, la carrera eficiente

Todo lo que hemos dicho hasta ahora nos lleva a dos conclusiones sencillas, pero fundamentales:

1

Todos los seres humanos saben caminar y correr de forma eficiente desde que nacen porque esta habilidad les ha sido transmitida genéticamente.

2

Existe un arquetipo, un modelo original de la carrera humana cuyas bases biomecánicas son las mismas para todos los seres humanos, y este modelo original, común a toda la especie, es el «patrón motor» básico.

Durante varios años, hemos estudiado y analizado cientos y cientos de vídeos de corredores aficionados, y los hemos comparado con los de corredores profesionales y los de los grandes intérpretes de esta técnica y, al final, hemos descubierto que los verdaderos campeones de la carrera eficiente, los seres humanos que saben aplicar a la perfección el patrón motor básico son: los niños.

Los niños corren como los campeones kenianos o, mejor dicho, los kenianos corren en su edad adulta como si todavía fueran niños. Solo hay que observar a un niño corriendo (siempre que tengamos el ojo bastante entrenado) para ver las diferencias: los niños corren con los pies que llegan casi a los glúteos, adoptan frecuencias de paso muy altas y, sobre todo, jamás verás a un niño correr despacio.



Sin embargo, la mayoría de los **corredores adultos**, por razones estrictamente relacionadas con el estilo de vida y la cultura imperante de la carrera, aplican una técnica que dista mucho del patrón motor básico y que se asemeja cada vez más al de la caminata.

Para poder volver a correr de forma eficaz, debemos conocer, en primer lugar, las diferencias entre caminar y correr. Así seremos conscientes de lo que tenemos que hacer y, sobre todo, de lo que no tenemos que hacer. Debemos recuperar la pureza de los dos patrones motores básicos para no mezclarlos entre sí y generar un tercer esquema híbrido que es antinatural, ineficiente y a largo plazo perjudicial para nuestra integridad física.



Por último, debemos recuperar el verdadero propósito de la carrera, para el que nuestros antepasados desarrollaron dos métodos diferentes de deambular que eran: *¡ir rápido*, lo más rápido posible! En la interpretación moderna de la carrera, lo habitual es creer que lo importante y difícil es estar corriendo

durante mucho tiempo y recorrer largas distancias, ignorando por completo la importancia de correr rápido, realmente rápido, replicando esa carrera que permitió a nuestros ancestros cansar a sus presas. Esta tendencia a aumentar las distancias y los tiempos a expensas de la velocidad hace que los corredores modernos apliquen un patrón motor mixto, en el que introducen muchos elementos de la caminata en la carrera.



El método de entrenamiento que proponemos se inspira en las nociones evolutivas y biomecánicas descritas anteriormente y se basa en los siguientes conceptos:

- Caminar es diferente a correr
- La carrera rápida requiere la máxima eficiencia y permite recuperar, al implementarlo, el patrón motor básico.
- El uso del patrón motor básico favorece la autocorrección del gesto, mejora la mecánica y el rendimiento, y reduce la posibilidad de lesiones.
- La carrera muy rápida combinada con la caminata ayuda a no confundir los patrones motores e incluso a fortalecer los diferentes esquemas neuronales originales.

En conclusión, para recuperar el patrón motor básico de la carrera es mucho más correctivo y eficaz realizar tramos muy cortos de carrera muy rápida, tramos cortos de carrera rápida y tramos de caminata rápida, alternándolos y dosificándolos de forma diferente en función de la finalidad del entrenamiento.

Algunos estudios recientes parecen afirmar que las respuestas a los estímulos derivados de los entrenamientos que reproducen ritmos alternantes, que recuerdan la actividad de nuestros antepasados recolectores-cazadores, son más intensas y adaptativas. (4) Con este método también se consigue una actividad muscular y cardiorrespiratoria mucho más alta que con las carreras suaves.

Una vez recuperado y consolidado el patrón motor, podemos decidir la velocidad a la que queremos correr en relación con la distancia a recorrer.

BIBLIOGRAFÍA

(1) - Desmond Morris - "La scimmia nuda", Edizioni Bombiani. (2) - Daniel Lieberman - "La Storia del Corpo Umano" Codice Edizioni. (3) Diches, Peresani, Romandini, Bussola - "La Caccia nella Preistoria". Departamento de Biología y Evolución Universidad de Ferrara (4) Daniel A. Boullosa, Laurinda Abreu, Adrián Varela-Sanz, Inigo Mujika - "Do Olympic Athletes Train as in the Paleolithic Era?" - Sport Medicine 2013, Vol 43 (5) Paolo Maccagno - "Lungo lento. Maratona e pratica del limite" Editorial Quodlibet Studio

Realizado por la Associazione Italiana Corsa
Naturale en colaboración con Technogym



