

BENEFICIOS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA A ESCALA MOLECULAR

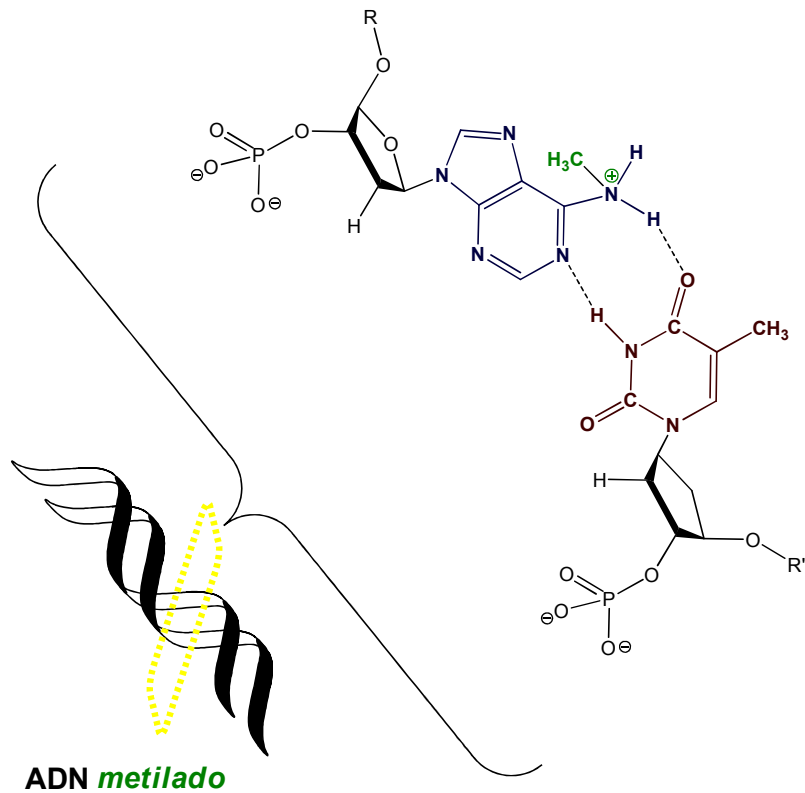
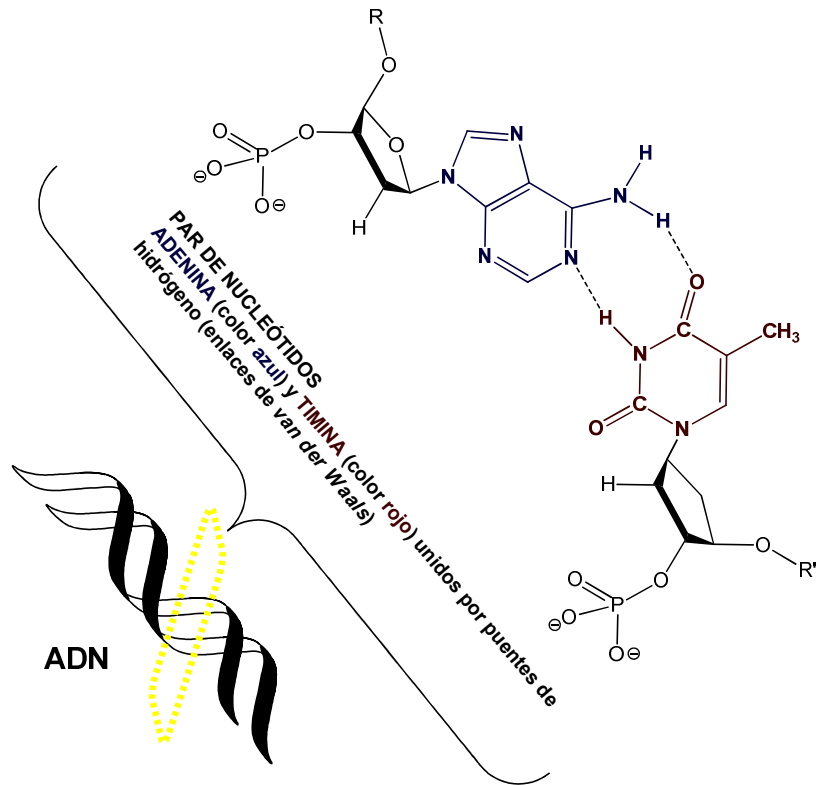
Se acepta como una verdad indubitada que el ejercicio físico moderado es beneficioso para la salud, reduciendo los riesgos de desarrollar [diabetes tipo II](#) (diabetes de la edad adulta), y [obesidad](#), antesala no solo de diabetes, sino de muchas otras patologías, incluido el cáncer. Pero el conocimiento de los mecanismos celulares en los que subyace este efecto benefactor apenas se conocen.

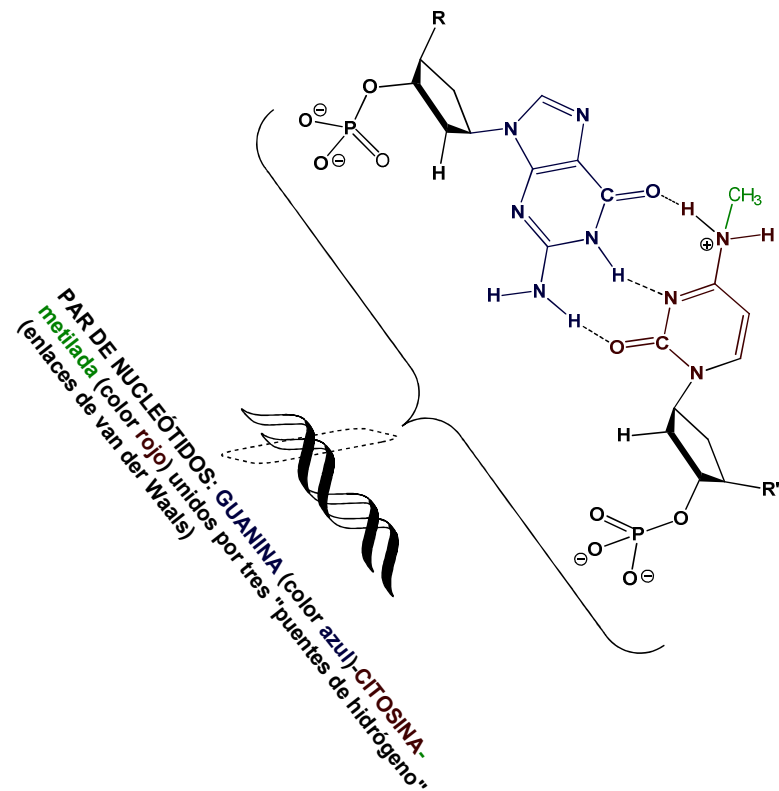
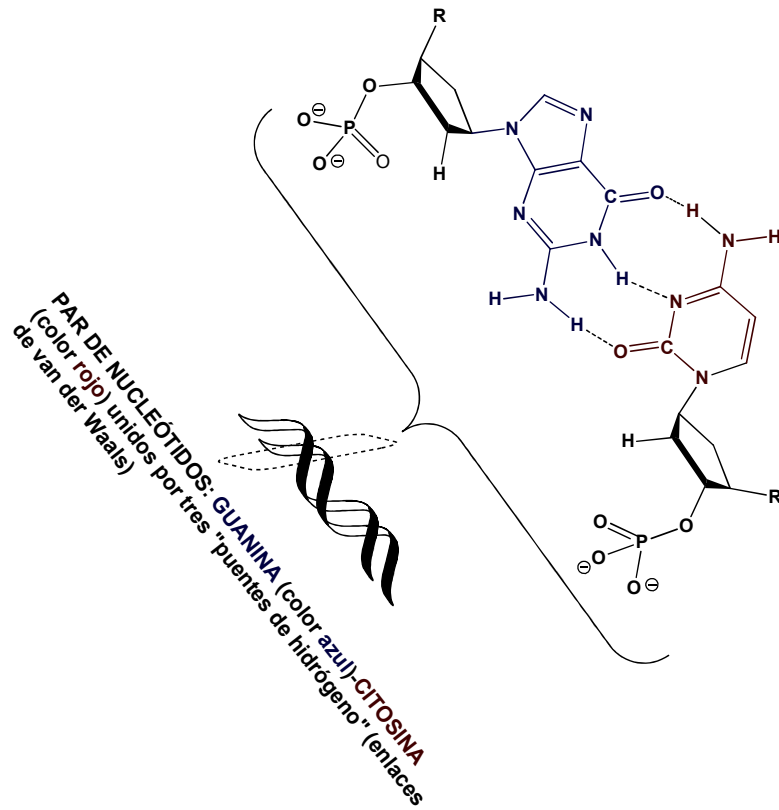
Estudios recientes muestran que el ejercicio físico es capaz de modificar el funcionamiento de algunos genes.

Durante muchos años se pensó en los genes (fragmentos de ADN) como mayestáticas estructuras moleculares en las que se sustenta la herencia. Tan noble función parecía llevar asociada invariabilidad temporal, y no hallarse al vaivén del metabolismo cambiante. Pero no es así. Los genes son moléculas mucho más activas de lo que se piensa. En principio pueden estar en dos estados: activo (*on*) e inactivo (*off*), oscilando entre ambos en función de diversas señales bioquímicas. En su estado activado (*on*), la información molecular “escrita” en su secuencia de nucleótidos se transcribe y traduce en proteínas con un inimaginable sinfín de acciones fisiológicas.

Una de las formas de alterar la activación de los genes es la *metilación*, reacción química que modifica la forma en que el gen responde a los mensajes moleculares del resto del organismo. La *metilación* no altera la estructura química básica del gen, pero sí la forma cómo éste se comporta. Además, los modelos de *metilación* se pueden transmitir a la descendencia, fenómeno que se enmarca en el campo de la *epigenética*.

Lo más fascinante es que los procesos de *metilación* están determinados, al menos en parte, por el estilo vida. Otro aspecto asombroso es que los modelos de *metilación* de los genes se ven influenciados por la [dieta](#).





La investigación en esta área comienza a dar sus frutos. Uno de los estudios más recientes, realizado en [Lund University Diabetes Centre](#), en Suecia, se [ha](#)

Dr. José Manuel López Tricas
Farmacéutico especialista Farmacia Hospitalaria. Zaragoza.

[publicado el pasado mes de junio \(2013\) en *PLoS One*](#). En este estudio se reclutaron varias docenas de hombres suecos con hábitos sedentarios y que, cuando se incluyeron en el ensayo gozaban de buena salud. Se extrajeron células de sus tejidos adiposos, analizando la extensión de la *metilación* del ADN de sus células grasas. Al mismo tiempo se determinaron otros parámetros clínicos, tales como capacidad aeróbica, circunferencia abdominal (determinante de la grasa visceral), presión sanguínea y patrón lipídico.

Bajo supervisión médica y con el apoyo de entrenadores personales se les instauró un programa de ejercicio físico aeróbico que realizaban dos veces por semana y que se prolongó durante un semestre.

Al final del semestre, los participantes habían disminuido su grasa abdominal, presión arterial; y, así mismo, se redujeron las concentraciones del Colesterol en plasma.

Lo más extraordinario fue que el patrón de *metilación* de los genes de sus adipocitos se había modificado. De hecho, más de 17.900 localizaciones individuales en 7.663 genes distintos habían alterado su patrón de *metilación*. En algunos casos el índice de *metilación* había aumentado; en otros había disminuido. En cualquier caso, el cambio en el perfil de *metilación* genética afectaba a la expresión, esto es, a la síntesis proteica.

Los genes con una modificación mayor en su patrón de *metilación* eran los que se hallaban involucrados en el almacenamiento de la grasa y el riesgo de desarrollar diabetes u obesidad.

En palabras de [Charlotte Ling](#), profesora asociada en [Lund University](#), y una de las autoras del trabajo: “nuestros datos sugieren que el ejercicio puede afectar al riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 y obesidad mediante un cambio en la *metilación* de nuestros genes”.

Además, [otros estudios han mostrado](#) que el ejercicio también induce cambios en la *metilación* de los genes de las células musculares, incluso tras una actividad física aislada. Para llegar a esta conclusión, los científicos del

Karolinska Institute, en Estocolmo, Suecia, realizaron biopsias musculares a un grupo de hombres y mujeres de hábitos sedentarios, y estudiaron la *metilación* de los genes de sus células musculares. A continuación los participantes en el estudio llevaron a cabo una actividad física (bicicleta estática) hasta “quemar” 400 calorías. Tras la actividad física, se realizó una segunda biopsia, estudiando el nuevo patrón de *metilación* génica. De modo similar a lo sucedido con los adipocitos en el estudio de *PLoS One*, también en este estudio el perfil genético de *metilación* cambió: mientras algunos genes llegaron a estar más *metilados*, otros vieron reducido el número de grupos *metilo* unidos a ellos. Los cambios en la *metilación* de los genes fueron más significativos en el grupo de personas que “quemó” las 400 calorías más rápidamente (pedaleó con más entusiasmo) en relación con los que realizaron el ejercicio más lentamente, aun cuando el gasto calórico final fuese idéntico en ambos grupos.

La implicación global de los hallazgos reseñados es que los cambios en la *metilación* del ADN representan probablemente una de las primeras adaptaciones al ejercicio, desencadenando los procesos metabólicos ulteriores. Así se ha manifestado [Juleen Zierath](#), profesora de fisiología integrativa en [Karolinska Institute](#), otra de las autoras del estudio.

La madeja de este complejo ovillo, del que solo se ha descubierto un aspecto puntual aunque trascendente, se halla lejos de desenredarse. Son muchas y variadas las cuestiones que estos descubrimientos plantean: ¿la tendencia sedentaria tiene una base genética?; los cambios de *metilación* del ADN logrados mediante la actividad física y/o la dieta, ¿se transmiten entre generaciones?. Las modificaciones de la conducta dirigidos a lograr hábitos más saludables se imbrican en lo más profundo de la biología humana, afectando a los genes, esto es, al ADN.

Zaragoza, a 2 de agosto de 2013

Dr. José Manuel López Tricas
Farmacéutico especialista Farmacia Hospitalaria
Farmacia Las Fuentes

Dr. José Manuel López Tricas
Farmacéutico especialista Farmacia Hospitalaria. Zaragoza.

Florentino Ballesteros, 11-13
50002 Zaragoza
