



## Sistema locomotor: Actividad física y sistema locomotor

### Anatomía Aplicada

1.º Bachillerato

Contenidos

Sistema locomotor  
Actividad física y sistema locomotor

La actividad física provoca en el organismo un cambio en las condiciones de equilibrio del medio interno que provoca en él una serie de respuestas para compensar el desequilibrio causado.

A través del entrenamiento, como pautas y métodos de acción sobre el sistema locomotor, se pueden mejorar las capacidades físicas básicas.



Imagen de Ujjwalpachori94 en [Wikimedia Commons](#). Licencia [CC](#)

Del mismo modo pueden tomarse medidas para disminuir la probabilidad de **lesiones** del sistema locomotor.

Por otra parte, el mantenimiento de la **postura** del cuerpo es uno de los papeles más importantes que desempeña el sistema locomotor.

Todos estos puntos serán tratados en el presente tema.

# 1. Principios de mejora de las capacidades físicas

---

En temas anteriores hemos tratado los beneficios de la práctica de la actividad física para nuestro organismo.

Es conveniente que dicha práctica se realice de manera continuada y teniendo en cuenta una serie de principios o pautas que tienen como finalidad la mejora de la calidad del movimiento y el mantenimiento de la salud, ya que su seguimiento va a permitir mejoras en la elasticidad, fuerza y coordinación de nuestro sistema locomotor.

## Principios del entrenamiento

A través de un entrenamiento programado vamos a obtener una mejora de nuestras capacidades físicas y, por ende, del estado general de nuestro organismo.

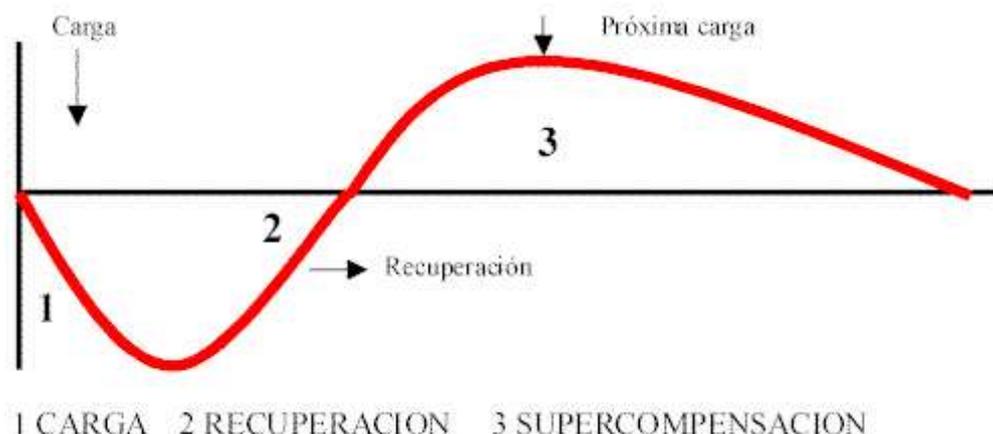
Estos principios están relacionados principalmente con la fisiología de nuestros aparatos y sistemas pero también hay que tener en cuenta los parámetros emocionales, como la motivación o la afinidad hacia el ejercicio o la actividad física.

A continuación vamos a tratar, de forma global, cada uno de los principios básicos del entrenamiento.

## Principio de supercompensación

Es el resultado del adecuado equilibrio entre entrenamiento y recuperación. Este estado de supercompensación se mantiene durante dos o tres días y consiste en la mejora del rendimiento por dar un estímulo al cuerpo en el momento adecuado.

Dicho de otra manera, cuando se realiza un esfuerzo se estimula al organismo para que forme nuevas adaptaciones con el fin de hacer frente a esfuerzos superiores en entrenamientos futuros.



Es uno de los principales principios a respetar si se desea obtener buenos resultados, especialmente en la competición, ya que gracias a la supercompensación obtendremos un aumento en nuestro rendimiento físico debido al período de descanso o disminución de la carga que va precedido de fases con carga e intensidad elevada .

## Principio de individualización

Todos los parámetros del entrenamiento (intensidad, volumen, ejercicios...) deben plantearse atendiendo a las características individuales de la persona.

Aunque parece algo muy evidente, en la realización de actividades físicas no siempre se cumple. El entrenamiento de una persona sedentaria de 40 años debe ser totalmente distinto al de un deportista de 20 años. Precisamente esta individualización repercutirá positiva o negativamente sobre el principio de supercompensación.

## Principio de progresión

Nuestro organismo debe ir creando las adaptaciones de manera paulatina.

Para poder conseguir una mejora de la condición física es necesario acrecentar de manera gradual el ejercicio físico y de esa manera encadenar con el tiempo todas las supercompensaciones producidas y así alcanzar una sólida adaptación.

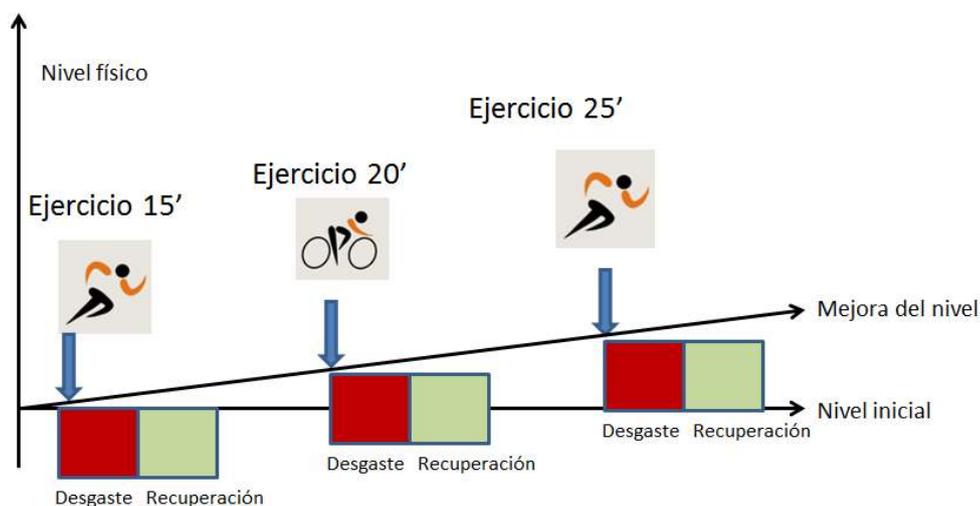


Imagen de elaboración propia

Es importante tener en cuenta que las cargas de entrenamiento deben tener directa relación con el nivel de rendimiento de la persona que realiza la actividad física.

## Principio de continuidad

Hay que practicar el ejercicio físico de manera frecuente y de esa forma aprovechar los efectos positivos de las supercompensaciones.

Entrenar significa la búsqueda de adaptaciones crónicas que se mantengan en el tiempo. Para conseguirlo también debemos mantener en el tiempo el entrenamiento, es decir, darle continuidad.

## Principio de alternancia

Cuantificar el entrenamiento también implica planificar los descansos. Las adaptaciones realmente aparecen cuando el músculo, o el sistema energético, descansa.

Este principio busca la interacción entre diferentes tipos de entrenamiento con el fin de mejorar y recuperarnos mejor ante las cargas administradas. Además, pretende una continuidad óptima de trabajo y una adaptación adecuada.



Imagen de elaboración propia

Ante esto y como ejemplo, el día después de un entrenamiento intenso realizaremos otro más ligero o de acondicionamiento. Si esto no se cumple con regularidad seremos más propensos a caer en un estado de sobreentrenamiento, con los riesgos que conlleva (lesión, cansancio, malestar general, enfermedad, etc.).



### Importante

El entrenamiento físico consta de cinco principios básicos: supercompensación, individualización, progresión, continuidad y alternancia.



### Comprueba lo aprendido

El principio en el que se estimula al organismo para que forme nuevas adaptaciones con el fin de hacer frente a esfuerzos superiores en entrenamientos futuros recibe el nombre de...

- Principio de supercompensación
- Principio de alternancia

Principio de continuidad

Correcto

Revisa los contenidos

Revisa los contenidos

### Solución

1. Opción correcta
2. Incorrecto
3. Incorrecto

El principio en el que se debe acrecentar de manera gradual el ejercicio físico recibe el nombre de...

- Principio de alternancia
- Principio de individualización
- Principio de progresión

Revisa los contenidos

Revisa los contenidos

Correcto

### Solución

1. Incorrecto

2. Incorrecto
3. Opción correcta

El principio que busca la interacción entre diferentes tipos de entrenamiento con el fin de mejorar y recuperarnos mejor recibe el nombre de...

- Principio de continuidad
- Principio de alternancia
- Principio de individualización

Revisa los contenidos

Correcto

Revisa los contenidos

### **Solución**

1. Incorrecto
  2. Opción correcta
  3. Incorrecto
-

## 2. Adaptaciones como resultado de la actividad física

---

La práctica física continuada y el entrenamiento físico regular produce en el organismo una serie de cambios o modificaciones.

Estos cambios se denominan **adaptaciones** que tienen como consecuencia la aparición de **diferencias morfológicas y funcionales** respecto al organismo de un individuo que no realiza actividad física.

Estas adaptaciones se observan tanto en condiciones de reposo como durante el ejercicio.

Las adaptaciones del sistema locomotor que se producen como resultado de la práctica sistematizada de la actividad física se tratan a continuación.



Imagen de Clker-Free-Vector-Images en [Pixabay](#). Dominio público



### Importante

---

Las adaptaciones del sistema locomotor como consecuencia de la realización de actividad física supone la aparición de diferencias morfológicas y funcionales respecto al organismo de un individuo que no realiza actividad física.

---

## Adaptaciones sobre el tejido óseo y los huesos

El hueso posee propiedades estructurales y mecánicas únicas. Se encuentra entre las estructuras más duras del cuerpo, siendo el tejido óseo uno de los tejidos de mayor intercambio metabólico que, además, permanece activo durante toda la vida.

El tejido óseo, como vimos en el tema anterior, está muy vascularizado, presenta una alta capacidad para la autorreparación y es capaz de cambiar sus propiedades y configuración en respuesta a las demandas mecánicas que recibe.

Las modificaciones en la estructura del hueso vienen dadas por la edad y las diferencias sexuales y conllevan cambios en su respuesta mecánica. Este hecho requiere que se tenga en cuenta al programar actividades físicas y deportivas para los distintos grupos poblacionales.

Una de las ventajas de practicar actividad física continuada, en particular, realizar ejercicios repetitivos con carga de peso es el mantener **la densidad ósea**. El hueso se adapta a la carga y estimula el crecimiento de nuevo tejido óseo, ralentizando la pérdida ósea.

Llevar una vida sedentaria es perjudicial para el sistema óseo. Como se ha dicho anteriormente, el hueso es tejido vivo y como tal se adapta a la actividad que realiza el cuerpo. Así, al llevar una vida sedentaria, nuestros huesos reciben el mensaje de que no necesitan ser fuertes, ya que rara vez se requieren para soportar todo el peso de nuestro cuerpo. Por el contrario, las personas activas tienen mayor **masa ósea** que las personas sedentarias, haciendo que su sistema óseo goce de una mejor salud.

Un ejemplo de la necesidad de ejercicio y carga para los huesos se tiene en las condiciones de ingravidez de los astronautas. Éstos deben realizar ejercicio físico continuado para evitar la pérdida de masa ósea.



Imagen de NASA en [Wikimedia Commons](#). Dominio público

## Adaptaciones sobre los cartílagos

Se producen las siguientes adaptaciones al realizar actividad física de forma continuada, para darle más consistencia a estas estructuras:

- El grosor del cartílago hialino aumenta ante ejercicios dinámicos para dar mayor capacidad de carga de compresión y amortiguación.

- Sobre los discos intervertebrales y meniscos se modifica su estructura fibrosa según la dirección de las cargas aplicadas.
- Se produce una hipertrofia de las fibras colágenas: aumenta el grosor de los tendones.
- Se modifica la estructura de las fibras tendinosas a nivel de inserción periostio-hueso: aumenta la capacidad de sujeción y tracción.

## Adaptaciones sobre las fibras musculares

Dependiendo de la naturaleza (tipo, frecuencia, intensidad y duración) y del estímulo (ejercicio o entrenamiento), la respuesta adaptativa puede tomar diferentes formas:

- **Hipertrofia:** cuando las fibras aumentan su tamaño (y por lo tanto del músculo) pero mantienen su estructura y sus propiedades fisiológicas y bioquímicas. Técnicamente es el crecimiento de las células musculares sin que exista una división celular, el músculo sometido a este cambio ofrece por igual una mejor respuesta a la carga. Este fenómeno se suele encontrar en los músculos de aquellos atletas que practican deportes anaeróbicos en los que repiten sucesivamente un mismo ejercicio, como son por ejemplo: el culturismo, la halterofilia y el fitness.



*Hipertrofia muscular*

Imagen de roonb en [Wikimedia Commons](#). Licencia [CC](#)

- **Remodelación** sin hipertrofia: cuando las miofibras no aumentan de tamaño pero sufren modificaciones de sus características estructurales que, generalmente, van acompañadas de cambios en la vascularización.
- Respuesta **mixta:** cuando se combina la remodelación con la hipertrofia. Yendo más lejos, la modalidad y amplitud de la respuesta depende significativamente del perfil muscular basal previo al entrenamiento.





Las personas sedentarias tienen menor masa ósea que las personas activas físicamente.

- Verdadero    Falso

**Verdadero**

Correcto!

El grosor de los tendones de las personas que realizan de forma sistemática actividad física disminuye.

- Verdadero    Falso

**Falso**

El grosor aumenta para fortalecer la estructura sometida a las cargas de entrenamiento.

Siempre se produce hipertrofia muscular a la hora de realizar actividad física.

- Verdadero    Falso

**Falso**

No es cierto. El sistema muscular puede sufrir una adaptación sin que aumente el tamaño de las fibras musculares.

---

### 3. Lesiones en el sistema locomotor

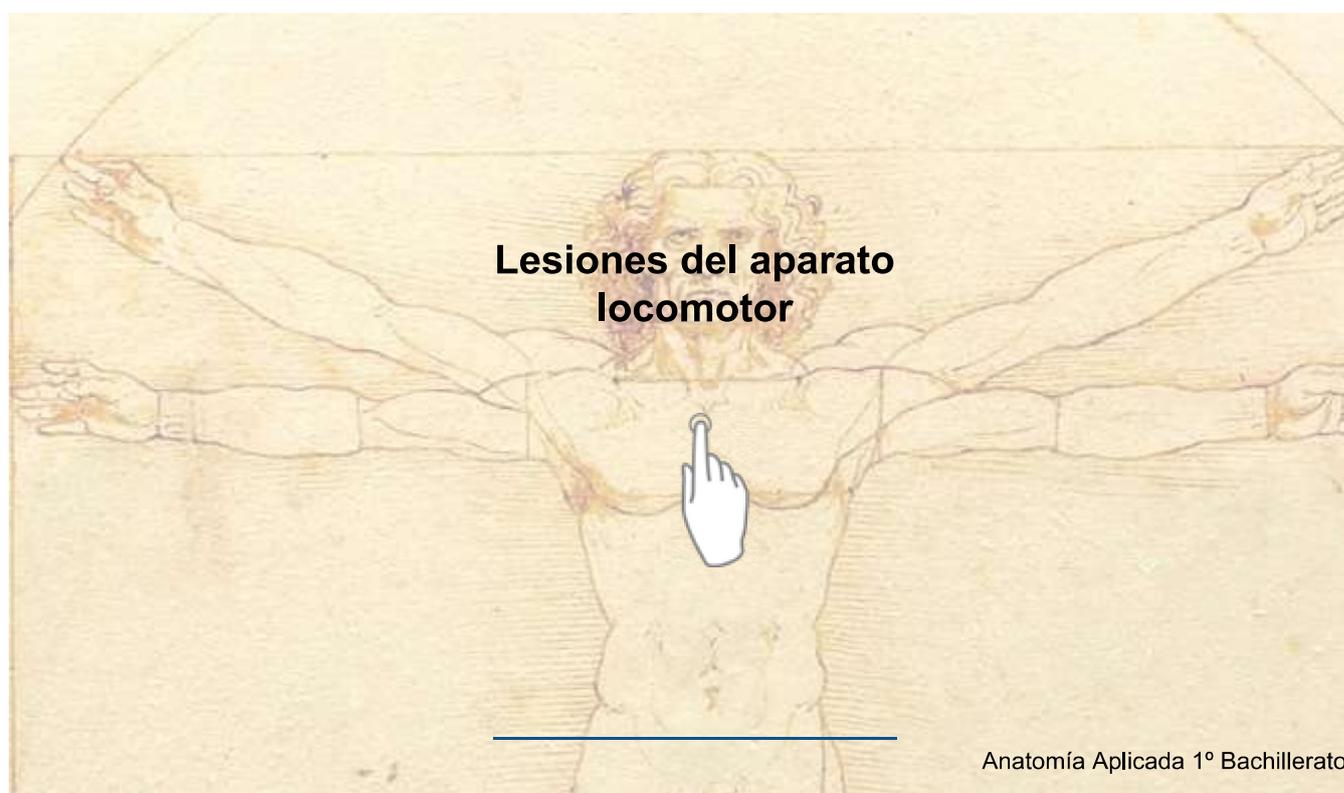
---

Hemos visto los beneficios que tiene la actividad física para nuestro organismo y, en particular para nuestro sistema locomotor.

Al realizar actividades físicas como practicar deporte o danza el sistema locomotor puede sufrir lesiones.

Nuestros huesos y articulaciones son muy resistentes, pero pueden dañarse si reciben un golpe fuerte o si los sometemos a un esfuerzo excesivo.

En la siguiente infografía se muestran las lesiones más comunes del sistema locomotor, tanto a nivel general como en las actividades físicas y artísticas.



*Infografía de elaboración propia*

Imágenes obtenidas de [Wikimedia Commons](#), Licencia [CC](#) y [Pixabay](#), [Dominio Público](#)



**Importante**

---

Las lesiones más comunes del sistema locomotor son las fracturas óseas, las luxaciones, los esguinces, los distintos tipos de artritis, los desgarros musculares, los calambres musculares, las contracturas, las tendinitis y las hernias de disco.

---



## Comprueba lo aprendido

---

Las fracturas óseas son todas cerradas.

- Verdadero  Falso

**Falso**

El hueso puede salir rompiendo la piel (fracturas abiertas).

Una luxación es una pequeña fisura del hueso.

- Verdadero  Falso

**Falso**

Consiste en un desplazamiento de los huesos en la articulación, perdiendo el contacto.

No se conoce el origen de la artritis reumatoide.

- Verdadero  Falso

**Verdadero**

Es cierto. Es una enfermedad sistémica.

El origen de los calambres musculares puede ser la pérdida de agua o de iones.

- Verdadero  Falso

**Verdadero**

Es correcto

---



## Curiosidad

---

En el siguiente video se muestra una animación de técnicas ortopédicas de tratamiento de fracturas óseas a través de fijaciones metálicas.



Video de Stephan Kuslich alojado en [Youtube](#)

---

## 4. El calentamiento

---

El **calentamiento** y **estiramiento** de los músculos es una rutina fundamental a la hora de emprender cualquier actividad física o deportiva. Con una rutina simple pero bien hecha, podemos prevenir esguinces, desgarros, torceduras o incluso fracturas óseas.

La primera recomendación y quizás la más importante es no realizar actividades para las cuales no se esté bien entrenado, pues se somete al sistema locomotor a un sobreesfuerzo, pudiendo ocasionar lesiones de más o menos gravedad.

Otra recomendación es asegurarse de usar el equipamiento adecuado. Por ejemplo, el calzado que se use que ajuste los pies de manera apropiada y que protejan el tobillo y otras articulaciones de un esfuerzo innecesario.



*Calentamiento deportivo*

Imagen de Daniel en [Wikimedia Commons](#). Licencia [CC](#)

### Importancia del calentamiento

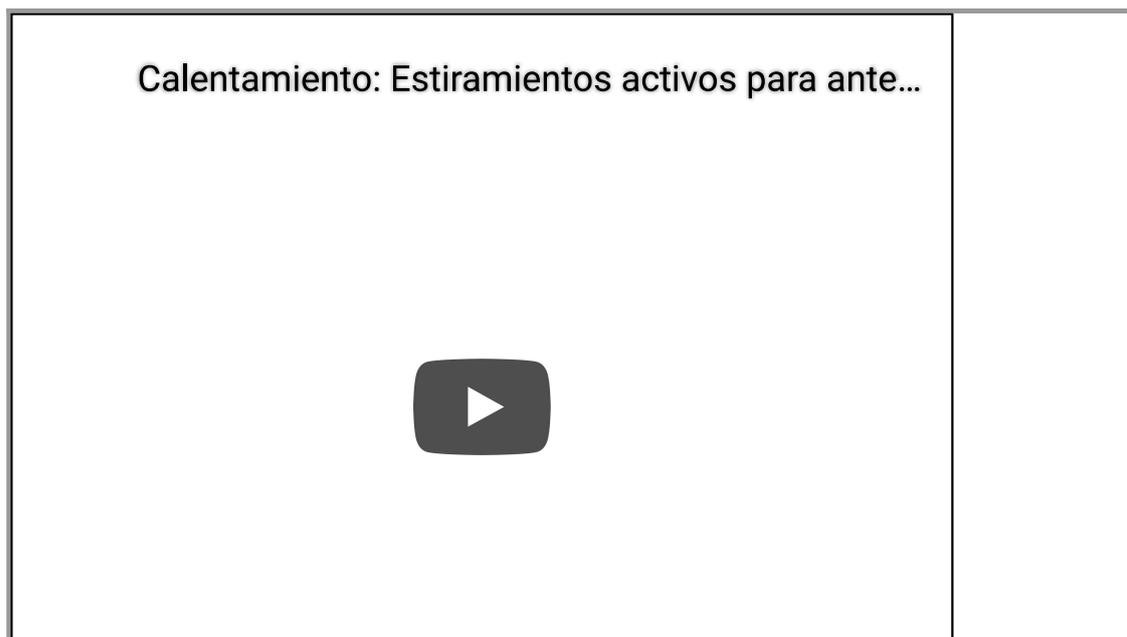
Conocemos como calentamiento a la serie de ejercicios y movimientos suaves que debemos realizar antes de cualquier actividad física más o menos prolongada y que ayudan a que el cuerpo se vaya preparando y adaptando a las distintas fases de dicha actividad.

Uno de los objetivos principales del calentamiento es prevenir las lesiones y restablecer la movilidad de las articulaciones.

El calentamiento debe incluir:

- Ejercicios de movilidad articular, para preparar las articulaciones
- Actividades de elevación del pulso, para preparar el aparato cardiovascular
- Suaves estiramientos sostenidos, para preparar los músculos, ligamentos asociados y tejidos conectivos
- Movimientos relativos a la actividad propiamente dicha, para preparar el aparato neuromuscular.

En el siguiente video se muestran ejercicios de estiramiento antes de realizar la actividad física.



Vídeo de gymvirtual alojado en [Youtube](#)



## Importante

---

El calentamiento consiste en la realización de ejercicios y movimientos suaves antes de la realización de una actividad física más o menos prolongada.

---

## Vuelta a la calma en la práctica de actividades físicas

Cuando hacemos ejercicio nuestros músculos y articulaciones trabajan fuertemente y se contraen y expanden varias veces.

Cuando terminamos de ejercitarnos, es muy recomendable realizar estiramientos para que los músculos y las articulaciones vuelvan a su estado previo a la realización de la actividad física.

Además de reducir la tensión muscular, mejorar la postura y prevenir lesiones, los estiramientos contribuyen a optimizar la coordinación y fluidez de nuestros movimientos, así como de la circulación sanguínea.

Se recomienda que todos los estiramientos sean lo más **amplios** posible sin llegar nunca al dolor. Es importante resistir en la postura máxima de estiramiento entre 15 y 30 segundos y no rebasar ese punto para no provocar lesiones.

En el siguiente video se muestran algunos ejercicios de estiramientos para después del entrenamiento.



Vídeo de gymvirtual alojado en [Youtube](#)



## Reflexión

---

¿Qué ejercicios crees que son imprescindibles para realizar un buen calentamiento?

Ejercicios de movilidad articular (para preparar las articulaciones), de elevación del pulso (para preparar el aparato cardiovascular), suaves estiramientos sostenidos (para preparar los músculos, ligamentos asociados y tejidos conectivos) y los movimientos relativos a la actividad propiamente dicha (para preparar el aparato neuromuscular).

---

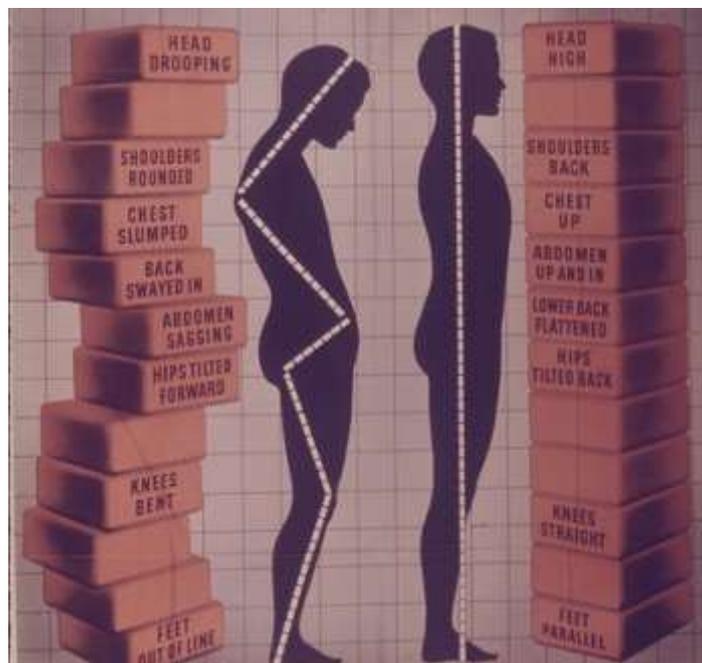
## 5. La postura corporal

---

La **postura corporal** es la relación de las posiciones de todas las articulaciones del cuerpo y su conexión con la situación de las extremidades con respecto al tronco.

Podemos decir también que la postura corporal es la posición del cuerpo con respecto al espacio que le rodea y de qué manera se relaciona el sujeto con ella. Así, en la postura corporal influyen factores de tipo profesional, cultural, hereditarios, de hábito, de moda, etc.

Se considera que una **buena postura** corporal es aquella en que el cuerpo se mantiene erguido y con la espalda recta, lo que permite tener una oxigenación adecuada y evitar los problemas de columna y de los músculos.



*Postura corporal*

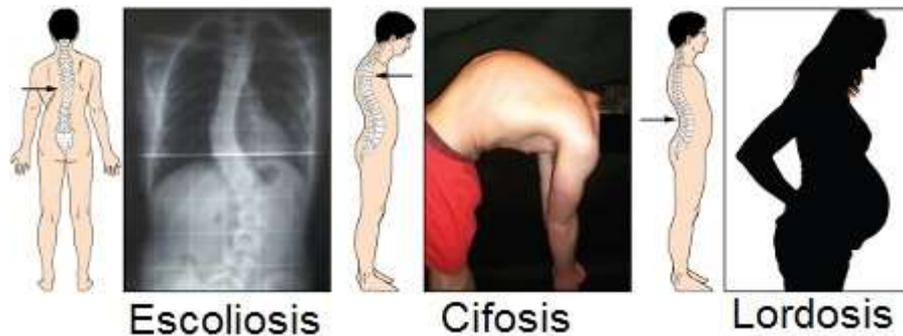
Imagen en [Wikimedia Commons](#). [Dominio público](#)

La postura corporal correcta implica la alineación **simétrica** y proporcional de los segmentos corporales alrededor del eje de la gravedad. De este modo, el sujeto no exagera la curva lumbar, dorsal o cervical, sino que conserva las curvas fisiológicas normales de la columna vertebral.

### Higiene postural

La adquisición de **malos hábitos posturales** como estar mucho tiempo en la misma posición, movimientos repetitivos, posturas forzadas y mantenidas, realización de actividades que requieran fuerza o sedentarismo, pueden desencadenar principalmente dolores de espalda. Además puede degenerar en patologías más graves como las siguientes:

- **Escoliosis:** desviación de la columna vertebral en forma de S o de C.
- **Cifosis:** curvatura de la espalda de 45° o más originando una joroba.
- **Lordosis:** aumento de la curva en la zona lumbar. La persona parece que está inclinado hacia atrás.



*Patologías asociadas a la postura corporal*  
 Imagen de OpenStax College en [Wikimedia Commons](#). Licencia [CC](#)



## Importante

Una **buena postura** corporal es aquella en que el cuerpo se mantiene erguido y con la espalda recta que implica la alineación **simétrica** y proporcional de los segmentos corporales alrededor del eje de la gravedad.

Se puede definir la **higiene postural** como un conjunto de normas, consejos y actitudes posturales, tanto estáticas como dinámicas, encaminadas a mantener una alineación de todo el cuerpo con el fin de evitar posibles lesiones. Seguir estos consejos tiene como principal objetivo la protección de la espalda a la hora de realizar actividades de la vida cotidiana. Vamos a ver algunas de estas normas que son aconsejables seguir.

## Recomendaciones generales

- No permanecer en la misma postura durante periodos prolongados, alternar actividades que requieran estar de pie con otras que impliquen estar sentado o en movimiento.
- Intercalar periodos breves de descanso entre las diferentes actividades.
- Si fuera necesario, modificar adecuadamente el entorno (mobiliario, altura de los objetos, iluminación, etc) buscando la situación más cómoda y segura para la espalda. Un ejemplo de este punto es la postura corporal cuando estamos delante de un ordenador. En la siguiente imagen se describe cómo es la preparación adecuada del entorno para escribir en el ordenador:

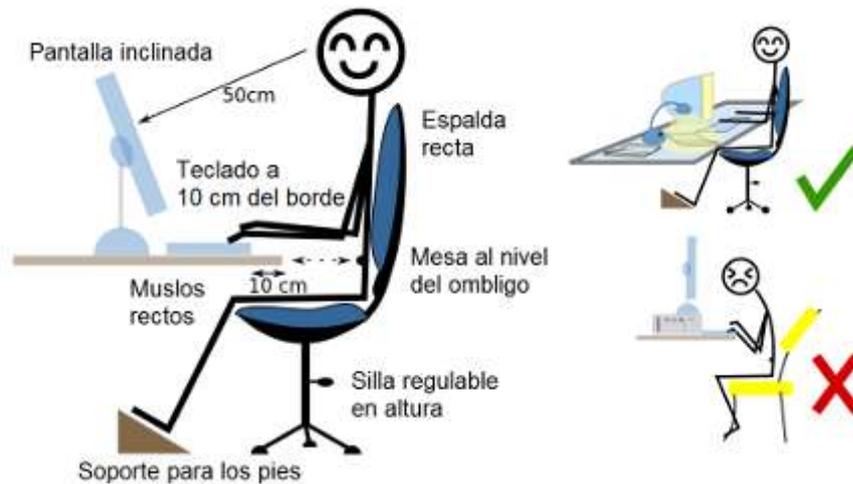


Imagen de Yud en [Wikimedia Commons](#). Licencia [CC](#)

En la siguiente presentación se dan algunos consejos más de higiene postural:



**Comprueba lo aprendido**

En la imagen se muestra una alteración en la columna vertebral. ¿Qué nombre recibe?



- Escoliosis
- Cifosis
- Lordosis

Correcto

Revisa los contenidos

Revisa los contenidos

## Solución

1. Opción correcta
2. Incorrecto
3. Incorrecto

En la imagen se muestra una alteración en la columna vertebral. ¿Qué nombre recibe?



- Escoliosis
- Cifosis

Lordosis

Revisa los contenidos

Revisa los contenidos

Correcto

### Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta



**Para saber más**

---

#### ¿Qué es el text neck?

Es el nombre que recibe el trastorno en la posición del cuello provocado por el uso de teléfonos móviles, lectores de libros electrónicos, tabletas, consolas portátiles y otros gadgets "de bolsillo" para leer, escribir mensajes, ver vídeos, jugar o chatear. Se ha convertido en el trastorno muscular "de moda" en la era de la información, y se está convirtiendo en una auténtica epidemia en Estados Unidos y en muchos países europeos.



Imagen de K.Hansraj en [Wikimedia Commons](#). Licencia [CC](#)

Se caracteriza por rigidez de cuello, dolor de hombros y cefaleas. Y todo apunta a que se desencadena tras mantener durante demasiadas horas al día una postura con el cuello inclinado hacia abajo. En algunos casos, los músculos se llegan a adaptar tanto a la postura que cuesta volverlos a colocar en su sitio, y el cuello pierde su curvatura natural.

---

## 6. Resumen

---



### Importante

---

Es conveniente realizar actividad física de manera continuada y teniendo en cuenta los siguientes principios que tienen como finalidad la mejora de la calidad del movimiento y el mantenimiento de la salud:

- Principio de supercompensación: es el resultado del adecuado equilibrio entre entrenamiento y recuperación.
- Principio de individualización: Todos los parámetros del entrenamiento deben plantearse atendiendo a las características individuales de la persona.
- Principio de progresión: Nuestro organismo debe ir creando las adaptaciones de manera paulatina.
- Principio de continuidad: Hay que practicar el ejercicio físico de manera frecuente y de esa forma aprovechar los efectos positivos de las supercompensaciones.
- Principio de alternancia: Busca la interacción entre diferentes tipos de entrenamiento con el fin de mejorar y recuperarnos mejor ante las cargas administradas.



### Importante

---

Las **adaptaciones** del sistema locomotor como consecuencia de la realización de actividad física supone la aparición de diferencias morfológicas y funcionales respecto al organismo de un individuo que no realiza actividad física.

Sobre el sistema locomotor se producen adaptaciones:

- En el hueso: aumentando la masa ósea.
  - En los tendones: aumentando su grosor.
  - En los músculos: se puede producir hipertrofia muscular, remodelación sin hipertrofia y remodelación mixta.
-



## Importante

---

Al realizar actividades físicas como practicar deporte o danza el sistema locomotor puede sufrir lesiones.

Las **lesiones** más comunes del sistema locomotor son:

- las fracturas óseas,
- las luxaciones,
- los esguinces,
- los distintos tipos de artritis,
- los desgarros musculares,
- los calambres musculares,
- las contracturas,
- las tendinitis,
- las hernias de disco.

Para evitar lesiones en la realización de ejercicios físicos es fundamental el programar un calentamiento previo a la actividad, que consiste en la realización de ejercicios y movimientos suaves antes de la realización de una actividad física más o menos prolongada.

Por otra parte, es muy importante, para evitar lesiones, la realización de estiramientos para una correcta vuelta a la calma tras la realización de la actividad física.

---



## Importante

---

La **postura corporal** es la relación de las posiciones de todas las articulaciones del cuerpo y su conexión con la situación de las extremidades con respecto al tronco.

Una **buena postura** corporal es aquella en que el cuerpo se mantiene erguido y con la espalda recta que implica la alineación simétrica y proporcional de los segmentos corporales alrededor del eje de la gravedad.

Para evitar problemas relacionados con el mantenimiento de malas posturas corporales es muy conveniente habituarse a seguir consejos sobre **higiene postural**, como no permanecer en la misma postura durante periodos prolongados, alternar actividades que requieran estar de pie con otras que impliquen estar sentado o en movimiento, intercalar periodos breves de descanso entre las diferentes actividades o modificar adecuadamente el entorno

---

# Imprimible

---

Descarga aquí la versión imprimible de este tema.



---

Si quieres escuchar el contenido de este archivo, puedes instalar en tu ordenador el lector de pantalla libre y gratuito [NDVA](#).

---

# Aviso legal

---

Las páginas externas no se muestran en la versión imprimible

## Aviso Legal

---

El presente texto (en adelante, el "**Aviso Legal**") regula el acceso y el uso de los contenidos desde los que se enlaza. La utilización de estos contenidos atribuye la condición de usuario del mismo (en adelante, el "**Usuario**") e implica la aceptación plena y sin reservas de todas y cada una de las disposiciones incluidas en este Aviso Legal publicado en el momento de acceso al sitio web. Tal y como se explica más adelante, la autoría de estos materiales corresponde a un trabajo de la **Comunidad Autónoma Andaluza, Consejería de Educación y Deporte (en adelante Consejería de Educación y Deporte)**.

Con el fin de mejorar las prestaciones de los contenidos ofrecidos, la Consejería de Educación y Deporte se reserva el derecho, en cualquier momento, de forma unilateral y sin previa notificación al usuario, a modificar, ampliar o suspender temporalmente la presentación, configuración, especificaciones técnicas y servicios del sitio web que da soporte a los contenidos educativos objeto del presente Aviso Legal. En