



**ESPAD Nivel II**

## **Ámbito Científico Tecnológico**

### **Contenidos**

**Mens sana in corpore sano:  
Nos movemos... ¿pero todo lo que deberíamos?**

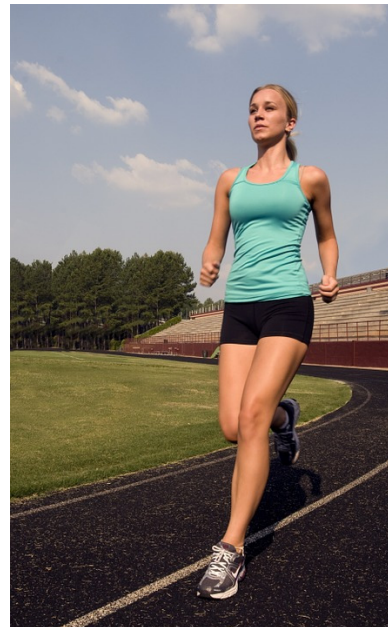


Imagen en Pixabay de [skeeze](#) . Dominio público

*Actividad de lectura*

A Lourdes le encanta salir a correr, si no le surge nada, al menos dos tardes en semana a un parque cercano. Salir a correr al aire libre es un ejercicio muy saludable para todo nuestro cuerpo, sobre todo si llevamos una vida más bien sedentaria.

Pues bien, cuando hacemos ejercicio igual que Lourdes, decimos que todo nuestro **sistema locomotor** se pone en marcha. Pero, **¿qué es nuestro sistema locomotor?** Vamos a verlo.



**El aparato locomotor es el que permite al ser humano (o a los animales) moverse e interactuar en el medio que le rodea.**

El aparato locomotor está constituido por dos componentes:

- El sistema óseo.
- El sistema muscular

Estos dos sistemas se agrupan en torno de una finalidad común: **el movimiento**.



Hay que tener en cuenta que **el sistema locomotor no es independiente ni autónomo**, pues **todo el cuerpo es un conjunto integrado de sistemas**, por ejemplo, el sistema endocrino y el sistema nervioso, que veremos más adelante.

Veamos detenidamente en que consisten los sistemas que forman el aparato locomotor:

# 1. El sistema óseo o esquelético

El **esqueleto** humano es una **estructura fuerte y flexible** formada por:

- Huesos.
- Cartílagos.
- Articulaciones.

Observa con más detenimiento los **principales huesos del esqueleto** en la animación que verás en el siguiente enlace:

 [Huesos del cuerpo humano](#)

*Comprueba lo aprendido*

Algunos de los huesos del esqueleto humano están señalados con letras en la figura que ves más abajo. Completa la tabla relacionando cada hueso con la letra que le corresponde. Lea el párrafo que aparece abajo y complete las palabras que faltan.

HUESO	LETRA
Fémur	<input type="text"/>
Vértebras	<input type="text"/>
Cráneo	<input type="text"/>
Pelvis	<input type="text"/>
Esternón	<input type="text"/>

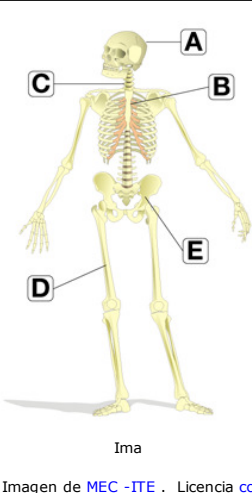


Imagen de MEC -ITE . Licencia cc

**Enviar**

Muy bien, has completado perfectamente el cuadro

Las **articulaciones** son **zonas de unión entre los huesos** del esqueleto y permiten una amplia gama de movimientos corporales.

## Para saber más

### Para saber más

Sobre los tipos de articulaciones consulta el enlace siguiente:

 [Tipos de articulaciones](#)

## Actividad de lectura

Miguel, aficionado a la mountain bike, propone a su hermana Lourdes una excursión por la montaña con unos amigos.

Lourdes lleva poco tiempo con la bici y le comenta que no le importa, pero que desde luego si no hacen lo que a ellos más les gusta: tirarse por sitios imposibles, sin caminos y llenos de piedras.

Todavía se acuerda de que hace menos de un año su amigo Ramón terminó en el hospital con una luxación de cadera.



Imagen en [MEC -ITE](#) . Licencia [CC](#)

Estos son los principales problemas que puede encontrarse Lourdes si no toma las suficientes precauciones y medidas de seguridad.

### La fractura

Es la **rotura, fisura o grieta en un hueso**.

Seguro que sabes, por experiencia propia o de alguien cercano, que cuando se produce una rotura de hueso se siente:

- **Una imposibilidad de movimiento normal**
- **Dolor intenso al tocar la zona afectada**
- **Hinchazón o hematoma en el área de la lesión.**

Las fracturas se curan de forma natural tras la alineación e inmovilización de los huesos afectados. Los huesos de las personas ancianas, ya debilitados son muy propensos a las fracturas, y si no, que le pregunten al abuelo Julián.

### TIPOS DE FRACTURAS

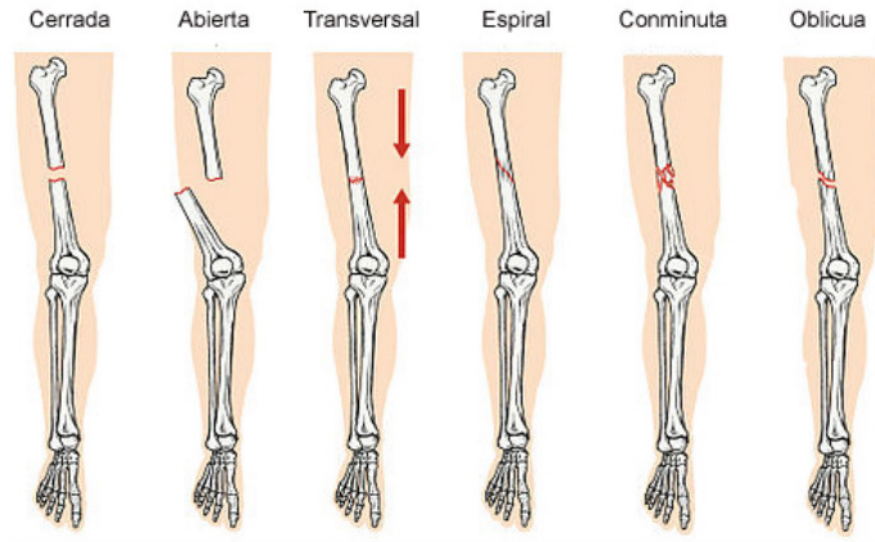


Imagen adaptada de [Wikimedia common](#) de [OpenStax College](#) . Licencia [cc](#)

## Luxaciones

Ocurre cuando **un hueso se sale de la articulación**. Se suelen dar con más frecuencia en **hombros, caderas, codos y dedos**.



Imagen en [wikimedia commons](#) de [Hellerhoff](#). Licencia [cc](#)

## Esguinces

Son la **lesión de los ligamentos de las articulaciones**, que pueden resultar distendidos o rotos (pero sin luxación), normalmente, por un movimiento brusco. Se producen con más frecuencia en el **tobillo, rodilla, y muñeca**.

Los síntomas de la **luxación** y el **esguince** son **hinchazón** y **dolor**. En el caso de la luxación, por precaución, no se debe intentar poner el hueso en su sitio, sino inmovilizar la parte afectada hasta recibir asistencia médica.

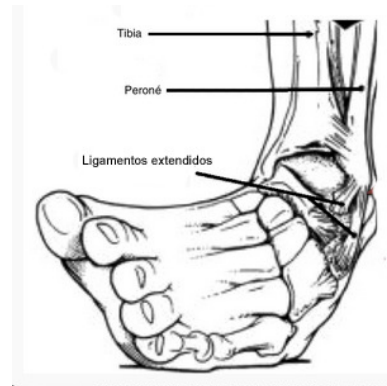


Imagen en PubMed de [W. Nobel](#). Dominio público

Los tratamientos suelen consistir en **reposo**, **calor**, e **inmovilización** de la articulación afectada.

¡Y, claro, algún analgésico para el dolor!

Sin embargo, sobre la inmovilización, hay muchos detractores. Aquí te dejamos un vídeo para que te formes tu propia opinión



[¿Por qué no inmovilizar un esguince de tobillo?](#)

*Para saber más*

### Para saber más:

¿Quieres saber qué es la enfermedad de los **huesos de vidrio** y el **raquitismo**? Mira el siguiente enlace:



[Enfermedades de los huesos](#)

Existen más alteraciones de los huesos y de las articulaciones, y si no, ¡¡Ya veréis lo que os cuenta el abuelo Julián!!

## 1.1. A ciertas edades los huesos...

### Actividad de lectura

El abuelo Julián se queja de dolores en los huesos... y es que son muy normales este tipo de síntomas a su edad. ¿Qué le pasa al abuelo?

En los ancianos, la tasa de deterioro del hueso con la edad es mayor que la tasa de nueva formación, lo que origina el trastorno conocido como **osteoporosis**. Los huesos afectados son los más porosos y se fracturan con más facilidad que el hueso normal. Este trastorno tiene también como consecuencia una disminución de la estatura del anciano.

Observa la diferencia entre un hueso normal (arriba) y uno con osteoporosis (abajo):

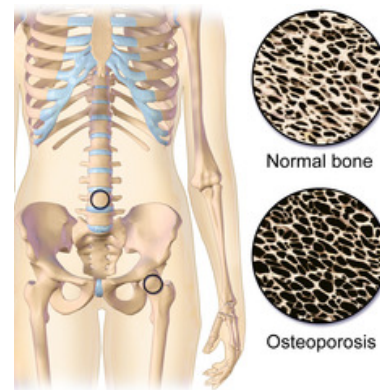


Imagen en [Wikimedia commons](#) de [BruceBlaus](#) .  
Licencia [cc](#)

### Curiosidad

Para entenderlo bien mira el siguiente vídeo:



[Vídeo sobre la osteoporosis](#)

Otra afección muy frecuente asociada a la edad es la **artrosis**. La **artrosis** es una enfermedad de las articulaciones de carácter **degenerativo**, que consiste en el desgaste de una articulación que más tarde produce **fenómenos inflamatorios leves**. La lesión inicial ocurre en el **cartilago** y posteriormente se afectan las **estructuras óseas** vecinas produciendo una reacción inflamatoria más intensa. La enfermedad se controla mediante fármacos antiinflamatorios.

Un problema que no hay que confundir con la artrosis, aunque tengan nombres parecidos, es la **artritis**, una inflamación de las articulaciones, al igual que la artrosis, pero con la diferencia de que su origen no está en la degeneración por causa de la edad. No se conocen las **causas** de esta enfermedad, aunque se sospecha que existe una **predisposición hereditaria**. La **artritis reumatoide** puede conducir a una deformidad grave de las manos, como vemos en la imagen, las muñecas, los pies, los tobillos, las caderas y los hombros.



Fotografía en [wikimedia commons](#) de [Prashanthns](#).  
Licencia [GNU free](#)

En las figuras siguientes puedes apreciar las diferencias entre una articulación sana y otras afectadas por los problemas que hemos visto.

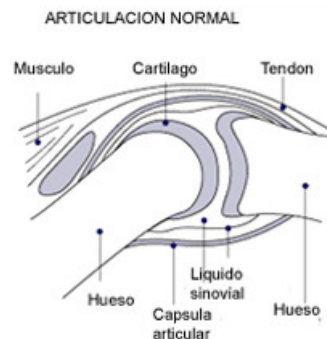


Imagen en [Wikimedia commons](#).

Dominio público

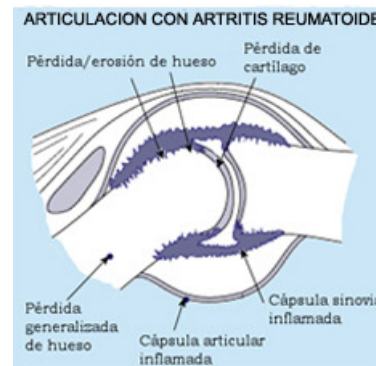


Imagen en [Wikimedia commons](#).

Dominio público



Imagen en [Wikimedia commons](#) de [BruceBlaus](#)

US federal government. Dominio público





a.

La disminución de la masa ósea del hueso se llama  .

b.

El desgaste de la articulación con la edad se llama  .

c.

El dolor y la inflamación de las articulaciones son síntomas de la  .

**Enviar**

## 2. El sistema muscular

---

### *Actividad de lectura*



Fotografía en flickr.com de [Dtraveller](#). Licencia [cc](#)

Finalmente Lourdes se decidió a ir con su hermano Miguel a montar en bici y, aunque consiguió no caerse, a pesar de que la engañaron y la metieron por sitios inmundos, cuando volvió lo que tenía era una dolorosísima tendinitis que le costó varias semanas de reposo.

Vamos a ver más detenidamente cómo son y cómo se organizan los músculos de nuestro cuerpo.



Fotografía en [MEC -ITE](#) . Licencia [cc](#)

*Importante*

Los músculos están conectados a los huesos mediante los **tendones** y al contraerse producen movimiento. Esta contracción se produce por un **estímulo nervioso**.

## Curiosidad

### ¿Sabías que...

La palabra "músculo" proviene del diminutivo latino **músculos**, *mus* (ratón) *culus* (pequeño), porque en el momento de la contracción, los romanos decían que parecía un pequeño ratón por la forma?

En la imagen de al lado tienes los **principales músculos del cuerpo**.

Seguro que hay algunos que conoces de sobra. Fíjate que hemos puesto sólo los más importantes pues en total tenemos **más de 600 músculos!**

El **tamaño** del músculo depende de la función que desempeña:

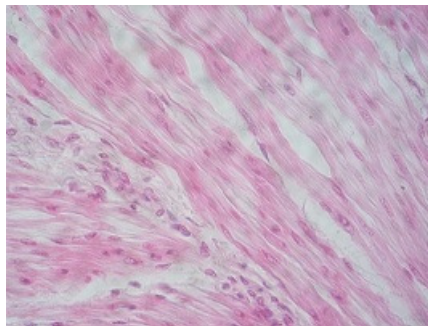
- Cuando se requiere **destreza**, por ejemplo en los dedos, los músculos suelen ser muy **pequeños**.
- Cuando se necesita **fuerza**, como en el muslo, los músculos son **grandes**.

Los músculos son los órganos de mayor **adaptabilidad** porque modifican más que ningún otro órgano tanto su contenido como su forma.

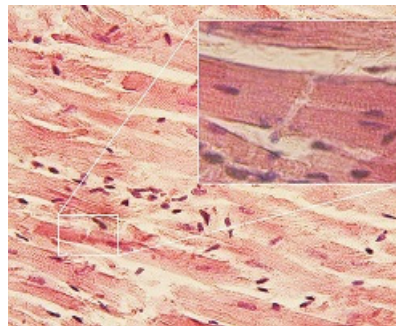
Por ejemplo, de una **atrofia severa** puede volver a reforzarse en poco tiempo gracias al **entrenamiento**, Por el contrario, con el desuso se atrofia conduciendo a una disminución de tamaño y fuerza

Muchos de los músculos **trabajan por parejas**: cuando un músculo se contrae el otro se relaja, como por ejemplo, en el movimiento de las piernas, tal y como ves en la imagen animada.

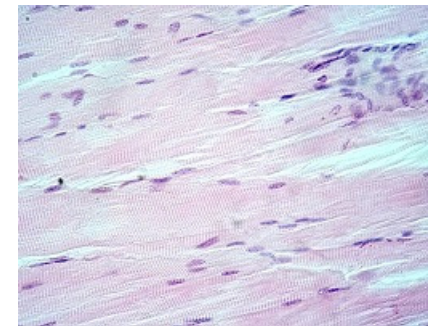
Pero no todos los músculos son iguales ¿o creías que sí lo eran? Básicamente hay tres tipos de músculos. Para ver los **diferentes tipos de músculos** pulsa sobre las siguientes imágenes:



Musculo liso



Musculo cardiaco



Músculo estriado

## Músculos esqueléticos

Vista ventral

Vista dorsal

Músculo occipitofrontal  
Músculo temporal  
Músculo orbicular del ojo

Músculo esternocleidomastoideo  
Músculo orbicular de la boca  
Músculo deltoides  
Músculo trapecio  
Músculo pectoral mayor  
Músculo dorsal ancho

Músculo biceps  
Músculo oblicuo externo

Músculo recto femoral  
Músculo gluteo mayor  
Músculo pronador cuadrado

Músculo sartorio

Músculo soleo  
Músculo tibial anterior

Fotografía de Wikimedia commons de [Dr. S. Girod, Anton Becker](#)  
Licencia [cc](#)

Fotografía de Wikimedia commons de [Andrea Mazza](#)  
Licencia [cc](#)

Fotografía de Wikimedia commons de [Andrea Mazza](#)  
Licencia [cc](#)

Imagen adaptada de Wikimedia commons de [KVDP](#). Dominio público

## Curiosidad

### Curioso...

¿Te imaginas cuáles pueden ser los músculos más fuertes de nuestro cuerpo?

Pues unos de los que más "aprietan", de los que tienen más fuerza de contracción del organismo, son los **maseteros**, los músculos de la **mandíbula**, los que

Aunque Lourdes es muy deportista y está acostumbrada a correr, después del "paseo" en bici, además de la dichosa tendinitis, al día siguiente se levantó con "agujetas" (pero asegura que aún así, la excursión mereció la pena).

Como sabes, las **agujetas** son un **dolor muscular** que se manifiesta entre 24 y 48 horas después de haber realizado un ejercicio físico, y que pueden durar varios días.

Normalmente, se dan en personas que realizan deporte ocasionalmente, estando **poco entrenadas**, aunque también se sufren si se utilizan **músculos diferentes** a los que se está acostumbrada, como en el caso de Lourdes.

Existen varias teorías que intentan explicar sus causas:

- La **microrotura de fibras** musculares da lugar a una reacción inflamatoria en el músculo.
- El músculo segrega una sustancia llamada **ácido láctico** que forma pequeños **cristales** que producen dolor.

## Curiosidad

### Lo que hizo Lourdes

#### ¿Sabes como alivió sus agujetas?

Pues ella estiró suavemente los músculos afectados y se dio un masaje muscular en la zona. Pero hay otros métodos:

1. Si las agujetas son por falta de entrenamiento, es efectivo continuar realizando ejercicio. El mismo ejercicio que provocó el dolor favorecerá la eliminación del mismo.
2. También resulta alivante aplicar frío en las zonas doloridas.



Fotografía en flickr.com de [gaelx](#). Licencia [cc](#)

## Para saber más

### Para saber más...

¿Quieres saber sobre lo que le sucedió a Lourdes después de la paliza en bici, sobre la tendinitis? Pincha en el siguiente enlace:

 [La tendinitis](#)

## Comprueba lo aprendido

Señala si las siguientes afirmaciones son **verdaderas** o **falsas**:

a) En una fractura simple el hueso se sale de su sitio.

☐ Verdadero ☐ Falso

**Falso**

b) La fractura abierta puede producir hemorragia grave.

☐ Verdadero ☐ Falso

**Verdadero**

c) La luxación es un tipo de fractura de los huesos.

☐ Verdadero ☐ Falso

**Falso**

d) Las agujetas son una alteración del sistema óseo.

☐ Verdadero ☐ Falso

**Falso**

e) Los músculos se sujetan a los huesos gracias a los tendones.

☐ Verdadero ☐ Falso

**Verdadero**

f) Los músculos pueden ser voluntarios e involuntarios.

☐ Verdadero ☐ Falso

**Verdadero**

### 3. Paco en la oficina

#### Actividad de lectura

Hay días que Paco se queja de dolor en la muñeca cuando vuelve de la oficina. Encarni, una compañera suya dice que antes le pasaba lo mismo, pero desde que se compró una **alfombrilla "ergonómica"** ya no ha notado más molestias.

¿Sabes lo que significa esta palabrita? Vamos a verlo:



La alfombrilla de Encarni

Fotografía de [wikimedia commons](#). Dominio público

No sólo un trabajo de oficina, sino otros muchos, como la conducción de un vehículo o la realización de las tareas domésticas, implican un **trabajo manual** que supone un **esfuerzo físico**. Si el trabajo no se desarrolla en unas condiciones adecuadas, puede dar lugar a la **aparición de dolencias** de distinto tipo.

Cada vez hay más trabajadores y trabajadoras que padecen dolores de espalda, cuello, inflamación de muñecas, de piernas, etc., derivados de **trabajar en unas condiciones que no son las más adecuadas**.

Si las **herramientas y lugares de trabajo** están **mal diseñados**, pueden provocar lesiones y enfermedades que se desarrollan con lentitud a lo largo de meses y años. Son **enfermedades laborales**.

Las enfermedades laborales **no aparecen de repente**. Normalmente, **tiempo antes** de que se manifieste la enfermedad, **el trabajador notará síntomas** que indican que hay algo que no va bien, como por ejemplo encontrarse incómodo mientras efectúa su labor o sentir dolores en los músculos o articulaciones una vez en casa después del trabajo.



Fotografía en [tristupe.com](#) . Licencia cc

Importante

En los enlaces siguientes puedes ver unos consejos sobre ergonomía. Te servirán para que te hagas una idea más clara de lo amplio que es este concepto.

- [Ergonomía infantil](#)
- [Consejos para trabajar en la oficina](#)

## Ejercicio resuelto

Seguro que, tras haber leído los consejos para trabajar con el ordenador, eres capaz de explicar cuáles son los fallos y los aciertos en las posturas que aparecen en la imagen de la derecha.

Para facilitar tu tarea, ya se te dice cuáles son erróneas y cuáles correctas.

En las posturas superiores que son erróneas, el antebrazo no está en el mismo plano que la muñeca. Fíjate en la diferencia con la correcta.

En las erróneas de la parte inferior, el antebrazo ahora sí está en el mismo plano que la muñeca, pero la mano forma ángulo con respecto al antebrazo. No está en línea recta con éste, como si sucede en la posición correcta.

Todas estas posturas forzadas de la mano llevarían a lesiones en un plazo más o menos largo de tiempo. Así que ¡cuidado a la hora de utilizar el ratón!

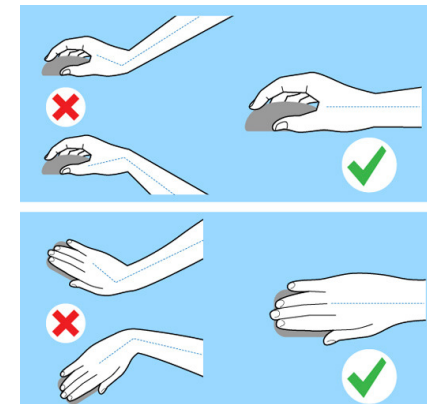


Imagen de Grafiscopio de [Marcelo Pérez](#). Licencia [cc](#)



## 4. Paco y la prensa deportiva

Hace tiempo que el **deporte** que practica Paco es el **"tumbing"** frente al televisor.

Cada día lee la **prensa deportiva**, y está hecho todo un "crítico experto", además de ejercer, como la gran mayoría de los españoles y españolas de "seleccionador/a nacional" (siempre lo haríamos mejor)

Como Paco dispone de poco tiempo, aprovecha los desayunos para leer los titulares, pies de fotos y ojear los **gráficos**. A él le encantan estos gráficos, (con lo poco que le gustaban las "mates" en la escuela), y aunque le costó un poco entenderlos todos, para él **son la mejor forma de obtener una gran cantidad de información con poco esfuerzo**.

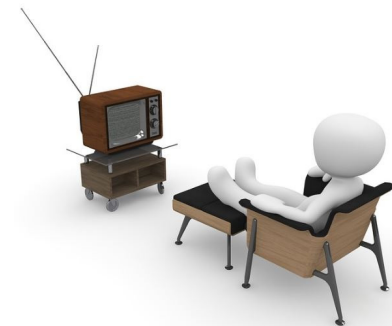


Imagen en Pixabay de [Peggy\\_Marco](#). Licencia [CC0](#)

En la prensa deportiva se pueden encontrar gráficos para todos los gustos.



Imagen [PRC](#) / Licencia [CC0](#)

¿Quién no le ha echado un vistazo alguna vez al **"perfil"** de una etapa ciclista?

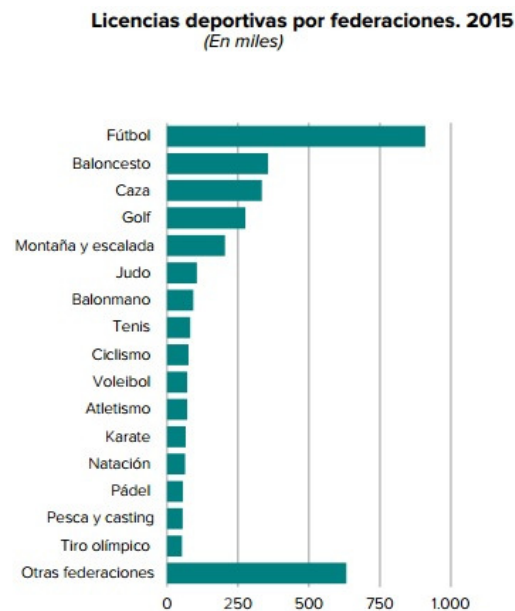


Imagen [Ministerio Educación, Cultura y Deporte España](#)

También le gustan mucho los **gráficos de barras**, sobre todo cuando su deporte favorito tienen la "barra más larga".



Imagen en [pixabay/stux](#). Licencia [CC0](#)

Y por supuesto, le encantan esas páginas llenas de información gráfica, conocidas como **infografías**.

Vamos a analizar ahora con detalle algunos de estos tipos de gráficos.

## 4.1. Perfiles

Aquí te mostramos dos tipos diferentes de **perfiles de etapas** de ciclismo.



Perfil nº 1

Imagen en [bici](#). Licencia [CC0](#)



Perfil nº 2

Imagen en [Plataforma Recorridos Ciclistas](#) . Licencia [cc](#)

Un perfil de una etapa ciclista no es mas que la **representación gráfica de una función matemática**. Las funciones matemáticas relacionan entre sí dos variables. En el caso de los perfiles estas variables son:

- La **distancia** medida en **kilómetros** desde la salida de la etapa (que se representa en el **eje de abscisas** u horizontal)
- La **altura** sobre el nivel del mar, medida en **metros** (que se representa en el **eje de ordenadas** o vertical)

Vamos a fijarnos en el perfil nº 2. En él vamos a descubrir las características más importantes de las gráficas de funciones.

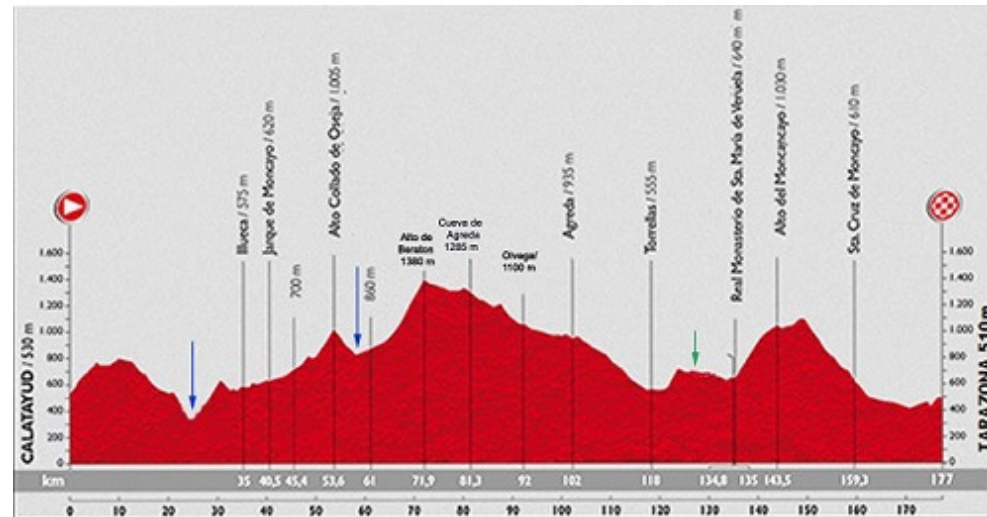


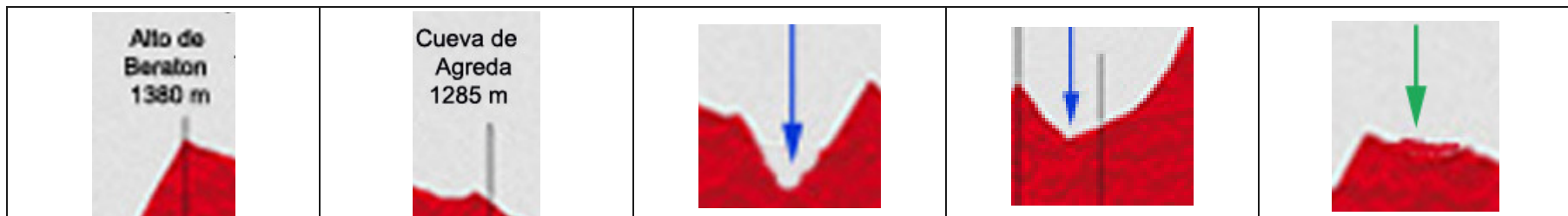
Imagen en [Plataforma Recorridos Ciclistas Calatayud-Tarazona](#). Licencia cc

- Aparecen los dos ejes graduados en su totalidad (con "números" escritos para indicar km de etapa y altura).
- El eje de abscisas (el horizontal o eje X) presenta una **escala** de 10 km, con un **dominio** de 0 a 177 km.
- El eje de ordenadas (el vertical o eje Y) presenta una **escala** de 100 m, con un **recorrido** de 300 a 1380 m.

## Curiosidad

¿No sabes lo que es una función? Es muy fácil. En el siguiente [vídeo](#) se explica.

¿Y el dominio y el recorrido? Puedes verlo en este otro [vídeo](#)



La <b>altura máxima absoluta</b> (cima más alta) corresponde al punto (71,9,1380), es decir, en el kilómetro 71,9 de la etapa, se alcanzarán los 1380 metros de altitud sobre el nivel del mar.	Existen varios <b>máximos relativos</b> , o "cimas de puertos de menor categoría". En Alto Collado de oreja, p.e., hay otro. Los reconocemos porque son los puntos en los que acaba la "ascensión" y comienza el "descenso", o lo que es lo mismo, en los que la <b>función</b> (relación entre los kilómetros recorridos y la altura sobre el nivel del mar) <b>pasa de ser creciente a ser decreciente</b>	La <b>altura mínima absoluta</b> corresponde, aproximadamente, al punto (24, 300)	También existen varios <b>mínimos relativos</b> , o "valles". Corresponden a puntos en los que la gráfica pasa de <b>decrecer a crecer</b> , o lo que es lo mismo, se acaba el descenso y comienza la escalada.	Hay tramos en los que la función es <b>constante</b> . Gráficamente son líneas horizontales, y corresponden a "llanos", zonas en las que nos mantenemos a la misma altura sobre el nivel del mar.
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Importante

### Recuerda:

Si tenemos la gráfica de una función:

La **altura máxima** alcanzada es el **máximo absoluto**

La **altura mínima** alcanzada es el **mínimo absoluto**

Las **cumbres** de las montañas son **máximos relativos**

Los fondos de los **valles** son **mínimos relativos**

Los **kilómetros que se recorren** son el **dominio (eje horizontal)**

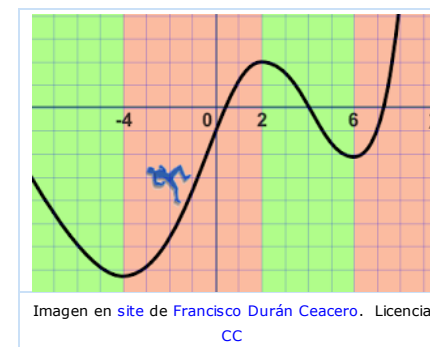
Las **alturas** que se van alcanzando son el **recorrido (eje vertical)**

Si analizamos la gráfica mirándola de izquierda a derecha (como cuando leemos):

Si **subimos** una pendiente decimos que ese tramo es **creciente**

Si **bajamos** una pendiente decimos que ese tramo es **decreciente**

Si estamos en un **llano (horizontal)** decimos que ese tramo es **constante**



## Ejercicio resuelto

Lo único que tienes que hacer es clicar con el ratón en la respuesta correcta.

## Para saber más


### Para saber más...

Si quieres aprender más sobre qué es una función y un estudio básico de su gráfica, puedes verlo todo en esta completísima [presentación interactiva](#) de Sergio Darías


## Comprueba lo aprendido

1. ¿Qué información nos proporciona el punto de coordenadas (121,210)?

- ☐ Que en el kilómetro 210 de la etapa se alcanza una altitud de 121 metros sobre el nivel del mar.
- ☐ Que en el kilómetro 121 de la etapa se alcanza una altitud de 210 metros sobre el nivel del mar.
- ☐ Que el kilómetro 121,210 de la etapa está a nivel del mar.

 No es correcto.

 ¡¡Perfecto!!

 No es correcto.

### Solución

1. [Incorrecto](#) ([Retroalimentación](#))
2. [Opción correcta](#) ([Retroalimentación](#))
3. [Incorrecto](#) ([Retroalimentación](#))

## Comprueba lo aprendido

2. Observa el "perfil 1" y contesta a las siguientes preguntas:



Imagen en [bici](#). [Licencia CC0](#)

2.1. ¿Están bien definidos los ejes de coordenadas?

- ☐ No, no podemos situar ningún punto de la etapa.
- ☐ Están bien definidos pero es difícil situar los puntos de la ruta con exactitud
- ☐ Están bien definidos y se pueden situar con exactitud los puntos más relevantes



No es correcto, elige otra opción.


¡Estupendo!


Incorrecto. ¿Seguro que puedes situar el punto más alto con exactitud? :)

### Solución

1. **Incorrecto** ([Retroalimentación](#))
2. **Opción correcta** ([Retroalimentación](#))
3. **Incorrecto** ([Retroalimentación](#))

- La escala sí está bien definida y el dominio es 521.52 metros
- La escala es 6 km y el dominio es de 0 a 64.18 Km.

 No es correcto. ¡Cuidado, confundes desnivel con dominio!

 Muy bien.


#### **Solución**

1. [Incorrecto \(Retroalimentación\)](#)
2. [Opción correcta \(Retroalimentación\)](#)

2.3. ¿Cuáles son la escala del eje de ordenadas y el recorrido?

[Sugerencia](#)

- La escala no se aprecia claramente y el recorrido oscila entre 0 a 198.17 metros
- La escala es 200 metros y el recorrido oscila entre los de 0 a 198.17 metros

 No es correcto, elige otra opción.

Sí, has acertado

#### **Solución**


1. [Incorrecto \(Retroalimentación\)](#)
2. [Opción correcta \(Retroalimentación\)](#)

2.4. ¿En qué punto situamos el máximo absoluto?

[Sugerencia](#)

- A los 0 kilómetros de la etapa con una altitud de 198,17 metros sobre el nivel del mar.
- Aproximadamente a los 45 km de recorrido con una altitud de 168 metros sobre el nivel del mar.

 Muy bien.


 No es correcto. ¿Te has fijado que está escrito la altitud máxima?



2. [Incorrecto \(Retroalimentación\)](#)

2.5. ¿Qué coordenadas aproximadamente tienen los puntos Benalup y Vejer de la Frontera?

- ☐ (112 m, 20 km); (168 m, 45 km)
- ☐ (20 km, 112 m); (45 km, 168 m)

 No es correcto, elige otra opción.


 Muy bien.

#### Solución


1. [Incorrecto \(Retroalimentación\)](#)
2. [Opción correcta \(Retroalimentación\)](#)

2.6. ¿Qué nombre reciben los puntos que sitúan a Benalup y a Vejer de la Frontera en la gráfica?

- ☐ Máximos absolutos
- ☐ Máximos relativos
- ☐ Mínimos relativos

 No es correcto, elige otra opción.

 Muy bien.

 No es correcto, elige otra opción.


#### Solución

1. [Incorrecto \(Retroalimentación\)](#)
2. [Opción correcta \(Retroalimentación\)](#)
3. [Incorrecto \(Retroalimentación\)](#)

2.7. ¿Cuáles son los tramos en los que la función que representa al perfil es constante?

[Sugerencia](#)

- ☐ No hay ninguno.
- ☐ Se observan varios tramos pequeños. Uno de lo más claros es el que va desde los 55 km a los 57 km

 No es correcto, elige otra opción.

1. Incorrecto (Retroalimentación)
2. Opción correcta (Retroalimentación)

## 4.2. Diagramas de barras

Los **diagramas de barras** son gráficos de **tipo estadístico** que resultan muy **fáciles** de interpretar. Aquí tenemos dos ejemplos:

**Deportistas de Alto Nivel**  
(Valores absolutos)

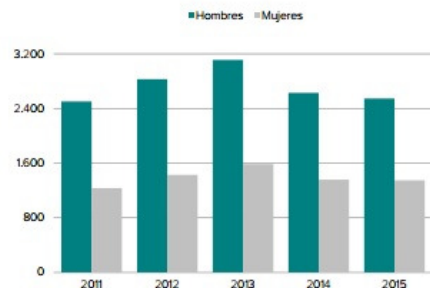


Imagen del [Ministerio Educación, Cultura y Deporte España](#)

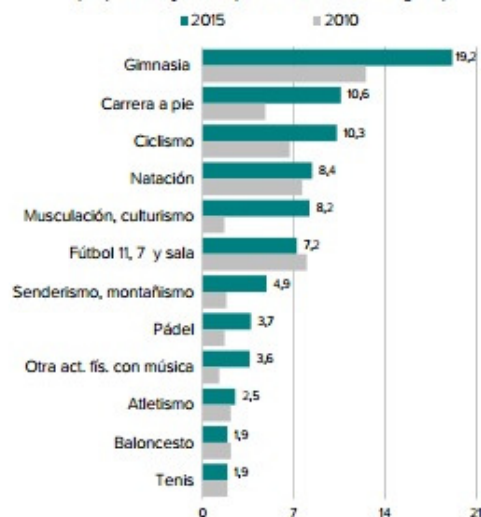
- Las barras son verticales.
- Aparece graduado el eje de ordenadas, pero en cada barra no está escrito su valor.
- La escala está graduada con un **máximo de 3200 que no se alcanzan**, por tanto 1600 equivaldría a un porcentaje aproximado al 50%

Por cierto, las cifras van bajando :(



Fotografía en pixabay de [Gellinger](#). Licencia CC0

**Personas que practicaron deporte semanalmente según modalidades más frecuentes**  
(En porcentaje de la población total investigada)



- En este otro caso las barras se muestran en horizontal.
- Están ordenadas de mayor a menor y cada una muestra su valor


¿No te sorprenden los datos?


## Comprueba lo aprendido

Analiza los gráficos anteriores y contesta a las siguientes cuestiones:

1. ¿Cuál es el número máximo en el gráfico de los deportistas de alto nivel?

- ☐ 2015
- ☐ 3200 personas

 No es correcto, mira bien la gráfica.


 Así es, aunque no se alcanzan. Y para las mujeres, se para en 1600

### Solución

1. [Incorrecto \(Retroalimentación\)](#)
2. [Opción correcta \(Retroalimentación\)](#)

2. ¿Qué % en el año 2015, según la segunda gráfica, practicaron semanalmente pádel?

- ☐ 37%
- ☐ 3.7 %

 Imposible

 Muy bien.


### Solución

1. [Incorrecto \(Retroalimentación\)](#)
2. [Opción correcta \(Retroalimentación\)](#)

3. Seguimos con la segunda gráfica. Hay una modalidad que ha aumentado más que ninguna otra del año 2010 al 2015. ¿Cuál es?

- ☐ Musculación / Culturismo
- ☐ Gimnasia

 Muy bien.

 ¿Seguro? Vuelve a mirar la gráfica.


2. **Incorrecto** ([Retroalimentación](#))

4. Hay un dato muy interesante en la segunda gráfica. Hay un deporte que ha bajado más que ningún otro del año 2010 al 2015. ¿Sabes cuál es?

[Sugerencia](#)

- ☐ El fútbol 11, 7 y sala
- ☐ Baloncesto

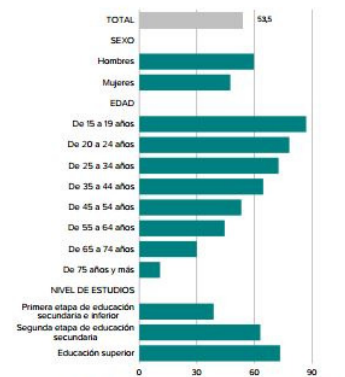
¡Acertaste!

 Bajó, pero no tanto como otro deporte

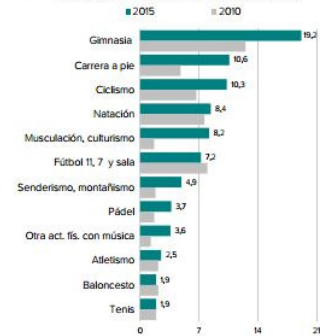
#### **Solución**

1. [Opción correcta](#) ([Retroalimentación](#))
2. **Incorrecto** ([Retroalimentación](#))

5. Aquí tienes un recorte del anuario de estadística deportiva del año 2016 del [Ministerio Educación, Cultura y Deporte España](#)



**Gráfico 11.2. Personas que practicaron deporte semanalmente según modalidades más frecuentes**  
(En porcentaje de la población total investigada)



**Gráfico 11.3. Personas según la implicación en las actividades deportivas de los hijos. 2015**

La Encuesta de Hábitos Deportivos en España 2015, es una operación estadística perteneciente al Plan Estadístico Nacional desarrollada por el Ministerio junto al Consejo Superior de Deportes. El proyecto cuenta con la colaboración del Instituto Nacional de Estadística en determinados aspectos de su diseño muestral. Se trata de una investigación por muestreo dirigida a una muestra de 12.000 personas de 15 años en adelante residentes en el territorio nacional y ofrece información relativa a los hábitos y prácticas deportivas de los españoles.

Los resultados indican que en 2015 el 53,5% de la población de 15 años en adelante practicó deporte en el último año. La mayor parte de ellos, el 86,3%, con gran intensidad, al menos una vez a la semana.

La edad, el sexo y el nivel de estudios son variables determinantes. Por sexo se observan notables diferencias que muestran que la práctica deportiva continúa siendo superior en los hombres que en las mujeres, tanto si se considera en términos anuales, 59,8% en los hombres, frente al 47,5% en mujeres, como en términos semanales, 50,4% frente al 42,1% estimado en las mujeres.

Entre las modalidades deportivas más practicadas en términos semanales destacan la gimnasia, 19,2%, la carrera a pie, 10,6%, ciclismo, 10,3%, natación, 8,4%, musculación y culturismo, 8,2% y fútbol 11, 7 o sala con 7,2%.

Si se analiza la vinculación entre la práctica deportiva del investigado y la de sus padres, se observa que, entre aquellos que hacen deporte, el 34,2% manifiesta que al menos uno de sus padres practica o ha practicado esta actividad.

En relación a la participación de los padres en las actividades deportivas de los hijos, el 41,6% de la población que tiene hijos menores de 18 años en casa manifiesta que realiza con ellos alguna práctica deportiva, el 42,2% suele acompañarlos a sus entrenamientos y el 35,2% a sus competiciones.

**Gráfico 11.4. Personas según la práctica deportiva de los padres. 2015**

■ Al menos uno de los padres ha practicado. En porcentaje de la población total  
■ Al menos uno de los padres ha practicado. En porcentaje de la población que practicó deporte.

● Dentro de la parte remarcada te aparece el tamaño de la muestra. ¿Cuántas personas han sido investigadas?

- 12000 personas cualesquiera
- 12000 personas de 15 años en adelante

No. Lee con más atención

¡Genial!

### Solución

1. Incorrecto (Retroalimentación)
2. Opción correcta (Retroalimentación)

6. Un poco de matemáticas. ¿Sabrías cuántas personas de esa muestra contestaron que practican semanalmente natación?

- 1008 personas

Incorrecto. No confundas el % con el número de personas

¡Estupendo! Seguro que has realizado la siguiente operación

$$\frac{8.4 \times 12000}{1000} = 1008$$

#### **Solución**

1. [Incorrecto \(Retroalimentación\)](#)
2. [Opción correcta \(Retroalimentación\)](#)

### 4.3. Polígonos de frecuencias

Hoy en el periódico Paco está leyendo una noticia y se sorprende de la cantidad de turistas que vienen a España por motivos deportivos.

Es un gráfico, en concreto un polígono de frecuencia del [MECD | Anuario de Estadísticas Deportivas 2016](#).



Imagen elaboración propia

Los **polígonos de frecuencias** son como los gráficos de barras, pero con alguna diferencia. En lugar de dibujar las barras, lo que se hace es poner un punto que señale su altura y luego unir esos puntos mediante una **línea poligonal**.

- En este gráfico se muestra la evolución de la entrada de turistas a España que realizan actividades relacionadas con el deporte
- El **eje de abscisas** está graduado de año en año
- El **eje de ordenadas** tiene una escala de 2.000.000
- La **línea poligonal** nos ofrece una imagen rápida de la evolución de los turistas por motivos deportivos en España

*Comprueba lo aprendido*

En el siguiente gráfico aparecen dos polígonos de frecuencias. Algo muy utilizado para comparar de un vistazo los datos. Es como el gráfico anterior pero diferenciando entre mujeres y hombres.

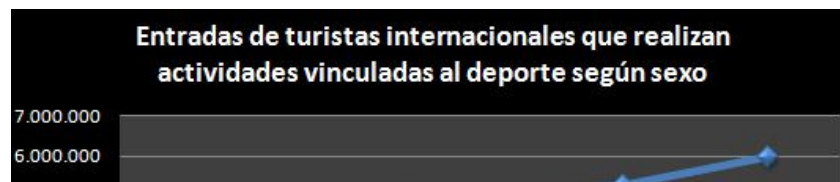






Imagen elaboración propia

1. A simple vista, ¿quiénes visitan más a España por actividades deportivas?

[Sugerencia](#)

- ☐ Los hombres
- ☐ Las mujeres

😊 Muy bien.

😬 No es correcto, fíjate bien en la información que te ofrece el gráfico.

#### Solución

1. [Opción correcta \(Retroalimentación\)](#)
2. [Incorrecto \(Retroalimentación\)](#)

2. ¿El número de turistas siempre ha ido creciendo?

- ☐ Sí, porque la línea va para arriba
- ☐ No, en el año 2011 hay un máximo relativo. Luego antes del 2011 sube y después baja

😬 Has fallado, vuelve a intentarlo pero fíjate bien en el gráfico.

😊 Excelente.

#### Solución

1. [Incorrecto \(Retroalimentación\)](#)
2. [Opción correcta \(Retroalimentación\)](#)

## 4.4. Gráficos circulares

En el tema **Haciendo estudios estadísticos**, ya te hablamos de los gráficos circulares, también conocidos como gráficos de tarta o de pastel. Con ellos se pueden representar todo tipo de datos, sobre todo cuando se trata de porcentajes o proporciones.

El hecho de que a cada sector se le asigne un color diferente facilita su interpretación.

Si te fijas, a diferencia de los vistos hasta ahora, no existen ejes de coordenadas (x e y).

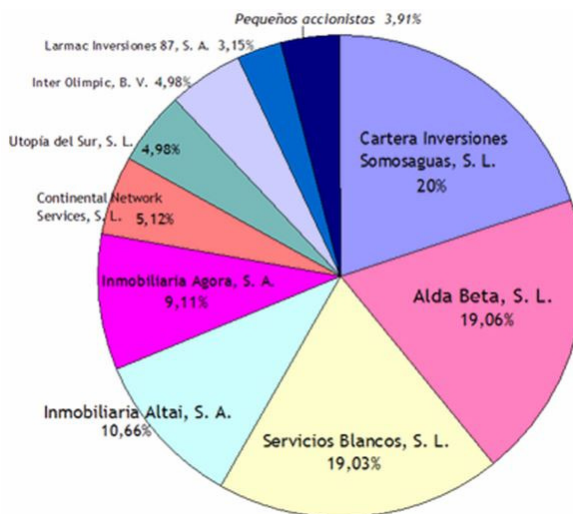



Gráfico circular del accionariado del Real Valladolid

Imagen en Wikimedia commons de [jem/](#). Licencia GNU Free

### Reflexiona

¿Recuerdas que los gráficos circulares tenían ventajas e  **inconvenientes**?

Estos dos gráficos corresponden a los mismos datos de una encuesta.

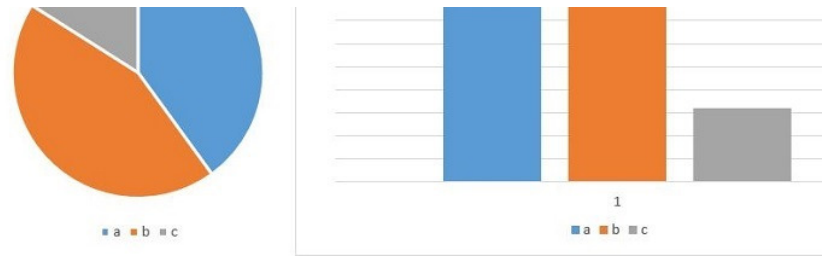


Imagen elaboración propia

¿En cuál de los dos gráficos te cuesta menos distinguir la frecuencia?

Claro, en el de la derecha. En el de la izquierda el trozo anaranjado parece ser del mismo tamaño que el azulado.

## 4.5. Pictogramas e infografías

Los **pictogramas** son gráficos muy atractivos visualmente, ya que **representan la información con dibujos o iconos**.

Aquí te mostramos un ejemplo de los iconos deportivos de las Olimpiadas 2016:



Imagen en [freepick.com](http://freepick.com). Licencia [freepick](http://freepick.com)

Por último te presentamos las **infografías**. Son una forma de presentar la información muy usada en la prensa deportiva. En ellas se **mezclan gráficos con fotos, textos, dibujos...** Aquí tienes un ejemplo.



Hay que destacar las **infografías interactivas** que son representaciones de datos que utilizan color y recursos informativos ingeniosos para que el usuario pueda interactuar con ellas y a la vez captar más información. La interacción permite a los usuarios descubrir más información al hacer clic, desplazarse, hacer *zoom*, ver y pasar el mouse por encima de la infografía para explorar más allá. (Información extraída de <http://www.whatsnew.com>)

Una de las 10 mejores del año 2015 es la que aparece en el [enlace](#) de [genial.ly](#)

## Importante

Se termina con este tema, dedicado fundamentalmente al aparato locomotor y la locomoción, el estudio de la función de relación en el hombre. Estrechamente relacionado con el correcto funcionamiento del aparato locomotor se encuentra la ergonomía, tanto en el trabajo como en la vida cotidiana. Por último, se hará un repaso de los gráficos, cuyo estudio se inició en el bloque anterior.

## Importante

**El aparato locomotor** está formado por el sistema óseo y el sistema muscular

**El sistema óseo** o esquelético es el esqueleto, compuesto por: Huesos, Cartílagos y Articulaciones

- Entre las **lesiones** más frecuentes del sistema óseo se encuentran: Las fracturas, las luxaciones y los esguinces.

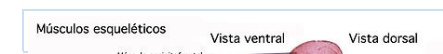
### Enfermedades de los huesos

- Osteoporosis: huesos más porosos, disminuye la masa ósea y son más fáciles de romper.
- Artrosis: desgaste de la articulación con la edad.
- Artritis: inflamación de las articulaciones, no va ligada a la edad.



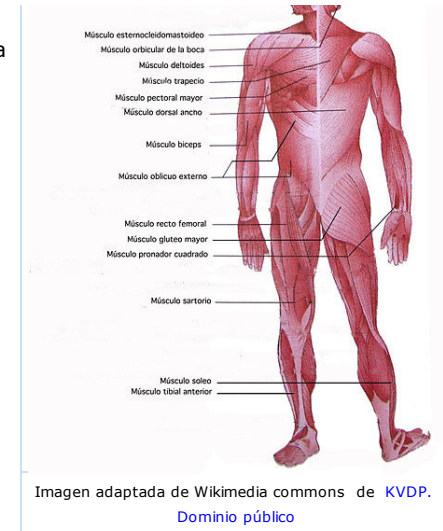
## Importante

**El sistema muscular** se une al sistema óseo mediante los tendones



características.

- La acción conjunta de los sistemas óseo y muscular, coordinados por el sistema nervioso, nos proporciona movilidad, una parte de nuestra función de relación, que se completa con el sistema endocrino.



## Importante

**La ergonomía** es el diseño de productos, ambientes o trabajos que se adapten a las personas, para mejorar así la calidad del trabajo, la eficiencia y la salud del trabajador.

No respetar las normas de la ergonomía puede acarrear, a largo plazo, la aparición de enfermedades y dolencias de distinto tipo.

## Importante

**Las gráficas** son herramientas matemáticas muy usadas para representar información en muchos aspectos de la vida. Nos permiten analizar la información de un solo golpe de vista.

Hay muchas clases de gráficas, entre ellas:

- Los **perfiles**, donde se pueden ver muchas de las características de las gráficas de funciones.
- Los **diagramas de barras**, gráficos de tipo estadístico que resultan muy fáciles de interpretar



un punto que señale su altura y luego se unen los puntos mediante una línea poligonal.

- Los **pictogramas**, que usan dibujos e iconos para presentar la información.
- Las **infografías**, donde se combinan dibujos, iconos, fotos y texto.







## 6. Para aprender... hazlo tú: Nos movemos... ¿pero todo lo que deberíamos?

### Actividad de lectura

1. En la siguiente tabla verás 8 imágenes, unas contienen posturas que son correctas y otras no, se trata de que digas **el porqué** tanto de las que crees que son posturas adecuadas como de aquellas que no lo son.

Nº	Posturas	¿Es correcta o no?¿Por qué?
1	 Imagen en <a href="#">WikiHow</a> . Licencia <a href="#">cc</a>	
2	 Imagen en <a href="#">WikiHow</a> . Licencia <a href="#">cc</a>	
3	 Imagen en <a href="#">Traumatología Hellín</a> . Licencia <a href="#">cc</a>	
4		



5	 <p>Imagen en Flickr de <a href="#">Joe Loong</a>. Licencia <a href="#">cc</a></p>	
6	 <p>Imagen en Flickr de <a href="#">Joe Loong</a>. Licencia <a href="#">cc</a></p>	
7	 <p>Imagen en <a href="#">Traumatología Hellín</a>. Licencia <a href="#">cc</a></p>	
8	 <p>Imagen en <a href="#">Traumatología Hellín</a>. Licencia <a href="#">cc</a></p>	

Veamos si has elegido correctamente:

1. **Correcta:** Porque la cabeza apoya sobre el reposacabezas, que está a la altura correcta.
2. **Incorrecta:** Porque está muy pegada al volante, por lo que está demasiado encogido y provoca tensión. La cabeza no está apoyada en el reposacabezas.
3. **Incorrecta:** No está bien apoyada la espalda porque el respaldo es demasiado bajo. Los asientos blandos tampoco son recomendables.
4. **Correcta:** Espalda completamente apoyada en el respaldo y pies apoyados correctamente sobre el suelo. Asiento duro.
5. **Correcta:** La espalda esta recta y forman un ángulo de 90º con los muslos, al igual que éstos con as piernas.
6. **Incorrecta:** La espalda está totalmente arqueada y el ángulo de los muslos con las piernas es de muchos más de 90º.
7. **Correcta:** Para levantar un peso la fuerza hay que hacerla con las rodillas no con la espalda, por eso hay que flexionar las rodillas.
8. **Incorrecta:** No se debe coger peso con las piernas estiradas, pues la fuerza la hacemos con la espalda y podemos hacernos daño.

## Comprueba lo aprendido

Ahora vamos a intentar "leer" el siguiente gráfico, va sobre las cualidades que debe tener un directivo de un club de fútbol. Examínalo con atención y completa las preguntas que hay a continuación.

Este es el gráfico que tienes que "leer". No te confundas, pertenece a uno de los tipos que has estudiado en el tema, pero ten cuidado, porque tal vez los ejes estén "girados".

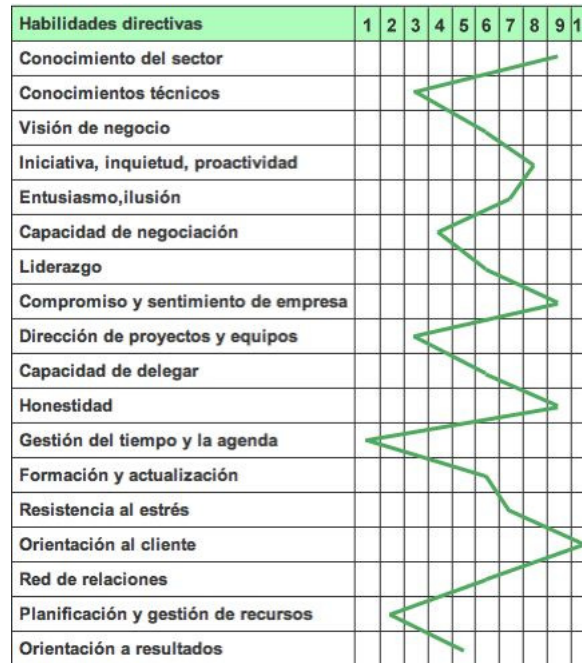


Imagen elaboración propia

- Se trata de un .
- La variable  es el conjunto de habilidades que debe tener un directivo. Es una variable , porque no se puede representar mediante un , sino solo mediante expresiones como "conocimientos del sector", "visión de negocio", etc.
- La variable  es la puntuación otorgada a cada habilidad. Es una variable  porque se expresa mediante un número, y su  es de 0 a 10 puntos.
- La habilidad más valorada es la de "", con una puntuación de .
- La habilidad menos valorada es la de "", con una puntuación de .

## Comprueba lo aprendido

### COMPREENSIÓN LECTORA

De todos son conocidos los importantes beneficios que el deporte puede tener para nuestra salud. No obstante, la práctica excesiva de éste también puede traer problemas. Obsesionarse con tener un cuerpo perfecto, entre otros factores, y acudir al deporte como medio para lograrlo puede generar en la persona una adicción al ejercicio físico, enfermedad que también es conocida como **vigorexia, dismorfia muscular o complejo de Adonis**. Aquí presentamos una infografía en la que exponemos las señales de alarma para detectar una posible adicción al deporte.



Imagen en [revistaindependientes](#). Licencia [CC0](#)

Veamos si te has quedado con las señales de alarma. Completa:

1. Una persona que sufre vigorexia es capaz de  y en su lugar ir al gimnasio
2. Un síntoma de la vigorexia es la  y el consumo

## La conexión ha sido reiniciada

---

La conexión al servidor fue reiniciada mientras la página se cargaba.

- El sitio podría estar no disponible temporalmente o demasiado ocupado. Vuelva a intentarlo en unos momentos.
- Si no puede cargar ninguna página, compruebe la conexión de red de su equipo.
- Si su equipo o red están protegidos por un cortafuegos o proxy, asegúrese de que Firefox tiene permiso para acceder a la web.

Reintentar