

Mi cuerpo por dentro

Anatomía del cuerpo humano a través del empleo de maquetas – Perspectiva tridimensional.

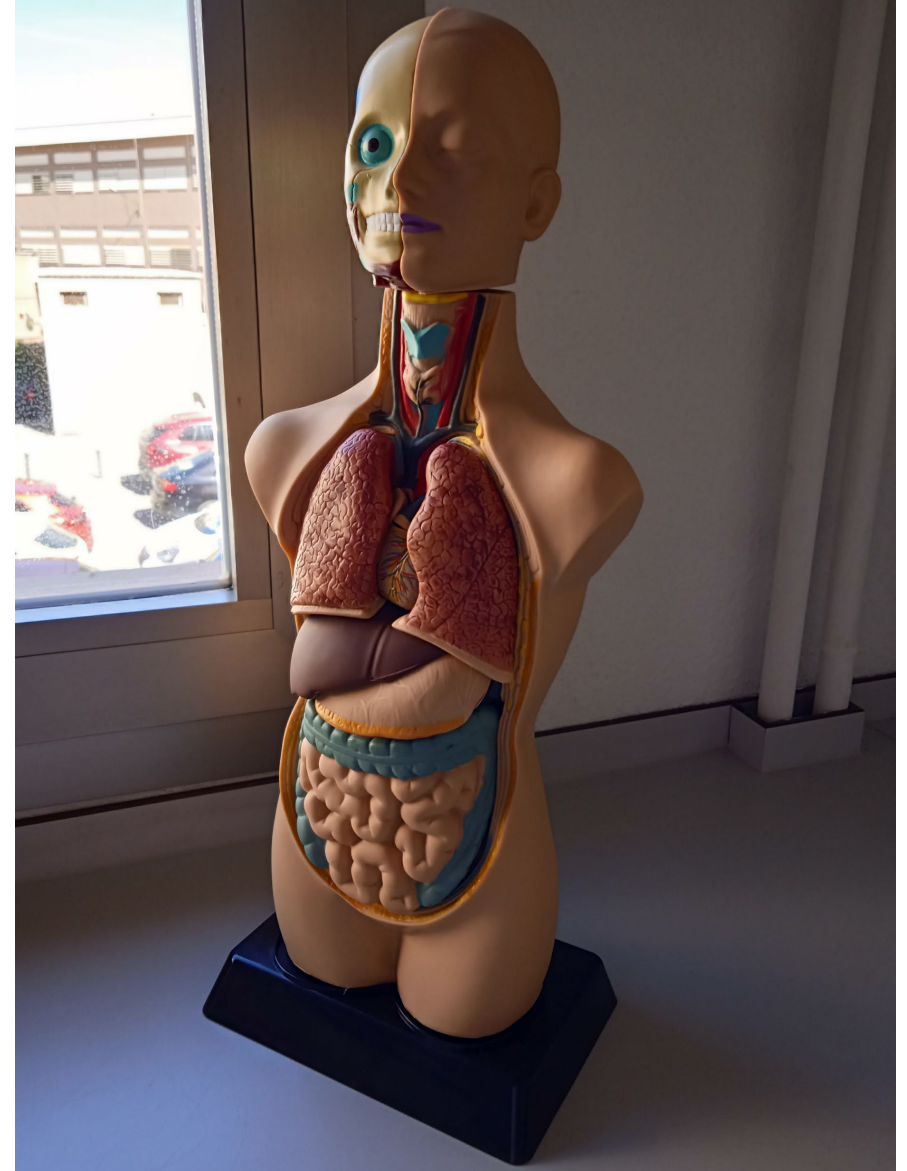


Esther Paños, Beatriz García Fernández



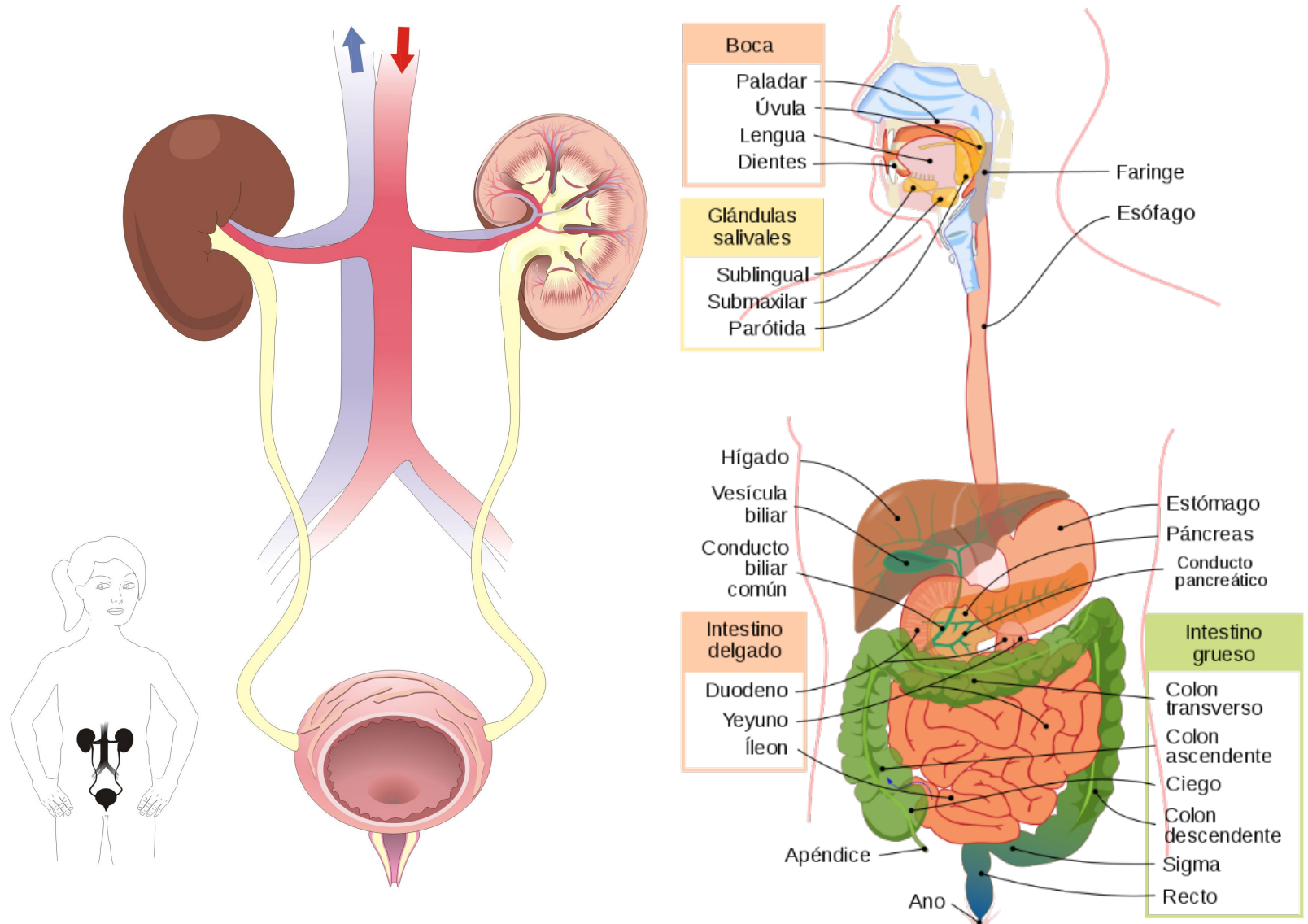
¿Cómo se enseña y se aprende anatomía humana?

- Dimensión visual y espacial de los contenidos.
- Las imágenes son necesarias para enseñar y aprender anatomía humana.
- El cuerpo es **tridimensional**.
- Formado de distintos **aparatos** que funcionan de forma **integrada**.

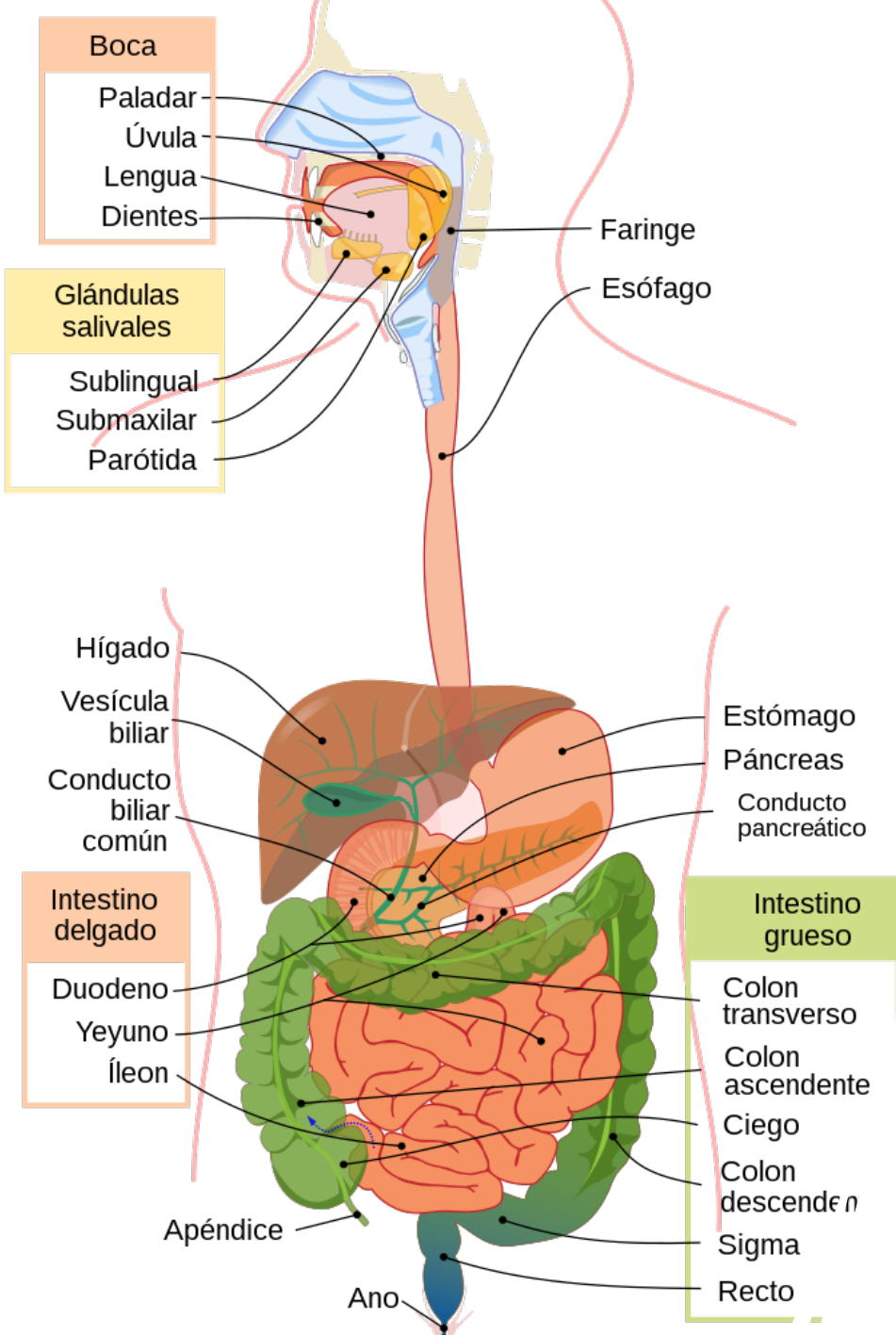


El cuerpo humano es tridimensional

- Pero ...
- Se suelen emplear vistas frontales de aparatos aislados.
- Ellas no permiten aprender anatomía tridimensionalmente.



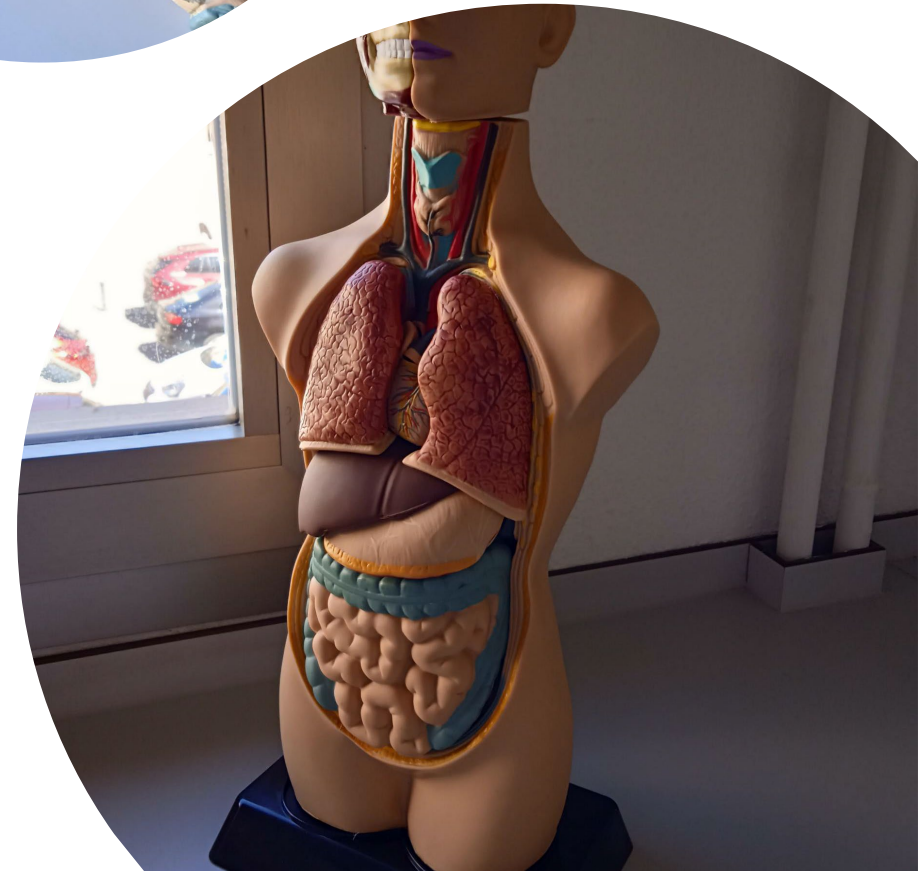
Los aparatos funcionan de forma integrada



- Pero...
- Emplear vistas frontales de aparatos aislados no permite comprender anatómica ni fisiológicamente **cómo se conectan los aparatos.**

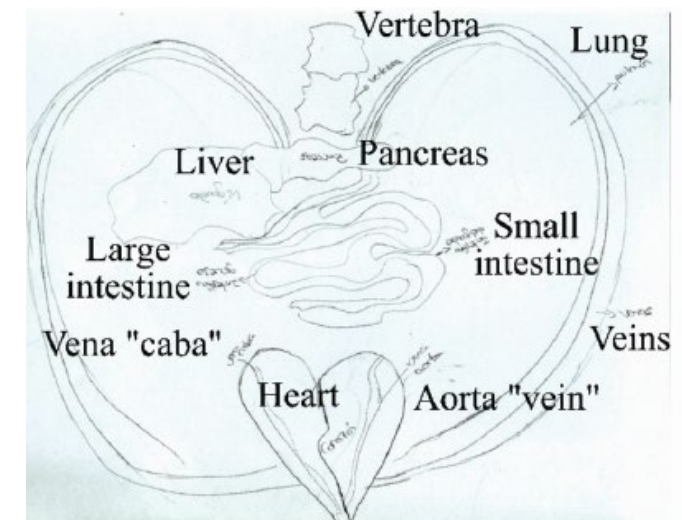
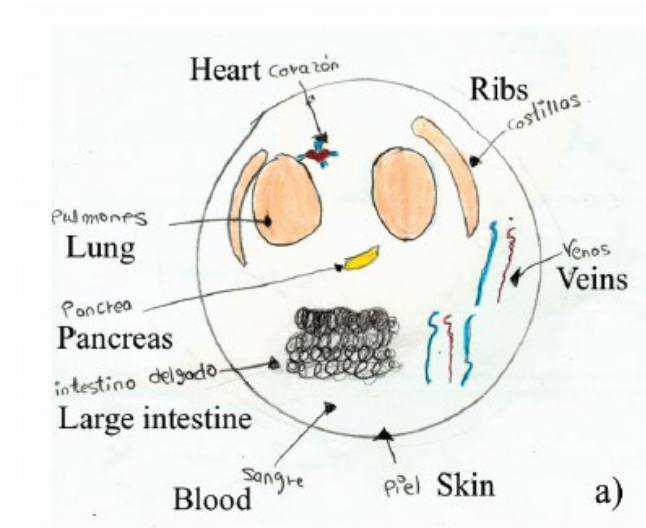
Competencia STEM en el currículo actual

- Decreto 81/2022 para Castilla-La Mancha y Decreto 38/2022 en Castilla y León.
- Pero...
- No se trabaja la **visión espacial**, necesaria para su adquisición.
- Implica la capacidad de representar una realidad desde **diferentes perspectivas (aprendizaje profundo)**.
- Investigaciones previas: Maestros y niños tienen **dificultades para imaginar y representar** el cuerpo humano desde otras vistas diferentes a la frontal.



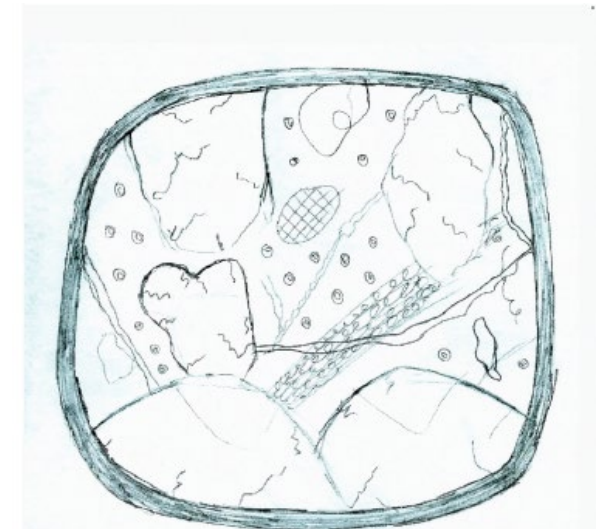
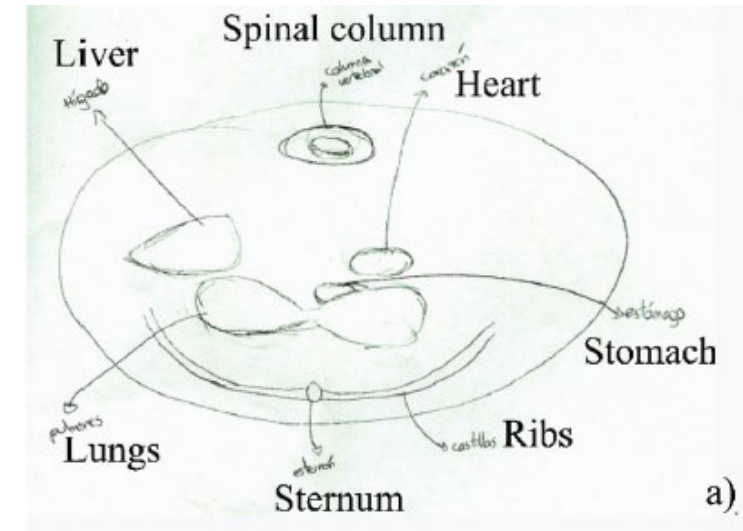
Errores detectados en investigaciones previas en 6º de Primaria y maestros

- **Tamaño** de los órganos (falta de información 3D; pensar que son **más pequeños** de lo que son).
- Pensar que hay **huecos** vacíos en el cuerpo (fruto de la idea de que los órganos son de tamaño más pequeño del real).
- **Forma** de los órganos (falta de información 3D).



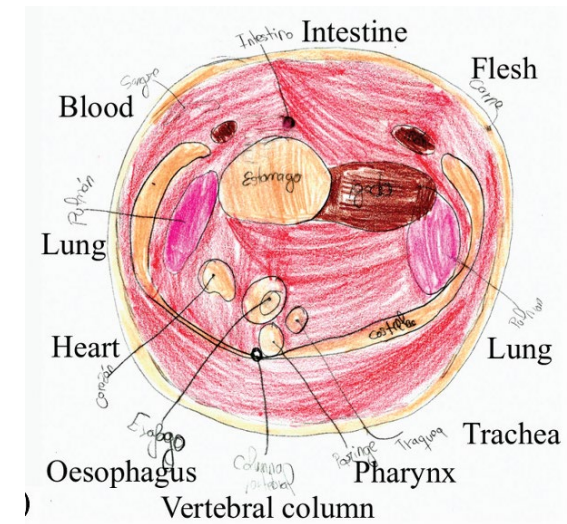
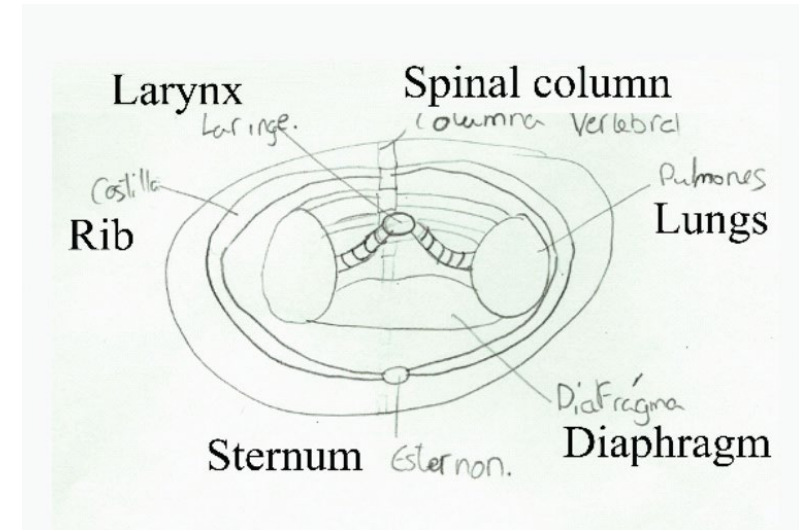
Errores detectados en investigaciones previas en 6º de Primaria y maestros

- **Incapacidad de imaginar** (y representar) el cuerpo de otra forma que no sean vistas frontales de aparatos aislados.
- Dibujos **ininteligibles**.
- Desconocimiento de la **conexión anatómica y fisiológica** entre aparatos.
- Falta de conocimiento sobre **posición** relativa entre órganos de diferentes aparatos (la tráquea, ¿está delante o detrás del esófago?).



Errores detectados en investigaciones previas en 6º de Primaria y maestros

- Costillas coplanares y continuas (falta de visión espacial y tridimensional de la caja torácica).
- Dibujar órganos a alturas incorrectas.
- Pensar que la sangre es un elemento de relleno que viaja fuera de los vasos sanguíneos.
- No se suele dibujar el esternón (porque no aparece en muchas vistas frontales del cuerpo humano).



Uso (y abuso) de vistas frontales de aparatos aislados

CONSECUENCIAS:

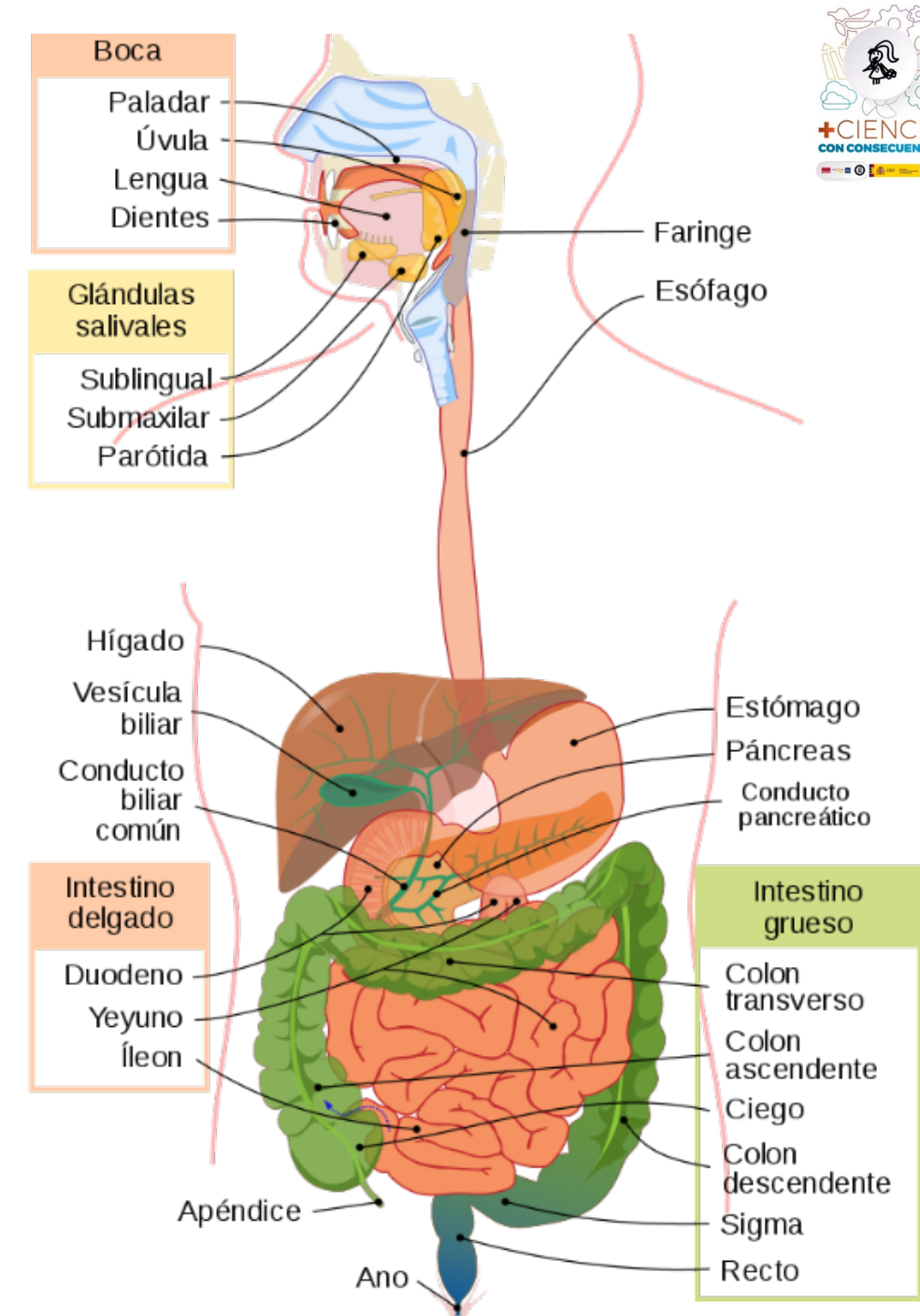
- Falta de aprendizaje integrado de los diferentes aparatos del cuerpo humano.
- No se aprende el funcionamiento del cuerpo humano (los procesos de los diferentes aparatos están relacionados).
- No se adquiere una visión tridimensional del cuerpo humano (el cuerpo no es 2D, es 3D!).
- ¡Falta información!

Anatomía y fisiología de la función de nutrición

- La función de nutrición es una de las tres que caracteriza a los seres vivos. Esta se lleva a cabo, además de a nivel celular, en cuatro aparatos anatómicos:
 - **Aparato digestivo.** En él se lleva a cabo la digestión, consistente en transformar alimentos en sustancias más sencillas.
 - **Aparato respiratorio.** En él se lleva a cabo el intercambio de gases con el medio, tomando oxígeno y liberando dióxido de carbono.
 - **Aparato circulatorio:** Lleva a cabo el transporte de nutrientes y oxígeno a las células, además de recoger desechos metabólicos como el CO_2 y llevarlos a órganos donde sean eliminados, como los pulmones.
 - **Aparato excretor.** Lleva a cabo la excreción, o eliminación de sustancias de desecho, la mayoría procedentes del metabolismo.
- **Reacciones metabólicas a nivel celular.** Constituyen el llamado metabolismo, consistente en el conjunto de transformaciones químicas de los diferentes nutrientes para obtener energía y elaborar componentes propios.

Aparato digestivo

- **Boca**, con dentadura (función de masticación), glándulas salivales (con la enzima amilasa, que degrada el almidón, y mucina, sustancia que lubrica el bolo alimenticio) y lengua (mueve y distribuye el alimento durante la masticación).
- **Faringe**. Órgano común con aparatos digestivo y respiratorio. Posee la epiglotis, que cierra la laringe evitando que, al tragar el bolo alimenticio, este vaya por las vías respiratorias. En ella se lleva a cabo la deglución.
- **Esófago**. Conduce el bolo alimenticio desde la faringe hasta el estómago. Sus movimientos peristálticos facilitan este tránsito. Se conecta con el estómago mediante el esfínter llamado cardias.
- **Estómago**. Posee glándulas gástricas, que segregan jugos gástricos encargados de realizar la digestión química. Los movimientos peristálticos del estómago, generados por su propia musculatura, mezclan el alimento formando el quimo.



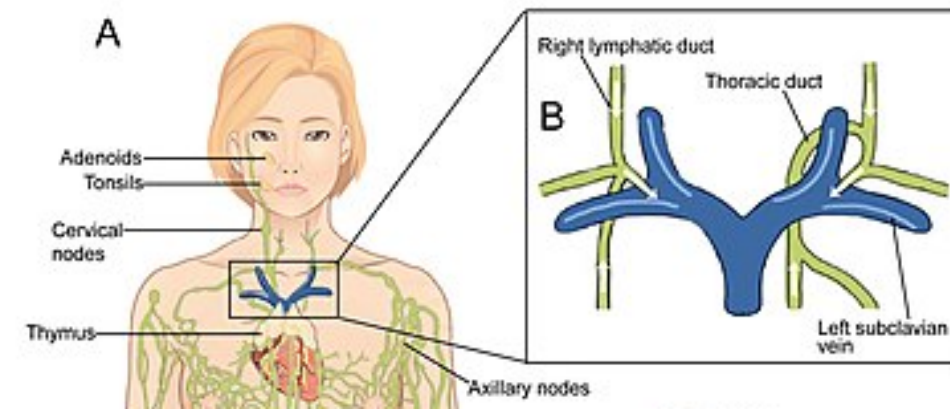
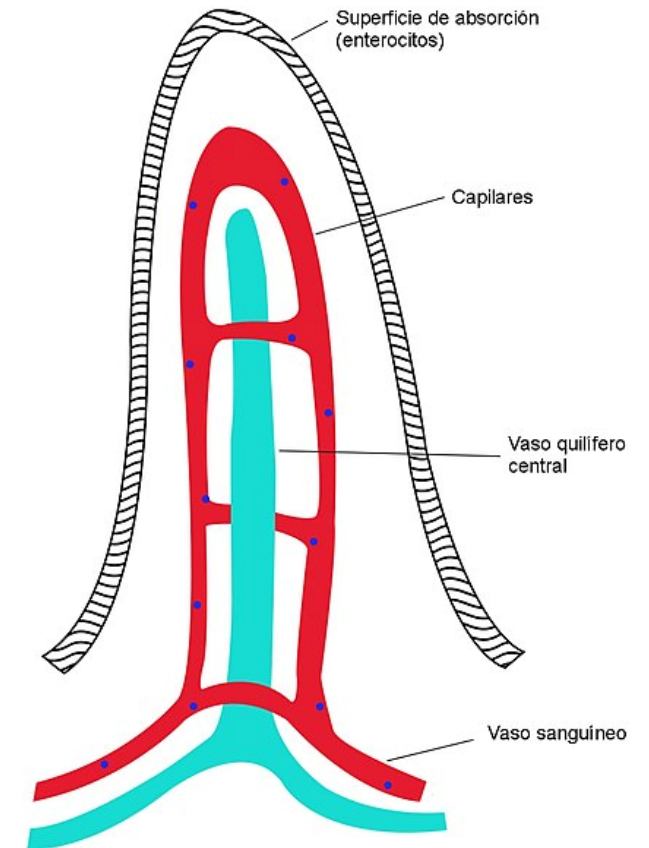
Aparato digestivo

Intestino delgado. Formado por duodeno, yeyuno e íleon. Al duodeno se vierte la bilis, producida en el hígado y acumulada en la vesícula biliar, y responsable de emulsionar las grasas y facilitar la acción enzimática (digestión química).

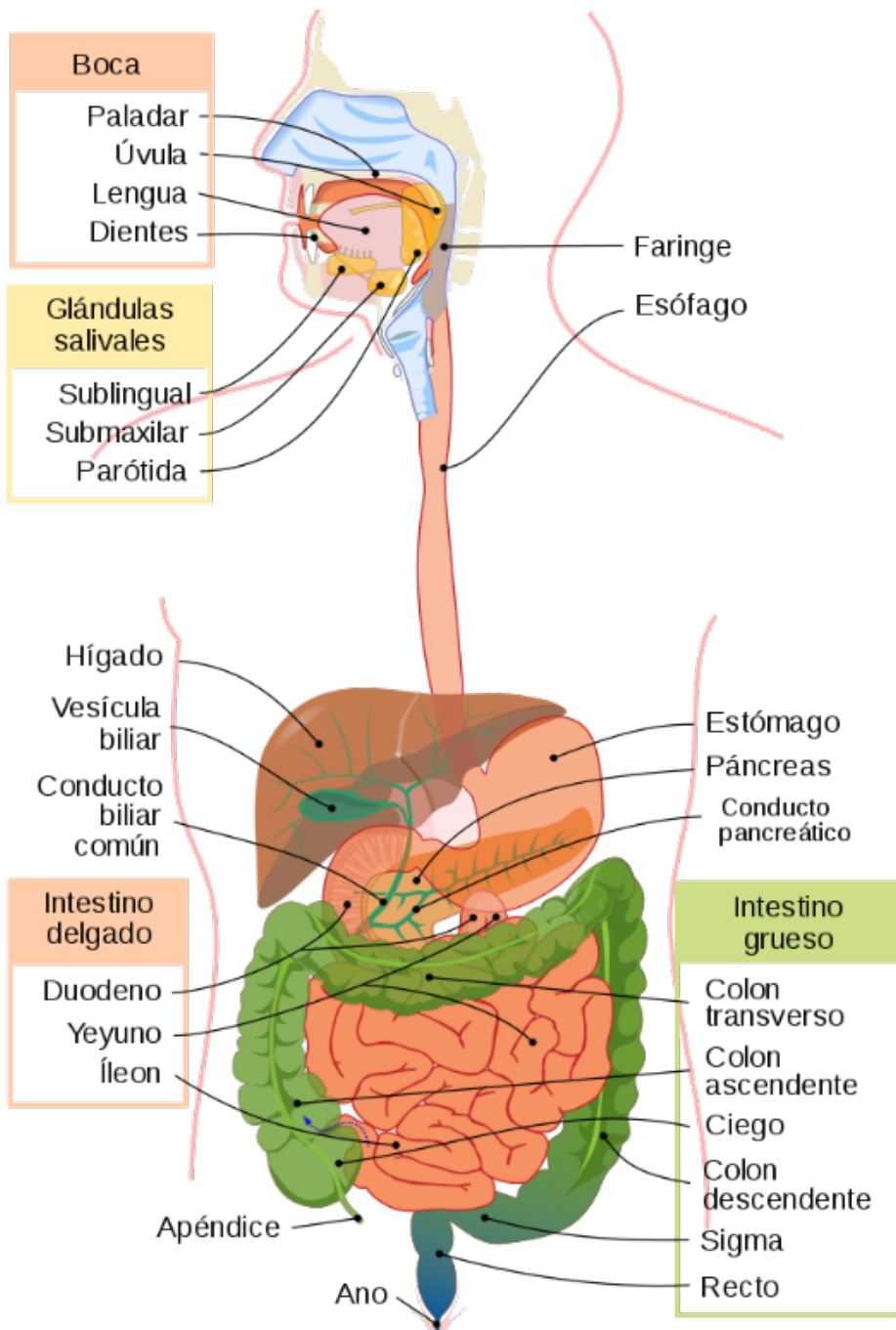
Al duodeno también se vierte el jugo pancreático, segregado por el páncreas, que contiene enzimas y contribuye a la digestión química. Las glándulas intestinales segregan jugo intestinal, que también contiene enzimas digestivas.

El intestino delgado posee microvellosidades intestinales que están muy vascularizadas (figura 3), es decir, que tienen muchos capilares.

Los nutrientes atraviesan las paredes de estas microvellosidades pasando a los capilares, y por el sistema portahepático, pasan al hígado, antes de distribuirse por el resto del cuerpo. Se trata de una medida de seguridad, ya que el hígado, en caso de ser necesario, detoxifica esa sangre. En el caso de las grasas, estas atraviesan las paredes de las microvellosidades intestinales pasando a la linfa, y de ahí pasan a las venas subclavias.



Aparato digestivo



- **Intestino grueso.** Se encarga de absorber agua y sales minerales. No segrega enzimas digestivas. En él se forman las heces, las cuales contienen mucus, bacterias y productos del metabolismo bacteriano.
- **Ano.** A través de él se expulsan las heces.

Aparato respiratorio

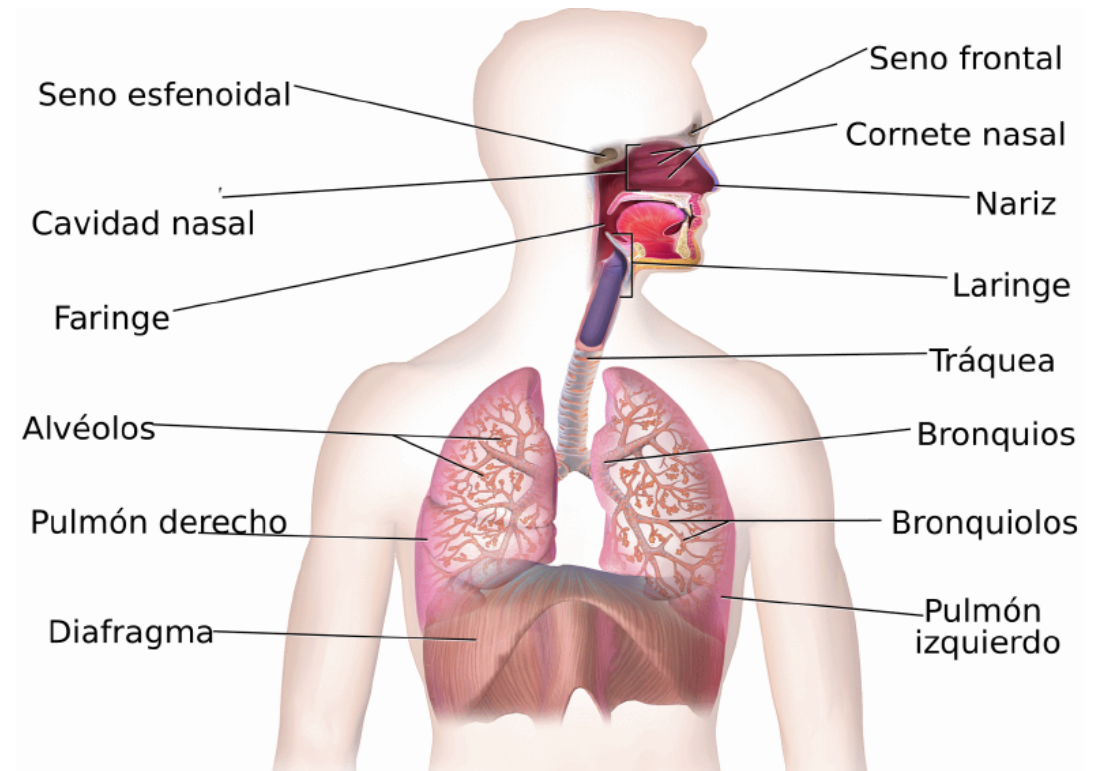
Cavidad nasal. Por ella pasa el aire hasta la faringe y tiene la función de filtrarlo y humedecerlo.

Faringe. Estructura común del aparato respiratorio y digestivo, en el que se encuentra la epiglotis, membrana móvil que evita que nos atragantemos al comer.

Laringe. En ella se encuentra el aparato fonador, gracias al cual podemos hablar.

Tráquea. Vía respiratoria que conecta la laringe con los bronquios.

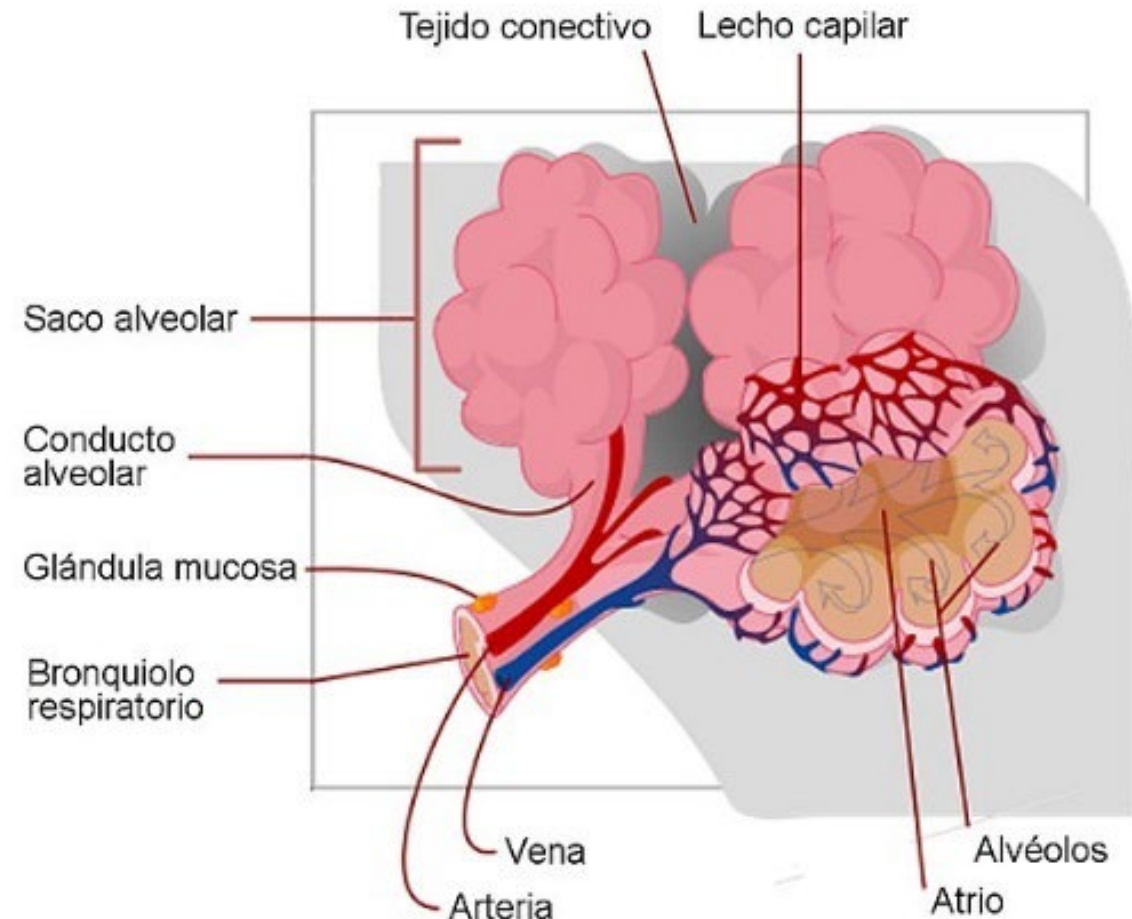
Bronquios. Vías respiratorias que conectan la tráquea con el interior de los pulmones. Poseen ramificaciones llamadas bronquiolos.



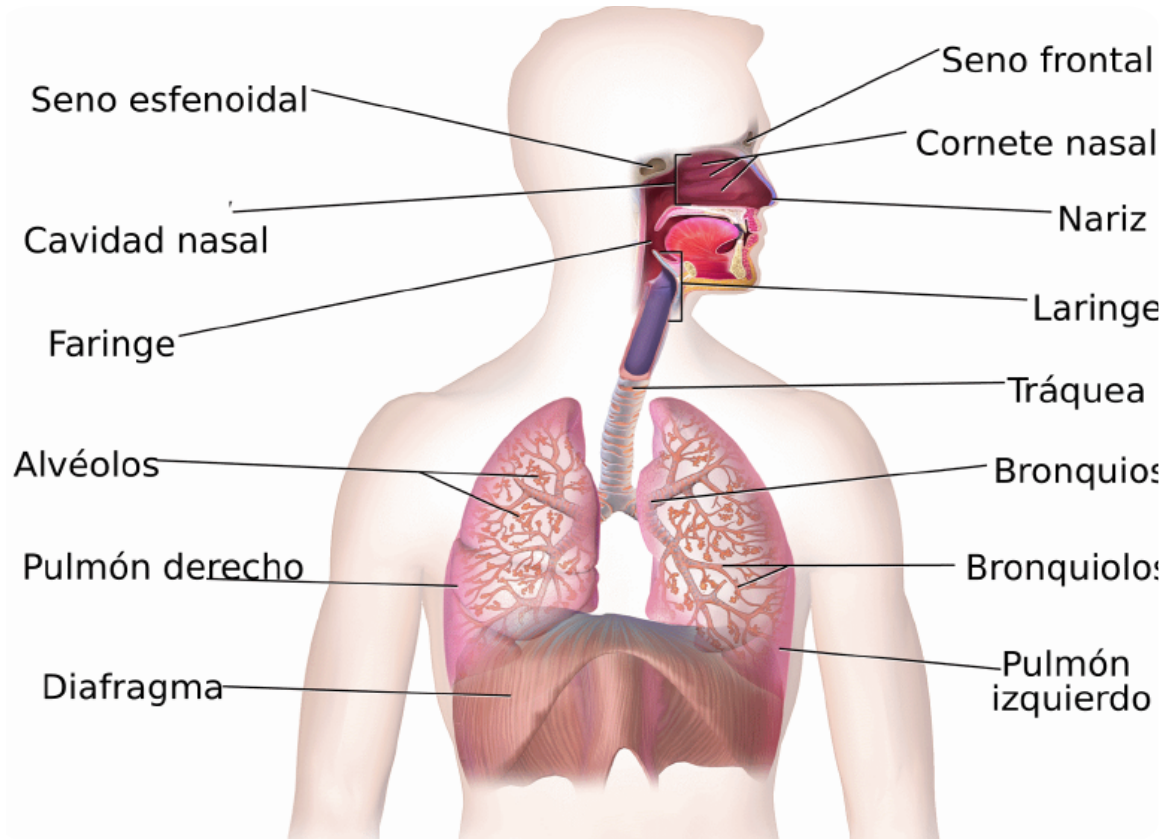
Aparato respiratorio

Pulmones. Superficie respiratoria muy extensa, cuya unidad funcional y anatómica es el alveolo (que es microscópico, ver figura 2). En los pulmones se lleva a cabo la conexión entre el aparato respiratorio y en circulatorio, ya que los alveolos están altamente vascularizados: el O_2 atraviesa las paredes de los alveolos pasando a los capilares sanguíneos (unidos a arterias y venas pulmonares), y el CO_2 abandona los capilares atravesándolos y pasando al interior de los alveolos, donde va a parar al aire atmosférico.

El aire respirado contiene aproximadamente 21% de O_2 , pero solo suele absorberse alrededor del 4%, por lo que este aire respirado contiene todavía una importante cantidad de oxígeno tras esta absorción de oxígeno.



Aparato respiratorio



Pleura. Membrana que recubre y protege el exterior de los pulmones y el interior de la caja torácica.

Diafragma. músculo que cuando se contrae produce una depresión en el interior de los pulmones y hace que se inhale el aire.

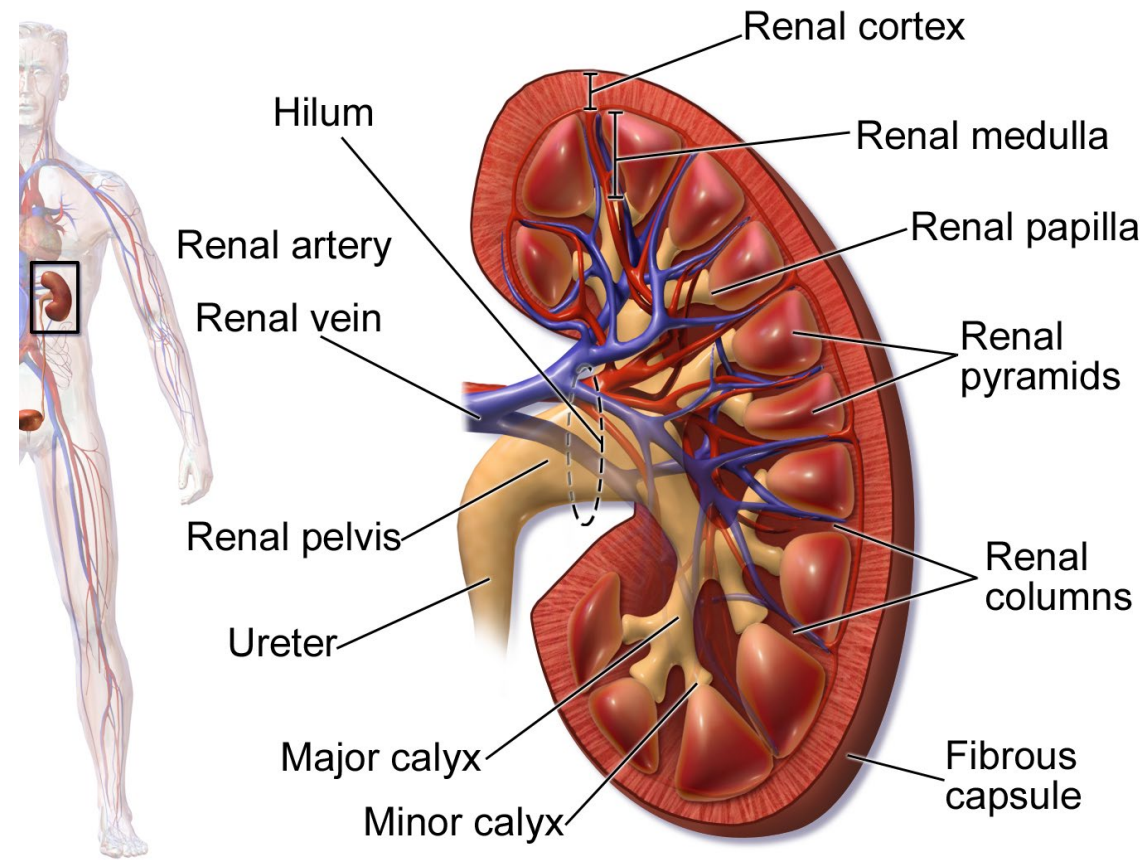
Aparato excretor

Riñones. A ellos llega la sangre para ser filtrada. En ellos se produce la conexión entre el aparato excretor y el circulatorio, a través de capilares sanguíneos conectados con las arterias y venas renales. Los riñones están formados por nefronas. La nefrona es la unidad anatómica y funcional del riñón, es decir, que una sola nefrona filtra por sí sola la sangre. Los riñones filtran la urea, producida en el hígado a partir del metabolismo de las proteínas. En la parte superior de los riñones se ubican las glándulas suprarrenales, responsables de segregar algunas hormonas como el cortisol (asociado a la respuesta del nuestro cuerpo al estrés).

Uréteres. Conductos que conectan los riñones con la vejiga urinaria.

Vejiga. Almacena la orina proveniente de los riñones hasta su expulsión.

Uretra. Mediante ella se expulsa la orina almacenada en la vejiga.



Kidney Anatomy

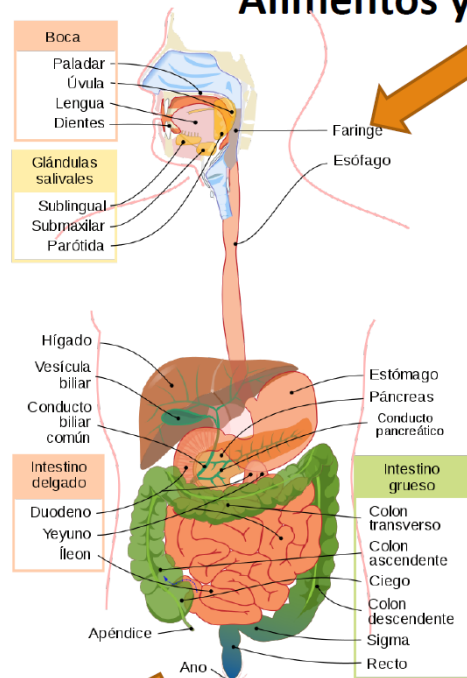
Aparato circulatorio

El aparato circulatorio se encuentra formado por:

- El **corazón**: órgano que bombea la sangre (fluido circulatorio que transporta nutrientes, gases y desechos por todo el cuerpo).
- **Los vasos sanguíneos** (arterias -vasos por los que la sangre, oxigenada o no, sale del corazón-, venas -por los que sale- y capilares -intercambian líquidos y gases entre tejidos y sangre-, y arteriolas y vénulas – arterias y venas de pequeño diámetro, respectivamente-), que transportan la sangre por todo el cuerpo.

SE CONECTA CON LOS TRES ANTERIORES APARATOS:

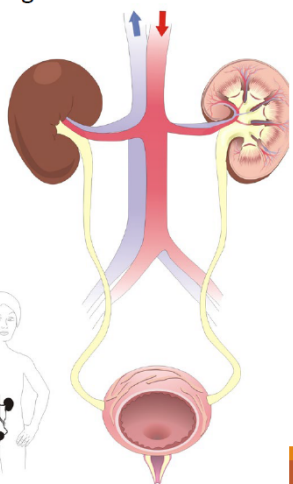
Alimentos y agua



Nutrientes

Recuperada de:
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Digestive_system_diagram_es.svg

Materia fecal

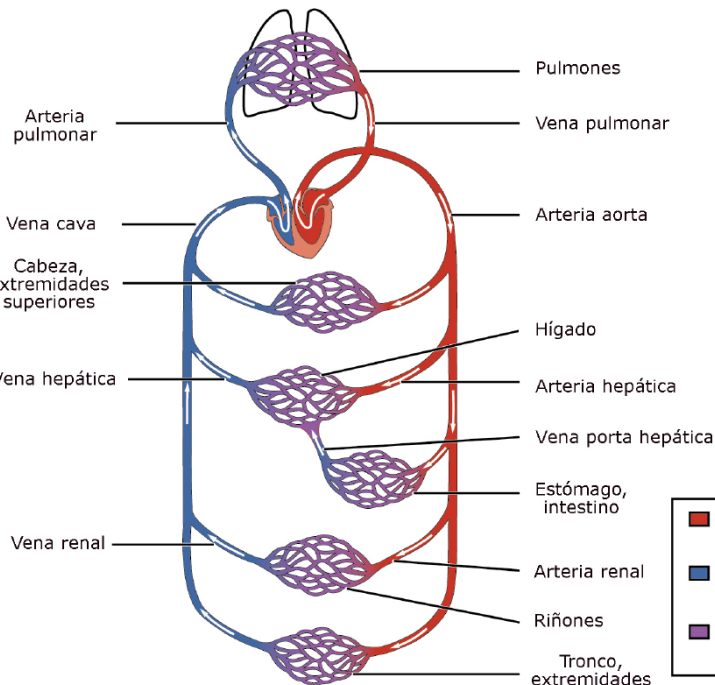


Desechos y agua

Recuperada de:
http://descargas.pntic.mec.es/recursos_educativos/lt_didac/CCNN/6/01/06_aparato_excretor/la_excrecin_y_el_aparato_excretor.html

Circulación pulmonar

Circulación sistémica



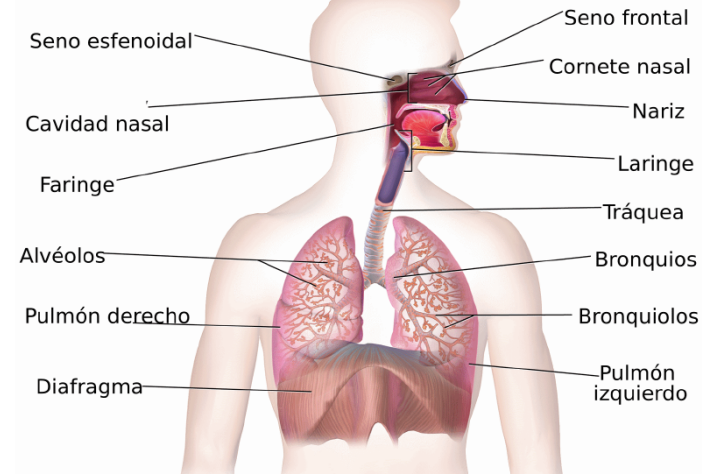
Recuperada de:
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:2101_Blood_Flow_Through_the_Heart_esp.jpg

CO₂ y agua

O₂

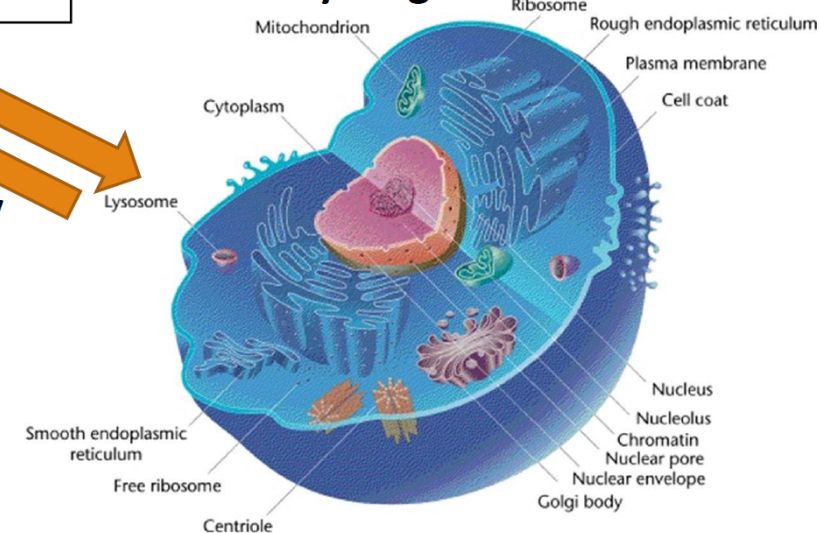
CO₂, agua y otros desechos

Aire



Recuperada de:
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f6/Blausen_0770_RespiratorySystem_02-es.png

Nutrientes y oxígeno



Todas las imágenes bajo licencia Creative Commons.

Recuperada de:
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Eukaryotic_Cell_\(animal\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Eukaryotic_Cell_(animal).jpg)

Tras las actividades propuestas, los niños de 3º:

- Deben haber aprendido que:
 - El cuerpo humano es **tridimensional**.
 - Todos los aparatos anatómicos están **interrelacionados**. No funcionan de forma aislada.
 - En la función de nutrición intervienen, **de forma conjunta, los aparatos digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor**.
 - El **aparato circulatorio está conectado** con los aparatos digestivo, respiratorio y excretor, y por ello tiene una función esencial en la función de nutrición. La sangre tiene función de transporte y viaja solo en el interior de los vasos sanguíneos; nunca fuera de ellos (el concepto de linfa podría trabajarse en los últimos cursos de primaria, pero no se ha seleccionado para tercero).
 - **No tenemos espacios vacíos** en el cuerpo humano.

Tras las actividades propuestas, los niños de 3º:

- Deben haber aprendido la **forma** de los principales órganos implicados en la función de nutrición, así como **el tamaño relativo entre ellos**.
- Deben haber mejorado su **capacidad de conceptualización tridimensional del cuerpo humano**, imaginándolo desde diferentes perspectivas.
- Deben ser capaces de **representar tridimensionalmente órganos concretos**, como el corazón.
- Deben ser capaces de **dibujar estructuras anatómicas desde vistas diferentes a la frontal**, prestando especial atención a la **conexión anatómica entre órganos de diferentes sistemas**.

Actividad inicial – Pretest

Pre/Post Evaluación

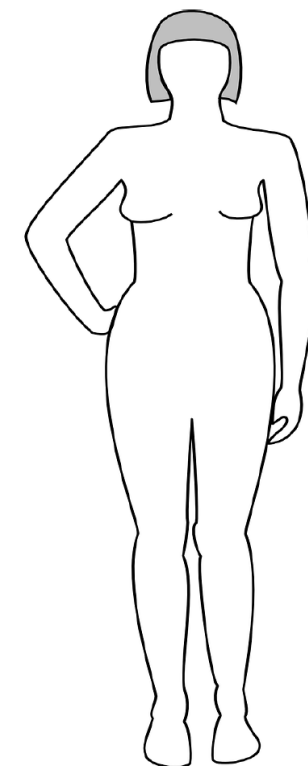
Código alumno/a: _____

Fecha: _____

Dibuja el corazón

Dibuja el estómago

Dibuja un pulmón



Ordena según el tamaño del 1 (más grande) al 4 (más pequeño):

☐ CORAZÓN

☐ RIÑÓN

☐ HÍGADO

☐ ESTÓMAGO

Sitúa los órganos que
has dibujado en este
cuerpo

Actividad inicial – Pretest

Código alumno/a: _____

Fecha: _____

¿Crees que el corazón y el estómago se conectan de algún modo? Explícalo.

¿Crees que el corazón y los pulmones se conectan de algún modo? Explícalo.

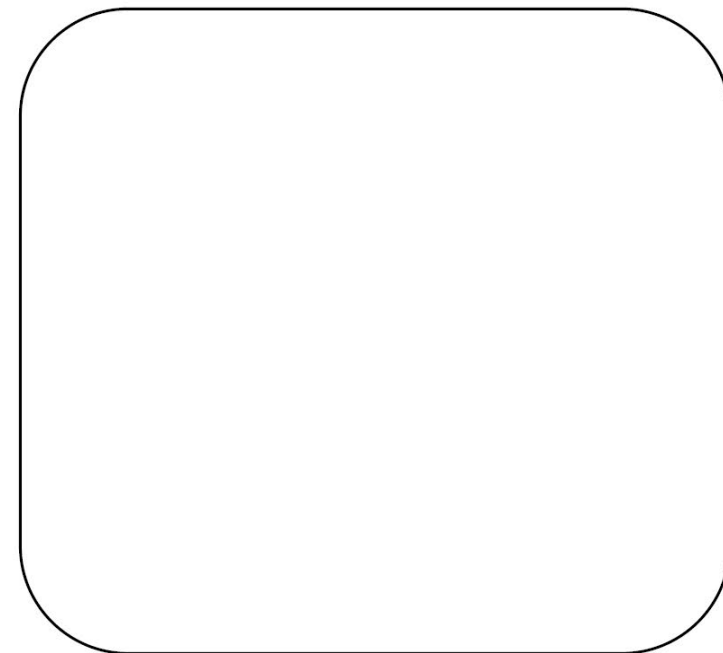
Actividad inicial – Pretest

Pre/Post Evaluación

Código alumno/a: _____

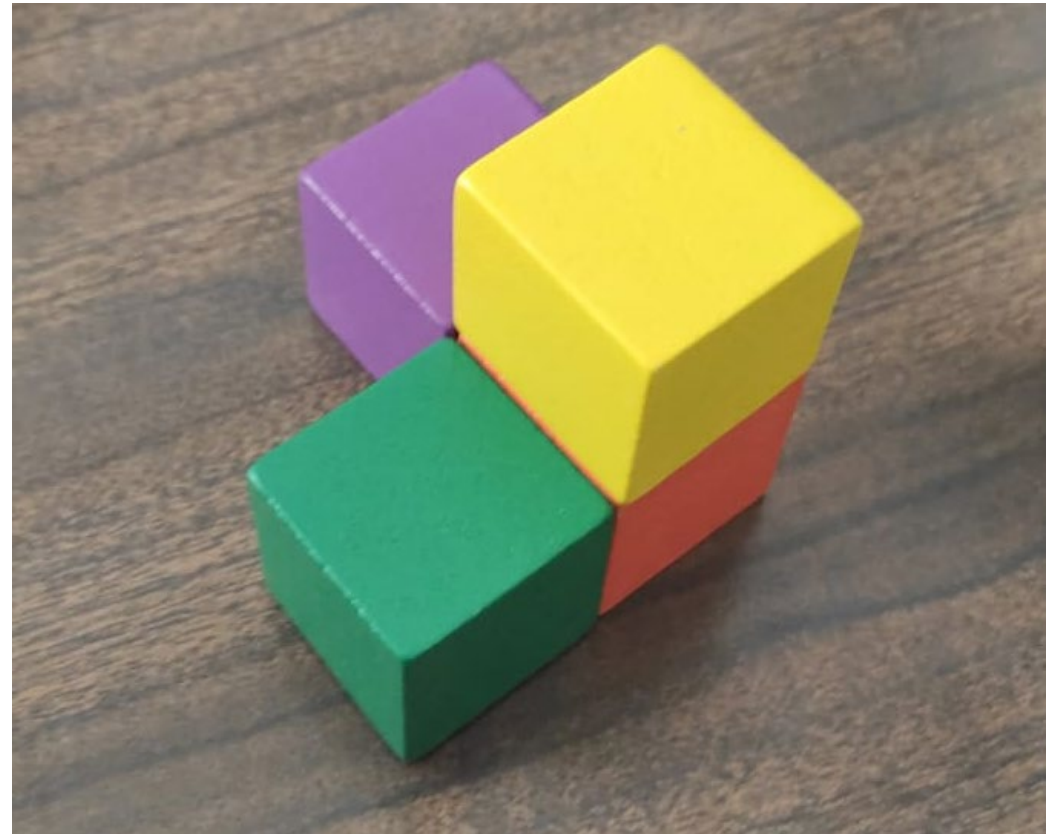
Fecha: _____

Si este maniquí fuese un cuerpo real, ¿qué se vería al mirar desde arriba por donde se indica?:



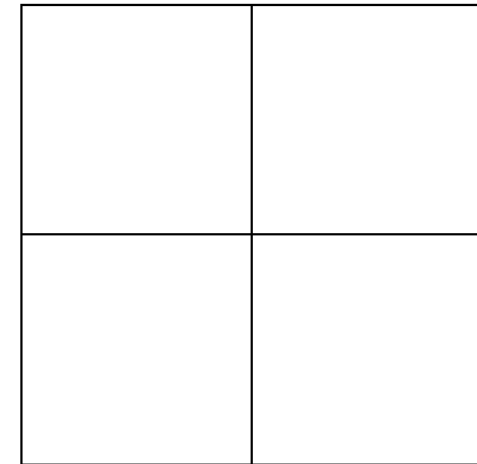
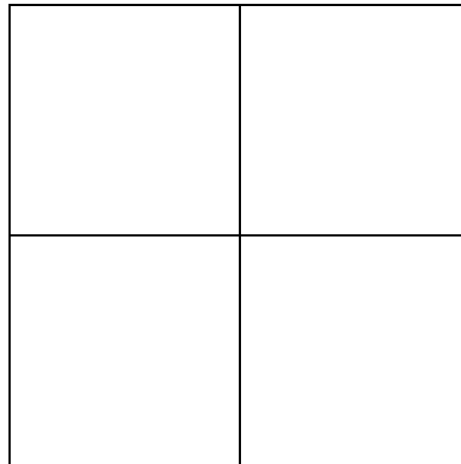
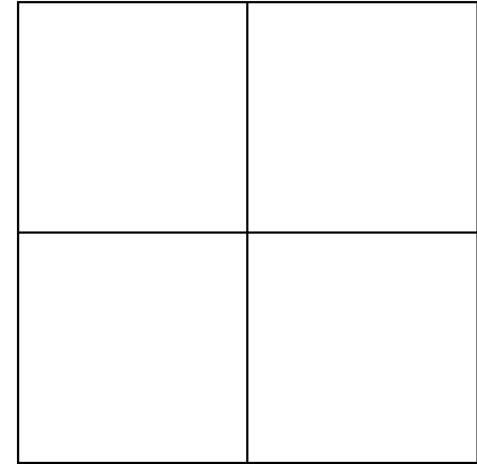
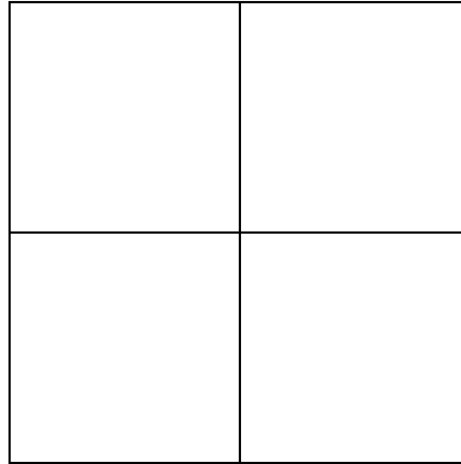
Trabajando con cubos y figuras tridimensionales

- Se irá girando la figura.
- Se preguntará al alumnado: “*si miramos esta figura desde arriba, ¿qué colores se ven?; si la miramos por este lado, ¿se ven los mismos colores?*”



Plantilla para colorear el modelo tridimensional según la vista:

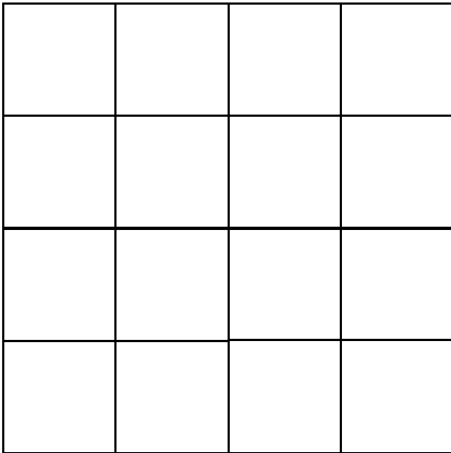
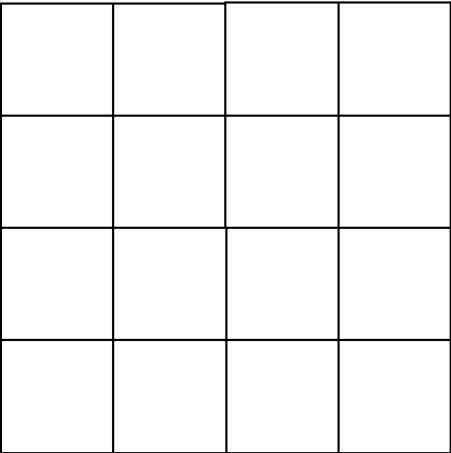
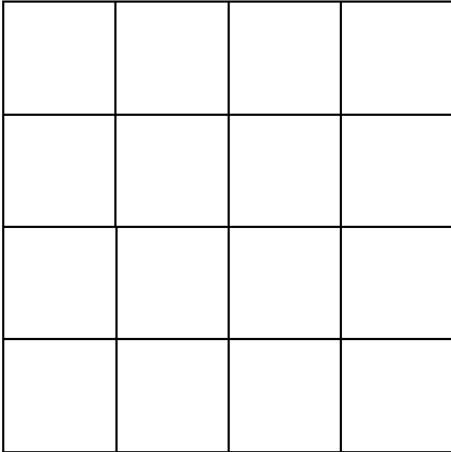
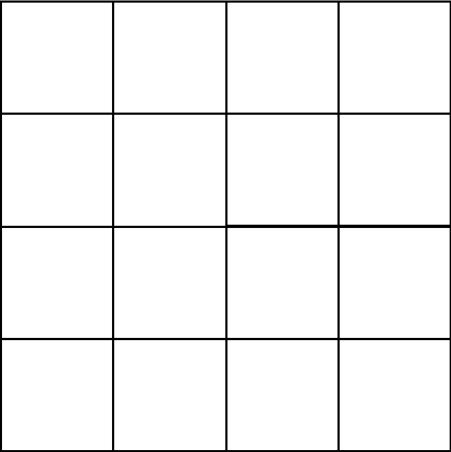
Trabajando con
cubos y figuras
tridimensionales



Plantilla para colorear el modelo tridimensional según la vista:

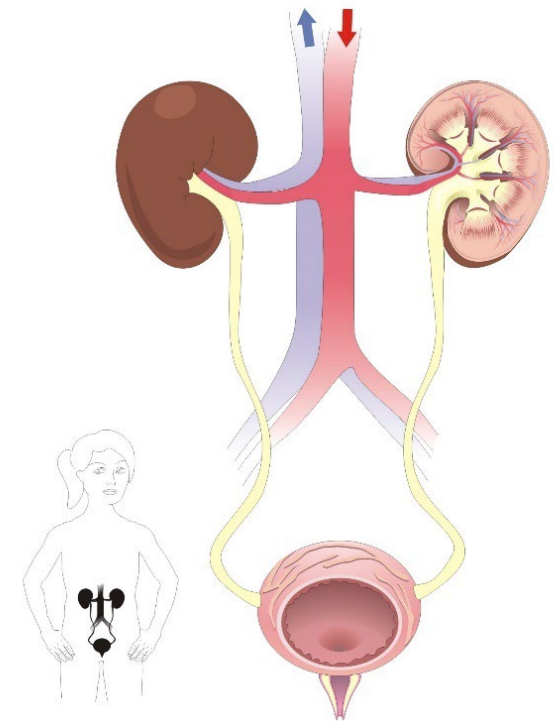
Trabajando con
cubos y figuras
tridimensionales

- Crear una figura más compleja.



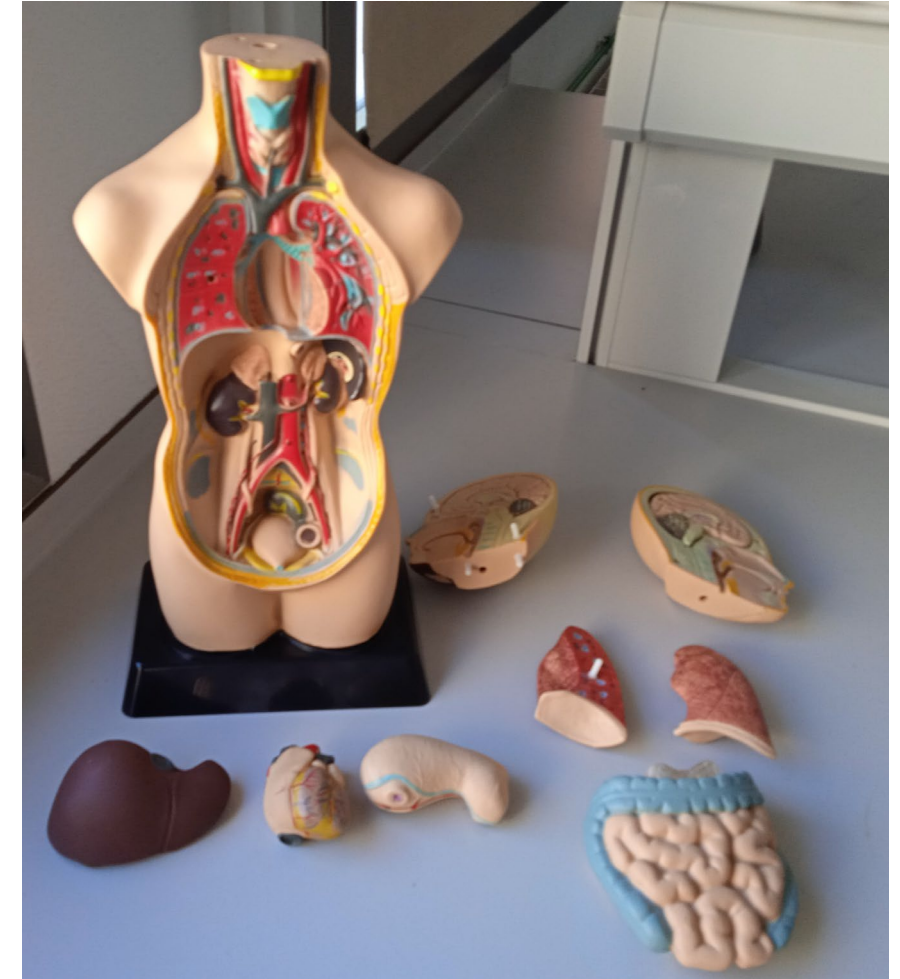
Modelo anatómico: del papel a las tres dimensiones

- ¿En qué se parecen?
- ¿En qué se diferencian?



Conocemos el modelo anatómico tridimensional

- Desmontar
- Manipular
- Trabajo en círculo
- **Observación guiada mediante preguntas** para centrar la atención en los detalles más importantes.
 - ¿El **corazón** está delante, detrás o entre los pulmones?
 - Dibujando un icono de corazón de San Valentín, se preguntaría: ¿Creéis que esta es la **forma real del corazón**?
 - ¿Habéis comido alguna vez **riñones** de algún animal? ¿Sabéis qué forma tienen?
 - ¿Habéis oído a alguien alguna vez decir que le duelen los riñones? ¿Podéis **señalar en vuestro cuerpo**, fijándoos en la maqueta, dónde se encuentran realmente los riñones? Una vez que se identifiquen, se les pedirá que en casa intenten averiguar si sus familiares conocen dónde están realmente ubicados, y que les pregunten que se los señalen.



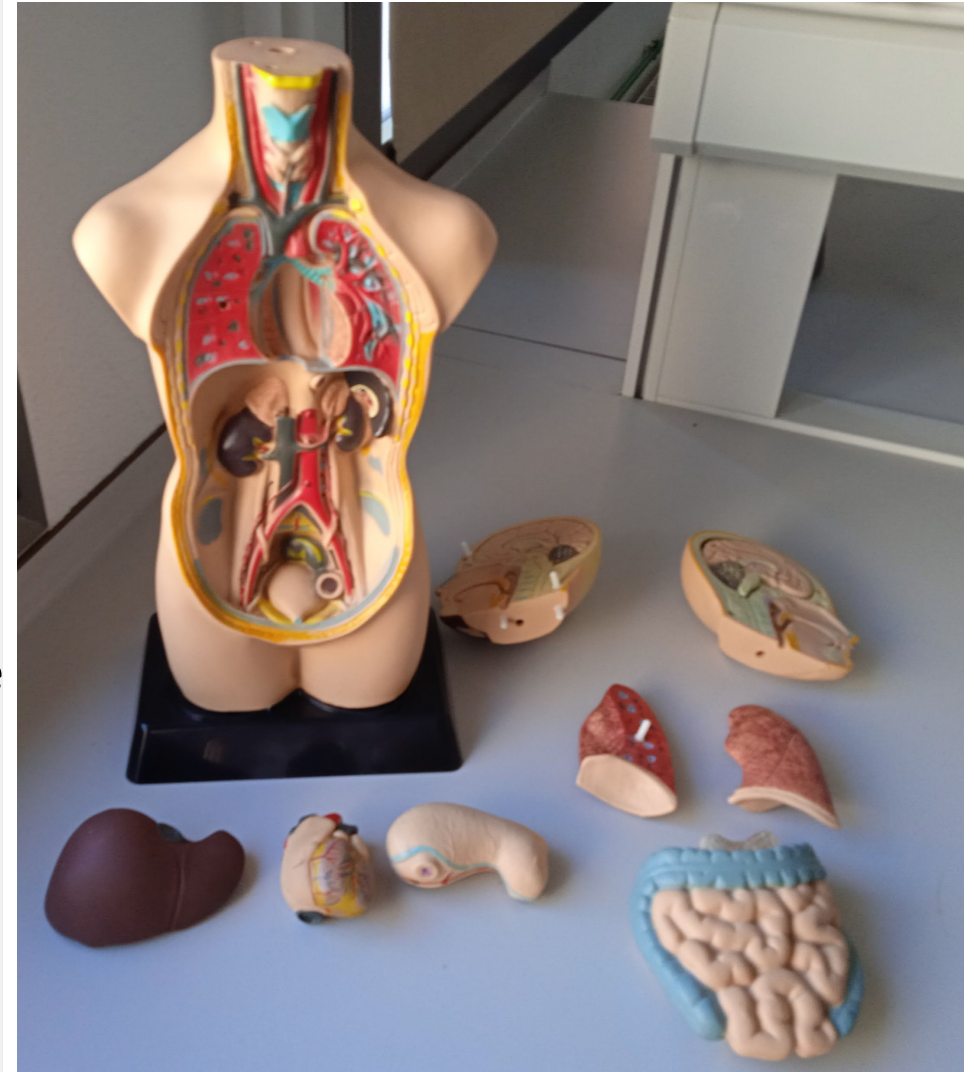
Modelamos diferentes órganos con plastilina

Por ejemplo, corazón, pulmón, hígado y estómago.



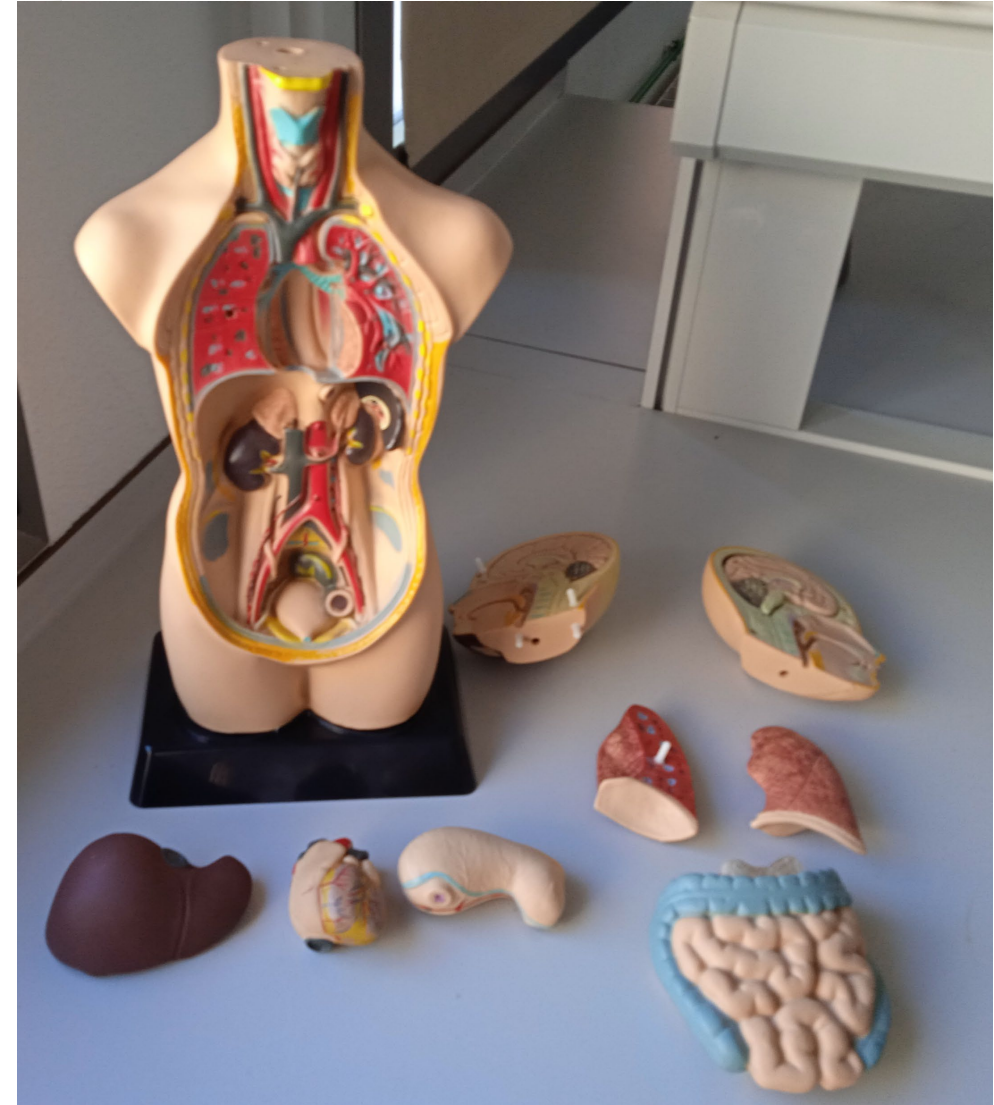
Visualiza y aprende desde otras perspectivas

- Mostrar pulmones **en vista diferente a la frontal**.
- ¿Si los vieseis así, identificaríais qué órgano es?
- Se reparte a cada grupo un órgano para que lo observen desde diferentes vistas y comenten.
- Realizarán **dibujos** de ese órgano desde diferentes vistas (de frente, lateral, desde arriba, etc.).
- Se expondrán y explicarán al resto del aula.
- Se podrá realizar con los órganos del modelo anatómico y con los realizados en plastilina.
- Se pueden hacer más pequeños. Se trata de aprender la forma.

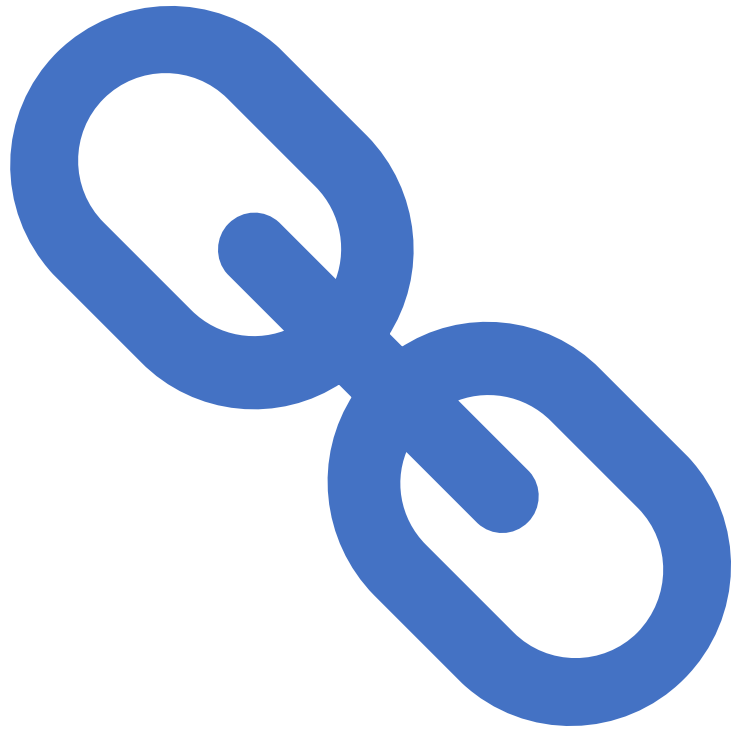


Adivinamos el órgano

- Se trabaja en gran grupo.
- Un alumno se sienta en el centro, con los ojos cerrados/tapados y tiene que identificar un órgano tocándolo.
- Si no lo sabe, los demás compañeros le darán pistas (qué forma tiene, otros órganos que hay encima, al lado, etc.).

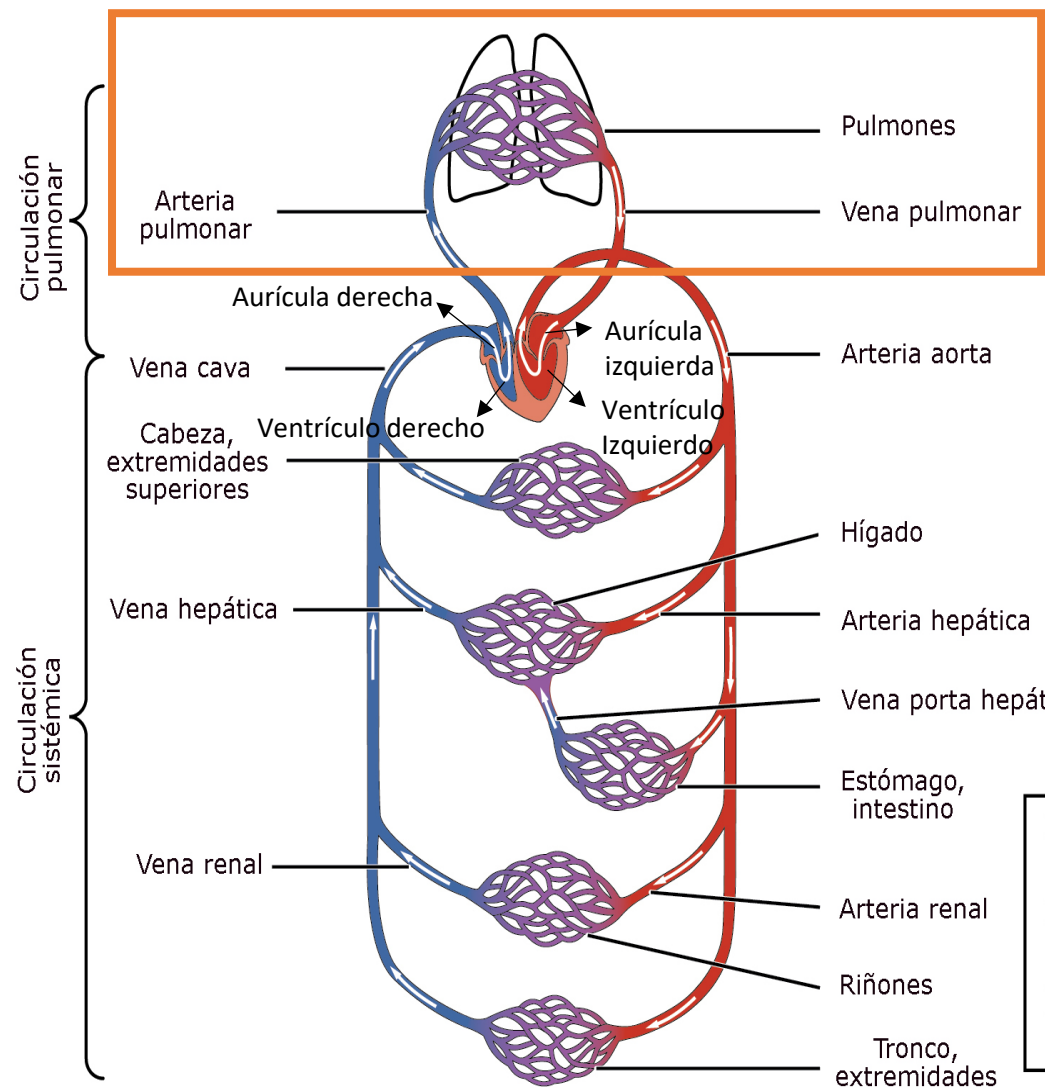


Funciones de los aparatos y cómo se conectan entre ellos



- Se trabajará mediante una infografía.
- **Conexiones** entre diferentes aparatos.
- Circuito de la sangre por el cuerpo, para reforzar las ideas de:
 - Sistema circulatorio cerrado.
 - Sistema circulatorio doble.
 - Reforzar el aprendizaje sobre conexiones anatómicas entre diferentes aparatos.

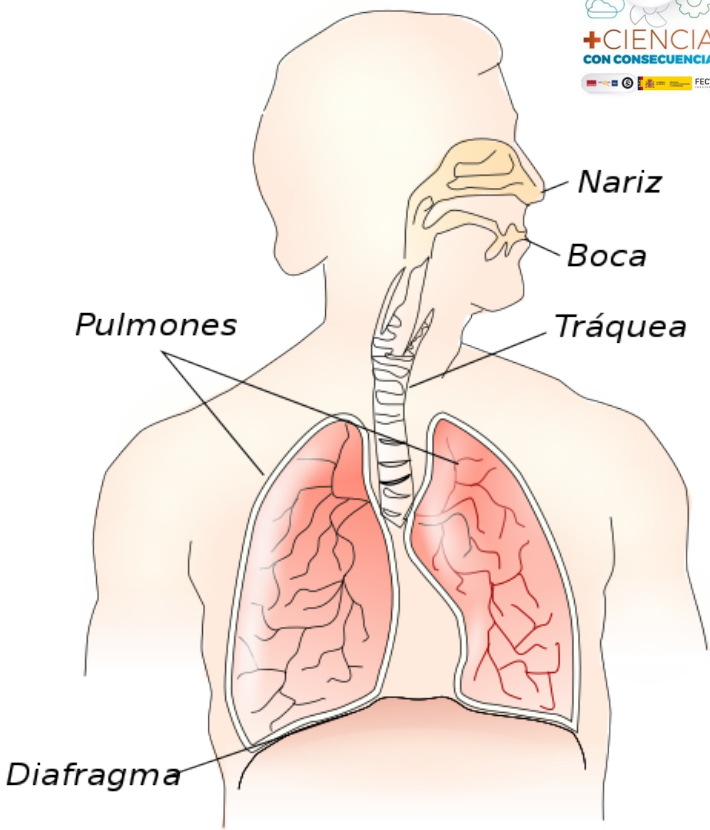
Conexión entre aparato respiratorio y aparato circulatorio



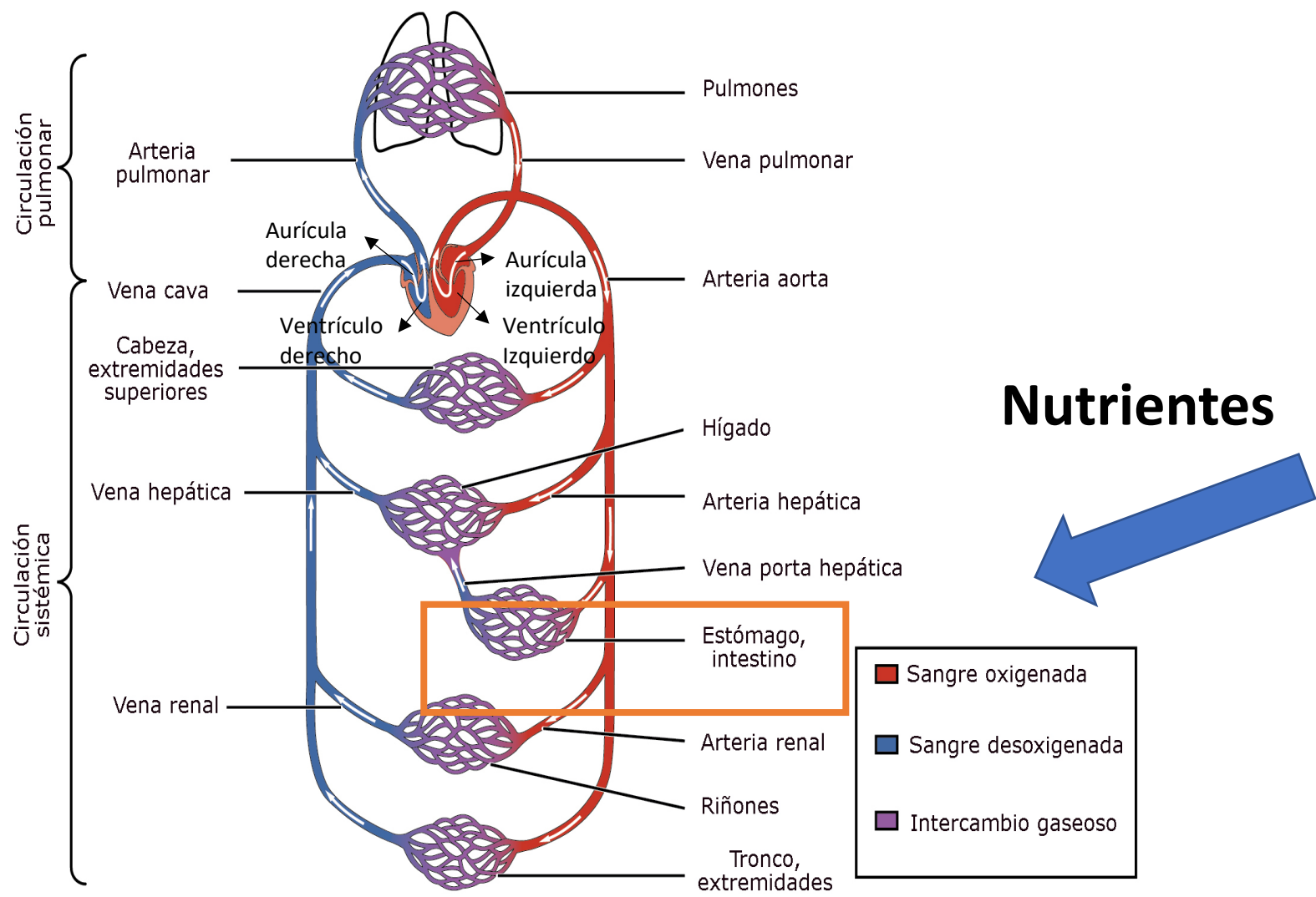
El **oxígeno** del aire entra a los pulmones y pasa a la sangre.



El **dióxido de carbono** de la sangre pasa a los pulmones, y se expulsa al aire.



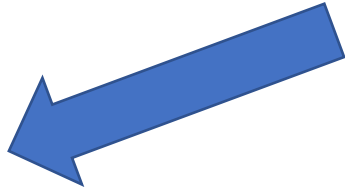
Conexión entre aparato digestivo y aparato circulatorio



Recuperada de: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:2101_Blood_Flow_Through_the_Heart_esp.jpg

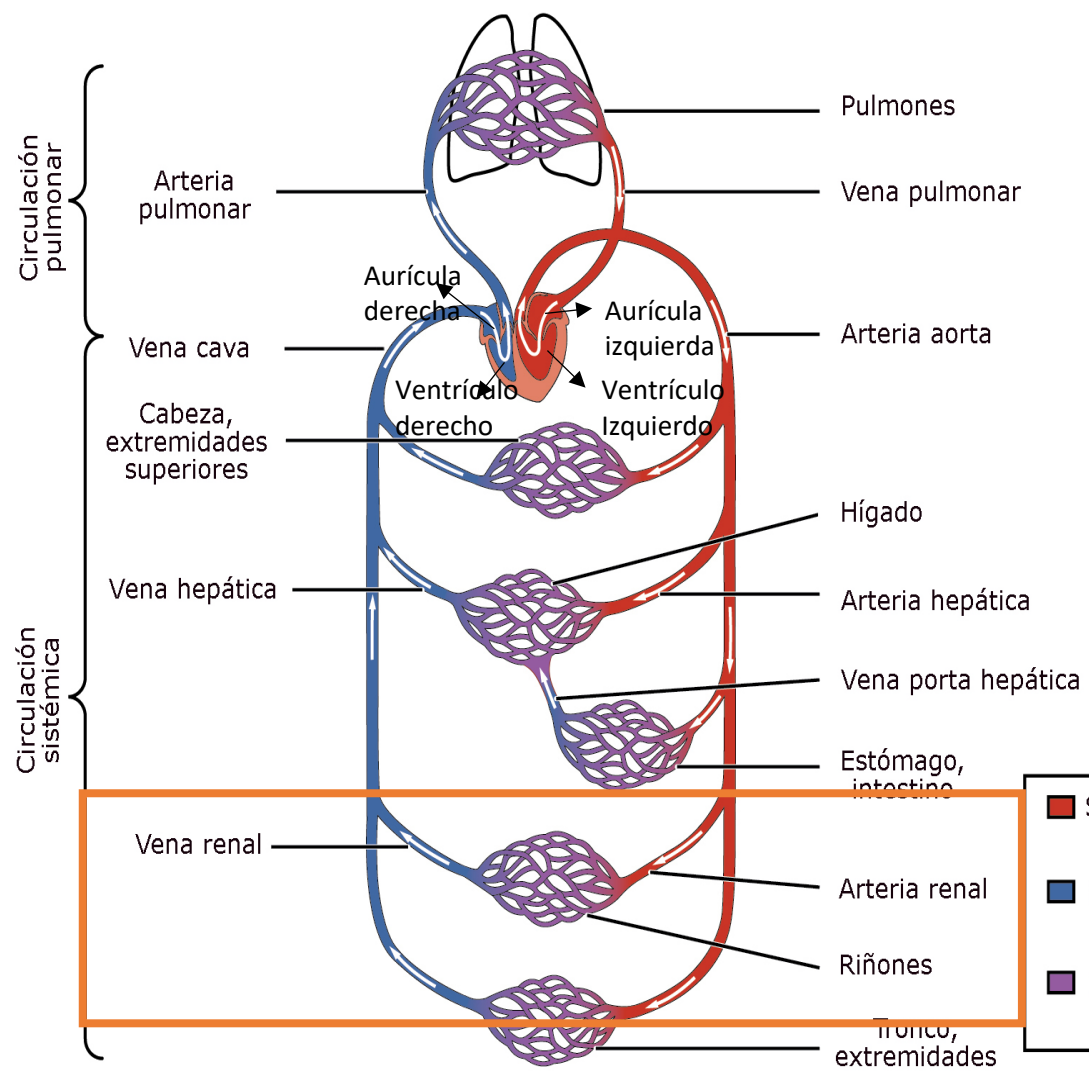


Nutrientes



Los nutrientes pasan **del intestino delgado a los capilares**.
El aparato circulatorio los transporta a todas las partes del cuerpo.

Conexión entre aparato excretor y aparato circulatorio

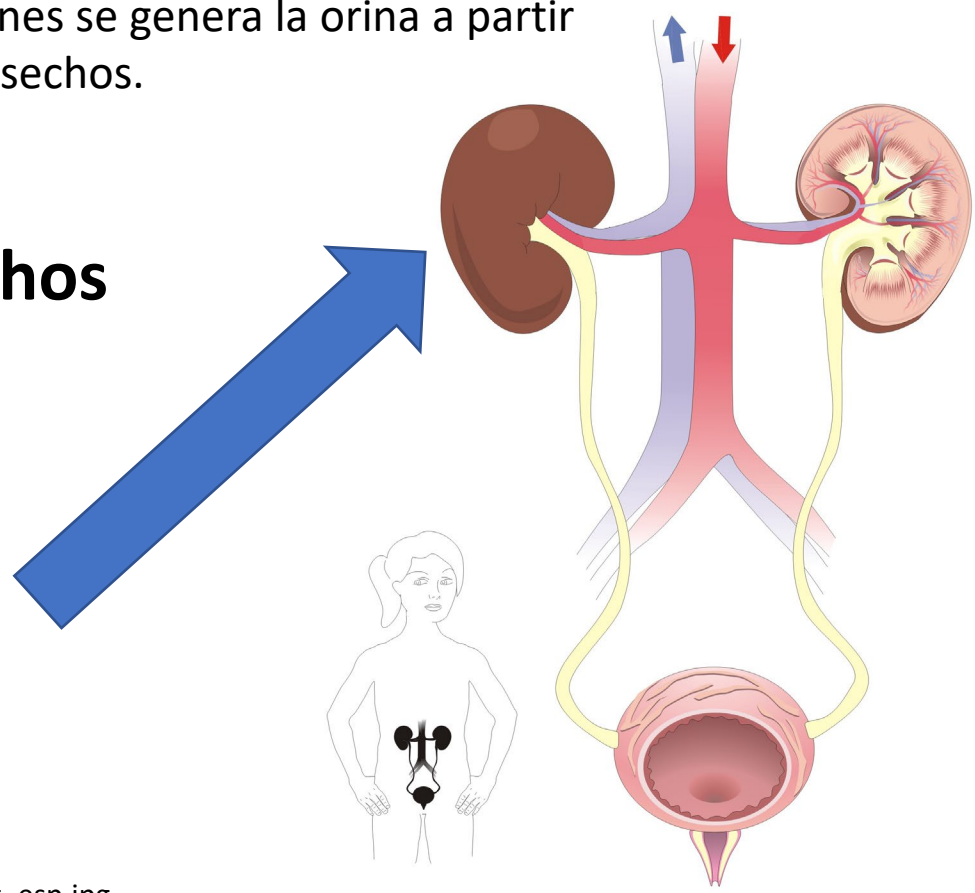


La sangre llega a los riñones.

Allí es filtrada.

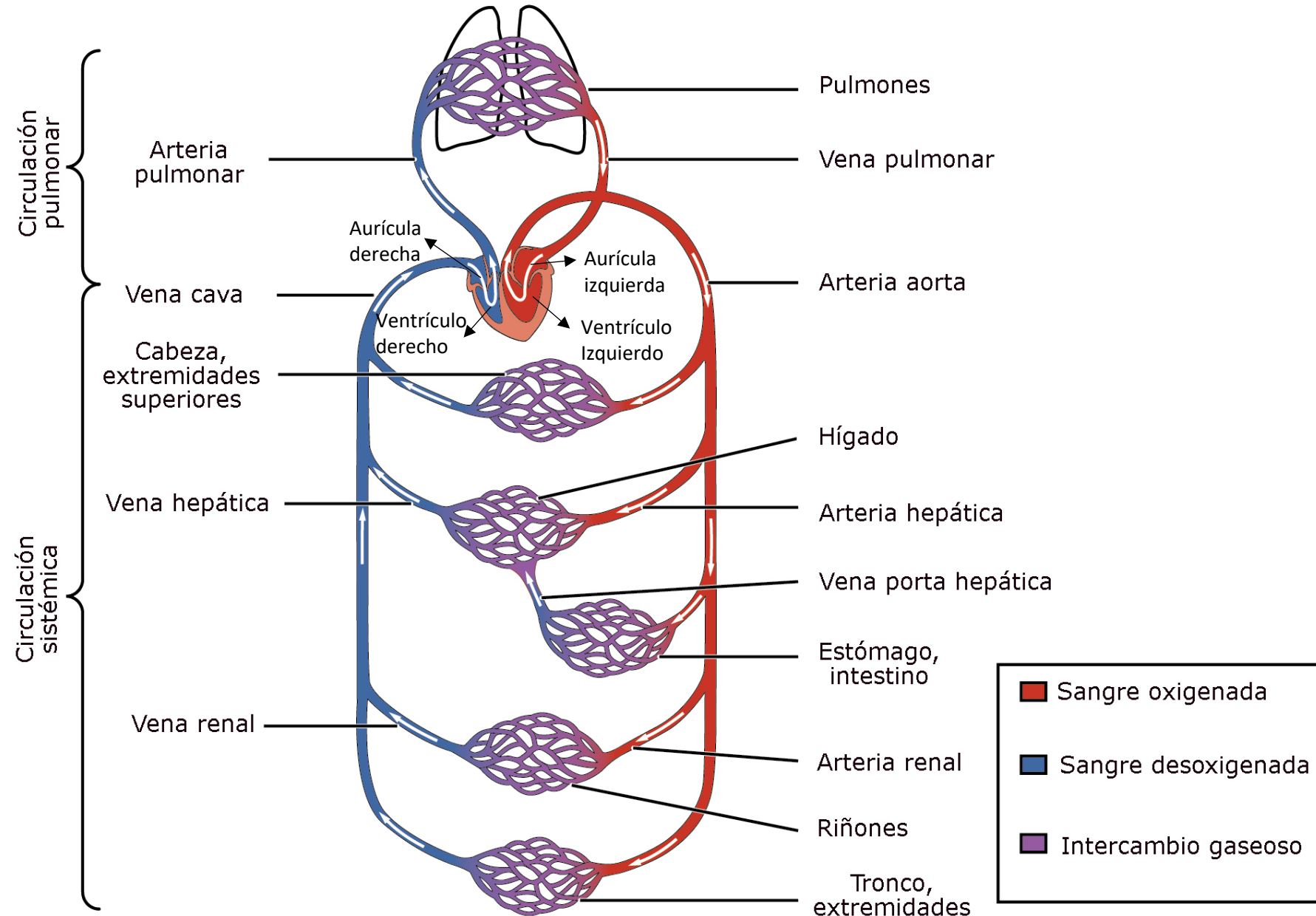
En los riñones se genera la orina a partir de esos desechos.

Desechos



Recuperada de: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:2101_Blood_Flow_Through_the_Heart_esp.jpg

¿Qué recorrido realiza la sangre por nuestro cuerpo?



Identificamos
puntos de
conexión
entre
diferentes
aparatos

Se divide la clase en grupos.

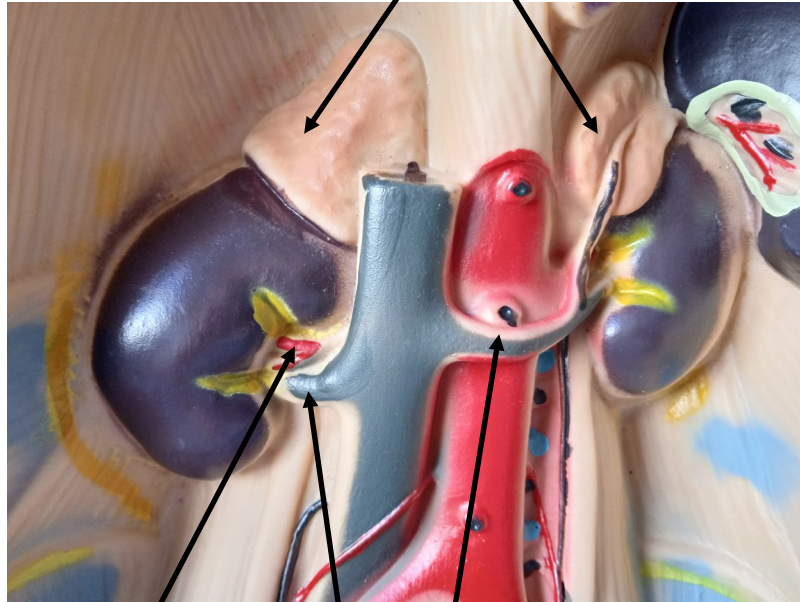
A cada grupo se le dejará el modelo durante un tiempo para que lo **monte y desmonte**, buscando posibles **conexiones** entre los aparatos.

Se puede asignar específicamente **a cada grupo la localización de una conexión** (capilares intestinales, capilares en los alveolos pulmones, riñones, etc).

Finalmente, en gran grupo, un **portavoz** de cada grupo mostrará las conexiones que han identificado.

Conexiones en el modelo

Glándulas suprarrenales
(segregan cortisol)

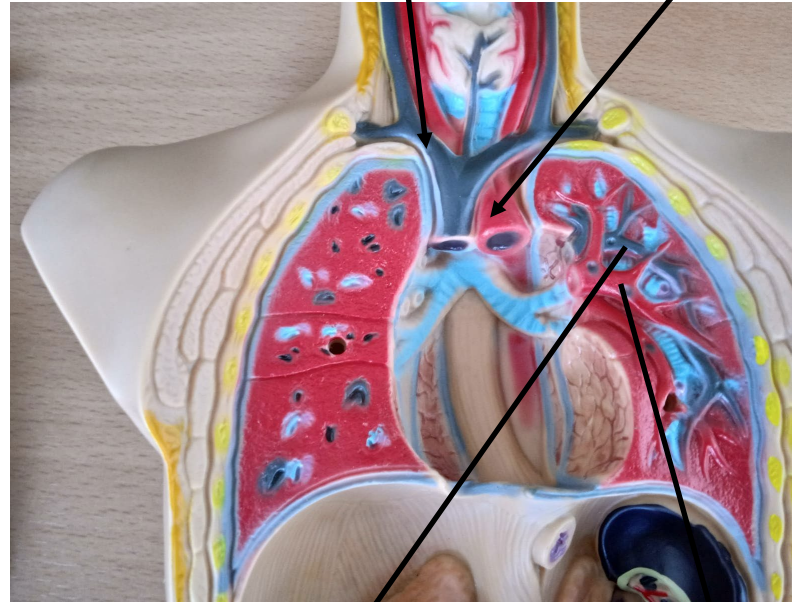


Arteria renal

Venas renales

Vena cava
superior

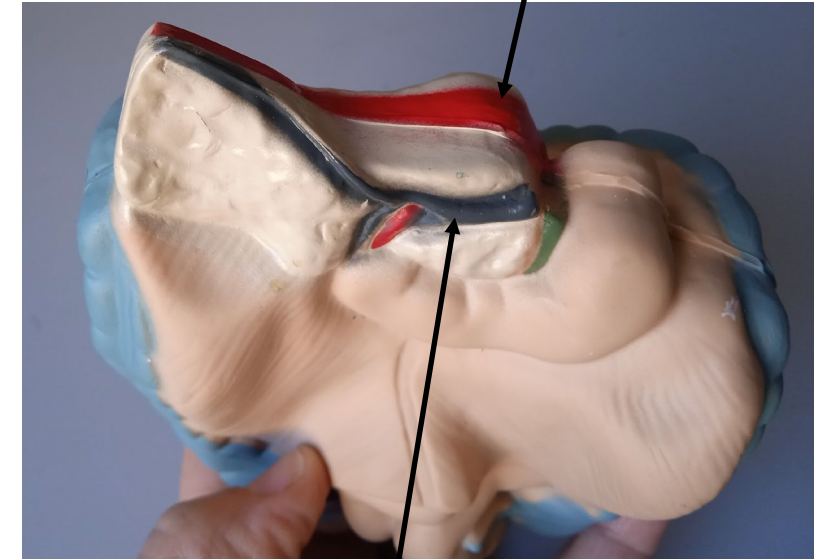
Arteria
Aorta



Arterias pulmonares
(con sangre poco
oxigenada)
procedente de venas
cavas

Venas pulmonares
(con sangre
oxigenada), que tras
pasar por el corazón
irán a la aorta.

Arteria que irriga el intestino

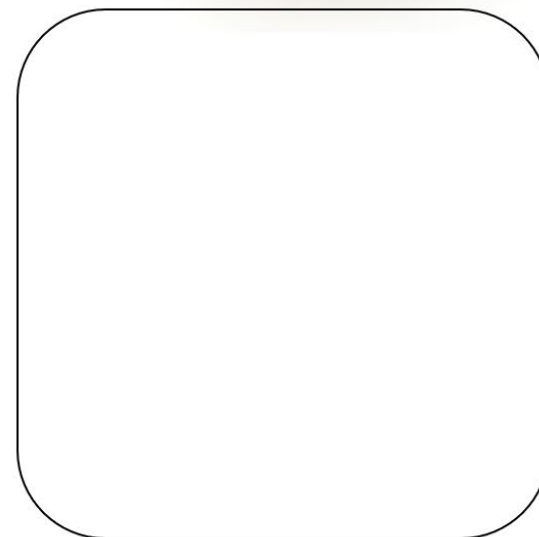
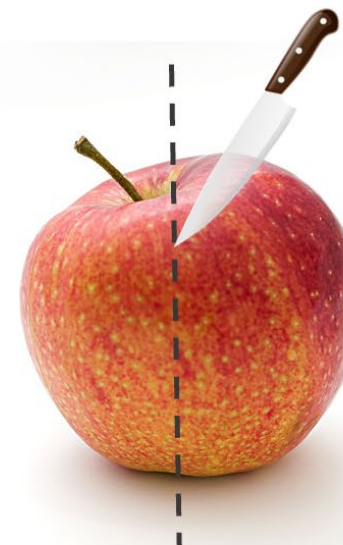
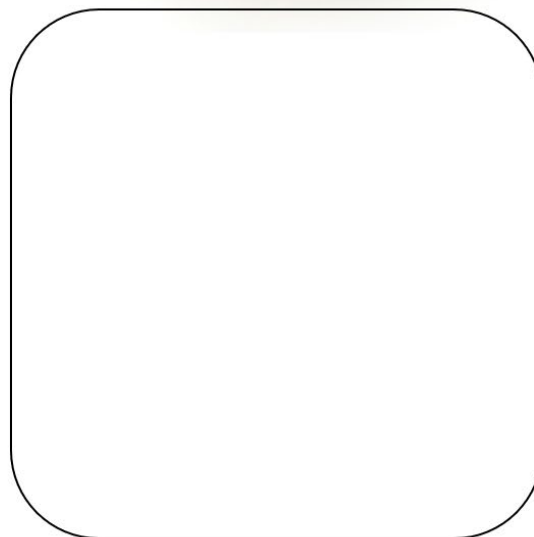
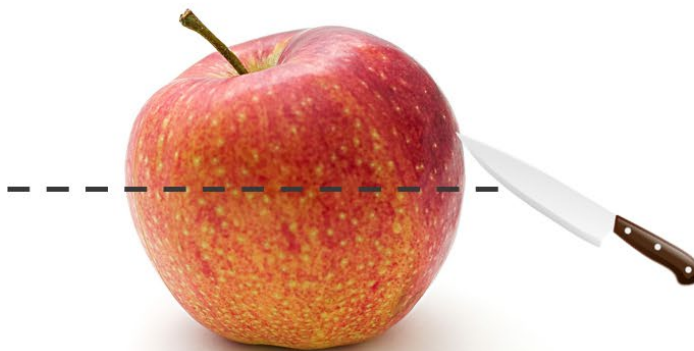


Vena porta hepática (Lleva
sangre del intestino al hígado
para detoxificarla antes de ir al
resto del cuerpo).

Código alumno/a: _____

Fecha: _____

Dibuja lo que se vería si cortásemos la manzana según se indica en cada caso:



Cortando
fruta

Identificamos la tráquea

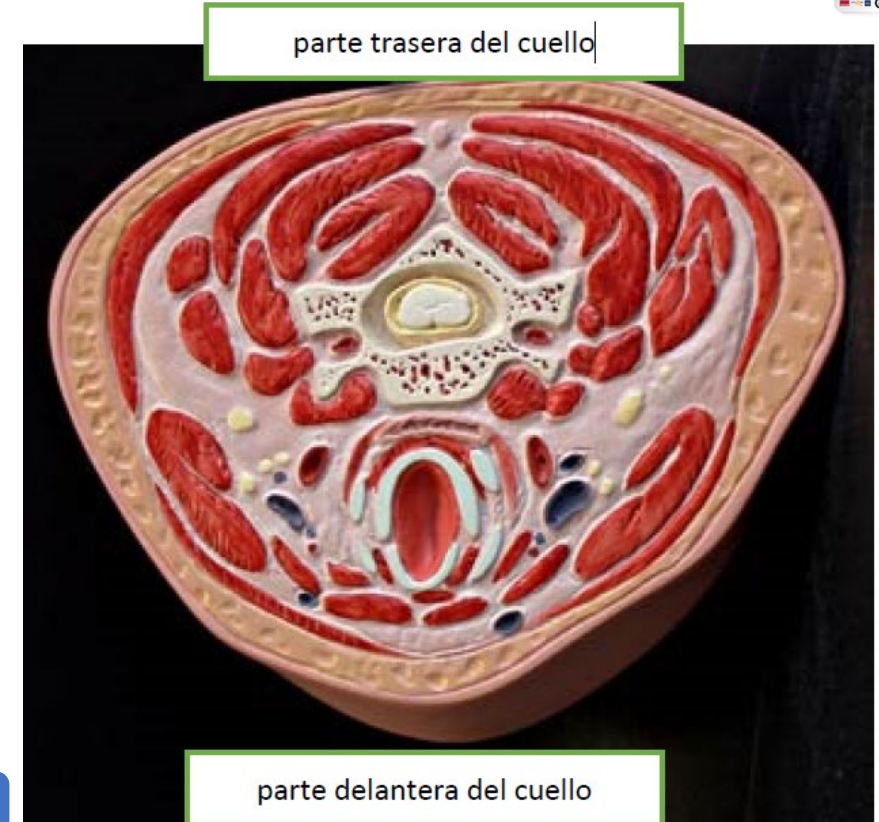
Se muestra dónde está la tráquea en el modelo.

El alumnado **identifica su tráquea** tocándose el cuello.

El/la docente lanza la pregunta: **¿cómo se vería la tráquea desde arriba (corte transversal).**

Se puede hacer un dibujo individual o de manera grupal utilizando la pizarra.

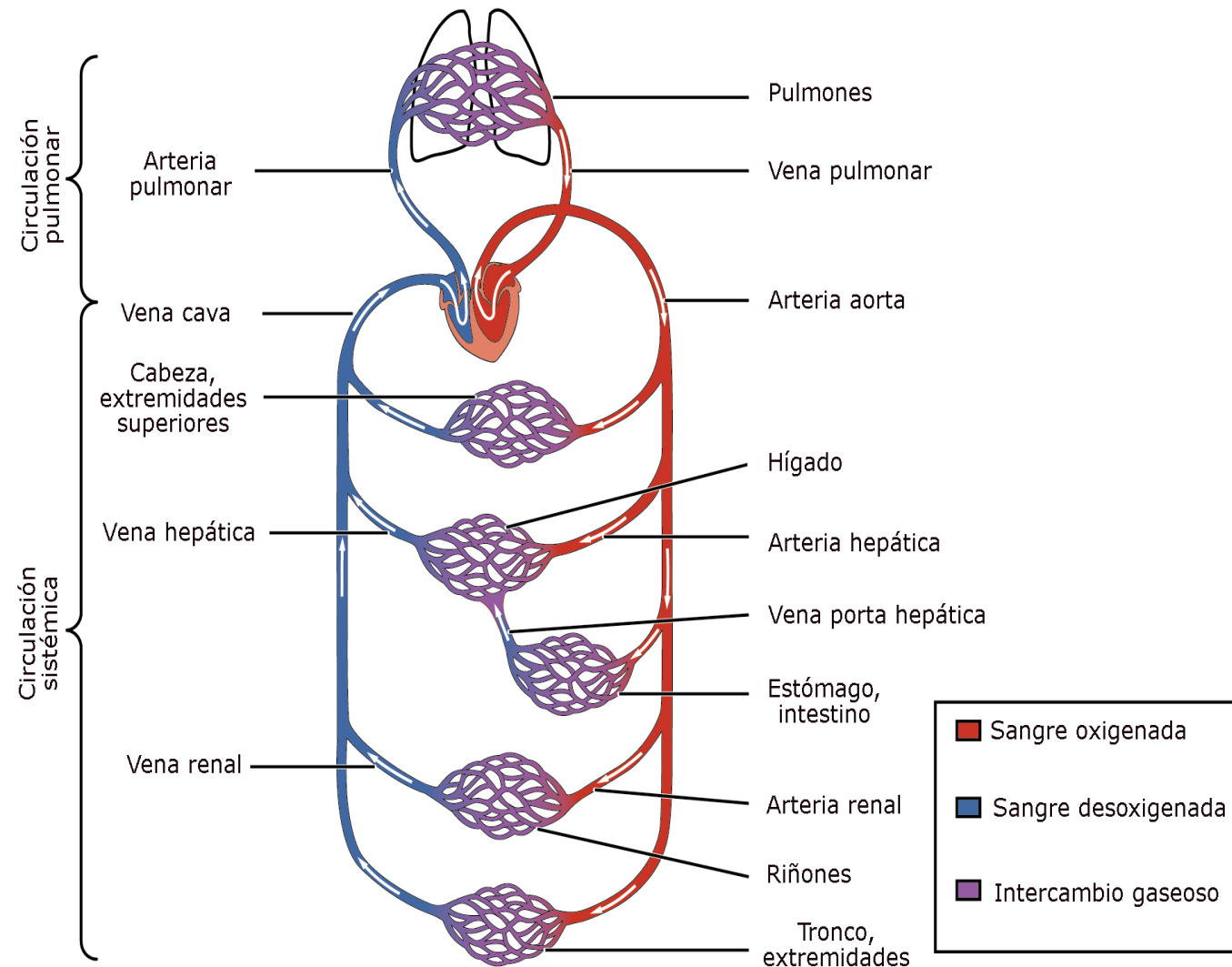
También podrán hacer una **tráquea de plastilina** y cortarla, visualizándola desde arriba para ayudar a hacer esta tarea.



- Una vez finalizada la actividad anterior, se pregunta al alumnado: **¿qué hay junto a la tráquea, que también veríamos si se cortase transversalmente?**
- De nuevo, se puede hacer un dibujo grupal en la pizarra, con las propuestas de los alumnos (pueden ir al modelo a observar).

El color de la sangre

- Desterrar posibles ideas erróneas relacionadas con el color de la sangre.
- **Toda la sangre es roja.** El azul solo se emplea para distinguir vasos sanguíneos con sangre rica y pobre en oxígeno.
- *Cuando te has hecho alguna vez una herida, ¿de qué color era la sangre?*
- *¿Piensas que toda la sangre del cuerpo es de ese mismo color?*





Dibujando un conjunto

- Dibujar los pulmones, el estómago y el corazón fijándose en cómo están ubicados en el modelo (vista frontal).
- Una vez hecho, se les pregunta: ¿cómo se verían desde arriba? Para ello, se pueden acercar al modelo, haciendo observaciones y plasmándolas en el dibujo.

Actividad inicial – Postest

Pre/Post Evaluación

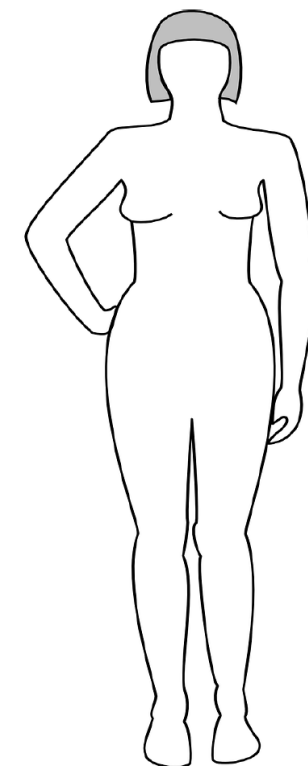
Código alumno/a: _____

Fecha: _____

Dibuja el corazón

Dibuja el estómago

Dibuja un pulmón



Ordena según el tamaño del 1 (más grande) al 4 (más pequeño):

☐ CORAZÓN

☐ RIÑÓN

☐ HÍGADO

☐ ESTÓMAGO

Sitúa los órganos que
has dibujado en este
cuerpo

Actividad inicial – Postest

Pre/Post Evaluación

Código alumno/a: _____

Fecha: _____

¿Crees que el corazón y el estómago se conectan de algún modo? Explícalo.

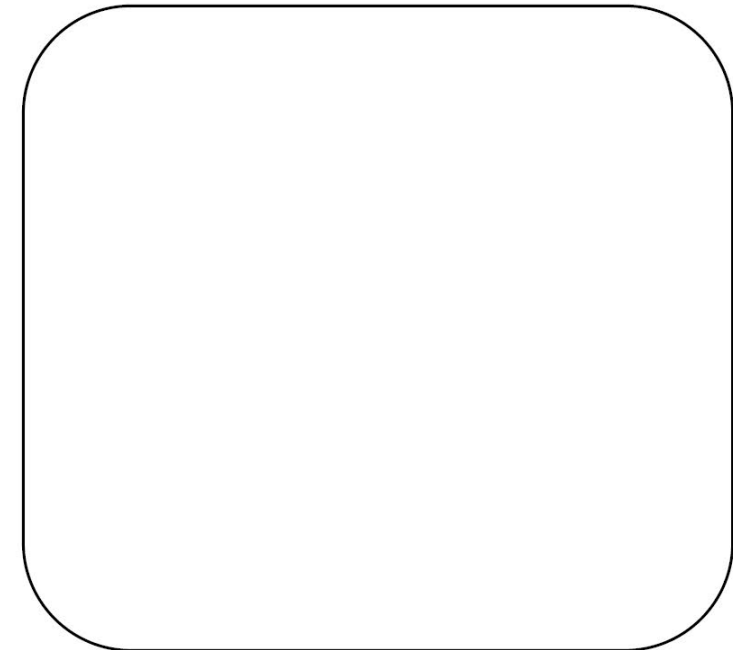
¿Crees que el corazón y los pulmones se conectan de algún modo? Explícalo.

Actividad inicial – Posttest

Código alumno/a: _____

Fecha: _____

Si este maniquí fuese un cuerpo real, ¿qué se vería al mirar desde arriba por donde se indica?:



Mi cuerpo por dentro

Anatomía del cuerpo humano a través del empleo de maquetas – Perspectiva tridimensional.



Cita sugerida / Cite as:

Paños, E. y García Fernández, B. (2022). *Mi cuerpo por dentro. Anatomía en tres dimensiones*. Ciencia con Consecuencia. Recuperado de:

<https://cienciaconconsecuencia.com/mi-cuerpo-por-dentro/>



Mi cuerpo por dentro. Anatomía en tres dimensiones © 2022 by Esther Paños, Beatriz García Fernández y Proyecto Ciencia con Consecuencia is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International. To view a copy of this license, visit

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>