Pulmón

*Para otros usos de este término, véase*[*Pulmón (desambiguación)*](http://es.wikipedia.org/wiki/Pulm%C3%B3n_(desambiguaci%C3%B3n))*.*

[](http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Thorax_Lung_3d_from_ct_scans.jpg)

[http://bits.wikimedia.org/skins-1.5/common/images/magnify-clip.png](http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Thorax_Lung_3d_from_ct_scans.jpg)

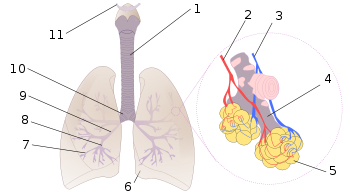
Imagen de los pulmones obtenida mediante [Tomografía Axial Computarizada](http://es.wikipedia.org/wiki/Tomograf%C3%ADa_Axial_Computarizada) (TAC).

Los **pulmones** humanos son estructuras anatomoclínicas (EAC) de origen embrionario mesodérmico, pertenecientes al [sistema respiratorio](http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_respiratorio), se ubican en la [caja torácica](http://es.wikipedia.org/wiki/Caja_tor%C3%A1cica), delimitando a ambos lados el mediastino, sus dimensiones varían, el pulmón derecho es algo más grande que su homólogo izquierdo (debido al espacio ocupado por el [corazón](http://es.wikipedia.org/wiki/Coraz%C3%B3n)), poseen tres caras; mediastínica, costal y diafragmática, lo irrigan las arterias bronquiales, y las arterias pulmonares le llevan sangre para su oxigenación.

Los pulmones son los [órganos](http://es.wikipedia.org/wiki/%C3%93rgano_(biolog%C3%ADa)) en los cuales la [sangre](http://es.wikipedia.org/wiki/Sangre) recibe [oxígeno](http://es.wikipedia.org/wiki/Ox%C3%ADgeno) desde el aire y a su vez la sangre se desprende de [dióxido de carbono](http://es.wikipedia.org/wiki/Di%C3%B3xido_de_carbono) el cual pasa al aire. Este intercambio, se produce mediante la difusión del oxígeno y el dióxido de carbono entre la sangre y los [alvéolos](http://es.wikipedia.org/wiki/Alv%C3%A9olo) que forman los pulmones.

|  |
| --- |
| **Contenido**   [[ocultar](http://es.wikipedia.org/wiki/Pulm%C3%B3n)]   * [1 Anatomía y características de los pulmones](http://es.wikipedia.org/wiki/Pulm%C3%B3n#Anatom.C3.ADa_y_caracter.C3.ADsticas_de_los_pulmones) * [2 Función](http://es.wikipedia.org/wiki/Pulm%C3%B3n#Funci.C3.B3n)   + [2.1 Respiratoria](http://es.wikipedia.org/wiki/Pulm%C3%B3n#Respiratoria)     - [2.1.1 Anatomía funcional](http://es.wikipedia.org/wiki/Pulm%C3%B3n#Anatom.C3.ADa_funcional)   + [2.2 No-respiratoria](http://es.wikipedia.org/wiki/Pulm%C3%B3n#No-respiratoria) * [3 Circulación pulmonar](http://es.wikipedia.org/wiki/Pulm%C3%B3n#Circulaci.C3.B3n_pulmonar) * [4 Enfermedades y problemas de los pulmones](http://es.wikipedia.org/wiki/Pulm%C3%B3n#Enfermedades_y_problemas_de_los_pulmones) * [5 Examen pulmonar mediante percusión](http://es.wikipedia.org/wiki/Pulm%C3%B3n#Examen_pulmonar_mediante_percusi.C3.B3n) * [6 Trasplante de pulmón](http://es.wikipedia.org/wiki/Pulm%C3%B3n#Trasplante_de_pulm.C3.B3n) * [7 Biología animal comparada](http://es.wikipedia.org/wiki/Pulm%C3%B3n#Biolog.C3.ADa_animal_comparada)   + [7.1 Origen](http://es.wikipedia.org/wiki/Pulm%C3%B3n#Origen) * [8 Evolución y especialización](http://es.wikipedia.org/wiki/Pulm%C3%B3n#Evoluci.C3.B3n_y_especializaci.C3.B3n) * [9 Véase también](http://es.wikipedia.org/wiki/Pulm%C3%B3n#V.C3.A9ase_tambi.C3.A9n) * [10 Notas](http://es.wikipedia.org/wiki/Pulm%C3%B3n#Notas) * [11 Enlaces externos](http://es.wikipedia.org/wiki/Pulm%C3%B3n#Enlaces_externos) |

[[editar](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Pulm%C3%B3n&action=edit&section=1)]Anatomía y características de los pulmones

[](http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Diagrama_de_los_pulmones.svg)

[http://bits.wikimedia.org/skins-1.5/common/images/magnify-clip.png](http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Diagrama_de_los_pulmones.svg)

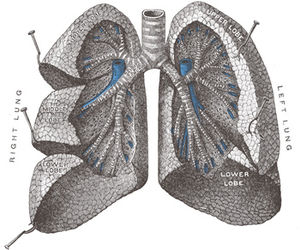
1:[Tráquea](http://es.wikipedia.org/wiki/Tr%C3%A1quea) 2:[Arteria pulmonar](http://es.wikipedia.org/wiki/Arteria_pulmonar) 3:[Vena pulmonar](http://es.wikipedia.org/wiki/Vena_pulmonar) 4:Bronquiolo terminal 5:[Alvéolos](http://es.wikipedia.org/wiki/Alv%C3%A9olo) 6:Corte cardíaco 7:Bronquios terciarios o segmentados 8:Bronquios secundarios o lobales 9:Bronquio principal 10:Bifurcación traquial o carina 11:[Laringe](http://es.wikipedia.org/wiki/Laringe)

Los pulmones están situados dentro del torax, protegidos por las [costillas](http://es.wikipedia.org/wiki/Costilla" \o "Costilla)y a ambos lados del [corazón](http://es.wikipedia.org/wiki/Coraz%C3%B3n). Son huecos y están cubiertos por una doble membrana lubricada (serosa) llamada [pleura](http://es.wikipedia.org/wiki/Pleura). Están separados el uno del otro por el [mediastino](http://es.wikipedia.org/wiki/Mediastino).

La [pleura](http://es.wikipedia.org/wiki/Pleura) es una [membrana](http://es.wikipedia.org/wiki/Membrana) de [tejido conjuntivo](http://es.wikipedia.org/wiki/Tejido_conjuntivo), elástica que evita que los pulmones rocen directamente con la pared interna de la [caja torácica](http://es.wikipedia.org/wiki/Caja_tor%C3%A1cica). Posee dos capas, la pleura parietal o externa que recubre y se adhiere al diafragma y a la parte interior de la caja torácica, y la pleura visceral que recubre el exterior de los pulmones, introduciéndose en sus lóbulos a través de las cisuras. Entre ambas capas existe una pequeña cantidad (unos 15 cc) de líquido lubricante denominado [líquido pleural](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=L%C3%ADquido_pleural&action=edit&redlink=1).

La superficie de los pulmones es de color rosado en los niños y con zonas oscuras distribuidas irregularmente pero con cierta uniformidad en los adultos. Esto es denominado antracosis y aparece con carácter patológico, mostrándose casi en la totalidad de los habitantes de ciudades, como resultado de la inhalación de polvo flotante en la atmósfera que se respira, principalmente carbón.

El peso de los pulmones depende del sexo y del hemitórax que ocupen: El pulmón derecho pesa en promedio 600 gramos y el izquierdo alcanza en promedio los 500. Estas cifras son un poco inferiores en el caso de la mujer (debido al menor tamaño de la caja torácica) y algo superiores en el varón.[1](http://es.wikipedia.org/wiki/Pulm%C3%B3n#cite_note-0) El pulmón derecho está dividido por dos **cisuras** (mayor y menor) en 3 partes, llamadas **lóbulos** (superior, medio e inferior). El pulmón izquierdo tiene dos lóbulos (superior e inferior) separados por una [cisura](http://es.wikipedia.org/wiki/Cisura) (cisura mayor). Esto se debe a que el [corazón](http://es.wikipedia.org/wiki/Coraz%C3%B3n" \o "Corazón)tiene una inclinación oblicua hacia la izquierda y de atrás hacia adelante; "clavándose" la punta inferior (el ápex) en el pulmón izquierdo, reduciendo su volumen y quitando espacio a dicho pulmón. Se describen en ambos pulmones un vértice o ápex (correspondiente a su parte más superior, que sobrepasa la altura de las [clavículas](http://es.wikipedia.org/wiki/Clav%C3%ADcula)), y una base (inferior) que se apoya en el músculo [diafragma](http://es.wikipedia.org/wiki/Diafragma). La cisura mayor de ambos pulmones va desde el 4º espacio intercostal posterior hasta el tercio anterior del hemidiafragma correspondiente. En el pulmón derecho separa los lóbulos superior y medio del lóbulo inferior, mientras que en el pulmón izquierdo separa los dos únicos lóbulos: superior e inferior. La cisura menor separa los lóbulos medio e inferior del pulmón derecho y va desde la pared anterior del tórax hasta la cisura mayor. Puede estar ausente o incompleta en hasta un 25% de las personas. En cada lóbulo se distinguen diferentes **segmentos**, bien diferenciados, correspondiéndole a cada uno un [bronquio](http://es.wikipedia.org/wiki/Bronquio) segmentario (3ª generación bronquial). Existen varias clasificaciones para nombrar a los diferentes segmentos, siendo una de las más aceptadas la de Boyden.[2](http://es.wikipedia.org/wiki/Pulm%C3%B3n#cite_note-1) Los bronquios segmentarios se subdividen en bronquios propiamente dichos y bronquiolos (generaciones 12-16). Estos últimos carecen de cartílago y se ramifican en bronquiolos terminales y bronquiolos respiratorios (generaciones 17 a 19) que desembocan en los [alvéolos](http://es.wikipedia.org/wiki/Alv%C3%A9olo): las unidades funcionantes de intercambio gaseoso del pulmón.

[](http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Lungs_open.jpg)

[http://bits.wikimedia.org/skins-1.5/common/images/magnify-clip.png](http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Lungs_open.jpg)

Vista frontal de ambos pulmones abiertos en un plano de disección para visualizar las cisuras, los lóbulos y las vías respiratorias: [tráquea](http://es.wikipedia.org/wiki/Tr%C3%A1quea) y árbol bronquial.

La mucosa de las vías respiratorias está cubierta por millones de pelos diminutos, o[cilios](http://es.wikipedia.org/wiki/Ciliado) cuya función es atrapar y eliminar los restos de polvo y gérmenes en suspensión procedentes de la respiración, evitando, en lo posible, cualquier entrada de elementos sólidos que provoquen una broncoaspiración.

Los pulmones tienen alrededor de 500 millones de alvéolos, formando una superficie total de alrededor de 140 m2 en adultos (aproximadamente la superficie de una pista de [tenis](http://es.wikipedia.org/wiki/Tenis)). La capacidad pulmonar depende de la edad, peso y sexo; oscila entre 4.000-6.000 cm3. Las mujeres suelen tener alrededor del 20-25 % más baja la capacidad pulmonar, debido al menor tamaño de la caja torácica.

[[editar](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Pulm%C3%B3n&action=edit&section=2)]Función

Los pulmones tienen una función respiratoria y otra no respiratoria:

[[editar](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Pulm%C3%B3n&action=edit&section=3)]**Respiratoria**

La función de los pulmones es realizar el intercambio gaseoso con la sangre, por ello los alvéolos están en estrecho contacto con capilares. En los alvéolos se produce el paso de [oxígeno](http://es.wikipedia.org/wiki/Ox%C3%ADgeno) desde el aire a la sangre y el paso de [dióxido de carbono](http://es.wikipedia.org/wiki/Di%C3%B3xido_de_carbono) desde la sangre al aire. Este paso se produce por la diferencia de presiones parciales de [oxígeno](http://es.wikipedia.org/wiki/Ox%C3%ADgeno) y [dióxido de carbono](http://es.wikipedia.org/wiki/Di%C3%B3xido_de_carbono) (difusión simple) entre la sangre y los alvéolos.

[[editar](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Pulm%C3%B3n&action=edit&section=4)]**Anatomía funcional**

El pulmón de mamífero está constituido por multitud de sacos adyacentes llenos de aire denominados alvéolos. Se hallan interconectados unos con otros por los llamados **poros de Kohn**, que permiten un movimiento del aire colateral, importante para la distribución del gas. Los conductos aéreos del pulmón, que no intervienen en la función respiratoria, están formados por cartílago y músculo liso. El epitelio es ciliado y secreta un mucus que asciende por el conducto respiratorio y mantiene todo el sistema limpio!

El proceso de respiración en los pulmones ocurre atravesando los gases una barrera de difusión constituida en los [mamíferos](http://es.wikipedia.org/wiki/Mam%C3%ADferos) por una película superficial acuosa, las células epiteliales que forman la pared del alvéolo, la capa intersticial, las células endoteliales de los[capilares sanguíneos](http://es.wikipedia.org/wiki/Capilares_sangu%C3%ADneos), el plasma y la membrana del [eritrocito](http://es.wikipedia.org/wiki/Eritrocito) que capta o suelta el gas. Existen diferentes tipos de células en el epitelio respiratorio. Así, las células tipo I son las más abundantes, forman la pared entre dos alvéolos y tienen un núcleo arrinconado en un extremo. Las células de tipo II son menos abundantes, y se caracterizan principalmente por la presencia de un cuerpo laminar en su interior, además poseen vellosidades en su superficie; son células productoras de surfactantes. Los surfactantes son complejos lipoprotéicos que proporcionan tensión superficial muy baja en la interfase líquido-agua, reduciendo así el trabajo necesario para el estiramiento de la pared pulmonar por la reducción de la tensión, y previniendo a su vez el colapso de los alvéolos. Las células de tipo III son menos abundantes y tienen gran cantidad de mitocondrias y ribete en cepillo. Existen además en el epitelio respiratorio [[macrófagos] alveolares .

[[editar](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Pulm%C3%B3n&action=edit&section=5)]**No-respiratoria**

* Acción de filtro externo. Los pulmones se defienden de la intensa contaminación aérea a la que están expuestas por acción del sistema[mucociliar](http://es.wikipedia.org/wiki/Cilio) y [[Fagocito|fagocitario] de los [macrófagos](http://es.wikipedia.org/wiki/Macr%C3%B3fago) [alveolares](http://es.wikipedia.org/wiki/Alv%C3%A9olo).

- La producción de [moco](http://es.wikipedia.org/wiki/Moco) impactan las partículas de cierto tamaño y es producido por [células](http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%A9lula) en las [glándulas](http://es.wikipedia.org/wiki/Gl%C3%A1ndula) seromucosas [bronquiales](http://es.wikipedia.org/wiki/Bronquio" \o "Bronquio)y por [células caliciformes](http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%A9lula_caliciforme) del [epitelio](http://es.wikipedia.org/wiki/Epitelio) bronquial.

* Sistema anti-[proteasa](http://es.wikipedia.org/wiki/Proteasa) (principalmente [[Alfa 1-antitripsina|α1-antitripsina]) que ocurre en los [alvéolos](http://es.wikipedia.org/wiki/Alv%C3%A9olo) ante elementos [inflamatorios](http://es.wikipedia.org/wiki/Inflamaci%C3%B3n) del sistema [inmune](http://es.wikipedia.org/wiki/Inmunidad) alveolar. Las [proteasas](http://es.wikipedia.org/wiki/Proteasa) principales en el pulmón son la [elastasa](http://es.wikipedia.org/wiki/Elastasa" \o "Elastasa), [colagenasa](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Colagenasa&action=edit&redlink=1" \o "Colagenasa (aún no redactado)), [hialuronidasa](http://es.wikipedia.org/wiki/Hialuronidasa" \o "Hialuronidasa) y [tripsina](http://es.wikipedia.org/wiki/Tripsina).
* Acciones metabólicas:
  + Participación [hormonal](http://es.wikipedia.org/wiki/Hormona) del [Sistema Renina-Angiotensina-Aldosterona](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Sistema_Renina-Angiotensina-Aldosterona&action=edit&redlink=1)
  + Eliminación de [fármacos](http://es.wikipedia.org/wiki/F%C3%A1rmaco)
  + [Equilibrio ácido-base](http://es.wikipedia.org/wiki/Equilibrio_%C3%A1cido-base)
  + [Metabolismo](http://es.wikipedia.org/wiki/Metabolismo) lipídico por acción del [surfactante](http://es.wikipedia.org/wiki/Surfactante) pulmonar
* Sistema de [prostaglandinas](http://es.wikipedia.org/wiki/Prostaglandina) las cuales causan broncodilatación ([Prostaglandina E](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Prostaglandina_E&action=edit&redlink=1)) o broncoconstricción ([prostaglandina F](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Prostaglandina_F&action=edit&redlink=1), [A](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Prostaglandina_A&action=edit&redlink=1), [B](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Prostaglandina_B&action=edit&redlink=1) y [D](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Prostaglandina_D&action=edit&redlink=1))

Circulación pulmonar

El sistema arterial que irriga a los pulmones ([arterias pulmonares](http://es.wikipedia.org/wiki/Arterias_pulmonares) y sus ramificaciones) sigue un trayecto paralelo al de las vías respiratorias, mientras que el sistema venoso es más variable y puede disponerse en diferentes trayectos. En el pulmón derecho la [vena pulmonar](http://es.wikipedia.org/wiki/Vena_pulmonar)superior drena los lóbulos superior y medio, y la vena pulmonar inferior drena al lóbulo inferior. En el pulmón izquierdo cada vena pulmonar drena al lóbulo de su mismo nombre. Hay que tener en cuenta que la circulación pulmonar presenta una peculiaridad con respecto al resto de la circulación sistémica, puesto que las arterias pulmonares aportan sangre poco oxigenada desde el [ventrículo](http://es.wikipedia.org/wiki/Ventr%C3%ADculo) derecho, mientras que las venas pulmonares, tras el intercambio gaseoso en los alvéolos, aportan sangre oxigenada hacia la aurícula izquierda.

[[editar](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Pulm%C3%B3n&action=edit&section=7)]Enfermedades y problemas de los pulmones

[](http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Cancerous_lung.jpg)

[http://bits.wikimedia.org/skins-1.5/common/images/magnify-clip.png](http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Cancerous_lung.jpg)

Imagen que muestra un pulmón afectado con cáncer.

Se pueden presentar desde el nacimiento (como el [secuestro broncopulmonar](http://es.wikipedia.org/wiki/Secuestro_broncopulmonar)), desarrollarse a lo largo de la vida o tras sufrir una [herida](http://es.wikipedia.org/wiki/Herida). Las causas más comunes son la inhalación de gases, [humo](http://es.wikipedia.org/wiki/Humo" \o "Humo),[polvo](http://es.wikipedia.org/wiki/Polvo) y sustancias químicas. Entre las lesiones pulmonares destacan las de carácter inflamatorio, secundarias a un germen infectivo. Algunas enfermedades destacables son:

* [Bronquitis](http://es.wikipedia.org/wiki/Bronquitis): Cuando aparece inflamación únicamente en los conductos aéreos de grueso calibre.
* [Neumonía](http://es.wikipedia.org/wiki/Neumon%C3%ADa): La zona inflamada se trata de un lóbulo.
* [Bronconeumonía](http://es.wikipedia.org/wiki/Bronconeumon%C3%ADa): La zona inflamada afecta al territorio de varios [lobulillos](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Lobulillos&action=edit&redlink=1).
* [Enfisema](http://es.wikipedia.org/wiki/Enfisema): Enfermedad crónica caracterizada por el agrandamiento permanente de los espacios aéreos distales a los [bronquiolos](http://es.wikipedia.org/wiki/Bronquiolos) respiratorios, con destrucción de la pared [alveolar](http://es.wikipedia.org/wiki/Alv%C3%A9olo), con o sin[fibrosis](http://es.wikipedia.org/wiki/Fibrosis) manifiesta.
* [Neumotórax](http://es.wikipedia.org/wiki/Neumot%C3%B3rax): Se produce por la ruptura de la [pleura](http://es.wikipedia.org/wiki/Pleura), entrando aire al espacio pleural y causando un colapso pulmonar. Algunos síntomas son agudo dolor en el pecho, cianosis, falta de aire, entre otros.
* [Alveolitis fibrosa](http://es.wikipedia.org/wiki/Alveolitis_al%C3%A9rgica): Enfermedad que causa cicatrización y engrosamiento de los [alvéolos](http://es.wikipedia.org/wiki/Alv%C3%A9olo). Es de causa desconocida, y en algunos casos aparece junto a enfermedades como la [Artritis reumatoide](http://es.wikipedia.org/wiki/Artritis)
* [Asbestosis](http://es.wikipedia.org/wiki/Asbestosis): Es una enfermedad irreversible producida por inhalación prolongada de [asbesto](http://es.wikipedia.org/wiki/Asbesto). Después de la [inhalación](http://es.wikipedia.org/wiki/Inhalaci%C3%B3n), el [asbesto](http://es.wikipedia.org/wiki/Asbesto) se fija en los pulmones produciendo cicatrización y engrosamiento de las [pleuras](http://es.wikipedia.org/wiki/Pleura). por esto los pulmones no se contraen ni expanden en forma normal.
* [Tuberculosis](http://es.wikipedia.org/wiki/Tuberculosis): Se trata de una enfermedad infecto-contagiosa que se suele contagiar por vía aérea. Durante muchos años ha sido la enfermedad más grave de la humanidad.
* [Cáncer de pulmón](http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%A1ncer_de_pulm%C3%B3n): Es una de las [enfermedades](http://es.wikipedia.org/wiki/Enfermedades) más graves y uno de los [cáncer](http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%A1ncer) con mayor incidencia en el ser humano. Uno de los principales factores de riesgo es el [tabaco](http://es.wikipedia.org/wiki/Tabaco).

Las neumonías y bronconeumonías han sido durante muchos siglos la causa de [mortalidad](http://es.wikipedia.org/wiki/Mortalidad) más importante entre niños y ancianos, apareciendo ya de entrada como complicación de otra enfermedad. En la actualidad son un problema muy grave estadísticamente, y gran parte de la mortalidad senil se debe a ello. Las bronconeumonías, la tuberculosis y el cáncer de pulmón son las enfermedades pulmonares más destacadas.

[[editar](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Pulm%C3%B3n&action=edit&section=8)]Examen pulmonar mediante percusión

Los diferentes niveles de percusión en un paciente con enfermedad de las vías respiratorias bajas muestran el estado de patología del paciente donde:

* N:0 está completamente sano, no hay patología.
* N:1 corresponde a una bronconeumonía o bronquitis, ya es un estado patológico con inflamación a nivel de árbol bronquial.
* N:2 el paciente cursa con una neumonía aquí como se ve en la gráfica 1.1 se puede observar que tanto la cantidad de aire como el grado de lesión están a un 50%.
* N:3 encontramos patologías como el [edema](http://es.wikipedia.org/wiki/Edema) agudo pulmonar que ya es grave esta situación pues puede pasarnos al siguiente nivel y puede morir un paciente.
* N:4 hay un colapso de los pulmones y sobreviene la muerte del paciente, tanto el grado de lesión como la cantidad de aire están abatidos y ya no es compatible con la vida, pues genera [hipoxia](http://es.wikipedia.org/wiki/Hipoxia) dentro de las células causando un daño irreversible en estas.

Cabe destacar que hay que valorar al paciente, y éste puede subir o bajar de nivel de acuerdo a su evolución o exacerbación en el cuadro patológico del diagnóstico.

Trasplante de pulmón

El trasplante de pulmón es una de las últimas alternativas en caso de una insuficiencia pulmonar. El pulmón donante se obtiene de una persona declarada con muerte cerebral, pero que permanezca con soporte vital. Los tejidos deben ser lo más compatible posible para que no haya rechazo. Los primeros trasplantes a Pulmón fueron experimentales con perros, corderos y monos entre 1947 y 1950. El primer trasplante realizado a una persona se hizo el 11 de junio de 1963 por el doctor James D. Hordy a un hombre condenado a muerte por asesinato, llamado John Russel.

Biología animal comparada

**Origen**

Los "pulmones" de los invertebrados no son homólogos de los pulmones de los vertebrados, puesto que están formados por la invaginación del [ectodermo](http://es.wikipedia.org/wiki/Ectodermo). Como ejemplo puede citarse los [quelicerados](http://es.wikipedia.org/wiki/Chelicerata) ([araña de mar](http://es.wikipedia.org/wiki/Pycnogonida), [escorpión marino](http://es.wikipedia.org/wiki/Eurypterida)) y los [gasterópodos](http://es.wikipedia.org/wiki/Gastropoda) [pulmonados](http://es.wikipedia.org/wiki/Pulmonata) ([caracol](http://es.wikipedia.org/wiki/Caracol)) donde es la cavidad paleal la que juega el rol de pulmón, comunicando con el exterior por un pequeño orificio llamado pneumostoma. De manera general, los pulmones permiten la respiración en un medio aéreo, evitando la [deshidratación](http://es.wikipedia.org/wiki/Deshidrataci%C3%B3n).

El pulmón de los vertebrados tiene su origen embriológico en un repliegue del [esófago](http://es.wikipedia.org/wiki/Es%C3%B3fago). Por lo cual está formado del [endodermo](http://es.wikipedia.org/wiki/Endodermo), doblado secundariamente del mesodermo para la vascularización. Todos los [cordados](http://es.wikipedia.org/wiki/Cordados) poseen en algún momento de su ciclo vital la "[faringe](http://es.wikipedia.org/wiki/Faringe" \o "Faringe)perforada" (faringotremia o hendiduras branquiales) que surgió en los procordados como un mecanismo de alimentación por filtración. El sistema funciona al introducir agua con partículas alimenticias, las cuales quedan adheridas a la pared de la faringe por secreciones mucosas, mientras que el agua vuelve a salir por las hendiduras faríngeas. Al pasar los protovertebrados de un sistema de vida filtrador a otro depredador, la faringe se modificó como un aparato de alimentación muscular, a través del cual se podía bombear agua expandiendo y contrayendo la cavidad. En los peces se ha heredado esta faringe perforada pero ya no se utiliza para alimentarse y los tabiques faríngeos se sitúan en las branquias.

Evolución y especialización

En el mundo animal, los pulmones son estructuras especialmente adaptadas al medio terrestre y a la respiración aérea. Su función es almacenar aire para poder filtrar y absorber el oxígeno del aire. La mayoría de pulmones presentan unos tabiques o [septos](http://es.wikipedia.org/wiki/Septo) que producen una mayor superficie de intercambio gaseoso y una mayor eficiencia. Los peces de respiración branquial, gastan un 20% de energía en respirar mientras que aves y mamíferos solo el 2%. Hay que hacer constar que el metabolismo de aves y mamíferos es mucho mayor, necesitando alimentarse mucho más a menudo.

[Peces](http://es.wikipedia.org/wiki/Peces) y [anfibios](http://es.wikipedia.org/wiki/Anfibios). Realizan el intercambio gaseoso por la piel, pulmones y la bucofaringe. Los peces pulmonados presentan un único pulmón y los anfibios dos pulmones pequeños y tienen simplemente forma de saco, por lo que no son muy eficientes. Según las especies y su grado evolutivo, varían desde unos sacos simples de paredes lisas, en los urodelos, a los divididos en varias cámaras de los anuros. Estos pulmones tienen una serie de cámaras que se llaman "faveolos". Introducen el aire en los pulmones por sobrepresión lo que les diferencia de aves, mamíferos y reptiles que lo hacen por depresión. Con todo, la piel es el principal órgano respiratorio debido a su gran superficie y a que les permite respirar de forma parcial mientras permanece húmeda o se encuentran sumergidos. Los renacuajos de anfibio, debido a su vida acuática, tienen 3 pares de branquias que sobresalen del cuerpo.

En todos los [reptiles](http://es.wikipedia.org/wiki/Reptiles) la respiración es pulmonar. Sus pulmones presentan tabiques o septos, que ofrecen una mayor superficie de intercambio gaseoso y mayor eficiencia. La superficie total de intercambio gaseoso está muy aumentada respecto a los anfibios. Las[serpientes](http://es.wikipedia.org/wiki/Serpientes) (ofidios), tienen el pulmón derecho alargado y funcional y el pulmón izquierdo atrofiado. Las tortugas marinas, además de respiración pulmonar, tienen respiración cloacal, por su cloaca vascularizada toman el [O2](http://es.wikipedia.org/wiki/Ox%C3%ADgeno_diat%C3%B3mico) disuelto en el agua.

Las [aves](http://es.wikipedia.org/wiki/Aves) utilizan sus dos pequeños pulmones como fuelles que insuflan el aire en los mismos (por depresión) y a los sacos aéreos. Estos sacos aéreos son grandes bolsas llenas de aire y conectadas con los pulmones. Los sacos aéreos están repartidos entre las vísceras del animal e incluso se prolongan por dentro de los huesos. La pared de los sacos no está vascularizada por lo que no es ahí donde se produce el intercambio, éste sólo se da en los pulmones, pero en cierta cantidad, el aire oxigenado se difunde por el cuerpo, como ocurre en aves y mamíferos por la piel. Los pulmones avícolas no tienen ni alvéolos ni faveolos sino una serie de tubos paralelos entre sí llamados "parabronquios". La eficacia pulmonar es mucho mayor que en el resto de animales debido a que el flujo de aire es unidireccional y no queda un volumen de aire residual. Cada ciclo consta de dos inhalaciones y dos espiraciones. Los sacos aéreos están conectados a los pulmones de tal forma que sobre el 75% del aire inspirado pasa de largo por éstos y fluye directamente hacia los sacos posteriores. que sirven como reservorio de aire fresco. Al espirar este aire fresco de los sacos posteriores es canalizado por los pulmones y recogido en los sacos aéreos anteriores. De éstos fluye directamente al exterior. La ventaja de tal disposición es que por los pulmones siempre está pasando aire oxigenado, tanto en la espiración como e la inspiración. El aire inhalado es llevado por la tráquea a los [bronquios](http://es.wikipedia.org/wiki/Bronquios), y de ahí a los pulmones, donde se encuentran los parabronquios, con capilares para la hematosis, que realizan el intercambio gaseoso en la inspiración y exhalación. Los sacos aéreos actúan también como refrigerantes, disminuyendo el calor excesivo del cuerpo. A nivel de la división de la tráquea, en los bronquios se encuentra un órgano fonador llamado siringe, que realiza la función del canto.

Todos los [mamíferos](http://es.wikipedia.org/wiki/Mam%C3%ADferos), incluidos los acuáticos, son de respiración pulmonar. Se caracterizan por tener dos pulmones bien desarrollados y divididos en [lóbulos](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=L%C3%B3bulos&action=edit&redlink=1). Los pulmones se alojan en la cavidad pleural, limitados por el diafragma, que es un músculo que con su distensión y contracción, realiza la entrada y salida de gases. Las vías respiratorias son la tráquea que se bifurca en dos bronquios cada uno hacia un pulmón. Estos se siguen bifurcando en bronquiolos y termina en los alvéolos, en el resto de animales se llaman faveolos. El intercambio de gases (hematosis) se realiza en los alvéolos. Los alvéolos son sacos ciegos que están rodeados de capilares sanguíneos. La emisión de sonidos es posible por la presencia de cuerdas vocales en la [laringe](http://es.wikipedia.org/wiki/Laringe). Entre un mamífero y un anfibio de igual tamaño el primero tiene 10 veces más superficie pulmonar.