

Permeabilidad de las vías aéreas. - Para que el aire pueda penetrar ^{es en ar-} en el movimiento inspiratorio, es indispensable que no se obturen los conductos por que ha de atravesar. Las alas de la nariz se dilatan activamente por la influencia de sus músculos propios, á fin de que la presión atmosférica no cierre su abertura.

Estudio de la caja torácica en la inspiración. - Los pulmones permanecen completamente pasivos en el acto de la inspiración y como el espacio que les separa de la pleura parietal no contiene aire siguen á las paredes torácicas en el momento de su dilatación como si formaran parte de las mismas.

Lección 40.

Inspiración. - Cuando el aire ha permanecido algun tiempo en los pulmones, una sensación instintiva y á la que no podemos resistir, nos advierte la necesidad de su expulsión.

Pasividad de la caja torácica en la espiración. - Para que salga al exterior el aire que está acumulado en los pulmones, basta, en

circunstancias ordinarias que los músculos inspiratorios queden en reposo y que se ponga en juego la elasticidad de las paredes torácicas y la de los pulmones. Quando las espiraciones son profundas, se hace indispensable la influencia de los músculos espiradores, con cuya contracción se disminuyen los diferentes diametros del pecho.

Actividad del pulmon.-Su contractibilidad. Los conductos bronquiales que se distribuyen en el pulmon están dotados de fibras musculares lisas, cuya contractibilidad puede demostrarse por medio del galvanismo. Para esto, despues de separado el pulmon del cadaver fresco de un sero, se le suspende verticalmente, y se adapta á su tráquea la extremidad de un tubo recto, metálico, cuya parte superior ha de ser de cristal y debe estar graduada. En tal estado, se introduce agua en el pulmon hasta que llegue en la parte graduada del tubo, y se dirige la corriente galvánica aplicando uno de los polos á la superficie del pulmon y el otro á la parte metálica del aparato. El liquido contenido en el pulmon se eleva entonces en el tubo graduado, y esta elevacion será tanto mayor cuanto mas grande sea la contractibilidad desenvolida por medio del galvanis-

mo, y de consiguiente cuanto más disminu-
ya el calibre de los conductos respira-
torios: la columna manométrica se de-
va de ordinario en el perro unos cinco
centímetros de altura.

La contractilidad bron-
quial se desarrolla pausada y lenta-
mente y no puede ejercer, por lo mismo,
influencia alguna en la espiración
ó salida del aire, puesto que ésta se
efectúa con regularidad y en perio-
dos mucho más frecuentes. Por esto
opina Couget, que la contractilidad
de los bronquios está destinada á
favorecer la expulsión de las muco-
sidades y la del aire contenido en las
últimas ramificaciones bronquiales, que
por tener mayor cantidad de ácido
carbónico, se hace más pesado y no pue-
de renovarse con facilidad en las es-
piraciones ordinarias. Etri al menos
lo indica la circunstancia de que si
se destruye la contractibilidad bron-
quial cortando los pneumo-gástricos,
el animal parece asfixiado por la acu-
mulación de mucosidades y de ácido
carbónico en las últimas ramificacio-
nes bronquiales.

Elasticidad del pulmón. - La elasti-
dad de los pulmones puede hacerse per-
ceptible dilatándolos por medio de la
insuflación, en cuyo caso se observa que

adquieren sus dimensiones primitivas en cuanto cesa la fuerza que los distendia. Tambien es efecto de la elasticidad de los pulmones; el que en vez de llenar la cavidad del pecho y de conservar la superficie externa aplicada á sus paredes se separan de las mismas y expulsan el aire casi por completo en cuanto se perfora el torax de un animal vivo ó de un cadaver fresco.

Potencias que interviene en la espiracion forzada. - Cuando las espiraciones son forzadas se hace indispensable la influencia de los musculos espiradores con cuya contraccion se disminuyen los diferentes diametros del pecho. Estos musculos se dividen en espiradores principales y espiradores accesorios. Son principales la parte de los intercostales internos, los infracostales, el cuadrado de los lomos, el triangulo del esternon y el senato posterior inferior. Son accesorios los oblicuos transversos y rectos del abdomen; el sacro l. 1.ª y algunas porciones del gran serrato; el gran dorsal y otros musculos de la espalda.

Duracion relativa de la espiracion comparada con la inspiracion. - Los movimientos de inspiracion y espiracion se suceden alternativamente con intervalos casi iguales. En circunstancias normales la espiracion dura algo mas tiempo que la inspiracion, sobre todo

en las mujeres, en los viejos y en los niños. Después de la inspiración hay siempre una inspiración hay siempre un instante de reposo y otro talgo mayor al terminar cada movimiento respiratorio

Velocidad relativa de ambos actos. - El número de inspiraciones que se hacen en un tiempo dado varia mucho en los diferentes individuos.

M. H. Davi decia que en este tiempo respiraba 26 veces, Magendi quince, Thomson diez y nueve; pero hay un gran número de circunstancias que pueden aumentarla ó disminuirla. Por general es mas lenta durante el sueño que en la vigilia; el ejercicio muscular, las excitaciones morales, los alimentos las bebidas alcoholicas la aceleran. En la infancia la respiración es mas frecuente que en la vejez

Ruidos respiratorios. - Son los diferentes sonidos que se producen por la entrada y salida del aire en los pulmones.

Ruidos que produce el aire al entrar y salir de las vias respiratorias. - Al pasar del aire por los bronquios da lugar á un ruido que es mas fuerte y perceptible durante la inspiración que durante la expiración porque como es mas rápido el primero de estos movimientos la corriente del aire es mayor, á cuyo

ruido se designa con el nombre de murmullo respiratorio bronquial.

Ruidos de la respiración. - Los ruidos producidos por la respiración son el ronquido, el soplo traqueal, ruidos traqueales, y el murmullo vesicular.

Ronquido. - El ronquido es producido durante el sueño, y no puede producirse sin la intervención de las oscilaciones vibratorias del velo del paladar.

Soplo traqueal. - Es el murmullo producido por el roce del aire al atravesar la tráquea.

Murmullo vesicular. - Se da el nombre de murmullo respiratorio vesicular al ruido producido por la entrada y salida del aire en las vesículas pulmonares. El murmullo respiratorio es más fuerte y perceptible durante la inspiración que durante la espiración, porque como es más rápido el primero de estos movimientos, la corriente de aire es mayor, y más fuerte el roce que ocasiona en las paredes de los conductos aéreos.

Fenómenos debidos à diferentes modificaciones respiratorias. - Son el suspiro, bostezo, hipo, sollozos, estornudo, risa, esfuerzo.

El suspiro está caracterizado por una

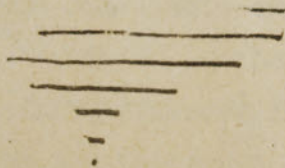
inspiración lenta y profunda seguida de una espiración rápida y suele ser signo de abatimiento y tristeza.

Bostezo, consiste en una inspiración mas profunda que la del suspiro, acompañada de una contracción espasmodica del velo del paladar y seguida de una espiración lenta y graduada.

Hipo lo mismo que el sollozo consiste en inspiraciones bruscas y involuntarias, resultando de las contracciones convulsivas del diafragma, que en el hipo no se renuevan sino despues de muchas inspiraciones normales, mientras que en el sollozo se suceden unas a otras con mas frecuencia y regularidad.

Estornudo es tambien un acto involuntario en el que una inspiración profunda va seguida de una espiración brusca y sonora.

Todos estos fenomenos pueden inscribirse en un cilindro de un minuto, usando el pneumografo.



Leccion 41.

Tipos respiratorios. - Los tipos respiratorios dependen del predominio de determinados músculos en el acto respiratorio. El tipo costal superior que predomina en las mujeres y que se había dicho era una disposición natural para favorecer la respiración durante el embarazo, no es debido mas que al uso del corsé.

El tipo corto-inferior es propio del hombre y el abdominal el niño.

Volumen del aire inspirado y espirado. - Es muy difícil de determinar de una manera absoluta la cantidad de aire que penetra en los pulmones en cada movimiento inspiratorio y la que sale en cada espiración porque estas cantidades varían según sea la capacidad del pecho. Lo primero que hay que tener en cuenta es que el pulmón no arroja de una manera completa en el acto de la espiración todo el aire que contiene.

Residuo respiratorio. - A la cantidad de aire que permanece en los pulmones después de una espiración forzada, se le ha dado el nombre de residuo respiratorio.

Reserva respiratoria ordinaria y complementaria. - A la cantidad que queda

después de una espiración ordinaria y regular, llamase, reserva respiratoria.

Llamase capacidad inspiratoria ordinaria á la cantidad de aire que penetra en los pulmones á consecuencia de una inspiración natural, precedida de una espiración también natural.

Llamase capacidad inspiratoria complementaria á la cantidad de aire que se introduce en los pulmones á consecuencia de una inspiración forzada, precedida de una espiración normal.

Reserva extraordinaria. - Llamase así á la cantidad de aire que entra en los pulmones á consecuencia de una inspiración forzada precedida de una espiración forzada también.

Procedimientos para el estudio de estas diferentes cantidades. - Para conocer la capacidad ordinaria ó sea la cantidad de aire que penetra en los pulmones en cada movimiento inspiratorio normal, precedido de una espiración también normal, se explica durante un cierto tiempo, exclusivamente por la boca y á través de un tubo encurvado que se introduce debajo de una campana llena de agua; colocada en la cuba hidropneumática. La cantidad de agua desalojada de la campana, representa la del aire espirado durante el

empo de ensayo.

Para conocer la capacidad inspiratoria extraordinaria basta hacer una espiración forzada también á través de un receptor parecido al anterior ó de otro espirometro convenientemente dispuesto por cuyo medio se demuestra que la cantidad de aire que entra y sale de los pulmones en cada uno de estos movimientos respiratorios es por medio de tres ó cuatro mil centímetros cúbicos ó sea de tres ó cuatro litros.

Espirometria. - Es aquella parte de la Fisiología que estudia los aparatos destinados á la medición de la capacidad del pulmón.

Espirometro de Hutchinson, de Schnepf y de Boudin. - El espirometro de Hutchinson no es otra cosa que un gasometro en el que se hace una espiración forzada precedida de una inspiración profunda; la idea mas sencilla que podemos dar de este aparato es un cilindro cerrado en la parte superior y abierto en la inferior se introduce en otro cilindro abierto superiormente y cerrado en su extremidad inferior.

Hasta la mitad está lleno de agua; un tubo sobresale del nivel de dicho líquido y va á unirse con un tubo elástico que termina en una embocadura; cuando el aire espirado penetra en el tubo eleva el cilin-

dro superior; cuando la espiración á terminado se cierra la llave y se lee en la escala del referido cilindro superior; cuando la espiración á terminado se cierra la llave y se lee en la escala del referido cilindro superior la elevación que á alcanzado ó sea el volumen de aire que se espiró; los pesos mantienen la igualdad de tensión entre el aire exterior y el interior.

Espirómetro de Schnepf, es una campana equilibrada por un simple contrapeso; una cadena de anillos desiguales sirve para compensar las variaciones de peso de la campana, segun un mayor ó menor inmersión.

Espirómetro de Boudin consiste en una vejiga de cautchuc en comunicación con un tubo respiratorio soportado por un armazón de acero y provisto en su parte superior de una regla graduada, cuya elevación indica la cantidad de aire introducido en la vejiga por la espiración del experimentador.

Medición de la capacidad del pulmón.

- La medición de la capacidad del pulmón se efectua con los espirómetros y se lee en la escala graduada.

Habito respiratorio. sus límites. - En cada especie animal y en cada edad son distintas las cifras anteriores; dependen de la alimentación, actividad ó re

poso, temperatura exterior, etc.

Ventilación. - La ventilación pulmonar no es absoluta; saliendo 500 c. c. de aire en cada espiración, de los cuales $\frac{2}{3}$ son de aire puro, resulta que en cada mo respiratorio se renueva la décima parte del aire de las vesículas pulmonares.

Lección 42.

Fenómenos químicos de la respiración. - Los fenómenos químicos de la respiración consisten en el cambio de gases que se efectúa entre la sangre y la atmósfera, en virtud del cual parte del oxígeno del aire pasa a la sangre y parte del ácido carbónico y del vapor del agua del líquido nutritivo pasan al ambiente que respiramos por la combustión que se verifica en el interior de los tejidos.

El cambio de gases a consecuencia del cual la sangre venosa se convierte en arterial, no solo tiene lugar en los pulmones, sino en toda la superficie de la piel, y en la de la membrana mucosa del aparato digestivo, por lo que puede decirse que además de la res-

piración pulmonar hay también respiración cutánea y respiración mucosa ó digestiva, de aquí se deduce que así como la sangre venosa se convierte en arterial al ponerse en contacto con el oxígeno del aire, así la sangre arterial se convierte en venosa al ceder a los tejidos el oxígeno que la atmosfera le había suministrado; y como entre la sangre y los tejidos hay también cambio de gases, puesto que estos reciben oxígeno y ceden ácido carbónico puede decirse que hay dos clases de respiración; la una externa ó sanguínea que tiene lugar en los pulmones, en la mucosa digestiva y en la piel convirtiendo la sangre venosa en arterial y la otra interna ó de los tejidos, que se efectúa en la red capilar y que convierte la sangre arterial en venosa.

Procedimientos y aparatos para el estudio de los gases. 1º. Referentes á la respiración total.

2º. Referentes á la respiración pulmonar.

3º. Referentes á la respiración cutánea.

El más antiguo es el de Andral y Gavarret que consiste en una serie de matraces en que se ha hecho el vacío, en los que se expira y luego se analiza el aire que contienen.

Regnault y Reiset se introduce un perro en una campana, y se recoge el anhídrido carbónico en unas pipetas con solución de potasa ó de barita; un matraz con oxígeno sustituye el gas.

que consume el animal. El aparato de Pettenkofer y Witt se aplica al hombre y el de Goliet y Regnault es un perfeccionamiento del de Regnault y solo se aplica a la respiración pulmonar.

Metodo indirecto de Boussingault.
Consiste en la deducción del valor del cambio gaseoso respiratorio por el analisis de los alimentos y excreciones.

Acción de la respiración sobre el aire que respiramos. - El aire espirado contiene tambien oxigeno, azoe, acido carbonico y vapor de agua; pero las proporciones en que se encuentran estos gases no son las mismas en que se hallan en el aire inspirado o en la atmosfera cuando conserva su constitución normal. El aliento es mas humedo y mas caliente que el aire y basta haberle pasar al traves de una disolucion de agua de cal o de barita para que forme un precipitado de carbonato que demuestra la presencia del acido carbonico.

Composicion del aire atmosferico y diferencias relativas entre el inspirado y el espirado. - El aire atmosferico es una mezcla de oxigeno, azoe, acido carbonico y de vapor de agua, cuyos gases estan reunidos en proporciones diferentes. Cien partes de aire contienen en volumen, 20.8

de oxígeno 79.2 de áxoe una cortisima cantidad de ácido carbónico que apenas llega á cuatro partes por cada diez mil y una cantidad variable de vapor de agua cuyo maximum depende de la temperatura. El aire espirado contiene oxígeno, áxoe ácido carbónico y vapor de agua pero las proporciones en que se encuentran estos gases no son las mismas que se encuentran en el aire inspirado ó en la atmosfera cuando conserva su constitucion normal.

Leccion 43.

Especificacion de las diferencias ocurridas entre el aire que entra y el aire que sale del pulmon. - La cantidad de oxígeno que, por termino medio, pierde el aire que se respira, es, en volumen, de 4.87, y la cantidad de ácido carbónico que gana es de 4.26: de modo que segun calculo de Vierordt, el hombre adulto consume en 24 horas cerca de 746 gramos - 520,601 centímetros cúbicos de oxígeno, y espala cerca de 867 gramos - 443,409 centímetros cúbicos de ácido carbónico.

Modificaciones relativas al O Idem relativas al CO_2 . - Idem relativas al vapor de H_2O . Como el volumen de oxígeno absorbido en el acto respiratorio, es mayor que el de ácido carbónico exhalado, resulta que la respiración, al cabo de cierto tiempo, enrarece la atmósfera, puesto que disminuye su volumen. Por otra parte, como un volumen determinado de oxígeno produce por la combustión del carbono un volumen igual de ácido carbónico, se deduce que los 520, 601 centímetros cúbicos de oxígeno que se absorben en veinticuatro horas, deberían producir si se emplearan en la oxidación del carbono, 520, 601 centímetros cúbicos de ácido carbónico; y como sólo se desprenden 443, 409 centímetros cúbicos de este gas, hay que admitir, ó que el oxígeno no se emplea todo en la oxidación del carbono, ó que no sale al exterior todo el ácido carbónico formado. Parece mas natural lo primero, y por lo mismo se cree que la diferencia que hay entre el oxígeno absorbido y el ácido carbónico exhalado en veinticuatro horas, ó sean los 77, 192 centímetros cúbicos de oxígeno, se emplean en otras combustiones y principalmente en la del hidrógeno para formar agua.

Modificaciones relativas al vapor de H_2O . - Ya hemos dicho anteriormente que la cantidad de oxígeno que desaparece en el acto de

la respiración es mayor que la contenida en el ácido carbónico exhalado, y que el oxígeno se empleaba, según la opinión más admitida, en quemar el hidrógeno expelido por los pulmones, formando agua. No cabe duda de que parte del vapor acuoso que el aire espirado arrastra consigo puede proceder de esta combustión; pero es preciso tener presente que la cantidad de vapor expulsado de este modo, es mucho más considerable que la que podría formar el oxígeno á que hacemos referencia, y además, que no hay relación alguna entre la cantidad de este oxígeno y las cantidades variables de agua que se eliminan por la transpiración pulmonar. Por lo mismo, es lógico deducir que la sangre y las diferentes porciones del aparato respiratorio suministran al aire espirado el vapor acuoso que contiene.

Hemos dicho que la cantidad de agua eliminada por la respiración pulmonar es variable, y se comprende que sea así, porque aun suponiendo que las condiciones en que se encuentra el aparato respiratorio sean las mismas, no lo son las del aire que se respira, que puede estar seco ó húmedo, caliente ó frío, agitado ó en reposo, circunstancias todas que influyen en la mayor ó menor can-

de vapor acuoso que puede recoger.

Para apreciar la cantidad de vapor de agua que lleva el aire espirado, es preciso hacerle pasar por un aparato que contenga ácido sulfúrico, á fin de que se desprenda de toda su humedad; conocida ésta, por el mayor peso del ácido sulfúrico, se deduce la que llevaba el aire inspirado, lo que es fácil calcular teniendo en cuenta la presión barométrica y el estado higrométrico de la atmósfera; y la restante es la que procede de la sangre y de los órganos respiratorios. Evidente que los procedimientos empleados por diferentes observadores no han sido siempre los mismos, tanto Valenton como Dalton y Seguin están conformes en que, por término medio, el hombre adulto pierde, cada veinticuatro horas, á causa de la transpiración pulmonar, muy cerca de quinientos gramos de agua.

Variedades que influyen en las modificaciones relativas al N. - Respirando cierto tiempo el aire contenido en un espacio sin ventilación se nota un olor desagradable que procede de las emanaciones orgánicas desprendidas de los aparatos respiratorios externos ó sea del pulmonar cutáneos. La existencia de estas sustancias miasmáticas puede hacerse perceptible, condensando la humedad de la atmósfera, evaporando lentamente la corta cantidad de agua que se obtie-

ne y tratando el residuo por el ácido sulfúrico, que lo ennegrece, ó por ácido nítrico que le da un color amarillento ó por una disolución de nitrato de plata con la que toma color de rosa.

Sabe el desempeñado por el pulmón, la sangre y los tejidos, en la función respiratoria. — En el acto de la respiración, la sangre y el aire están separados por la túnica ó cubierta finísima que forma las paredes de los vasos capilares y puesto que los gases de la sangre están separados de la atmósfera por una especie de fatigue membranoso han de tener lugar fenómenos de endosmose gaseosa, estableciéndose corrientes del interior al exterior de los vasos y viceversa, con sujeción á reglas que no conocemos bastante todavía, pero en las que ejercen una grandísima influencia la afinidad respectiva de los gases, su solubilidad, su mayor ó menor fuerza de tensión, y la mancha especial de conducirse en sus atracciones moleculares con respecto á la membrana que atraviesan.

«Hoy, se asegura que tendríamos una idea equivocada de esta función si á imitación de Lavoisier creyéramos que la combustión del carbono tiene lugar en los pulmones y nosotros asegurábamos ya en la época citada « que el oxígeno absorbido en el acto respiratorio no se consume inmediatamente en el pulmón, si no que es transportado.

con la sangre arterial á las diferentes partes del cuerpo en que ésta se distribuye; y que el ácido carbónico expelido durante la respiracion no procede como creia Lavoisier, de la combustion del carbono efectuado en el tejido mismo del pulmon, sino de la que se verifica en todos los puntos del organismo en que puede combinarse el oxigeno con las sustancias carbonadas.??

Hoy se sostiene que el papel que desempeña el pulmon en el acto respiratorio está limitado á facilitar el cambio de gases entre la sangre y el mundo exterior, y nosotros no solo sostendriamos idéntico principio, puesto « que todo se halla allí admirablemente dispuesto para que á traves de sus delicadísimas capas de epitelio puedan efectuarse facilmente los cambios que se verifican entre el aire atmosférico y la sangre, sino que añadiamos, que estos cambios se efectúan tambien, aunque con menos facilidad á traves de la piel y de la membrana mucosa digestiva.

Sección 44

Mecanismo del cambio de gases en la intimidad de los tejidos. - Hoy se admite que entre los tres factores que contribuyen á la función respiratoria el tejido es el único que verdaderamente respira, puesto que los pulmones y la sangre no hacen más que facilitar esta respiración; Puede demostrarse de diferentes maneras. Pablo Berthel sumerge en sangre oxigenada carne muscular y observa valiéndose del análisis espectral, que en breve tiempo se convierte esta sangre en reducida.

Limites de la tensión del O_2 incompatibles con la vida. - Si por una circunstancia cualquiera no hay bastante cantidad de oxígeno en el medio respirable ó si aunque la haya, no puede llegar lo suficiente hasta los pulmones por encontrar obstáculos que le obstruyen el paso, el ácido carbónico se acumula en la sangre, los movimientos respiratorios se hacen mas lentos y sobreviene la disnea.

Respiración de gases no tóxicos pero sin O_2 . = Hay algunos gases mezclados con el aire se respiran por un tiempo mas ó menos largo sin que produzcan inconvenientes como el azoe ó el hidrógeno sin embargo si se respiran puros provocan la disnea los llamam

bres y la asfisia.

Respiración de gases deletéreos.- Esto gases producen la construcción de la glotis si se intenta respirarlos puros, como el ácido clorhídrico, el amoniacal, el cloro, etc y hay otros llamados venenosos como el hidrógeno sulfurado, y el hidrógeno arsenicado, el óxido de carbono el clorformo, porque aunque pueden ser respirados ocasionan trastornos gravísimos y á un la muerte cuando se ponen en contacto con la sangre.

Imposibilidad de la vida en ambas condiciones.- La vida es imposible tanto en los gases no tóxicos sin O , como en los deletéreos pues en ambos nos falta el principal para nuestro respiración produciendonos estos otros gases trastornos gravísimos y asta la muerte.

Respiración en el aire atmosférico con presiones superiores ó inferiores á las de la atmosfera.- Caviere no perder de vista que el oxígeno absorbido en el acto respiratorio no se consume inmediatamente en el pulmon sino que es transportado con la sangre arterial á las diferentes partes del cuerpo en que esta se distribuye y que el ácido carbónico expelido durante la respiración no procede como creia Lavoisier, de la combustión del carbono efectuada en el tejido mismo del pulmon, si no de la que se verifica en todos los puntos del organismo en que puede combinarse el oxígeno con las substan-

cias carbonadas.

Asfixia - Es producida por la falta de aire respirable.

Su mecanismo. - La asfixia se manifiesta por la dispnea, o serie de respiraciones forzadas e intensas en que el cuerpo lucha para hallar el oxígeno que le falta.

Causas de la muerte por asfixia. - El azoe y el hidrógeno respirandolos pueden producir la asfixia, el ácido clorhídrico, el amoníaco, el cloro, el hidrógeno sulfurado, el arsénico, el óxido de carbono, el cloroformo, respirandolos pueden producir la asfixia.

Resistencia de los diferentes animales a la asfixia. - Las ranas y los animales de sangre fría resisten largo tiempo la respiración de gases indiferentes, puros como el azoe y el hidrógeno, también resisten mucho los recién nacidos.

Respiración cutánea. - Como la piel se halla en contacto directo con la atmósfera y como la superficie del dermis contiene gran número de vasos capilares sanguíneos, se reúnen las dos condiciones necesarias para que pueda realizarse el cambio gaseoso que constituye la parte esencial de la respiración. Por eso Spallanzani ha podido observar que los peces y crustáceos no respiran solo por las branquias sino que absorben también oxígeno por toda la superficie del cuerpo y que el mismo fenómeno tiene lugar en las aves y en los mamíferos.