



*Asesorías y Tutorías para la Investigación Científica en la Educación Puig-Salabarría S.C.  
José María Pino Suárez 400-2 esq a Lerdo de Tejada, Toluca, Estado de México. 7223898476*

RFC: ATI120618V12

**Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.**

<http://www.dilemascontemporaneoseduccionpoliticayvalores.com/>

**Año: IX    Número: 2.    Artículo no.:103    Período: 1ro de enero al 30 de abril del 2022.**

**TÍTULO:** La respiración y la ventilación pulmonar antes y después del esfuerzo físico.

**AUTORES:**

1. Máster. Moisés Domingo Contreras Vargas.
2. Dra. Yurfa Carolina Medina Bedón.
3. Máster. Sirley Mariela Gómez Palomino.

**RESUMEN:** Las personas que practican deporte desconocen la práctica del ejercicio físico y su relación con la respiración. La gran mayoría conocen por respiración, al proceso de intercambio gaseoso que se produce en los pulmones; sin embargo, técnicamente esto se denomina ventilación pulmonar. El estudio tiene como objetivo determinar la relación que existe entre la ventilación pulmonar antes y después del esfuerzo físico, así como analizar los mecanismos de la respiración, sus efectos, y la dosificación en función de la altitud como las adaptaciones del sistema respiratorio; esto con el aporte de la estadística en el sector de la salud y la recolección de datos y proponer la aplicación de un proyecto que garantice la visualización de los resultados.

**PALABRAS CLAVES:** sistema respiratorio, esfuerzo físico, salud.

**TITLE:** Respiration and pulmonary ventilation before and after physical exertion.

**AUTHORS:**

1. Master. Moisés Domingo Contreras Vargas.
2. PhD. Yurfa Carolina Medina Bedón.
3. Master. Sirley Mariela Gómez Palomino.

**ABSTRACT:** People who practice sports are unaware of physical exercise and its relationship with breathing. The vast majority know by respiration, the process of gas exchange that occurs in the lungs; however, technically this is called lung ventilation. The objective of the study is to determine the relationship that exists between pulmonary ventilation before and after physical effort, as well as to analyze the mechanisms of respiration, its effects, and dosage based on altitude as well as the adaptations of the respiratory system; This with the contribution of statistics in the health sector and the collection of data and propose the application of a project that guarantees the visualization of the results.

**KEY WORDS:** respiratory system, physical effort, health.

**INTRODUCCIÓN.**

El término respiración hay que entenderlo en un sentido amplio. Primeramente, se dice que es aquella función que incluye a todos los procesos que contribuyen al intercambio gaseoso entre el organismo y el medio ambiente, y que su función principal es proporcionar oxígeno a las células y expulsar el dióxido de carbono producido en ellas (Junqueira, 2004).

Esta acepción de respiración aún es estrecha, porque existe un concepto fisiológico y otro bioquímico. Fisiológicamente, se entiende por respiración al movimiento de los pulmones, tórax, del aire y de todos los fenómenos que participan en el intercambio gaseoso:

- Entre el aire y los alveolos.
- Entre los alveolos y la sangre de los capilares pulmonares.

- Entre los capilares pulmonares y las células de los tejidos.
- Entre los espacios que contienen aire y la sangre.

Algunos autores denominan a estos procesos, en conjunto, respiración externa. Bioquímicamente, respiración son los fenómenos quimio-celulares en los que se emplea el oxígeno y se desecha dióxido de carbono como producto final del metabolismo. Algunos autores denominan a estos fenómenos químicos respiración interna (Ferrará, 2008).

La ventilación pulmonar implica la sinergia de los denominados músculos respiratorios en el aumento del volumen torácico. Esta presión negativa sobre los pulmones provoca a su vez que éste se llene de aire, produciéndose la inspiración. Durante la espiración, estos músculos se relajan volviendo a su posición normal y expulsando el aire, aunque existen diversos mecanismos para forzar dicha salida en caso de necesidad.

En actividades acíclicas como la musculación, se debe sincronizar la ventilación con las fases del ejercicio. En cualquier ejercicio se encuentran dos fases a destacar: la fase concéntrica y la fase excéntrica. Durante la fase concéntrica, la musculatura está realizando un esfuerzo a favor del sentido de movimiento. Durante la fase excéntrica, por el contrario, la musculatura realiza un esfuerzo resistido en contra al sentido de movimiento (Blumenfeld, 2006).

Es sabido que el sistema respiratorio tiene una amplia capacidad para satisfacer a todo el organismo del transporte de  $O_2$  y  $CO_2$  en humanos sin enfermedades, inclusive en situaciones de ejercicio (Ferrará, 2008), pero esta afirmación se vería en entredicho con el aporte de varias investigaciones que demuestran que en situaciones de alta intensidad relativa (~80 % del  $VO_{2max}$ ) y con diversas duraciones (10-30 minutos), se produciría una fatiga de los músculos respiratorios, que podría comprometer su función y afectar el rendimiento deportivo, sobre todo en pruebas de resistencia inclusive en sujetos entrenados y de nivel competitivo.

La diversidad geográfica presenta una variedad de altura que van hasta los 5000 metros sobre el nivel del mar (Scheer, 2008), y en los cuales se desarrollan comunidades que realizan todo tipo de actividades físicas e incluso deportes y atletismo; todo esto implica también una adaptación del organismo a las condiciones del ambiente, desarrollando mecanismo de compensación; eso especialmente para la respiración así por ejemplo en las zonas alto andinas debe producirse una amplitud pulmonar y un incremento de glóbulos rojos que capten mayor cantidad de oxígeno que en la costa a pocos metros sobre el nivel del mar. Se considera que es necesario conocer cuáles son las condiciones a nivel de la respiración tanto en el aspecto anatómico como el fisiológico durante y después del esfuerzo físico en el hombre (Astrand, 2006). Para ellos se debe analizar la siguiente interrogante: ¿Cuál es la relación que existe entre el esfuerzo físico y la ventilación pulmonar durante y después del esfuerzo físico entre los estudiantes de la especialidad de Educación Física de la UNE durante el año 2021?

Como objetivo de la investigación: determinar qué tipo de relación existe entre la ventilación pulmonar y el esfuerzo físico antes y después del esfuerzo físico en los alumnos de la especialidad de Educación Física de la UNE.

Esta investigación está enmarcada a:

- Comprender los mecanismos anátomo-fisiológicos de la respiración.
- Conocer los efectos del esfuerzo físico en la respiración y la ventilación pulmonar.
- Conocer las capacidades respiratorias de cada individuo para la práctica de deportes.
- Dosificar los esfuerzos físicos en función de las altitudes donde se desarrollan.
- Comprender las adaptaciones anatómicas y fisiológicas del sistema respiratorio al medio geográfico.

## **DESARROLLO.**

La investigación se expone como descriptivo correlacional. En estos diseños, lo que se mide es la relación entre variables en un tiempo determinado; por lo tanto, los diseños correlacionales pueden limitarse a establecer relaciones entre variables sin precisar sentido de causalidad o pueden pretender analizar relaciones de causalidad. Cuando se limitan a relaciones no causales, se fundamentan en hipótesis correlacionales, y cuando buscan evaluar relaciones causales, se basan en hipótesis causales".

### **Denotación.**

M=Muestra de Investigación

Ox=Variable Independiente: (Psicomotricidad)

Oy=Variable Dependiente: (Procesos de la escritura)

r=Relación entre variables

### **Muestra.**

Para determinar la muestra se utilizó el muestreo probabilístico estratificado, la fórmula a utilizarse para hallar la muestra general será la siguiente:

$$n = \frac{ZNpq}{E^2(N - 1) + Z^2pq} \quad (1)$$

### **Instrumentos.**

#### ***Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.***

Para los fines de esta investigación, es necesaria la utilización de una escala de medición, la misma que tendrá que pasar por los procesos de validación y confiabilidad correspondiente para este tipo de pruebas con la finalidad de poder obtener los datos que se necesitan (Sampieri et al. 2010).

### **Tratamiento Estadístico.**

Para el análisis de los datos del presente trabajo de investigación, se utilizarán los siguientes procedimientos estadísticos:

*Estadística descriptiva.* Permitirá describir los datos, valores o puntuaciones obtenidas por cada variable.

- Distribución de frecuencias.
- Media.
- Desviación estándar.

#### *Media aritmética.*

Es una medida de tendencia central que permite determinar el promedio de los puntajes obtenidos.

Es el resultado de la suma de las calificaciones, divididas entre el número de personas que responden.

$$m = \frac{\sum x}{N} \quad (2)$$

Donde:

M = media aritmética.

$\sum$  = sumatoria de los puntajes.

N = Número de personas que responden.

#### *Desviación standard.*

Es una medida que ofrece un índice de variabilidad, que permite una mayor homogeneidad y establecimiento de oscilaciones positivas o negativas en los grupos a los cuales se aplica, partiendo de la media.

$$DS = \frac{\sum(X - M)^2}{\sqrt{N}} \quad (3)$$

Donde:

$\sum (X-M)^2$  = Sumatoria de la diferencia entre el puntaje y la media elevadas al cuadrado.

N = Número de personas que responden.

### ***Estadística inferencial.***

Para generalizar los resultados de la muestra a la población, para ello se utilizará.

- Distribución muestral.
- Coeficiente de correlación de Pearson.
- Chi cuadrada.

### **Análisis del sistema respiratorio.**

Para el intercambio gaseoso entre el organismo humano y el medio ambiente, es necesario que exista un sistema que desempeñe esta importante función; este es el sistema respiratorio, que anatómicamente presenta la tráquea, los dos bronquios y los dos pulmones. Los bronquios se dividen en dos ramas que van una a cada pulmón, estas a su vez dentro de los pulmones también se subdividen otras dos y así hasta que hay de veinte a veintitrés subdivisiones en total. Cada una de estas últimas ramas denominadas traqueolas llega a los sacos aéreos que presentan pequeñas dilataciones llamadas alveolos pulmonares. El intercambio gaseoso se realiza en estas últimas estructuras (Laurence, 2015).

Los dos pulmones se hallan encerrados completamente dentro de la cavidad torácica. Las paredes laterales y la cúpula del tórax forman una especie de caja a que las costillas dan cierta rigidez, y en su base se encuentra el diafragma, separando la cavidad torácica de la cavidad abdominal. Una delgada - membrana (de doble capa, la pleura, recubre a los pulmones y dentro del espacio virtual que forman las dos capas y se encuentra el líquido pleural), que lubrica las superficies de la pleura al moverse una sobre la otra cuando el pulmón cambia de volumen durante la respiración.

La elasticidad de los pulmones y el tórax permiten a estas estructuras su expansión y contracción, haciendo posible la entrada y salida del aire, hacia y desde los pulmones; es decir, que permite la realización de la inspiración y espiración.

La espiración es el proceso por el cual entra aire hacia los pulmones como consecuencia del aumento del volumen de la caja torácica. Mientras que durante la inspiración se realizan contracciones musculares que muchos autores llaman a este fenómeno un proceso activo.

Es necesario también indicar, que el ingreso del aire no sólo se debe al aumento de volumen del tórax, sino principalmente, a las diferencias de presiones que por ello se origina entre el medio intratorácico y el medio atmosférico (Gmong, 2018).

La espiración es el proceso contrario a la inspiración durante el cual sale el aire de los pulmones hacia el exterior.

Durante una respiración en condiciones normales de reposo, la espiración es un fenómeno pasivo, ya que durante ella no se producen contracciones musculares, sino sólo relajación de los músculos inspiratorios (Morehouse, 2005).

En cambio, en una respiración más acelerada y profunda, participan los músculos espiratorios cuyas contracciones favorecen la disminución del volumen torácico. Los músculos espiratorios principales son los abdominales, y en menor medida, los intercostales internos. Es necesario indicar, que la salida del aire no obedece únicamente a la disminución del volumen intratorácico, sino principalmente, al aumento de la presión intratorácica (Gamong, 2008).

### **Frecuencia Respiratoria.**

Con la denominación de frecuencia respiratoria, se conoce al número de inspiraciones o de espiraciones por minuto que realiza un sujeto. El valor normal de la frecuencia respiratoria varía de

acuerdo a la actividad, estado de salud y es de 12 a 20 los valores considerados normales por la mayoría de los autores de la literatura consultada (Guyton, 2006).

### **Volúmenes Pulmonares.**

La máxima cantidad de aire que pueden contener los pulmones, después de una inspiración forzada, es aproximadamente de 6 l's en los varones y 4.2 en las mujeres; esto es la capacidad pulmonar total, pero este volumen total es la suma de varios volúmenes parciales que fisiológicamente tienen su propia denominación (Escrich et al. 2005).

El volumen de aire que permanece en los pulmones después de una espiración normal es el volumen residual funcional. Este volumen es la suma del volumen residual más el volumen espiratorio de reserva que es el volumen máximo de gas que puede espirarse a partir del término de la espiración normal. El volumen máximo de gas que puede inspirarse comienza en el nivel de la espiración normal y se denomina capacidad inspiratoria. Después de una inspiración normal, se puede inspirar todavía, un volumen mayor de aire.

Durante una respiración normal; es decir, durante una inspiración y espiración normal, entra y sale de los pulmones un volumen de aire que se conoce con la denominación de volumen respiratorio de reposo o aire de ventilación (Prosser, 2008). Los valores en mililitros aproximados, para sujetos sanos en de cúbito cuyas edades varían de 20 a 30 años y según el sexo, se dan en el siguiente cuadro:

Tabla 1. Volumen de aire en los pulmones (ml).

	<b>Varones</b>	<b>Mujeres</b>
Capacidad inspiratoria	3600	2400
Capacidad de reserva espiratoria	1200	800
Capacidad Vital	4800	3200
Volumen Residual	1200	1000
Capacidad Residual Funcional	2400	1800
Capacidad Pulmonar total	6000	4200

Fuente. Tomado de Comroe (1996).

### **Ventilación Pulmonar y Ventilación Alveolar.**

Del volumen total de aire que se inspira normalmente, y que aproximadamente es de 500 ml por inspiración, no todo llega a los alveolos. Parte de este volumen queda en las vías respiratorias que conducen el aire a los alveolos y se denominan espacio muerto; siendo sólo 350 ml el volumen de aire que llega a los alveolos para realizar el intercambio gaseoso. El volumen total de aire constituye la ventilación pulmonar y el aire que llega a los alveolos constituye la ventilación alveolar.

### **Cálculo del espacio muerto.**

El aire que no llega a los alveolos pulmonares no realiza intercambio gaseoso (Hematosis); por esta razón, el análisis del aire espirado muestra que contiene menos CO<sub>2</sub> y más O<sub>2</sub> que el aire alveolar.

El volumen del espacio muerto puede determinarse mediante cálculos matemáticos; ejemplo mediante la fórmula de Bohr:

$$V.E.M. = V.C. \frac{\text{Cont. CO}_2 \text{ alv.} - \text{cont. CO}_2 \text{ esp.}}{\text{Cont. CO}_2 \text{ alv.} - \text{cont. CO}_2 \text{ esp.}}$$

Una segunda forma para este cálculo, y que se considera más práctica, aunque poco exacta, es Y.E.M. = 2 x Peso Corporal (Kg). Así, un hombre de 75 kgs. de peso corporal tendría un Y.E.M. igual a .150 ml.

Esta última forma de cálculo es a criterio la más práctica, ya que es posible que la realice cualquier investigador, porque es más fácil determinar el peso corporal que la composición del aire inspirado y espirado.

El valor numérico en mililitros de la ventilación alveolar por minuto se calcula fácilmente mediante un procedimiento sencillo. Este es descrito en la siguiente cita: "...La ventilación alveolar por minuto (V.alv.) puede calcularse si se conoce el volumen corriente (V.C.), el espacio muerto (V.E.M.) y la frecuencia respiratoria. Si el V.C. = 500ml y el V.E.M. 5 150 ml. Llegaran a los alveolos 500 - 150 =

350 ml; por tanto, si la frecuencia es de 14 respiraciones por minuto, la V.alv. será  $350 \times 14 = 4,900$  ml....”.

Se puede resumir entonces, para el cálculo de la V.alv. la siguiente fórmula:

$$V.alv. = \text{Frec. Resp.} \times (V.C. - V.E.M.)$$

Regulación de la Respiración.

Control Nervioso de la Respiración.

Al observar el movimiento torácico, durante la respiración se nota que a la inspiración le sigue la espiración y así sucesivamente. Esta observación nos hace notar claramente que a la contracción de los músculos inspiratorios sigue su relajación durante una respiración normal en reposo.

Los músculos de la respiración son músculos esqueléticos inervados y controlados por el Sistema Nervioso. Justamente esta regulación respiratoria es comandada por el Centro Respiratorio ubicado en el bulbo. El centro respiratorio presenta anatómicamente dos zonas, una de las cuales comanda la inspiración y la otra la espiración (Barrington, 2002). La alternancia rítmica de la inspiración es debida a una inhibición periódica del centro respiratorio que frena la inspiración y da lugar a la espiración (Russo, 2002); quiere decir, que existe una comunicación entre el centro respiratorio y el puente que hace posible que el impulso que envía el centro a los músculos inspiratorios sea también comunicado a un conjunto de células del puente que forman el centro neumotáxico. Al estimular este centro, envía impulsos inhibitorios al centro respiratorio frenándose entonces la inspiración y originándose la espiración.

Justamente, el centro respiratorio mantiene comunicación con otras estructuras que participan en la regulación de la respiración e inhiben o estimulan la actividad del centro respiratorio. Estas estructuras son los cuerpos carotídeos y aórticos; los receptores al estiramiento de las paredes pulmonares, la corteza cerebral y receptores ubicados en la piel, músculos y articulaciones.

**Reflejo de Hering- Breuer.**

La expansión de los pulmones, durante la inspiración, causa una inhibición refleja de esta última. Esto se debe a que en las paredes de los pulmones, existen receptores al estiramiento de los pulmones, que por vías vágales envían estímulos al centro respiratorio, haciendo que éste cese de enviar impulsos motores a los músculos inspiratorios, frenándose la inspiración y dando paso a la espiración.

**Control Químico de la Respiración.*****Efectos del Dióxido de Carbono en la Ventilación Alveolar.***

Las funciones de la ventilación alveolar es expulsar el  $\text{CO}_2$  acumulado en los alveolos, hacia el medio ambiente. Si la concentración de este compuesto que es un producto de desecho del metabolismo aumenta en el torrente sanguíneo, hay necesidad de que este gas sea expulsado de él y la única vía por la cual puede hacerse es a través de la ventilación alveolar, y su velocidad es proporcional a la concentración de  $\text{CO}_2$  (Barrington, 2002).

Las estructuras sensibles a las variaciones de la concentración de  $\text{CO}_2$  se denominan quimiorreceptores, siendo unos denominados periféricos y otros centrales. Los periféricos son principalmente los cuerpos carotídeos y aórticos. Estos son sensibles a aumentos grandes de la presión parcial del  $\text{CO}_2$  ( $\text{PCO}_2$ ) y no a los cambios pequeños.

Queda claro entonces, que estos quimiorreceptores no cumplen un papel primordial en los ajustes respiratorios al aumento del  $\text{CO}_2$ . Los quimiorreceptores centrales son células sensibles a los cambios de la  $\text{PCO}_2$ , ubicadas en el bulbo. Estos quimiorreceptores centrales no son las mismas células inspiratorias y espiratorias del centro respiratorio, sino otras que envían impulsos aferentes a dicho centro.

**Efectos del Oxígeno sobre la respiración.**

Cuando la concentración de oxígeno en los alveolos disminuye, la cantidad de este gas que llega a la hemoglobina también disminuye. Las disminuciones pequeñas de oxígeno no estimulan la respiración, es necesario que exista una gran baja en su concentración para que recién en estas circunstancias el sistema respiratorio sea estimulado.

Un sistema de quimiorreceptores es el encargado de captar las disminuciones grandes de oxígeno y enviar estímulos aferentes al centro respiratorio. Estos quimiorreceptores sencillos al  $\text{CO}_2$ , son los cuerpos carotídeos y aórticos.

Pareciera que estas estructuras son igualmente sensibles a los cambios de tensión de  $\text{CO}_2$ ,  $\text{O}_2$  y Ph; pero no es así, son principalmente sensibles a los cambios en la tensión de  $\text{O}_2$ , y tienen poca sensibilidad a los otros.

**Zonas geográficas.**

Cuando un individuo que normalmente habita a nivel del mar, asciende a la altura, sufre una serie de mecanismos de aclimatación como aumento de la frecuencia respiratoria en forma transitoria, aumento en días sucesivos del nivel de hemoglobina y hematocrito; esto debido a la disminución de la presión parcial de oxígeno que estimula a los quimiorreceptores localizados en la bifurcación de la carótida y el cayado aórtico (Mead, 2000). La hipoxemia también produce un aumento transitorio de la eritropoyetina que a su vez produce eritrositosis fisiológica.

En la exposición aguda, hay un aumento de la ventilación alveolar, la  $\text{PaCO}_2$  disminuida estimula la excreción de bicarbonato sanguíneo por los riñones y se restaura el pH normal o casi normal de modo que la alcalosis respiratoria se compensa. En el habitante de altura, hay una disminución del gradiente alveolo-arterial que a nivel del mar es de 10 mmHg.

Está demostrado que la capacidad de difusión de la membrana alveolo-arterial está aumentada en la altura. Este aumento depende de un incremento en el tamaño de las membranas; es decir, aumento en el área de difusión, más capilares gruesos y alvéolos dilatados.

La cantidad de sangre que llevan los vasos pulmonares es mucho mayor en la altura. Esta mayor cantidad de líquido hace que la elasticidad disminuya con el consiguiente efecto mecánico: dilatación del tórax. La capacidad vital y el volumen residual están aumentados en el habitante de altura. Lo anterior se debe a que existe un aumento en el diámetro anteroposterior del tórax.

La respiración de los nativos de tierras muy altas responde menos a la hipoxia, de modo que siempre tienen una ventilación disminuida a alturas mayores, en comparación con las personas de la misma raza que viven a nivel del mar y ascienden transitoriamente a las mismas elevaciones. En estos nativos de grandes alturas, los grados de hipoxia adicionales solo estimulan en forma mínima el impulso ventilatorio. Esta respuesta sería genética o se adquiriría a temprana edad como respuesta del ambiente (Guyton, 2006).

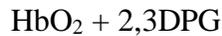
### **Saturación Arterial.**

La saturación es la relación porcentual entre la oxihemoglobina y la hemoglobina total. La saturación de oxígeno (Sat.O<sub>2</sub>) está disminuida en la altura: 96,1 en las alturas y 78,1 a nivel del mar. La cantidad de hemoglobina que se une a la sangre es proporcional a la presión del O<sub>2</sub>, pero la relación entre la HbO<sub>2</sub> y la PaO<sub>2</sub> no es lineal sino exponencial y la curva que lo representa se denomina curva de disociación de la Hb.

Una medida práctica de la afinidad del O<sub>2</sub> por la hemoglobina es el P50, definida como el valor de PaO<sub>2</sub> que es necesario para el 50% de la saturación. En la altura, la afinidad de la hemoglobina por el oxígeno está disminuida para facilitar la adquisición de este gas por los tejidos; por lo tanto, el

P50 está aumentado. Esto al parecer es debido al incremento del 2,3 DPG (2,3 difosfoglicerato), sustancia presente el eritrocito como parte del proceso glucolítico.

La capacidad del 2,3 DPG de disminuir la afinidad del O<sub>2</sub> por la hemoglobina reside en que se fija en las cadenas beta de la hemoglobina. Así 1 mol de Hb desoxigenada se combina con 1 mol de 2,3 DPG. En efecto:



De lo anterior, cualquier incremento en la concentración de 2,3 DPG desplaza la reacción a la derecha haciendo que se libere más oxígeno. El significado fisiológico de esta menor afinidad es evidente, la hemoglobina puede librar el oxígeno con mayor facilidad y a PaO<sub>2</sub>, relativamente más altos.

Al parecer, el frío jugaría un papel coadyuvante en la hipoxia de las grandes alturas al producir broncoconstricción, secreción disminuida y disminución de la depuración mucociliar e hipertrofia de los fascículos musculares de las vías aéreas.

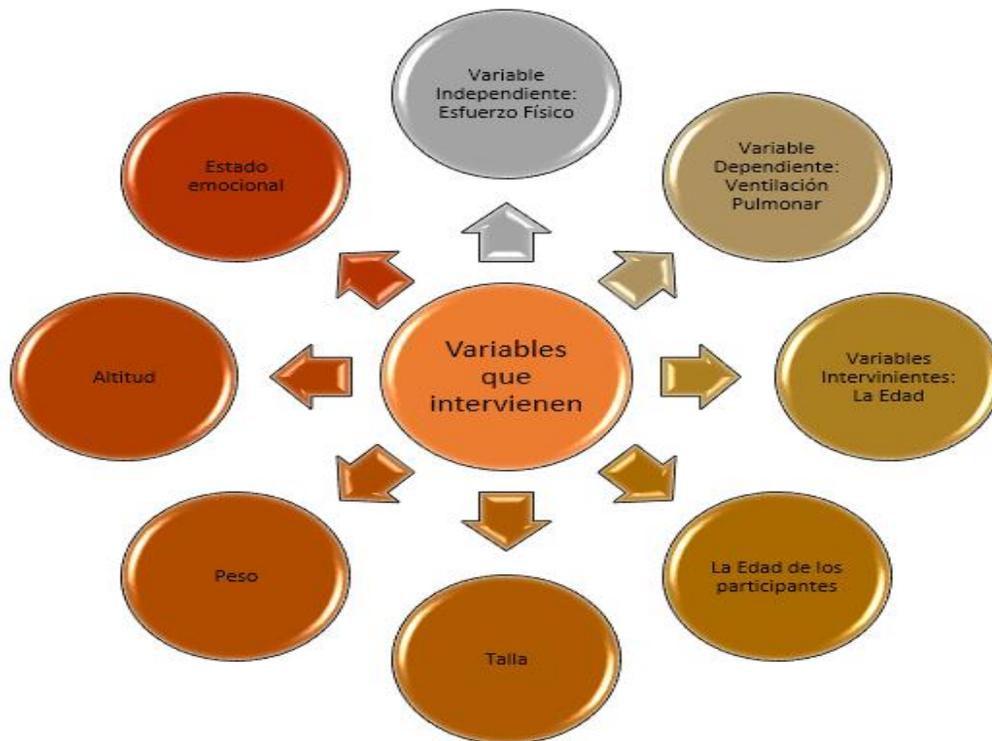
### **Hipótesis.**

**H<sub>1</sub>**: Existe una relación directa entre el esfuerzo físico y la ventilación pulmonar en los alumnos de la especialidad de Educación Física de la UNE en el año 2011.

**H<sub>0</sub>**: No existe relación directa entre el esfuerzo físico y la ventilación pulmonar en los alumnos de la especialidad de Educación Física de la UNE en el año 2011.

Variables analizadas:

Figura 1. Variables analizadas en el estudio.



Fuente: Elaboración propia.

La muestra de estudio es una muestra no probabilística de tipo intencionado en la medida que es la investigadora quien determina de manera intencional el lugar y la muestra con la que trabajará. En este caso, es la totalidad de los alumnos de la especialidad de Educación Física de la Universidad Nacional de Educación (UNE).

Donde:

$n=?$

$N$ =Población.

$Z$ =Para un nivel de confianza de 95% se obtiene un valor de 96

$E$ =Error permitido (5%).

$p$ = (se asume la máxima heterogeneidad de 50% x 50%) 50

$q=50$

Para la muestra de alumnos en el estudio, se obtuvo una N= 169 al aplicar la fórmula 1.

### Aplicación del proyecto. Recursos que utilizar.

Tabla 2. Aspectos Administrativos para implementar el proyecto.

Recursos Humanos	Recursos Institucionales	Recursos Materiales	Presupuesto del Proyecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigador responsable</li> <li>• Asesor</li> <li>• Secretaria</li> <li>• Estadístico</li> <li>• Estudiantes participantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bibliotecas estatales y particulares.</li> <li>• Complejo deportivo de la UNE</li> <li>• Cabinas de Internet</li> <li>• Otros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotocopias</li> <li>• Computadora</li> <li>• Internet</li> <li>• Material de escritorio, papelería, lapiceros, etc. Otros</li> </ul>	Presupuesto del Proyecto a) Remuneraciones Tabulador 600 b) Bienes Materiales de Escritorio 500 Materiales de cómputo 800 c) Servicios Movilidad 300 Servicios de impresión 1500 Servicios de procesamiento de datos 1000 <b>Total, General SI. 4 500.00</b>

Tabla 3. Cronograma del proyecto.

Cronograma de actividades												
Actividades	Meses del año a ejecutar											
	E	F	M	A	M	J	J	A	A	S	O	N
· Elaboración del proyecto					X	X						
· Aprobación del proyecto							X					
· Aplicación de instrumentos								X	X			
· Sistematización de datos										X		
· Revisión general											X	X
· Presentación												X
· Sustentación												

Fuente: Elaboración propia.

### CONCLUSIONES.

A partir del análisis del estudio, se concluye que:

- El sistema respiratorio actúa captando el oxígeno necesario a partir del medio que le rodea, mientras que el sistema cardiovascular se encarga de repartir ese oxígeno y llevarlo a los tejidos que lo necesitan. La conexión entre ambos sistemas se encuentra en los alvéolos pulmonares, que

están recubiertos por unos capilares que recogen el oxígeno desde el interior del alvéolo hacia el sistema circulatorio.

- El proceso de intercambio gaseoso que ocurre a nivel capilar en los alvéolos tiene lugar gracias a un mecanismo de difusión simple, en el que existe un intercambio de gases en función de su concentración dependiendo del lugar desde donde se encuentra cada gas.
- El ejercicio físico ayuda a mejorar las capacidades, al ajustar el ritmo de las capacidades. La capacidad del sistema respiratorio determina el rendimiento que puede presentar antes y después del esfuerzo físico. Se deben realizar planes de entrenamiento de los músculos respiratorios, dirigidos, principalmente, al entrenamiento de la capacidad aeróbica, con el objetivo de mejorar el rendimiento de las personas sanas y la calidad de vida de quienes tienen problemas.
- En actividades cíclicas, continuas y prolongadas propias de deportes o esfuerzo físico debe mantenerse una respiración relajada y profunda. No se debe forzar los músculos inspiradores incrementando la frecuencia, ya que se vería obligado a abandonar la actividad a los pocos minutos.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.**

1. Astrand, O. (2006). Breath holding and after muscular exercise. U.S.A: Journal Appl. Physiology.
2. Barrington, E. (2002). Quimiorregulación de Fenómenos Fisiológicos. México: El Manual Moderno, S.A.
3. Blumenfeld, W. (2006). Introducción a la Psicología Experimental (Quinta ed.). Lima: Librería Inter nacional del Perú S.A.
4. Comroe, J. H. (1966). The lung. *Scientific American*, 214(2), 56-71.

5. Escrich, E., Solas, M., & Desola-Ala, J. (2005). Fisiología de la respiración en ambientes especiales. *Fisiología humana*, 3, 663-81.
6. Ferrará A. (2008). Medicina de la Comunidad. Buenos Aires: Editorial Intermedica.
7. Gamong, W. (2008). Manual de Fisiolog Médica (Segunda ed.). México: El Manual Moderno, S.A.
8. Gmong, W. (2018). Fisiolog Médica. México: Manual Moderno.
9. Guyton, A. C. (2006). Fisiolog Humana (Tercera ed.). Buenos Aires: Librería "El Ateneo" Editorial.
10. Junqueira, L. C. (2004). Histolog Básica. Barcelona: Salvat Editores, S.A.
11. Laurence, M. (2015). Fisiolog del Ejercicio. Buenos Aires: Ateneo.
12. Mead, J. (2000). Control of respiratory frequency, U.S.A. *Appl. Fysiology*.
13. Morehouse, L. (2005). Fisiolog del Ejercicio. Buenos Aires. El Ateneo.
14. Prosser, C. L. (2008). Fisiolog Comparada (Segunda ed.). México: Editorial Interamericana, S.A.
15. Russo, J. (2002). Lecciones de Psicolog General (Cuarta ed.). Lima: UNMSM Dpto. de Publicaciones.
16. Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). Metodolog de la investigación (5ta. ed.). México: McGraw Hill.
17. Scheer, B. (2008). Fisiolog Animal. Barcelona: Ediciones Omega, S.A

## **DATOS DE LOS AUTORES.**

**1. Moisés Domingo Contreras Vargas.** Magíster en Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible.

Docente de la Escuela de Posgrado Walter Penaloza Ramella de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Perú. E-mail: [wayo507@hotmail.com](mailto:wayo507@hotmail.com)

**2. Yurfa Carolina Medina Bedón.** Doctora en Ciencias de la Educación. Docente de la Escuela de Posgrado Walter Peñaloza Ramella de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Perú.

**3. Sirley Mariela Gómez Palomino.** Maestro en Ciencias de la Educación con mención en Docencia Universitaria. Docente de la Escuela de Posgrado Walter Peñaloza Ramella de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Perú.

**RECIBIDO:** 19 de octubre del 2021.

**APROBADO:** 21 de diciembre del 2021.