**FORMATO 1**

**FORMATO DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**SECCIÓN A: DATOS GENERALES**

1. **Título:**

“Gasometría Arterial en Escolares Peruanos a 3185 metros de Altitud y a Nivel del Mar”

**2. Línea de investigación de la Facultad/Área:**

Biomedicina molecular y salud comunitaria / Medicina de la altura

**3. Unidad académica:**

Facultad de Medicina Humana/ Escuela Profesional de Medicina Humana. UPAO.

**4. Equipo investigador:**

**Bardales Zuta, Víctor Hugo** [Coordinador (inv. Principal)]-Interno-ID: 000000815

**Fernández Rodríguez, Lissett Jeanette** (Co-Investigador)-Externo-DNI: 40993917

**Medina Rivera, David Ernesto** (Colaborador)-Externo-DNI:42663037

**Plasencia Coronado, Pedro André** (Estudiante)-Interno-ID:000097218

**Avalos Alvarado, Carlos Eduardo** (Estudiante)-Interno-ID: 000099524

**Cruz Celi, Junior David** (Estudiante)-Interno-ID: 000102094

**Salazar Portocarrero, Kevin Daniel** (Estudiante)-Interno-ID: 000128897

**5. Institución o lugar donde se ejecutará el proyecto:**

**Institución:** Universidad Privada Antenor Orrego

**Localidad:** Provincia de Huamachuco y Trujillo. Departamento de La Libertad

**6. Duración (Fecha de inicio y término):**

01/01/2018 al 31/12/2018

**SECCIÓN B: PLAN DE INVESTIGACIÓN**

1. **Planteamiento y formulación del problema:**

¿Cuáles son los niveles de los gases arteriales en escolares que residen a 3185 metros comparados con los escolares que residen a nivel del mar, pertenecientes al Departamento de La Libertad?

1. **Antecedentes:**

Restrepo et al en Bogotá, Colombia en 1982; determinaron los valores de gasometría y alveolar en adultos normales a la altura de Bogotá (altura: 2,640 m; presión barométrica: 560 mmHg), en condiciones de reposo, ejercicio, post hiperventilación, y respirando oxígeno a elevada concentración. También, determinaron los gradientes alvéolo-arteriales en las mismas condiciones. Analizaron la aplicación clínica de los resultados obtenidos (1).

Padilla P. en México en el 2000; estimaron los valores gasométricos en diferentes alturas sobre el nivel del mar. De acuerdo con las estimaciones en México, la PaCO2 disminuye casi 4 Torr por cada kilómetro de altura sobre el nivel del mar, este comportamiento es similar al reportado en Norteamérica y en sujetos aclimatados recientemente a la altura; pero difiere del reportado en nativos peruanos y apoya la idea de que la respuesta ventilatoria es inversamente proporcional a la concentración molar de O2 en el aire inspirado, al menos en alturas moderadas sobre el nivel del mar (2).

Rico- Méndez et al en los valores espirométricos y gasométricos en una población geriátrica sana a diferentes alturas sobre el nivel del mar en México en el 2001, establecieron que la edad no influye con los niveles de PaCO2; pero sí para la saturación. La altitud es un factor que influye en las constantes funcionales respiratorias en el humano y el VEF1 y el índice de Tiffeneau van disminuyendo conforme avanza la edad (3).

Botella de Maglia, J.; Compte Torreno, L. en España y Bolivia en el 2005, en su estudio sobre la saturación arterial de oxígeno a gran altitud. Estudio en montañeros no aclimatados y en habitantes de alta montaña. Realizaron pulsioximetria a montañeros no aclimatados y a habitantes de las montañas y una pulsioximetria durante tres días consecutivos a ocho montañeros en la cumbre de Aneto (3,404 m), para comprobar si la SaO2 aumenta precozmente durante la aclimatación. La SaO2 aumenta durante el proceso de aclimatación. Sus ecuaciones permiten calcular para cualquier altitud hasta 4,200 m, cuál es la SaO2 que puede considerarse normal en personal sanas, antes y después de la aclimatación (4).

Pereira-Victorio et al en Perú en el 2014, sobre la gasometría arterial en adultos clínicamente sanos a 3,350 metros de altitud en el Cuzco, distrito de Santiago con una muestra de 118 sujetos que mediante un estudio piloto previo, seleccionados por muestreo por conveniencia; las personas tenían entre 20-59 años de edad, sin antecedentes patológicos pulmonares, cardiovasculares o hematológicos con práctica deportiva menor a 60 min/día, sin hábito tabáquico, residentes los cinco años previos al estudio en el Cuzco y catalogados como “clínicamente sanos” por dos médicos internistas y un neumólogo. Los resultados gasométricos fueron pH=7,42mE/L, pO2= 61,08 mmHg; pCO2=30,62 mmHg; pao2=62,52 mmHg; SO2=91,13%; AaDO2=0,0 mmHg; Hto= 42,22%; Hb= 14,7 mg/dL; CaO2=18,18 vols/%; HCO3=19,74 mol/L; pO2/FIO2= 290,79; Anion Gap=20,99.

Los resultados hallados respecto a los parámetros gasométricos son diferentes a los del nivel del mar y puede ser empleados en poblaciones que habitan a altitud semejante a la del estudio realizado (5).

Tinoco Solórzano, A. en el Perú, Cerro de Pasco, su trabajo presentado en 2016; sobre los gases arteriales en los pobladores de la altura observó que los valores gasométricos van cambiando según el nivel de altitud al cual se va llegando, disminuyendo progresivamente el pH, pO2, PCO2 y HCO3; esto determinaría que los diversos diagnósticos en el cual están comprometidos los resultados de gases arteriales serán diferentes según la altura en la cual se tomen y deben tener un factor de corrección. Es por ello que presenta un piloto inicial de valores gasométricos a diversas alturas proponiendo un factor de corrección para el diagnóstico del Síndrome de Distres Respiratorio Agudo (6).

1. **Justificación (importancia, beneficiarios, resultados esperados)**

El presente proyecto de investigación se justifica por los siguientes criterios, el de conveniencia, debido a que es necesario establecer cómo o cuáles son los comportamientos de los gases arteriales en los escolares a gran altura. A través del análisis de los gases arteriales se mide la capacidad respiratoria, la perfusión tisular y de alguna manera la situación del metabolismo celular de las personas. Valorando el pH, pCO2, HCO3, pO2, SO2, AaO2, etc. de los residentes a gran altura, podremos precisar casos de acidosis y alcalosis metabólica así, como las de acidosis y alcalosis respiratoria.

El del valor teórico, estableciendo; a través de las punciones arteriales, primeros datos del equilibrio ácido base y no sobre diagnosticando aparentes desórdenes de dicha conjunción. El de la relevancia social, en el sentido de que en este lugar de la sierra de La Libertad no contamos con estudios previos sobre el tema y debido al gran número de habitantes es necesario conocer la fisiología de éstas personas que residen a niveles de gran altura.

A demás el de la implicancia práctica de reconocer verdaderos trastornos del equilibrio ácido base en zonas de gran altura, saber si hay acidemia o alcalemia, la alteración primaria es metabólico o respiratorio, sí la alteración primaria es respiratoria precisar si es agudo o crónico o por el contrario sí la alteración primaria es metabólica saber cuál es el valor del anion gap, por otro lado sí la alteración es primaria; establecer sí es simple o mixta o si se presenta otra alteración sobre agregada.

En suma, los criterios esbozados traslucen beneficios al corto plazo con el interés, siempre presente, de continuar ahondando en el tema al comparar futuros hallazgos con los otros realizados a nivel nacional e internacional. El equipo investigador se compromete a perseverar en la presente línea de investigación en el campo de la fisiología humana.

1. **Objetivos**

**Objetivo General:**

* Determinar cuáles son los niveles de los gases arteriales en los escolares que residen a 3185 metros comparado con los escolares a nivel del mar.

**Objetivos Específicos:**

* + - Conocer los niveles de gases arteriales en los escolares que residen a 3185 msnm.
    - Determinar los niveles de gases arteriales en los escolares que residen a nivel del mar.
    - Comparar los niveles de gases arteriales entre los escolares que residen a 3185 metros y escolares a nivel de mar.

1. **Marco teórico:**

Para que el aparato respiratorio realice el intercambio de gases en el alveolo requiere la integridad de la ventilación de los espacios aéreos, la difusión de los gases a través de la membrana alveolo capilar y de la perfusión de las unidades alveolares de intercambio (7)

En cuanto a la ventilación, del volumen de aire que se moviliza en la respiración normal, no todo interviene en el intercambio de gases; captación de O2 y eliminación de CO2. Ventilación total o volumen minuto se refiere al volumen total de aire movilizado en un minuto, volumen corriente (500 ml), por el número de respiraciones en un minuto. Siendo el parámetro fundamental para determinar el estado de la ventilación en un individuo la presión parcial de CO2 en sangre arterial. En la difusión, la membrana alveolo capilar debe permitir el intercambio de los gases CO2 y O2 que difunden por gradiente de presiones parciales desde la sangre al alveolo y viceversa. Finalmente la adecuada relación entre la ventilación y la perfusión de las unidades alveolares de intercambio es necesaria para asegurar un correcto intercambio de gases, de tal manera que los alveolos bien ventilados deben estar bien perfundidos para que dicha ventilación sea útil. (7)

Para evaluar el intercambio gaseoso se utilizan la gasometría arterial, la pulsioximetria y la capacidad de difusión. En la gasometría arterial se incluye el pH, Pa02, PaCO2, HCO3-, exceso de bases y el gradiente o diferencia alveolo arterial de oxígeno. El análisis de los gases arteriales es un examen de laboratorio fundamental para valorar la homeostasis del medio interno y el funcionamiento de diversos órganos como el respiratorio, renal y el cardiovascular (8)

El oxígeno se transporta en la sangre de dos formas, la mayor parte, va unida a la hemoglobina de tal manera de tal manera que cada gramo de hemoglobina saturada transporta 1,34 ml de O2. El porcentaje de hemoglobina que se encuentra saturada con O2 depende de la PaO2 siguiendo la relación una curva sigmoidea conocida como curva de disociación de la hemoglobina. En general la mejor forma de evaluar el estado de oxigenación es la medida de la PaCO2. Otro parámetro de interés es el gradiente alveolo arterial de oxígeno que para hallarlo es necesario calcular la presión parcial de O2 en el alveolo. (7)

La respiración transporta O2 del aire a la sangre y la sangre la lleva a los tejidos, desde donde se difunde a las mitocondrias celulares. En la altura, al estar disminuida la presión barométrica es menor la diferencia de presiones entre el ambiente y las células. Esta pérdida del gradiente de la “fuerza” que impulsa el oxígeno a los tejidos, es la que produce la hipoxemia, el mayor problema que debe resolver el hombre de altura. (9)

Se considera que existe hipoxemia cuando la PaO2 es menor de 80 mmHg y uno de los mecanismos causantes es la disminución de la PaO2 en el aire inspirado, éste es el mecanismo que origina la hipoxemia en individuos que ascienden a gran altitud y en los que respiran aire con concentraciones de O2 inferiores a la habitual (21%), a diferencia de los residentes a gran altura donde los niveles de PaO2 se desconocen en La Libertad (10,11).

La altura según algunas definiciones se clasifica en media, alta y extrema en donde la vida humana permanente sería imposible. La diferencia fundamental fisiológica que existe entre los habitantes que viven en la altura con los que viven en la costa es la relacionada con el transporte de oxígeno que depende de la presión barométrica, esta distinta presión influye fundamentalmente en las presiones con las que el O2 ingresa desde la atmosfera en el sistema respiratorio. Estas diferencias fisiológicas plantean algunas preguntas, por ejemplo sobre la definición de la insuficiencia respiratoria aguda. (12)

Ciento cuarenta millones de personas en todo el mundo habitan de forma permanente o temporal en zonas ubicadas por encima de 2,500 m de altitud. Se estima que en América del Sur aproximadamente treinta y cinco millones viven por encima de esa altitud. Por debajo de los 2,500 m, la altitud no plantea alguna sintomatología en cambio por encima de esta cifra la disminución de la presión barométrica ocasiona hipoxia barométrica sintomática la cual induce el descenso de la presión de oxígeno ambiental inspirado, la presión de oxígeno alveolar , la presión de oxígeno arterial y de la saturación de oxígeno. (8)

Por otro lado en la altura, la disminución de la presión atmosférica, la temperatura, la humedad ambiental así como el incremento de la radiación solar son factores responsables de los efectos nocivos sobre la salud y el rendimiento físico, sin embargo estos efectos dependen de la variabilidad individual. (13)

El Perú es un país minero, existen más de ochocientas unidades mineras que se encuentran entre 3,000 y 5,000 metros. Los estudios pioneros sobre el hombre de la altura se desarrollaron en los campamentos mineros, mencionar que existen leyes específicas que norman la vigilancia médico ocupacional en minería. (14)

Es importante el aspecto del estudio del equilibrio ácido base en la sangre, casi siempre se desarrolló a nivel del mar, en la altura se consideró “normal” utilizar los valores y factores de corrección como si estuviera a nivel del mar. Este error, que persiste actualmente complica la interpretación y el tratamiento, por ejemplo, de los pacientes en sala de terapia intensiva, por lo tanto el tratamiento del equilibrio ácido base debería facilitar la restauración de un equilibrio normal para cada altura; modificando la ecuación de van Slyke permitiendo así una adecuada interpretación del equilibrio ácido base en cualquier altura. (15)

La altitud connota variación de condiciones a las que debe adaptar el ser vivo; para las personas que viven a nivel del mar, los ascensos a ciudades situadas a más de 2,400 m de altitud pueden desencadenar problemas como “el mal agudo de montaña”; en cambio, personas nativas y residentes en ciudades de mayor altitud a la citada, pueden realizar con normalidad sus actividades; esto es debido a las características propias de la relación presión atmosférica-altitud y al fenómeno biológico de adaptación que todos los seres vivos presentamos. (16)

Los fenómenos de adaptación a la altitud podrían explicar las diferencias morfológicas y fisiológicas que existen entre el hombre alto andino respecto a los que viven a nivel del mar, por ejemplo: la circunferencia torácica es superior en un 12 a 15% y se incrementa a mayor altitud y tiempo de residencia condicionando mayores volúmenes y capacidades pulmonares. (10, 17)

La adaptabilidad en los primeros años de vida es clave en la determinación de la función pulmonar del sujeto. (18)

La persona al adaptarse produce una disminución en la presión alveolar de oxígeno con estimulación refleja de hiperventilación y la ventilación es 20% mayor y hasta 40% si es ajustada por talla, esta hiperventilación se ve aminorada consecutivamente según el tiempo de vida en determinada altitud. (19, 20)

Siendo la hipótesis que la respuesta ventilatoria es inversamente proporcional a la concentración de la presión parcial de oxígeno inspirado, se han realizado estimaciones con la finalidad de conocer los niveles gasométricos en diferentes altitudes, variando en muchas de ellas, conforme se asciende en la altura. (2, 21)

Expuestos los considerandos pertinentes teóricos y prácticos, el equipo investigador, pretende realizar el proyecto sobre el análisis de los gases arteriales en los escolares a gran altura; en esta oportunidad, el campo de acción propuesto será la ciudad de Huamachuco, perteneciente a la sierra de La Libertad y compararlo con los niveles de los mismos en escolares a nivel del mar.

Esperamos contribuir, con los hallazgos encontrados, un conocimiento de la utilidad del equilibrio ácido base en la fisiología de las personas en altitud modera.

Estamos seguros, que estos primigenios datos, constituirán en el futuro una base sólida para las construcciones de los demás proyectos de envergadura mayor en la misma línea de investigación planteada.

1. **HIPÓTESIS:**

**Hipótesis Nula:**

No existen cambios en los niveles de los gases arteriales en escolares que residen a 3185 metros comparados con los escolares a nivel del mar.

**Hipótesis Alterna:**

Si existen cambios en el análisis de los gases arteriales en los que residen a 3185 metros comparados con los escolares a nivel del mar.

1. **METODOLOGÍA:**

**Diseño de Investigación:**

La investigación corresponde a un diseño descriptivo, transversal y comparativo.

**Población Universo:**

Escolares residentes a gran altura y a nivel del mar del Departamento de La Libertad.

**Población de Estudio:**

Escolares residentes a gran altura y a nivel del mar del Departamento de La Libertad, durante el periodo de estudio y que cumplan con los criterios de selección.

**Criterios de Inclusión**

Escolares residentes a gran altura y a nivel del mar, clínicamentes sanos entre 15 y menores de 18 años, que se encuentran estudiando el quinto año de secundaria en colegios públicos de Trujillo y Huamachuco.

De ambos sexos con firma del consentimiento informado por sus padres o tutores (Anexo1).

Escolares sin antecedentes patológicos pulmonares, cardiovasculares o hematológicos, con práctica deportiva menor a 60 min/día, sin hábito tabáquico.

Escolares residentes a gran altura durante los últimos cinco años en el lugar de estudio, previos al estudio.

**Criterios de Exclusión:**

Escolares residentes de ambos sexos con antecedentes patológicos, pulmonares, cardiovasculares o hematológicos.

Escolares con hábito tabáquico.

Escolares residentes con menos de cinco años en zona de gran altura.

Escolares con sus padres o tutores que no deseen participar en el estudio.

**Muestra:**

**Unidad de Análisis:** Estará constituido por cada escolar del quinto año de educación secundaria residente a gran altura y a nivel del mar.

**Unidad de Muestreo:** Estará constituido por cada hoja de recolección de datos de cada escolar residente a gran altura y a nivel del mar.

**Fórmula para el tamaño de la Muestra:**



2

Donde:

* n: Tamaño de la muestra finita
* Zα/2: 1.64
* Z β: 0.84
* S: 1,5 (X1-X2)

La muestra mínima estará conformada por 36 escolares residentes a gran altura y 36 escolares habitantes a nivel del mar.

**Identificación de variables:**

**Variable Dependiente:** Niveles de los gases arteriales en escolares

**Variable Independiente:** Altitud

**Definición de variables:**

**Variable:** Niveles de Gases arteriales

**Definición Conceptual:** Proporciona una valoración objetiva de la función respiratoria y del equilibrio ácido básico de las personas.

**Definición Operacional**: Niveles de pH, pO2, pCO2, pAO2, SO2, AaO2, Hto%, Hb, HCO3, PO2/FiO2, Anión GAP

**Tipo de Variable:** Cuantitativa

**Escala:** Continua

**Variable:** Altitud

**Definición Conceptual:** Distancia vertical de un punto de la superficie terrestre respecto al nivel del mar.

**Definición Operacional:** Huamachuco: 3185 msnm, Colegio público de Trujillo a menos de 20 msnm.

**Tipo de Variable:** Cuantitativa

**Escala:** Discreta

**Escolar:** Alumno que asiste a la escuela para recibir la enseñanza obligatoria

**Edad Escolar:** Edad comprendida entre la señalada para empezar los primeros estudios y aquella en la que el estado le permite trabajar.

**Instrumentación:**

Se utilizará para el análisis de los gases arteriales un gasómetro y la hoja de recolección de datos confeccionada para tal fin.

**Métodos y Técnicas:**

Para el desarrollo del presente proyecto de investigación se solicitará el permiso correspondiente al Comité de Bioética de la Universidad.

Se coordinará con los colegios de Huamachuco y en un colegio a determinar en Trujillo a nivel del mar, para poner en conocimiento el proyecto a realizar y permitir el seguimiento de los escolares en sus horarios de clases.

Una vez seleccionado el escolar se procederá a informar el objetivo del estudio y se solicitará el consentimiento informado del tutor o padre de familia para la toma de muestra y para el llenado de la ficha de recolección de datos.

Se explicará a cada escolar el procedimiento a realizar para la toma de la muestra (Anexo 2). El procedimiento consiste en realizar una punción arterial con una jeringa de 3 centímetros cúbicos con aguja de obtención de gases arteriales, previa asepsia y antisepsia con alcohol, a la altura del pulso braquial o humeral del brazo derecho. Se obtendrá 1 centímetro cúbico de sangre arterial, luego de extraer la jeringa con la aguja se aplicará compresión con algodón y esparadrapo por espacio de cinco minutos con flexión del brazo derecho. Inmediatamente la muestra pasará al análisis respectivo en el gasómetro.

**Procesamiento y Análisis de la Información:**

La información generada será analizada e incorporada en una base de datos para el procesamiento automatizado. Se utilizará el software estadístico IBM Statistical Product and Service Solutions (SPSS), versión 23 y el software versión 16 para Windows.

Para el análisis se empleará medidas descriptivas: frecuencias, media, desviación estándar e intervalo de confianza. La técnica de análisis a usar será: T Student para grupos independientes.

**Consideraciones Éticas:**

El proyecto de investigación se realizará mencionando a la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (AMA), que se refiere a los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos; de tal manera que los numerales comprendidos con la actual investigación son el 5,11,23,24 y 26 (22).

En cuanto a la Ley General de Salud, Ley N. 26842, el trabajo de investigación estará relacionado con el Título Preliminar XV y XVI, con el Título Primero Art. 15 inciso b, Capítulo VIII Art. 103 y 104, Título Cuarto Art. 117 y 120 (23).

Referente al Código de Ética y Deontología del Colegio Médico del Perú, que contiene un conjunto de orientaciones y preceptos cuyo cumplimiento garantiza un ejercicio profesional digno, autónomo e integral de sus miembros en el marco del respeto a los derechos de los pacientes. Concordará con la Sección Primera, Título II 6, con la Sección Segunda Capítulo 6 Art. 42 y 48. Título II Capítulo 1 Art. 52, Capítulo 2 Art. 63 inciso a. Capítulo 3 Art. 64 y 65. Título III, Capítulo 1 Art. 92 (24).

1. **Bibliografía**

|  |
| --- |
| * + 1. Restrepo J., Reyes P., Vasquez P., Ardila M., Díaz-Granados B. Gasimetría Arterial y alveolar en adultos sanos a nivel de Bogotá. Acta Médica Colombiana 1982; 7(6). [citado 7 de enero de 2017]. Disponible en: <http://en.eazel.com/search?cat=web&q=VALORES+DE+GASIMETRIA+RESTREPO> |
| * + 1. Padilla P, Rogelio J, García V, Carlos J. Estimación de los valores gasométricos en diferentes alturas sobre el nivel del mar en México. Rev Invest Clín. abril de 2000; 52 (2):148-55. |
| * + 1. Rico Méndez F.G. et al. Valores espirométricos y gasométricos en una población geriátrica sana, a diferentes alturas sobre el nivel del mar, en la República Mexicana [Internet]. [citado 7 de enero de 2017]. Disponible en: <http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=4849&id_seccion=502&id_ejemplar=534&id_revista=43> |
| * + 1. Botella De Maglia J, Real Soriano R, Compte Torrero L. Saturación arterial de oxígeno durante la ascensión a una montaña de más de 8.000 metros. Med Intensiva. 1 de agosto de 2008; 32 (6):277-81. |
| * + 1. Pereira-Victorio CJ, Huamanquispe-Quintana J, Castelo-Tamayo LE. Gasometría arterial en adultos clínicamente sanos a 3350 metros de altitud. Rev Peru Med Exp Salud Pública. julio de 2014; 31 (3):473-9. |
| * + 1. Tinoco Solórzano, A. Gases Arteriales en los pobladores de la altura. 2016. CIMA. Simposio. Bolivia |
| * + 1. Bibliotecas Especializadas - UNSAAC Koha › Detalles para: Manual CTO de medicina y cirugía : [Internet]. [Citado 7 de enero de 2017]. Disponible en: <http://especializada.unsaac.edu.pe/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=19491&query_desc=(su%3A%7BCIRUGIA%20TORACICA%7D)> |
| * + 1. Tinoco Solórzano, A. Mal de altura grave. 2016. CIMA. Simposio. Bolivia |
| * + 1. Sánchez Ramos, M.; Chavarria Villavicencio, S. Variables del transporte de oxígeno en individuos sanos. 2016. CIMA. |
| * + 1. Longo D. Harrison: principios de medicina interna (18a. ed.). McGraw Hill México; 2012. 4418 p. |
| * + 1. Greksa LP, Spielvogel H, Caceres E. Total lung capacity in young highlanders of Aymara ancestry. Am J Phys Anthropol. Agosto de 1994;94(4):477-86. |
| * + 1. Sandi Lora, F. Insuficiencia respiratoria aguda en la altura. 2016. CIMA. Simposio. Bolivia |
| * + 1. Jiménez Claros, J.C. Fisiología del ejercicio en la altura. 2016. CIMA. Simposio. Bolivia |
| * + 1. Monroy, A. El trabajo en las grandes alturas en el Perú. 2016. CIMA. Simposio. Bolivia |
| * + 1. Zubieta-Calleja, G.; Zubieta DeUrioste, N. Manejo adecuado del equilibrio ácido base. 2016. CIMA. Simposio. Bolivia |
| * + 1. Cassinelli CM, Velarde FL. El reto fisiológico de vivir en los Andes. IFEA; 2003. 446 p. |
| * + 1. Frisancho AR. Human growth and pulmonary function of a high altitude Peruvian Quechua population. - PubMed - NCBI [Internet]. [citado 7 de enero de 2017]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/5372293> |
| * + 1. Frisancho AR. Developmental adaptation: where we go from here. Am J Hum Biol Off J Hum Biol Counc. Octubre de 2009; 21 (5):694-703. |
| * + 1. Gozal D, Gaultier C. Evolving Concepts of the Maturation of Central Pathways Underlying the Hypoxic Ventilatory Response. AM J Respir Crit Care Med. 2001; 164 (2) 325-329 [Internet]. [citado 7 de enero de 2017]. Disponible en: <http://www.atsjournals.org/doi/full/10.1164/ajrccm.164.2.2011133> |
| * + 1. Lahiri S, Rozanov C, Cherniack NS. Altered structure and function of the carotid body at high altitude and associated chemoreflexes. High Alt Med Biol. 2000; 1 (1):63-74. |
| * + 1. Field J. Handbook of Physiology: Adaptation to the environment. American Physiological Society; 1964. 1078 p. |
| * + 1. General Assembly of the World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. J Am Coll Dent. 2014; 81 (3):14-8. |
| * + 1. Congreso de la República. Ley General de Salud. Ley N°26842. |
| * + 1. Colegio Médico del Perú. Código de Ética y Deontología. Lima; 2007.17 p. |

**SECCIÓN C: CRONOGRAMA DE INVESTIGACIÓN**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ACTIVIDAD** | **MES**  **1** | **MES**  **2** | **MES**  **3** | **MES**  **4** | **MES**  **5** | **MES**  **6** | **MES**  **7** | **MES**  **8** | **MES**  **9** | **MES 10** | **MES 11** | **MES 12** |
| **Preparación de instrumentos de recolección de datos** | x |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Recolección de datos** |  | x | x | x | x | x |  |  |  |  |  |  |
| **Análisis de los datos** |  |  |  |  |  |  | x | x | x |  |  |  |
| **Elaboración del informe** |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x | x | x |

**SECCIÓN D: PRESUPUESTO DEL PROYECTO**

|  |  |
| --- | --- |
| **Partida presupuestaria** | **Monto(S/.)** |
| 1.Recursos humanos | 2975 |
| 2.Materiales e insumos | 814.50 |
| 3.Pasajes y viáticos | 1935 |
| 4.Servicios tecnológicos | 8950 |
| **TOTAL** | **14674.50** |

**CUADRO N°1: Recursos humanos-Valorización del equipo técnico**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nombre** | **Escuela o Unidad a la que pertenece** | **% de dedicación** | **Honorario mensual(S/.)** | **N° de meses** | **Costo total S/.** |
| **Estadístico** | Estadística | 35 | 83.33 | 12 | 1000 |
| **Investigador** | Medicina Humana | 65 | 125 | 12 | 1500 |
| **Técnico de laboratorio** | Laboratorio Particular |  | 475 | 1 | 475 |
| **TOTAL** | | | | | **2975** |

**CUADRO N°2: Material e insumos**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Descripción** | **Costo unitario(S/.)** | **Cantidad** | **Costo total S/.** |
| **Alcohol 96°** | **6.50** | **3** | **19.50** |
| **Guantes descartables Látex Talla M y L** | **15.00** | **3** | **45** |
| **Jeringa para toma de muestras me gases arteriales Bd Vacutainer** | **5.00** | **150** | **750** |
| **TOTAL** | | | **814.50** |

**CUADRO N°3: Pasajes y viáticos**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Descripción** | **Costo unitario(S/.)** | **Cantidad** | **Costo total S/.** |
| **Viaje a Juliaca ida y vuelta por curso de capacitación por avión** | 325 | 2 | 650 |
| **Viaje Trujillo - Huamachuco ida y vuelta para 04 personas** | 30 | 8 | 240 |
| **Transporte local Trujillo** | 10 | 6 | 60 |
| **Alimentación Huamachuco** | 30 | 5 | 150 |
| **Hotel en Juliaca** | 75 | 3 | 225 |
| **Hotel Huamachuco** | 50 | 5 | 250 |
| **Alimentación en Viaje de capacitación Juliaca** | 60 | 6 | 360 |
| **TOTAL** | | | **1935** |

**CUADRO N°4: Servicios tecnológicos**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Descripción** | **Costo unitario(S/.)** | **Cantidad** | **Costo total S/.** |
| **Cursos de Capacitación- III Congreso Internacional De Medicina De La Altura 27- 29 Setiembre 2017 En Juliaca - Perú** | 650 | 2 | 1300 |
| **Procesamiento de las muestras de Gases arteriales** | 90 | 85 | 7650 |
| **TOTAL** | | | **8950** |

ANEXOS

**ANEXO 1**

**Hoja de recolección de Datos**

**Gasometría Arterial en Escolares Peruanos a 3185m de Altitud y a Nivel del Mar**

1. **DATOS PERSONALES**
2. **Nombres y Apellidos:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**
3. **Edad:\_\_\_\_\_\_\_\_**
4. **Sexo:\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Hábitos de tabaquismo\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**
5. **Antecedentes Familiares y Patológicos\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**
6. **NIVELES DE GASES ARTERIALES:**
7. **PH:**
8. **pO2:**
9. **pCO2:**
10. **PAO2:**
11. **SO2%:**
12. **AaO2:**
13. **CaO2:**
14. **pO2/FIO2:**
15. **Anión Gap:**
16. **HCO3:**
17. **HTO: \_\_\_\_\_\_\_\_\_ Hb:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**ANEXO 2**

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

**“GASOMETRÍA ARTERIAL EN ESCOLARES PERUANOS A 3185 METROS DE ALTITUD Y A NIVEL DEL MAR”**

**Victor Hugo Bardales Zuta1, Lissett Jeanette Fernández Rodríguez, David Ernesto Medina Rivera, Pedro André** **Plasencia Coronado, Carlos Eduardo** **Avalos Alvarado, Junior David** **Cruz Celi, Kevin Daniel** **Salazar Portocarrero.**

**1vbardalesz@upao.edu.pe Investigador principal Teléfono móvil: 936-501589**

1. **Introducción:** La medición de los gases arteriales nos proporcionará una valoración objetiva de la función respiratoria y del equilibrio ácido básico de los escolares. No habiendo estudios previos en el departamento, lo que pretendemos es comparar estos niveles de gases arteriales en la altura y a nivel del mar.
2. **Participantes:**

* Consentimiento informado firmado por el apoderado o el padre de los alumnos.
* Estudiantes del quinto año de secundaria de colegios públicos de Huamachuco y Trujillo.
* Escolares sin antecedentes de enfermedades pulmonares, hematológicas o cardiovasculares
* Escolares sin hábitos de tabaquismo
* Escolares de la altura mencionada con residencia continúa en los últimos cinco años.

1. **Procedimientos:**

* Seleccionado el estudiante se le informará el objetivo del estudio; se solicitará su consentimiento para la toma de muestras y llenado de la hoja de recolección de dato, que incluye edad, sexo, antecedentes familiares, patológicos, hábitos nocivos.
* Luego, se procederá a la toma de la muestra de sangre arterial de la arteria braquial o humeral del brazo derecho.

1. **Riesgos / incomodidades:**

* El tamaño de las venas y arterias varía de una persona a otra e igualmente puede variar de un lado del cuerpo a otro. Obtener una muestra de sangre de algunas personas puede ser más difícil que de otras.
* Los riesgos son leves, pero puede incluir: sangrado excesivo, desmayo o sensación de mareo, hematoma (acumulación de sangre debajo de la piel), moretones e infecciones (un riesgo leve cada vez que se presenta ruptura de la piel.

1. **Beneficios:**

* Proporcionará una valoración objetiva de la función respiratoria y del equilibrio ácido básico de los escolares en la altura moderada y a nivel del mar.

1. **Compensación:**

* No existe ninguna compensación económica por participación.

1. **Confidencialidad de la información:**

* La información recolectada será preservada por los investigadores y se respetarán los Principios Éticos de la Declaración de Helsinki.

1. **Problemas o preguntas:**
2. **Consentimiento / Participación voluntaria:**

Yo,…………………………………………………………………………………….., con DNI N°……………………., escolar del quinto año de secundaria, **ACEPTO** participar voluntariamente en el presente trabajo de investigación.

Nombres y firmas del participante y del responsable legal

DNI N°