

	MACROPROCESO DE APOYO	CODIGO: AAAR113
	PROCESO GESTION APOYO ACADEMICO	VERSION:1
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	PAGINA: 1 de 9

FECHA	viernes, 9 de junio de 2017
--------------	-----------------------------

Señores
UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
 BIBLIOTECA
 Ciudad

SEDE/SECCIONAL/EXTENSIÓN	Sede Fusagasugá
---------------------------------	-----------------

DOCUMENTO	Trabajo De Grado
------------------	------------------

FACULTAD	Ciencias Del Deporte Y La Educación Física
-----------------	--

NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO	Pregrado
---	----------

PROGRAMA ACADÉMICO	Licenciatura en Educación Básica Con Énfasis en Educación Física
---------------------------	--

El Autor(Es):

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS	NO. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN
RODRÍGUEZ JIMÉNEZ	ANDRÉS FELIPE	1012379048

	MACROPROCESO DE APOYO	CODIGO: AAAR113
	PROCESO GESTION APOYO ACADEMICO	VERSION:1
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	PAGINA: 2 de 9

Director(Es) del documento:

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS
NIÑO MENDEZ	OSCAR ADOLFO

TÍTULO DEL DOCUMENTO
DIFERENCIAS EN LA COMPOSICIÓN CORPORAL DESPUÉS DE REALIZAR UN ENTRENAMIENTO AERÓBICO SUBMÁXIMO CON MÁSCARA DE SIMULACIÓN DE ALTITUD.

SUBTÍTULO (Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje)

TRABAJO PARA OPTAR AL TÍTULO DE: Aplica para Tesis/Trabajo de Grado/Pasantía
Profesional en Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Educación Física, Recreación y Deportes

AÑO DE EDICION DEL DOCUMENTO	NÚMERO DE PÁGINAS (Opcional)
09/06/2017	

DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLES: (Usar como mínimo 6 descriptores)	
ESPAÑOL	INGLES
1. COMPOSICIÓN CORPORAL	BODY COMPOSITION
2. ENTRENAMIENTO	INTRODUCTION
3. MASCARAS DE SIMULACION	SIMULATION MASKS
4. IMC	IMC
5. SATURACION DE OXIGENO	ATURATION OF OXYGEN
6. PLIEGUES CUTANEOS	PLIEGUES CUTANEOS

	MACROPROCESO DE APOYO	CODIGO: AAAR113
	PROCESO GESTION APOYO ACADEMICO	VERSION:1
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	PAGINA: 3 de 9

RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLES: (Máximo 250 palabras – 1530 caracteres):

Día a día, la implementación de nuevos métodos de entrenamiento que han surgido a lo largo de la historia del deporte, el ejercicio y el entrenamiento, buscando una mejora en la condición física y en la composición corporal de las personas, las cuales se ven involucradas por sus entrenadores, monitores o guías a utilizar métodos eficientes para obtener resultados en sus diferentes disciplinas, este es el caso de las máscaras de simulación de altitud en un entrenamiento aeróbico submáximo.

Según lo mencionado por (J. Ramírez Lechuga, 2012), estos entrenamientos se deben realizar de 3 a 5 días a la semana, y de 30 a 60 minutos de duración, con una intensidad del 55 al 90 % de la frecuencia cardiaca máxima, lo que beneficia la salud con respecto a la fuerza y resistencia muscular, la flexibilidad y la composición corporal.

	MACROPROCESO DE APOYO	CODIGO: AAAR113
	PROCESO GESTION APOYO ACADEMICO	VERSION:1
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	PAGINA: 4 de 9

AUTORIZACION DE PUBLICACIÓN

Por medio del presente escrito autorizo (Autorizamos) a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mí (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que, en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autoriza a la Universidad de Cundinamarca, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad; así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado un alianza, son:

Marque con una "x":

AUTORIZO (AUTORIZAMOS)	SI	NO
1. La conservación de los ejemplares necesarios en la Biblioteca.	X	
2. La consulta física o electrónica según corresponda.	X	
3. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer.	X	
4. La comunicación pública por cualquier procedimiento o medio físico o electrónico, así como su puesta a disposición en Internet.	X	
5. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones.	X	
6. La inclusión en el Repositorio Institucional.	X	

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

Para el caso de las Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, de manera

	MACROPROCESO DE APOYO	CODIGO: AAAR113
	PROCESO GESTION APOYO ACADEMICO	VERSION:1
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	PAGINA: 5 de 9

complementaria, garantizo(garantizamos) en mi(nuestra) calidad de estudiante(s) y por ende autor(es) exclusivo(s), que la Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi(nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro (aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí (nuestra) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaré (continuaremos) conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "*Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores*", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Universidad de Cundinamarca está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

NOTA: (Para Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía):

Información Confidencial:

Esta Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de la investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado. **SI**
 NO **X**.

En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos), en carta adjunta tal situación con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

	MACROPROCESO DE APOYO	CODIGO: AAAR113
	PROCESO GESTION APOYO ACADEMICO	VERSION:1
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	PAGINA: 6 de 9

LICENCIA DE PUBLICACIÓN

Como titular(es) del derecho de autor, confiero(erimos) a la Universidad de Cundinamarca una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, por un plazo de 5 años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho patrimonial del autor. El autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito. (Para el caso de los Recursos Educativos Digitales, la Licencia de Publicación será permanente).

b) Autoriza a la Universidad de Cundinamarca a publicar la obra en formato y/o soporte digital, conociendo que, dado que se publica en Internet, por este hecho circula con un alcance mundial.

c) Los titulares aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.

d) El(Los) Autor(es), garantizo(amos) que el documento en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro(aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos es de mí (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

e) En todo caso la Universidad de Cundinamarca se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.

f) Los titulares autorizan a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

g) Los titulares aceptan que la Universidad de Cundinamarca pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

h) Los titulares autorizan que la obra sea puesta a disposición del público en los términos

	MACROPROCESO DE APOYO	CODIGO: AAAR113
	PROCESO GESTION APOYO ACADEMICO	VERSION:1
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	PAGINA: 7 de 9

autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en las “Condiciones de uso de estricto cumplimiento” de los recursos publicados en Repositorio Institucional, cuyo texto completo se puede consultar en biblioteca.unicundi.edu.co

i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia Creative Commons : Atribución- No comercial- Compartir Igual.



j) Para el caso de los Artículos Científicos y Revistas, sus contenidos se rigen bajo la Licencia Creative Commons Atribución- No comercial- Sin derivar.



Nota:

Si el documento se basa en un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una entidad, con excepción de Universidad de Cundinamarca, los autores garantizan que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo.

La obra que se integrará en el Repositorio Institucional, está en el(los) siguiente(s) archivo(s).

Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión (Ej. Título Trabajo de Grado o Documento.pdf)	Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.)
DIFERENCIAS EN LA COMPOSICIÓN CORPORAL DESPUÉS DE REALIZAR UN ENTRENAMIENTO AERÓBICO SUBMÁXIMO CON MÁSCARA DE SIMULACIÓN DE ALTITUD.PDF	TEXTO
2.	
3.	
4.	

	MACROPROCESO DE APOYO	CODIGO: AAAR113
	PROCESO GESTION APOYO ACADEMICO	VERSION:1
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	PAGINA: 8 de 9

	MACROPROCESO DE APOYO	CODIGO: AAAR113
	PROCESO GESTION APOYO ACADEMICO	VERSION:1
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	PAGINA: 7 de 8

i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia Creative Commons : Atribución- No comercial- Compartir Igual.



j) Para el caso de los Artículos Científicos y Revistas, sus contenidos se rigen bajo la Licencia Creative Commons Atribución- No comercial- Sin derivar.



Nota:

Si el documento se basa en un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una entidad, con excepción de Universidad de Cundinamarca, los autores garantizan que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo.

La obra que se integrará en el Repositorio Institucional, está en el(los) siguiente(s) archivo(s).

Nombre completo del Archivo Includa su Extensión (Ej. Título Trabajo de Grado o Documento.pdf)	Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.)
1.diferencias en la composición corporal después de realizar un entrenamiento aeróbico submaximo con máscaras de simulación de altitud	
2.	
3.	
4.	

En constancia de lo anterior, Firmo (amos) el presente documento:

APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS	FIRMA
Rodríguez Jiménez Andrés Felipe	

	MACROPROCESO DE APOYO	CODIGO: AAAr113
	PROCESO GESTION APOYO ACADEMICO	VERSION:1
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	PAGINA: 9 de 9

	MACROPROCESO DE APOYO	CODIGO: AAAr113
	PROCESO GESTION APOYO ACADEMICO	VERSION:1
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	PAGINA: 8 de 8

Niño Méndez óscar Adolfo	

DIFERENCIAS EN LA COMPOSICIÓN CORPORAL DESPUÉS DE REALIZAR UN
ENTRENAMIENTO AERÓBICO SUBMÁXIMO CON MÁSCARA DE SIMULACIÓN
DE ALTITUD.

Andrés Rodríguez Felipe Jiménez

Universidad de Cundinamarca

Facultad de ciencias del deporte y la educación física

Licenciatura en educación básica con énfasis en educación física recreación y deporte

2017

DIFERENCIAS EN LA COMPOSICIÓN CORPORAL DESPUÉS DE REALIZAR UN
ENTRENAMIENTO AERÓBICO SUB MÁXIMO CON MÁSCARA DE SIMULACIÓN
DE ALTITUD

Andrés Felipe Rodríguez Jiménez

Dirigido por

Dr. Oscar Adolfo Niño Méndez

Proyecto de trabajo de grado para optar al título de

Profesional en Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Educación Física,
Recreación y Deportes

Universidad de Cundinamarca

Facultad de ciencias del deporte y la educación física

Licenciatura en educación básica con énfasis en educación física recreación y deporte

2017

NOTA DE ACEPTACION.

Presidente Jurado.

Firma Jurado.

Firma Jurado.

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN	6
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
Pregunta Problema	8
JUSTIFICACIÓN	9
OBJETIVO GENERAL.....	11
Objetivos específicos	11
MARCO REFERENCIAL.....	12
MARCO CONCEPTUAL	13
Índice de masa corporal	13
Composición corporal	14
Altitud	14
Entrenamiento	15
Entrenamiento en altitud	15
Máscaras de simulación de altitud	16
Saturación de oxígeno (SPO2).....	16
RUTA METODOLOGICA (FIGURA 1).....	17
RESULTADOS RELEVANTES, ALCANCES Y LIMITACIONES	18

DISEÑO METODOLÓGICO.....	19
Intervención y procedimientos:	20
Grupos	21
HERRAMIENTAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	22
PRUEBAS DE LABORATORIO Y ENTRENAMIENTO.	23
ANALISIS ESTADISTICO	34
RESULTADOS	35
PLEGUE ILEO CRESTAL.....	35
PORCENTAJE DE GRASA YUHAZS.....	36
ANALISIS ESTADISTICO #3	37
PERIMETRO CADERA.....	37
PERIMETRO CADERA.....	38
PLIEGUE SUPRA ILIACO.....	39
PLIEGE ILEO CRESTAL	40
So2 EN EJERCICIO	41
FRECUENCIA RESPIRATORIA EN EJERCICIO	42
FASES	42
CONCLUSIONES.....	49
BIBLIOGRAFÍA	50

INTRODUCCIÓN

En el macro proyecto liderado por el grupo de investigación cafed; efectos de un plan de entrenamiento realizado en media y moderada altitud, entrenamiento de ejercicio aeróbico submaximo con máscaras de simulación de altitud. Se desprenden cuatro proyectos los cuales fueron desarrollados con la misma población y con los mismos protocolos de entrenamiento estos proyectos son:

- Efectos sobre el rendimiento cardiorrespiratorio y los umbrales vt_1 y vt_2 después de un entrenamiento aeróbico submáximo con máscaras de simulación de altitud.
- Repercusiones sobre parámetros ventilatorios después de culminar un entrenamiento aeróbico submáximo con máscaras de simulación de altitud.
- Efectos de un programa de entrenamiento con máscaras de simulación de altitud sobre la hemoglobina y el hematocrito.
- Diferencias en la composición corporal después de realizar un entrenamiento aeróbico sub máximo con máscara de simulación de altitud.

Día a día, la implementación de nuevos métodos de entrenamiento que han surgido a lo largo de la historia del deporte, el ejercicio y el entrenamiento, buscando una mejora en la condición física y en la composición corporal de las personas, las cuales se ven involucradas por sus entrenadores, monitores o guías a utilizar métodos eficientes para obtener resultados en sus diferentes disciplinas, este es el caso de las máscaras de simulación de altitud en un entrenamiento aeróbico submáximo.

Según lo mencionado por (J. Ramírez Lechuga, 2012), estos entrenamientos se deben realizar de 3 a 5 días a la semana, y de 30 a 60 minutos de duración, con una intensidad del 55 al 90 % de la frecuencia cardiaca máxima, lo que beneficia la salud con respecto a la fuerza y resistencia muscular, la flexibilidad y la composición corporal.

Por tal razón, nos dimos a la tarea de trabajar con 30 sujetos hombres y físicamente activos, los cuales no tuvieran ninguna limitación física y que estuviesen cursando primer año de licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Educación Física Recreación y Deporte. Los 30 individuos fueron divididos en tres subgrupos, conformados de 10 personas cada uno. El primer grupo: grupo control, los cuales no tuvieron ninguna clase de entrenamiento y solo realizaron las actividades físicas propias de la carrera, el segundo grupo que estuvieron entrenando con máscara de simulación de altitud y el último grupo que realizó el entrenamiento sin máscara, los dos grupos de entrenamiento (con y sin máscaras de simulación de altitud) realizaron un entrenamiento aeróbico submáximo durante seis semanas.

Estos estudiantes residieron en el municipio de FUSAGASUGA a una altura aproximada de 1730 metros a nivel del mar (msnm), el entrenamiento que tuvo una extensión de 6 semanas, en las cuales entrenaron en bicicleta estática, 3 veces por semana.

La intención de este proyecto fue simular con la TRAINING MASK, una altura en la cual estos estudiantes tuvieran un esfuerzo físico, lo cual podría conllevar a un cambio en la composición corporal,

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La acogida que han tenido las máscaras de simulación de altitud para diferentes entrenamientos en diferentes disciplinas ha despertado gran interés en todo tipo de población, desde personas que realizan un entrenamiento recreativos, hasta personas de realizan entrenamiento con miras a obtener un resultado en competencias. Estas personas buscan mejorar las capacidades físicas a través de planes de entrenamientos rigurosos y programados (Welnetz, R. J. 1998), posiblemente, estos efectos son producidos por mejoras en la capacidad de los músculos que permiten la respiración (Vargas Bruce, D. (1992), así como una mejora de la fuerza de la musculatura respiratoria y su tolerancia a la fatiga por ende, el objetivo planteado en este proyecto es determinar si las máscaras de simulación de altitud generan cambios corporales al realizar un entrenamiento aeróbico submáximo a una altitud de 1740 msnm, en la ciudad de Fusagasugá en el departamento de Cundinamarca. Se buscó determinar si hay variables relevantes frente al cambio de la composición corporal de los sujetos y, si el entrenamiento con y sin mascara influye en estos cambios físicos después de un entrenamiento en bicicleta estática.

Pregunta Problema

¿Realizar un entrenamiento aeróbico submáximo de 6 semanas con máscaras de simulación de altitud, podría repercutir en la composición corporal en sujetos sanos y físicamente activos?

JUSTIFICACIÓN

En el marco que acoge la actividad física de manera espontánea que se acumula a lo largo de la jornada en aquellas actividades comunes en el día a día; como desplazarse, levantar y transportar objetos y quehaceres en la casa, no representa en sí mismo un objetivo, pero puede contribuir a ellos (Ross & Mc Guire 2011). Por otro lado, el ejercicio físico, aunque este enmarcado en algunos documentos como actividad física, que difiere y tiene unas mayores características; la planificación, la programación y la evaluación (C J Caspersen, 1985).

Las personas van adquiriendo conocimientos sobre la realización de actividades que generen un bienestar y cambios en composición corporales, por ello se buscan nuevas tendencias de actividad física y ejercicio que conlleven a un aumento del esfuerzo físico, lo cual va generando un objetivo conciso y nos lleva poco a poco a otro plano como lo es el entrenamiento deportivo que se toma como *“proceso pedagógico, sistemático, individualizado y planeado donde desarrollan las potencialidades y capacidades del individuo para alcanzar su máximo rendimiento deportivo* (Acosta & Ángel, 2011).

Las diferentes personas que se han involucrado en métodos de entrenamiento deportivo, bien sea por gusto o por políticas estructuradas en sus países, trabajos o lugares de estudio, generalmente son guiadas por personal que conoce este ámbito, sin embargo, muchas personas que realizan estos procesos deportivos desconocen los métodos convenientes para utilizar implementos deportivos y solamente se guían por lo que ven y escuchan, por ende, no llevan un protocolo adecuado como lo hacen Pete Jacobs, Steve

Smith y Diedo Sánchez deportistas y entrenadores de alto rendimiento los cuales han tenido que indagar debido a este auge que ha provocado la implementación de materiales para el entrenamiento con las máscaras de simulación de altitud, según Robert J Welnetz (1998), afirma que la máscara de simulación de altitud puede ser un implemento capaz de simular los efectos producidos al realizar una permanencia en alturas que van desde los 1500 msnm hasta los 4500 msnm, con los entrenamientos se busca el perfeccionamiento de los deportistas con respecto a su contextura corporal como afirma (Madain, Inda, Ortega & Fuenzalida., 2013). Los entrenamientos a altitudes altas han demostrado que hay pérdida de masa corporal, especialmente grasa corporal y aumento en el uso de grasas de como fuente de energía (Pérez Barroso, p.5). En nuestro caso, Al finalizar el periodo de entrenamiento aeróbico submáximo, con y sin mascarar de simulación de altitud se realizaron una recolección de datos y su respectivo análisis para poder determinar la influencia de la utilización de dichas mascarar sobre las variables que se obtuvieron a nivel de composición corporal.

OBJETIVO GENERAL

Determinar qué cambios presentan los individuos en la composición corporal después de un entrenamiento aeróbico submáximo realizado a una altitud de 1740 msnm con máscaras de simulación de altitud.

Objetivos específicos

- Relacionar y encontrar diferencias de los datos obtenidos antes y después del entrenamiento aeróbico submáximo.
- Caracterización de los estudiantes hombres de primer semestre de la Universidad de Cundinamarca del Programa de Educación Física en los datos básicos (peso, talla, índice de masa corporal e índice de cintura cadera).
- Establecer los posibles cambios obtenidos por medio de la biomedancia (% grasa, % muscular, % grasa visceral y tasa metabólica basal) después de un entrenamiento aeróbico sub máximo con y sin mascararas de simulación de altitud.
- Comparar las repercusiones de un entrenamiento aeróbico submáximo realizado con y sin mascara de simulación de altitud frente a los datos obtenidos en el grupo control.

MARCO REFERENCIAL

Con respecto a los cambios en la composición corporal tras un entrenamiento con máscaras de simulación de altitud se tuvieron presentes artículos con características relacionadas con entrenamiento en altitud, hipoxia, y cambios corporales, los cuales enriquecen el conocimiento y fundamentan teóricamente este proyecto.

(J. Ramírez Lechuga, 2012) Efecto de un programa de entrenamiento aeróbico de 8 semanas durante las clases de educación física en adolescentes, este artículo nos muestra que durante estas 8 semanas hay cambios significativos tanto en hombres como en mujeres, también podemos denotar que si queremos mejorar la capacidad aeróbica de los estudiantes en nuestras clases hay que tener en cuenta la intensidad de los ejercicios propuestos y que no estaría mal agregar una hora extra a la semana a nuestros estudiantes.

(PEREZ BARROSO, 1948) Nos presenta un artículo el cual nos da a conocer la historia del entrenamiento en altitud y sus efectos físicos, en los cuales se evidencian un aumento en la frecuencia cardíaca y de la ventilación durante el ejercicio. Barroso clasifica las respuestas fisiológicas en dos la primera respuesta aguda en la cual se desglosan en reposo y en ejercicio y respuesta crónica en la que se derivan respiración, transporte de oxígeno, hormonas y metabolismo muscular. Esto se ve sumergido a que el entrenamiento en altitud tiene que ser constante con respecto a la intensidad y el nivel del mar.

(Sanchez, 2013) En su documento valoración de la composición corporal en jóvenes entrenados y no entrenados afirma que las características antropométricas son parte de las cualidades que favorecen al rendimiento óptimo y a la salud de las personas.

El documento titulado influencia de parámetros ventilatorios sobre variables antropométricas (Madain, 2013) nos muestra que la caracterización se da debido a la toma de los pliegues los cuales se vayan a tener encuentra. En este documento, se reporta que los sujetos hombres o mujeres con mayor índice cardio-respiratorio presentan menos cantidad de masa grasa, esto con relación a los parámetros ventilatorios que se obtuvieron tras el entrenamiento Treadmill Power Jod.

MARCO CONCEPTUAL

Con base a lo estipulado en este proyecto, se plantea la posibilidad de establecer y verificar las incidencias en la composición corporal después de un entrenamiento aeróbico sub máximo con máscaras de simulación de altitud, se tendrá como referentes diferentes investigaciones, proyectos y artículos relacionados a los temas centrales como lo son índice de masa corporal (IMC), composición corporal, altitud, entrenamiento, entrenamiento en altitud y mascarará de simulación de altitud lo cual nos dará un sustento teórico.

Índice de masa corporal

Según Oliveira (2002) ratificado por Da Silva (2007 p.7) menciona que “el IMC es un método seguro, bastante utilizado para evaluar el estado nutricional y considerado el parámetro más adecuado para la evaluación del exceso de peso, por tratarse de la proporción del peso del cuerpo en quilogramos, donde relaciona para la altura o estatura, en metros, al cuadrado por el peso de la persona”. La fórmula simple de calcular sus valores:

$IMC = \text{Peso (kg)} / \text{Estatura (m)}^2$

La clasificación simple y de fácil interpretación:

$20 < IMC < 24,9$ Normal

$25 < IMC < 29,9$ Exceso de grasa

$30 < IMC < 40,0$ Extrema obesidad

Esto nos indica cómo podemos y clasificar a una persona y su estado nutricional.

Composición corporal

La composición corporal es un método que determina el desarrollo muscular de una persona y su ajuste de pérdida de grasa. Según lo planteado por Zudaire (2012) “la composición corporal recoge el estudio del cuerpo humano mediante medidas y evaluaciones de su tamaño, forma, proporcionalidad, composición, maduración biológica y funciones corporales”

Altitud

Es la distancia vertical que existe entre un punto de la tierra y el nivel del mar para ello hay una clasificación:

Baja altitud: hasta 1000 metros sobre el nivel del mar. En ella no se producen modificaciones fisiológicas ni en reposo ni durante el ejercicio. 2. Altitud media: hasta 2000 metros se producen ligeros efectos sobre todo durante la actividad deportiva. 3. Alta

altitud: hasta 5500 metros donde se producen efectos en reposo y durante la actividad deportiva. 4. Muy alta altitud: por encima de 5500 metros donde el efecto negativo es muy alto y la vida casi imposible. En medios deportivos se concreta más, señalando como altitud moderada a la situada entre 1500 y 3000 metros (alrededor de 2000 metros como altura ideal), objeto de la mayoría de los estudios sobre entrenamiento en altitud. (Terrado, 1994, p.2).

Entrenamiento

Cada entrenador posee una variedad de conocimientos sobre entrenamiento, pero muchos realmente saben su significado por eso nos vamos a basar en (Nespereira, 2002) que nos afirma que el entrenamiento “es un proceso consistente en la relación de ejercicios físicos y psicológicos para la mejora de las capacidades condicionantes, psicológicas y coordinativas, aumentando el nivel de rendimiento del individuo en base a unas pretensiones”.

Entrenamiento en altitud

Según lo estipulado por barroso (s. f) “el entrenamiento de tipo aeróbico mejora con la altitud, siempre que se mantenga el mismo nivel de entrenamiento a nivel del mar, debido: a un aumento en los capilares de los músculos entrenados en condiciones de hipoxia y a un aumento de los glóbulos rojos”. (p.6) esta afirmación es de gran relevancia debido a la mejora que se puede obtener en los deportistas y sus cambios fisiológicos tras un plan de entrenamiento.

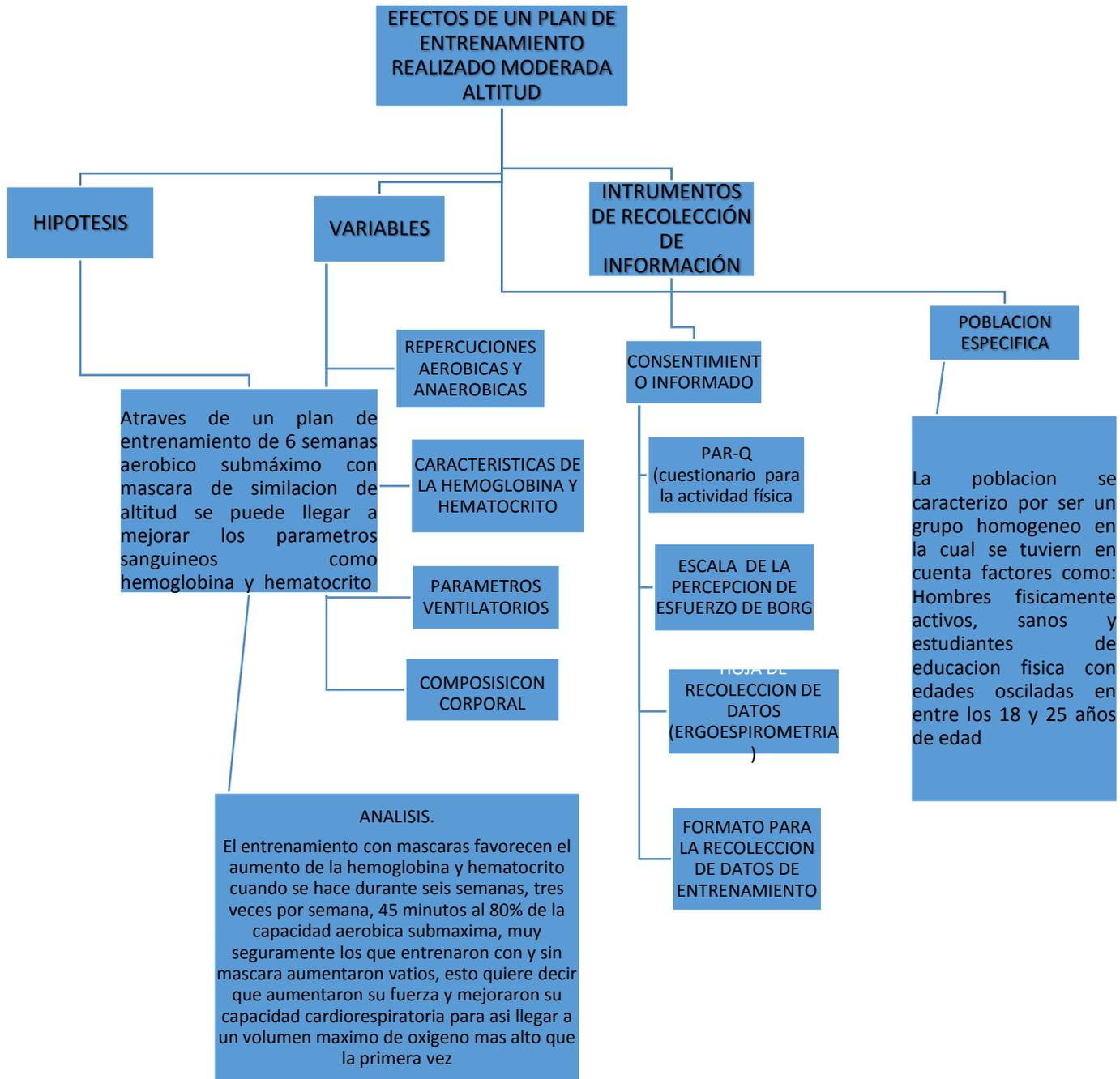
Máscaras de simulación de altitud

Según la patente de Robert J Welnetz (1998) se plantea que hay mejoras en la capacidad aeróbica, rendimiento de resistencia aeróbica y función pulmonar. La utilización de la máscara de simulación de altitud genera cambios en la capacidad física de los deportistas debido al esfuerzo que produce la utilización de este implemento deportivo y a la simulación que esta genera.

Saturación de oxígeno (SPO2).

“La saturación de oxígeno nos informa del porcentaje de oxígeno que llega a la sangre, del total inspirado. De esta manera, podemos valorar la eficiencia de nuestro deportista con respecto a la utilización del oxígeno” (Chamorro, Lorenzo, & Vercher, 2005) Basándonos en lo estipulado por estos autores, se puede concluir que las personas pueden llegar a tener valores de oxígeno en sangre muy diferentes tras realizar esfuerzos físicos, en este caso los sujetos que entrenaron con máscara y los que entrenaron sin ella

RUTA METODOLOGICA (FIGURA 1)



RESULTADOS RELEVANTES, ALCANCES Y LIMITACIONES

Los resultados más relevantes obtenidos durante esta investigación, al comparar los grupos como iniciaron y como finalizaron (pre test – pos test) se pudo encontrar el pliegue íleo crestal fue el más relevante con un valor de $P= 0,040$ donde sus medias fueron en el pre test de 5,9 y del pos test de 6,9. Para el grupo (GEMAS)

Posteriormente se analizaron que diferencias se encontraron al finalizar entre los grupos donde el primero en hallarse fue el perímetro de cadera entre el grupo 2 (GSINMAS) con el grupo 3 donde se halló un valor de $p= 0,040$.

En el pliegue supra iliaco se evidencia una diferencia significativa con un valor de $P=0,036$ donde el grupo dos (media 7,9) disminuyó su pliegue frente al grupo tres (media 15,4).

Por último encontramos una diferencia significativa en el pliegue íleo crestal con un valor de $p = 0,044$ donde las medias de los dos grupos son: Grupo 2: 5,6. Grupo 3: 10,5.

Al realizar este proceso investigativo tuvieron unas repercusiones las cuales no dejaron fluir el proceso de investigación y se formó un poco tedioso la organización de los grupos y horarios establecidos para los entrenamientos, debido a esto se tuvo que hacer una re organización y ponerse de acuerdo con los estudiantes y acomodarnos a los horarios en los que ellos podían, que no siempre eran los mismos.

Para sacar adelante dicha investigación estuvieron inmersos varios aspectos y uno muy importante fue la ayuda de los profesores los cuales nos facilitaron los materiales con los cuales se pudo realizar este proyecto.

Hubo una limitación la cual nos generó algunos inconvenientes, fue el horario que establecieron los jóvenes para desarrollar los entrenamientos y pruebas. Esto coincidió con un cruce de actividades curriculares y planes de entrenamiento y se formó un poco tedioso la realización de los entrenamientos.

DISEÑO METODOLÓGICO

Este proyecto se realizó de manera concretada con 30 estudiantes hombres, los cuales estuvieron físicamente activos y sanos, las edades en las que se encuentran estos sujetos oscilan los 18 y los 25 años, estos jóvenes se encontraron en perfectas condiciones y no presentaron patologías que les impidiera realizar las pruebas físicas, ni el plan de trabajo para la ejecución de este proyecto, los alumnos se encontraron cursando primer semestre del año 2016 en la universidad de Cundinamarca.

Los estudiantes que contribuyeron a este proceso se encontraran divididos en:

Tres grupos los cuales están ubicados en la misma universidad y residentes en la ciudad de Fusagasugá a 1730 msnm. Al grupo ya establecido se le aplicó una aleatorización para formar tres subgrupos que se organizaron de la siguiente manera: un grupo control el cual no se le aplicara ningún tipo de entrenamiento pero si las pruebas base del pre-test, post-test y las clases que tengan prácticas en su semestre, un grupo de entrenamiento con mascara de simulación de altitud y un grupo de entrenamiento sin mascar los cuales se les

realizara el mismo plan de entrenamiento aeróbico su máximo en bicicleta estática al 60% de su capacidad determinada anteriormente en la prueba de esfuerzo máxima.

De esta forma se procedió a la ejecución primero de pruebas piloto debido al poco conocimiento de la utilización de las máscaras de simulación de altitud, durante esta ejecución se establecieron parámetros los cuales se tuvieron en cuenta en cada entrenamiento la frecuencia cardiaca, la escala de Borg,

Intervención y procedimientos:

Se aplicó un PAR-Q para conocer los hábitos de actividad física y de esta manera comenzar el entrenamiento aeróbico su máximo de la investigación.

Durante las sesiones de entrenamiento se les controló a los sujetos investigados, la frecuencia cardiaca, la intensidad de cada uno y su percepción de esfuerzo mediante la escala de Borg. Posteriormente a cada uno de ellos se le realizó:

- pruebas en el laboratorio teniendo en cuenta la toma de pliegues y biompedancia peso, talla, índice de masa corporal e índice de cintura cadera. que incluyen:

Pruebas de laboratorio:

- Prueba de esfuerzo directa máxima (Se utilizará un protocolo en Cicloergómetro incremental de forma escalonada) con análisis de gases, monitorización frecuencia cardíaca, tensión arterial, así como los parámetros respiratorios de frecuencia respiratoria, consumo de oxígeno, cociente respiratorio y parámetros ventilatorios.

Grupos

Los grupos que van a ejecutar el plan de entrenamiento son:

1. Grupo de intervención:

1. Grupo de entrenamiento con máscara “simulación de altitud” a moderada altitud sede Fusagasugá. (10estudiantes aproximadamente).
2. Grupo de entrenamiento sin mascara “simulación de altitud” a moderada altitud sede Fusagasugá. (10estudiantes aproximadamente).

Los grupos de intervención, realizaron un entrenamiento con una intensidad del 60% de la carga máxima alcanzada en Cicloergómetro o al 80% de su frecuencia cardiaca máxima obtenida. La prueba de esfuerzo máximo se realizó al iniciar todo el proceso de entrenamiento y al finalizar este. Los entrenamientos tuvieron una duración de 3 días a la semana, en la cual cada día se realizó 1 sesión de 45 minutos en las horas de la mañana durante 6 semanas, en las cuales los estudiantes tuvieron que responder adecuadamente a sus núcleos temáticos registrados en ese periodo académico.

2. Grupo control:

3. Grupo control a moderada altitud sede Fusagasugá. (10 estudiantes aproximadamente).

Este grupo no realizará ningún plan de entrenamiento sino las actividades propuestas en sus materias prácticas de la carrera.

HERRAMIENTAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para esta investigación se tuvieron en cuenta los siguientes materiales para la recolección de datos:

- Se realizó un consentimiento informado que se tomó y modifico del departamento de salud de la universidad javeriana ya que era pertinente y eficaz a la hora de recolección de la información el cual se observaran en los anexos (Imagen 1).
 - Luego se les aplico un PAR-Q (cuestionario de actitud para la actividad física) que se obtuvo de la universidad javeriana de Colombia¹ y se modificó de acuerdo a la investigación establecida. El cual permite identificar si los sujetos a investigar poseen una patología o enfermedad que impida la ejecución del entrenamiento visto en la (Imagen 2)
 - Se Toma en cuenta la escala de percepción del esfuerzo llamado Escala de Borg. (Imagen 3)
 - Se formalizó una hoja de recolección de datos en la cual se registran los valores proporcionados en la prueba de esfuerzo máximo de ergoespirometria en la (imagen 4) Toma de datos en la prueba de esfuerzo de espirómetro toma de Watts, Frecuencia Cardiaca, escala de Borg y Saturación de oxígeno cada minuto
 - Se estipulo un formato para la consigna de datos durante el entrenamiento ejecutado y así mantener un control adecuado sobre la cantidad de entrenamientos que realizo
-

el sujeto y la debida monitorización de la Frecuencia Cardiaca estipulada a su 80%, escala de Borg, Saturación de Oxígeno cada 5 minutos y Frecuencia Respiratoria cada 10 minutos.

PRUEBAS DE LABORATORIO Y ENTRENAMIENTO.

Para la ejecución de los entrenamientos y la prueba de esfuerzo se necesitó contar con estos recursos:

- Se utilizó un Ciclo-ergómetro marca Monark ref. Ergomedic 839e hecho en Suiza.

Imagen 6, el cual se maneja desde el software Monark 939e Imagen 7.



Imagen 6. Cicloergómetro

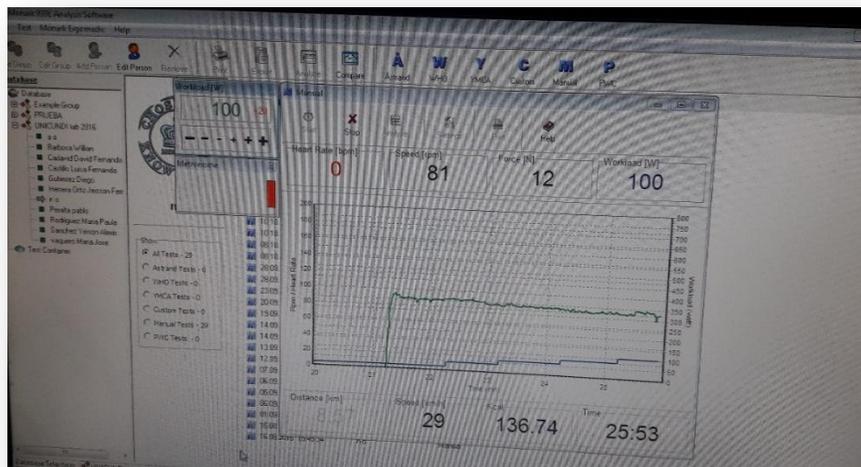


Imagen 7. Software Monark para la utilización del Cicloergómetro

- Se utilizó un equipo de Espirometría o ergo espirómetro marca Córtes ref. Metamax 3BR fabricado en Alemania. Imagen 8, que utiliza un software Metasolf studic-toolbox studic Imagen 10.



- Equipo de Espirometría o ergoespiómetro marca Córtex ref. Metamax 3BR fabricado en Alemania; conectado a su determinada Línea de Muestra y Neumotacografo Imagen 9.



Imagen 9. Ergo espirómetro marca Córtex

Conectado a su determinada Línea de Muestra y Neumotacografo.

- Software Metasolf studic- toolbox

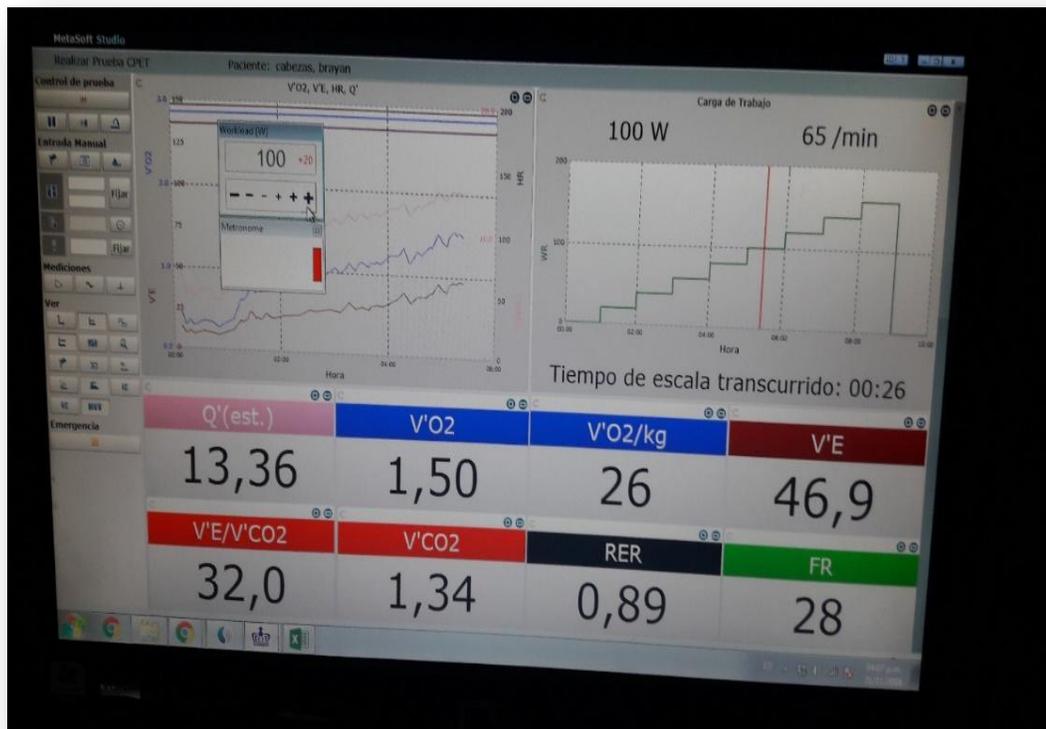


Imagen 10, software Metasolf studic para el análisis del Vo₂ y manejo del equipo

Kit de calibración para el equipo de Espirometría que contiene jeringa de 3000ml y pipeta de aire conocido 15% de oxígeno y 5% de monóxido de carbono marca Córtex ref. Calibration syringe 3000ml de proveniencia alemana. Imagen 11.



Imagen 11. Material de calibración para el espirómetro.

- Mascara smalt ref. Itans rudorph hecha en estados unidos Imagen 12.



Imagen 12. Mascara smalt para el desarrollo de la prueba de Espirómetros

Pulsioximetro modelo Nonin ref. GO₂ proveniente de estados unidos. Imagen 13.



Imagen 13. Pulsioximetro (SpO_2).

Altímetro/barométrico ref. GPB 3300 de Alemania figura 14.



Imagen 14. Barómetro.

Un Pulso-metro Polar ref. rcx3 hecho en china pero designado en Finlandia figura 15. Y una banda Polar con sensor H3 hecho en china pero designado en Filipinas. Imagen 16.



Imagen 15. Reloj Polar.



Figura 16. Banda y sensor H3 polar.

- Bicicleta estática marca Grandn spinning de estados unidos. Imagen 17.



Imagen 17. Bicicleta Grand para entrenamientos.

- Mascaras de simulación de altitud TRAINING MASK fabricadas en estados unidos figura18.



Figura 18. Mascara TRAINING MASK.

Computador de análisis y descarga de datos COMPAQ ref. CQ1AIOPS hecho en China con un sistema operativo Windows 7 y procesador AMD figura 19.

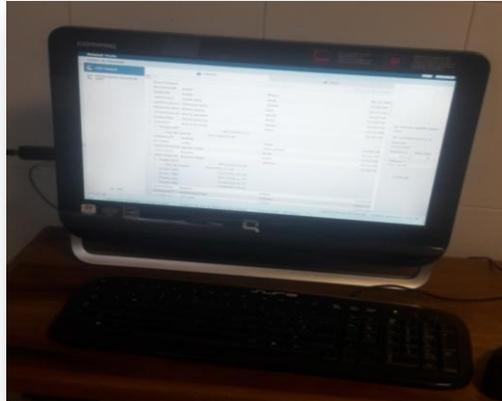


Figura 19. Computador COMPAQ con Windows 7 para descargar las pruebas y realizar el análisis de las pruebas de esfuerzo.



Figura 20. Bascula de biomedancia eléctrica, omron Hbf-514 en la cual nos arroja resultados exactos de la composición corporal.



Figura 2. Adipometro caliper. (Medidor de pliegues)

ANALISIS ESTADISTICO

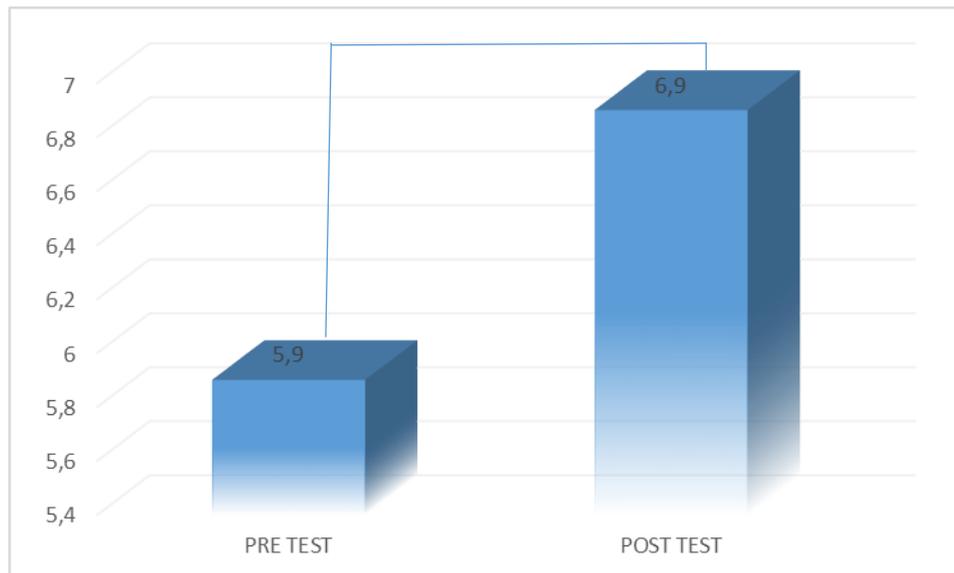
Se realizó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para determinar la distribución normal de los diferentes datos los cuales se obtuvieron durante las seis semanas de entrenamiento. Para la comparación de las diferencias entre grupos (GEMAS, GSINMAS y GCONTROL) en el pre-entrenamiento y post-entrenamiento, se utilizó el proceso estadístico de análisis de varianza para medidas repetidas (ANOVA MULTIFACTORIAL), con la prueba post-hoc de Bonferroni, posteriormente para realizar un análisis comparativo entre grupos GEMAS vs GEMAS, GSINMAS vs GSINMAS Y GCONTROL vs GCONTROL comparándolos al iniciar y al finalizar para esto se realizó una T de Student para muestras independientes. El nivel de significación se estableció en $p < 0,05$ para todos los análisis. Los análisis se realizaron utilizando el paquete estadístico de SPSS v.15 (SPSS Inc. Chicago, EE. UU).

RESULTADOS

- Al inicio del estudio no se evidenciaron diferencias significativas entre los grupos en las diferentes variables al ser estudiados (GEMAS, GSINMAS Y GCONTROL) siendo grupos homogéneos.
- Comparando los grupos pre test y post test se evidencian algunos cambios en las diferentes variables estudiadas en la investigación después de un entrenamiento aeróbico sub máximo de seis semanas en bicicleta estática

PLEGUE ILEO CRESTAL

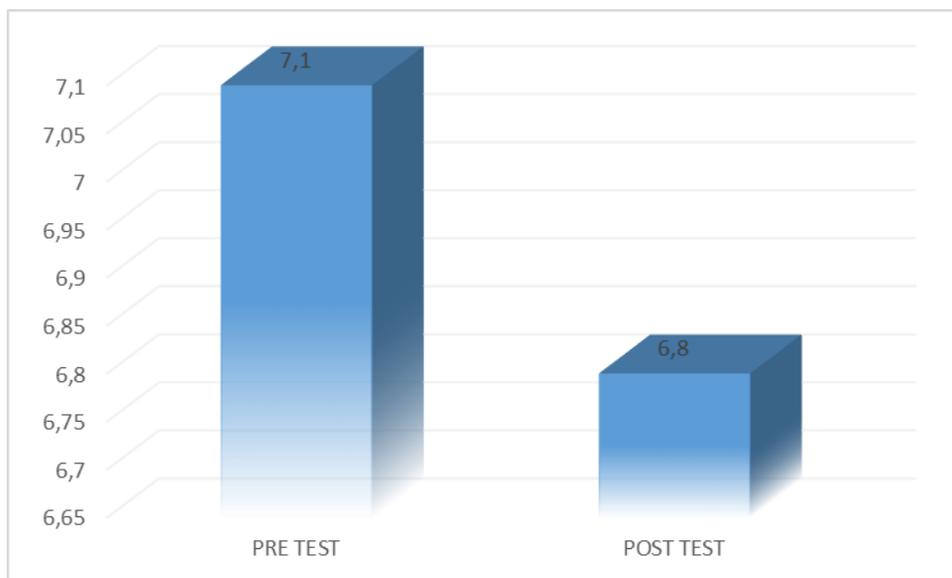
GRUPO 1 (GEMAS)



Teniendo en cuenta el periodo de entrenamiento de 6 semanas el grupo 1 (gemas); se observó una diferencia significativa de un valor ($p=0,040$) donde los sujetos al iniciar (pre test) tuvieron una media de 5,9 y al finalizar los entrenamientos (post test), la media fue de 6,9, lo que corresponde a un aumento después del periodo de entrenamiento del 17% en el pliegue íleo-crestal.

PORCENTAJE DE GRASA YUHAZS

GRUPO 1 (GEMAS)



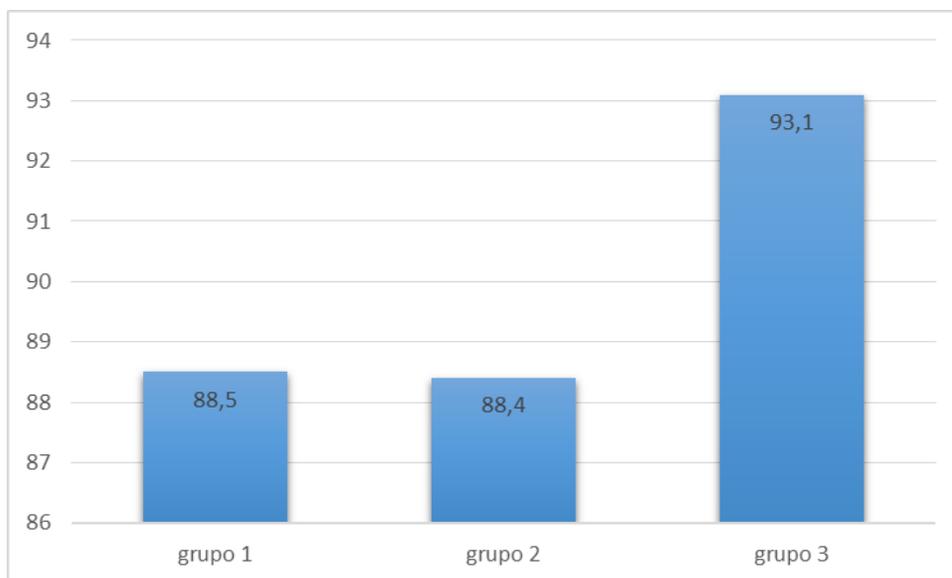
Grupo # 1 (GEMAS) se puede observar en la gráfica, una disminución del porcentaje de grasa según la fórmula de Yuhazs donde al iniciar (pre test) es de 7,1 y al finalizar el proceso de entrenamiento (post test) es de 6,8, casi significativa ($p=0,059$). Lo que significa que tuvieron una disminución en el porcentaje de grasa (Yuhazs) de 4,2%.

ANALISIS ESTADISTICO #3

Se compararon los grupos al finalizar el entrenamiento y establecer en qué estado se encontraron y cuales diferencias se obtuvieron entre grupos al culminar el protocolo establecido para los entrenamientos.

PERIMETRO CADERA

(Grupo 1 GEMAS, grupo 2 GSINMAS y grupo 3 GCONTROL)

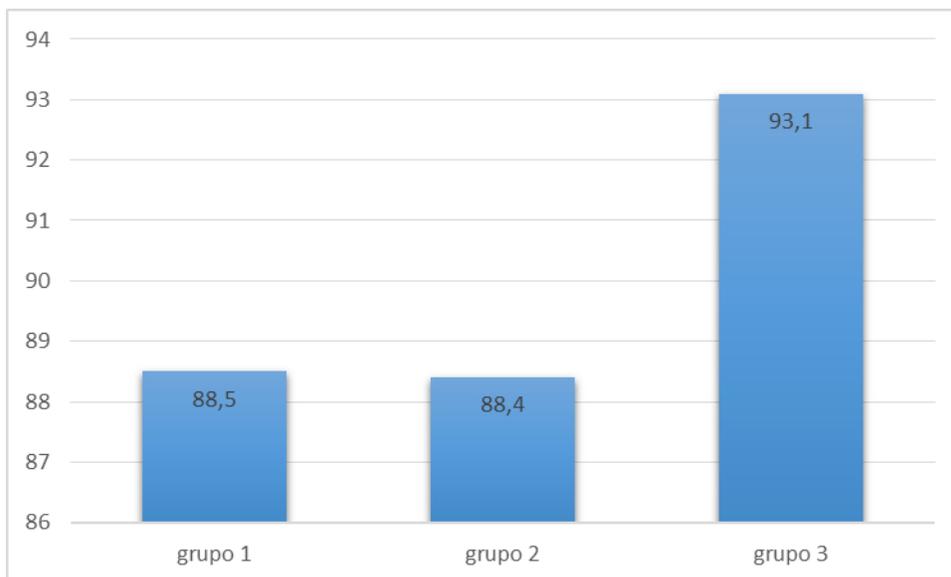


Se puede evidenciar que el grupo número tres (control) tiene un aumento con relación al grupo dos (GSINMAS), debido al grupo 3 (GCONTROL) no estaba realizando el

entrenamiento estipulado para los demás grupos; solamente se limitaba a sus que haceres diarios, actividades propias de su carrera. Se observa una similitud en las medias del grupo 1 y el grupo 2, Por ende se encuentra una diferencia significativa con un valor de ($p=0,047$).

PERIMETRO CADERA

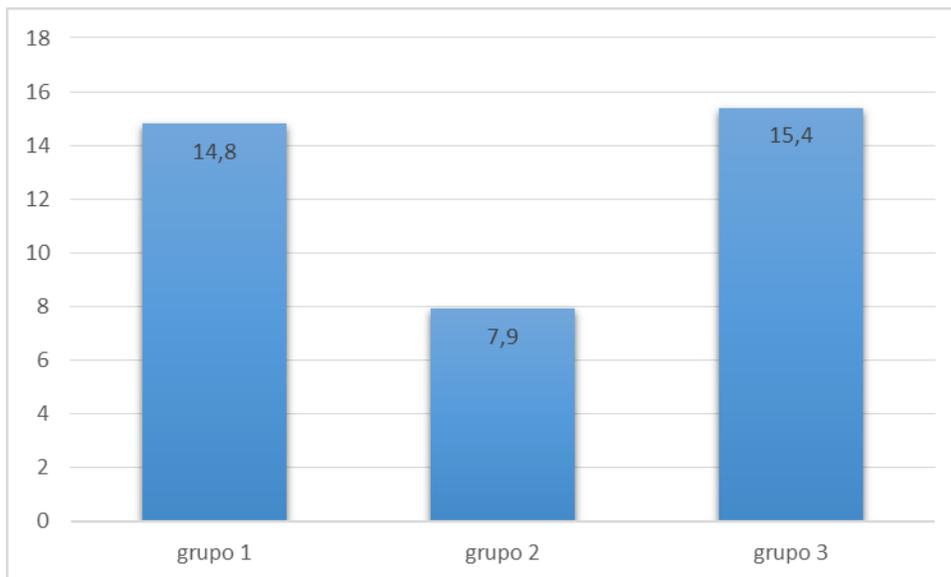
(Grupo 1 GEMAS, grupo 2 GSINMAS y grupo 3 GCONTROL)



Se halla una diferencia casi significativa y vale la pena resaltar que tiene un valor ($p=0,064$). Observamos las medias de cada grupo y en el grupo (GEMAS) es de 88,5 y del grupo (GCONTROL) es de 93,1 se sigue observando que el grupo control no estaba inmerso en entrenamientos.

PLIEGUE SUPRA ILIACO

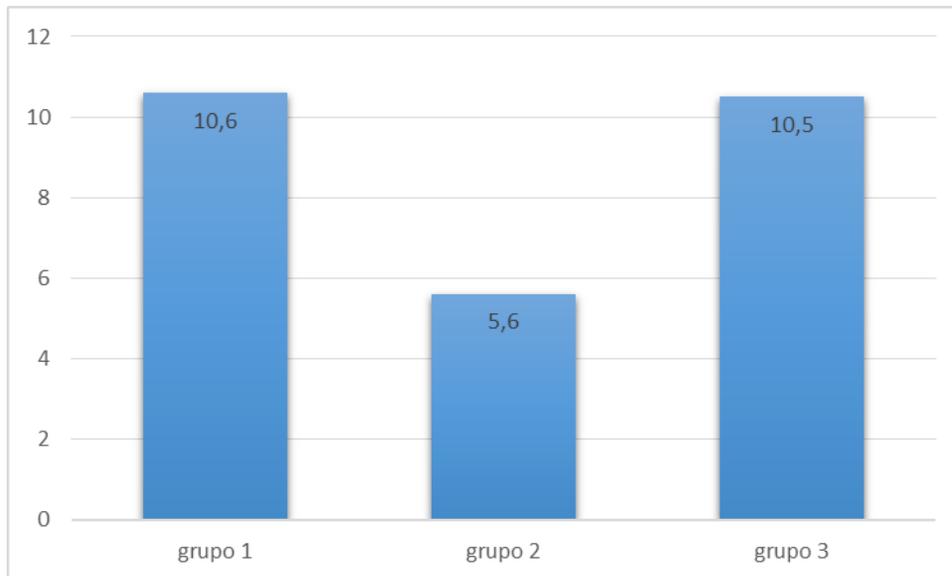
(Grupo 1 GEMAS, grupo 2 GSINMAS y grupo 3 GCONTROL)



El pliegue (supra iliaco) se encuentra con una diferencia significativa de ($p=0,036$) donde el grupo dos (GSINMAS) está con un índice menor que el grupo tres (GCONTROL) observando la media de los grupos (GSINMAS) es de 7,9 y (GCONTROL) es de 15,4.

PLIEGE ILEO CRESTAL

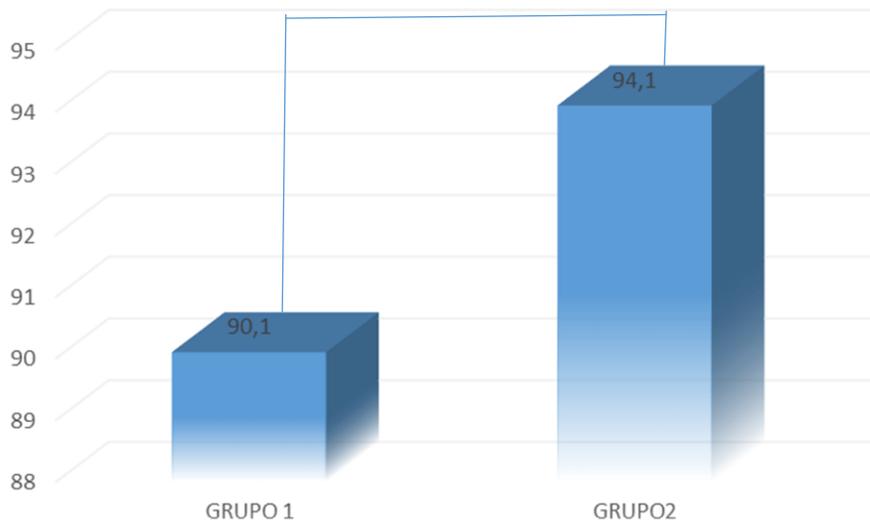
(Grupo 1 GEMAS, grupo 2 GSINMAS y grupo 3 GCONTROL)



Se puede observar una diferencia significativa de $P=0,044$ con respecto al pliegue íleo cresta donde el grupo 2 (GSINMAS) tiene una disminución demostrativa de 5,6 en su media con respecto al grupo 3 (GCONTROL) que tiene un aumento en su media de 10,5.

So2 EN EJERCICIO

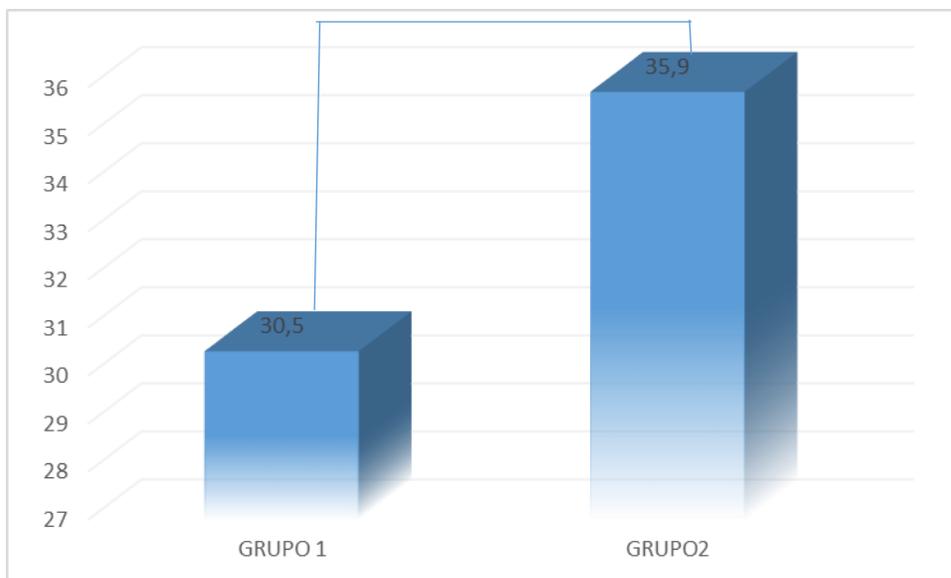
Grupo 1 GEMAS Grupo 2 GSINMAS



Se evidencia claramente una diferencia significativa con un valor de $P= 0,001$ donde el grupo dos (GSINMAS) tiene una media de 94,1. Mayor saturación de oxígeno durante el ejercicio que el grupo 1 (gemas) con una media de 90,1. Este análisis se realizó tomando los últimos 25 minutos de entrenamiento, debido que al iniciar no se encontraban diferencias.

FRECUENCIA RESPIRATORIA EN EJERCICIO

Grupo 1 GEMAS Grupo 2 GSINMAS



Teniendo una diferencia significativa de 0,03 entre los dos grupos podemos denotar que el (GSINMAS) tiene una mayor frecuencia respiratoria en los últimos 25 minutos a diferencia de los sujetos que entrenaron con máscara, los cuales controlaban mejor la respiración debido al poco paso de oxígeno que la trail mask genera.

ALTURA DE ENTRENAMIENTO POR SEMANA (TEÓRICA)

Semanas	Altura de estancia (msnm)	Altitud máscara (msnm)	Altitud teórica entrenamiento total (msnm)
Semana 1 y 2	1,740	3,657	5,397
Semana 3 y 4	1,740	4,572	6,312
Semana 5 y 6	1,740	5,486	7,486

Plan de entrenamiento y ajuste de la altura de la máscara (**TRAINING MASK**) según el manual. Msnm: metros sobre el nivel del mar

FASES

Fases para el estudio del proyecto		
Fase 1	Fase 2	Fase 3
<p>En primera instancia se indago sobre los estudios actualmente realizados acerca del entrenamiento aeróbico con la utilización de las máscaras de simulación de altitud Trail Mask y así con esto identificar tras varias consultas la escasa publicación de artículos con respecto a temas relacionados relacionados con el cambio de composición corporal .</p>	<p>Se toma la iniciativa de realizar el proyecto de valides de máscaras de simulación de altitud con docentes y estudiantes de la universidad de Cundinamarca.</p> <p>A medida que se va desarrollando y planteando el proyecto se llegan a unos acuerdos protocolarios los cuales influyen directamente en la ejecución de la presente investigación.</p> <p>Estos factores son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Obtención de la muestra ✓ Documentos de validación de la información ✓ Documentos recolección de datos ✓ Pruebas de laboratorio ✓ Pres test ✓ Wingate ✓ Prueba de esfuerzo 	<p>Al finalizar el protocolo de entrenamiento se toman, los datos obtenidos anteriormente durante el proceso de entrenamiento con los diferentes grupos (GEMAS, G SINMAS Y GCONTROL), para así realizar su respectiva tabulación y análisis con el programa SPSS 15 de estadística.</p>

	<ul style="list-style-type: none">✓ Protocolo de entrenamiento✓ Post test✓ Wingate✓ prueba de esfuerzo✓ recolección de datos durante la ejecución	
--	---	--

DISCUSIÓN

Durante el proceso de esta investigación se encontraron varias diferencias significativas las cuales vale la pena resaltar, esto se da al finalizar todo el proceso protocolario de los entrenamientos aeróbicos submáximos con máscara y sin máscara. Haciéndolo con el fin de que sea tomando en cuenta en estudios pertinentes que busquen la mejora corporal de sujetos inmersos en el deporte los cuales buscan mejorar sus capacidades físicas, buscar un prototipo corporal o tan solo que tengan un estilo de vida sano o adecuado y no desviarnos en nuestra forma de vivir como lo menciona (marquez, 1995) que los estilos de vida han sido cambiantes y esto produce un impacto que sugiere un estilo de vida para la cual el hombre no está preparado (sedentarismo, alcohol y drogas).

Existen varios estudios los cuales hablan de cambios corporales a través de entrenamientos, pero muy pocos que hablan de una comparación entre sujetos que entrenaron con máscara, sujetos que entrenaron sin máscara y un grupo control, un estudio similar se observaron cambios como lo afirma (John P. Porcari, 2016) durante un entrenamiento de 6 semanas de hombres y mujeres los cuales ejecutaban su plan de entrenamiento dos veces por semana evidenciaron cambios a nivel del $\dot{V}O_2$. Con respecto a la SpO_2 (Romel et al., 2005) afirma que los sujetos que entrenan con máscara solo disminuyen en 2% de SpO_2 frente a un grupo control; nosotros pudimos evidenciar una disminución significativa con un valor de $p=0,001$ donde el grupo gemas disminuye en un 4,4% frente al grupo GSIMNAS.

Frente a los cambios de composición corporal hay varios estudios como lo son

(Rosa, Rodríguez-Bies, Rosa, & Padilla, 2010), quien realizo una comparación de ecuaciones antropométricas para evaluar la masa muscular en jugadores de bádminton pero este estudio no se desarrolló segmentalmente perímetro por perímetro pliegue por pliegue como si se desarrolló en este proyecto donde se compararon los pliegues y perímetros antropométricos los cuales nos arrojaron datos muy importantes en el pliegue íleo crestal donde al comparar un pres test y un pos test encontramos una diferencia significativa con valor de $p=0,040$ aumentando un 17% de este pliegue.

Como se hizo al inicio de comparar los grupos y que fueran homogéneos al finalizar el

Protocolo establecido para los entrenamientos y su respectivo análisis quisimos observar,

Diferencias significativas encontraríamos en los grupos y hallamos varias diferencias Como los son en el **perímetro cadera** donde el grupo control tiene un aumento significativo con el grupo dos con un valor de $p=0,047$. Se pudo evidenciar también en este perímetro la diferencia casi significativa que hubo entre el grupo que entreno con máscaras al grupo control la cual fue de un valor de $P=0,064$. Así mismo se pudieron observar diferencias en el **pliegue supra iliaco** entre los grupos (GSINMAS) y (GCONTROL) con un valor significativo de $P=0,044$. Con la misma diferencia significativa que el pliegue supra iliaco encontramos el **pliegue íleo crestal** donde el grupo dos tiende a disminuir con un 5,6 frente al grupo tres con 10,5.

Decidimos indagar qué diferencias había en la **frecuencia respiratoria** en entrenamiento al iniciar con este análisis pudimos detectar que durante los primero 20 minutos de ejercicio no se hallaban diferencias significativas así que decidimos tomar estos

datos a partir del minuto 20 hasta el minuto 45 que era donde los sujetos terminaban su entrenamiento y pudimos encontrar que los que entrenaron con máscara dosificaban su respiración ya que la máscara obstruía el paso de aire y hacían su respiración más conscientes debido a la utilización de este nuevo implemento deportivo que está en auge la diferencia que se encontró fue del grupo (GEMAS) de 30,5 y del (GSINMAS) de 35,9 donde el valor significativo se encontró en $P=0,03$.

En este estudio esperábamos hallar diferencias significativas con respecto al porcentaje de grasa, debido al esfuerzo sub máximo de los entrenamientos y con mayor expectativa con el grupo (GEMAS) quien utilizaba la trail mask pero tan solo al verificar la estadística este tan solo se aproximó a ser un valor casi significativo.

En otro estudio realizado (Cambios en la composición corporal regional en mujeres luego de 6 meses de entrenamiento físico periodizado) a mujeres (grupo 1. 31 mujeres) de las cuales 5 de ellas fueron excluidas y pasarían a ser (grupo control 2) se buscó establecer si durante 6 meses de entrenamiento periodizado se encontrarían diferencias frente a un grupo control de 18 hombres, este programa de entrenamiento aeróbico fue ejecutado 5 días por semana durante 24 semanas.

Según como lo mencionan (Kraemer et al., 2000) se realizó un análisis descriptivo con el programa Statistica para Macintosh y para determinar las diferencias entre todas las variables dependientes se utilizó el análisis de varianza ANOVA para mediciones repetidas y para las comparaciones entre hombres y mujeres se utilizó una prueba t para variables independientes estos procedimientos arrojaron datos muy importantes como los son : la pérdida de tejido graso en la zona abdominal con un porcentaje de 2.6 kilogramos y 1.1 kilogramos en brazos, estos porcentajes aunque disminuyeron no llegaron ser significativos,

contrastándolo con nuestro proyecto se podría afirmar que con un entrenamiento aeróbico submaximo en bicicleta ejecutado tres veces por semana llega a generar más cambios significativos nivel corporal, debido a este estudio las personas que entrenaron esos 6 meses disminuyeron significadamente su porcentaje de grasa abdominal ejecutando una rutina de gimnasio.

En el estudio realizado por (Reynals, Navarro, & Araya, 2015). En el medio acuático donde se realizaron toma de pliegues y un entrenamiento de 14 semanas donde se encontraron diferencias significativas en algunos pliegues como muslo y pantorrilla con un valor de $p < 001$, obteniendo una disminución en los pliegues cutáneos donde se afirma que es adecuado realizar ejercicios para obtener beneficios para la salud. Resultados comparados son similares a los de este estudio.

CONCLUSIONES

- Se puede identificar que el protocolo establecido para los entrenamientos de 6 semanas ejecutado 3 veces por semana si pueden llegar a generar cambios a nivel corporal significativamente.
- Al finalizar los entrenamientos y realizar su respectivo análisis, se puede denotar una gran diferencia de los dos grupos que realizaron el entrenamiento al grupo que no realizo dicho protocolo, en donde podemos inferir que si sirve el entrenamiento tanto con mascara como sin ella.
- Se pensaba que el porcentaje de grasa iba a ser un factor con diferencias significativas, pero esto no ocurrió, probablemente a raíz dado que los sujetos iniciaron con datos muy bajos.
- Las máscaras solo comienzan a generar un esfuerzo cardio-respiratorio cuando se da inicio al ejercicio o actividad física, esto genera cambios sobre la saturación ya que al inicio esta se encuentra nivelada en los sujetos.
- Los sujetos que entrenaron con mascara tienen una frecuencia respiratoria menor al compararlos con los sujetos que entrenan sin mascara.

BIBLIOGRAFÍA

- Chicharro (2016) Entrenamiento con la máscara de simulación de altitud.
- J Morphol (2012) Comparación en la composición corporal y de la masa muscular por segmentos corporales, en estudiantes de educación física y deportistas de distintas disciplinas.
- López (2011) Índice de masa corporal (IMC): aciertos y desaciertos.
- Batalla, J (2016) Una máscara para entrenar de manera profesional en altura.
- Mikat (2007) Mapeo de la presión total del cuerpo para determinar la composición corporal.
- J. López, Taylor, R. Mendoza, A. Gaytán, C. Delgadillo & S. Velásquez. Estimación antropométrica de la masa blanda apendicular libre de grasa por medio de pliegues cutáneos.
- Welnetz, R. J. (1998). U.S. Patent No. 5,848,589. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
- Welnetz, R.J (1998). United States Patent [19] Date of Patent: Inventor
- Acosta, j., & Ángel, j. (2011). generalidades de la actividad física. Fusagasuga: Fusungal), (. e. (2005).
- al., B. d. (2010). Comparación de Ecuaciones Antropométricas para Evaluar la Masa Muscular en Jugadores de Badminton. International Journal of Morphology.
- C J Caspersen, K. E. (1985). Physical Activity, Exercise, and Physical Fitness: Definitions and Distinctions for Health-Related Research. Public Health, 126 .
- Chamorro, G., Lorenzo, G., & Vercher, G. (2005). PATRONES DE DESATURACIÓN DE ERGOESPIROMÉTRICOS EN FUNCIÓN DE LA EDAD . medicina ciencia actividad,física ydeporte., 18 .
- J. Ramírez Lechuga, J. J. (2012). Efecto de un programa de entrenamiento aeróbico de 8 semanas durante las clases de educación física en adolescentes . nutrición hospitalaria , 748.
- John P. Porcari, L. P. (2016). Efecto del uso de la máscara de elevación de Formación sobre la capacidad aeróbica, la función pulmonar, y hematológicos variables. J Sports Sci Med, 14.

- Kraemer et al. (2000). Cambios en la composición corporal regional en mujeres luego de 6 meses de entrenamiento físico periodizado. PubliCE Premium.
- Madain, Inda, Ortega & Fuenzalida. (2013). Influencia de parámetros ventilatorios sobre variables antropométricas. PubliCE Standard.
- Madain, S. R. (2013). influencias de parámetros ventilatorios sobre variables antropométricas. PubliCE standard.
- marquez, s. (1995). beneficios psicológicos de la actividad física . Psicol.Gral y Aplic;, 205.
- PEREZ BARROSO, A. (1948). ENTRENAMIENTO EN ALTITUD. Aamoratalaz.Com.
- Restrepo, M. (2000). Estado Nutricional y crecimiento Físico. Universidad de Antioquia.
- Rodríguez, z., Rosa, *. J., Rodríguez, Rosa, B. d., Flores, A., & Briceño, I. Z. (2005). Comparación de la Composición Corporal y de la Masa muscular por Segmentos Corporales, en Estudiantes de educación física y deportistas de diferentes disciplinas.
- Rosa, F. J., Rodríguez-Bies, *. C., Rosa, *. J., & Padilla, D. R. (2010). Comparación de Ecuaciones Antropométricas para Evaluar la Masa Muscular en Jugadores de Badminton. International Journal of Morphology.
- Sanchez, F. J. (2013). Valoración de la Composición Corporal en Jóvenes Entrenados y No Entrenados. revista de entrenamiento deportivo.

ANEXOS

Imagen1. (Consentimiento informado modificado)



UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA.

FACULTAD DE CIENCIAS DEL DEPORTE Y LA EDUCACIÓN FÍSICA.

LABORATORIO DE FISIOLÓGIA DEL ESFUERZO.

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA PRUEBA DE ESFUERZO CON ANÁLISIS DE GASES VENTILATORIOS:

Nombre: _____ Apellido: _____ Número de identificación: _____
 Edad: ____ Género: *Masc/Fem.* _____ Teléfono personal: _____ Dirección: _____
 Persona de contacto: _____ Teléfono persona de contacto: _____
 Tiene Usted alguna enfermedad/patología diagnosticada: Si/No: _____
 ¿Cuál? _____

Información general.

Usted realizara un test de esfuerzo con análisis de gases ventilatorios para evaluar su capacidad funcional y resistencia aeróbica, con esta prueba se espera obtener información importante la cual será utilizada para conocer el volumen máximo de oxígeno, vatios, umbrales ventilatorios: aeróbico y anaeróbico, y frecuencia cardiaca máxima.

¿En qué consiste la ergometría con análisis de gases ventilatorios?

La prueba medirá su tolerancia a realizar ejercicio intenso, mientras camina o trota sobre un tapiz rodante, o mientras pedalea en un cicloergómetro hasta que desarrolle fatiga o hasta que alcance los valores máximos previstos, además, se podrá interrumpir la prueba si presenta dolor en el pecho, dificultad

para respirar u otros síntomas que imposibiliten continuar con la prueba. Usted está en todo el derecho de parar y terminar la prueba en el momento que lo crea necesario.

Riesgos de la ergometría con análisis de gases ventilatorios.

A pesar de la adecuada elección del procedimiento y de su correcta realización, pueden presentarse situaciones con efectos indeseables, tanto comunes derivados del mismo y que pueden afectar a todos los órganos y sistemas, como otros debidos a la situación de máximo esfuerzo en cinta sin fin y/o cicloergómetro.

Los riesgos de la prueba de esfuerzo son mínimos y rara vez pueden presentarse mareos, caídas, irregularidades en los latidos del corazón y muy infrecuentemente ataques cardiacos. La prueba se realizara en presencia de personal profesional y se dispone de la posibilidad de realizar tratamiento de emergencia si es necesario.

Ningún procedimiento invasivo está absolutamente exento de riesgos importantes, incluyendo el de mortalidad, si bien esta posibilidad es bastante infrecuente (en menos de uno de cada 10.000 casos con personas que pueden tener alguna patología).

Antes de confirmar su participación, debe conocer y comprender en su totalidad el procedimiento a realizar. Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto. Si una vez empezado el proceso de mediciones, Usted desea, por cualquier motivo, abandonar la sala, podrá hacerlo con toda libertad.

Consentimiento:

Yo, _____ doy mi consentimiento para que me sea realizada una ergometría con análisis de gases ventilatorios en cinta o cicloergómetro y que sus datos sean utilizados para investigación sin revelar mi nombre.

Se me ha facilitado esta hoja informativa, habiendo comprendido el significado del procedimiento y los riesgos inherentes al mismo, declaro estar debidamente informado y se me han resuelto todas las dudas al

respecto en la entrevista con: _____, así mismo, he recibido respuesta a todas mis preguntas, habiendo tomado la decisión de manera libre y voluntaria.

Persona que se somete a la prueba: _____

Número de identificación: _____ Firma: _____

Testigo o adulto responsable de la persona si es menor de edad: _____

Número de identificación: _____ Firma: _____

Persona que aplica la prueba: _____

Número de identificación: _____ Firma: _____

Realizado en: _____ el día: _____, del mes: _____, del año:

IMAGEN 2 (PAR – Q)

	PAR - Q	
	<p>Proyecto EFECTOS DE UNPLAN DE ENTRENAMIENTO REALIZADO EN MEDIA Y MODERADA ALTITUD.</p> <p>Entrenamiento sub máximo realizado con máscaras de simulación de altitud</p>	
<p>Para poder aumentar el nivel de actividad física o realizar esfuerzo físico mayor del que habitualmente realiza en su vida diría. Es recomendable que responda las siguientes preguntas sí o no en forma responsable. Luego siga las instrucciones que se dan al finalizar el cuestionario</p>		
FECHA	SI	NO
¿Alguna vez el médico le ha dicho que usted tiene un problema cardiaco y que por eso solo debería realizar actividad física recomendada por él?		
¿Cuándo hace actividad física siente dolor en el pecho?		

¿En el último mes y estando en reposo, ha sentido dolor en el pecho?		
¿Pierde el equilibrio por mareo o vértigo, o alguna vez ha perdido el conocimiento?		
¿Tiene un problema óseo o articular que se pueda empeorar por un aumento en la actividad física?		
¿actualmente el médico le está prescribiendo medicamentos por ejemplo (diuréticos) para su presión arterial o su corazón		
¿Conoce otra razón por la que no debería realizar actividad física?		
<p>Si respondió SI al menos a una de las preguntas, debe consultar su médico (de su eps, ips, ars; arp. Caja de prevención o medicina prepagada) para lo que él decida si la actividad física que piensa realizar es segura para su salud. Si respondió NO a todas las preguntas puede empezar a realizar más actividad física de la que actualmente hace. Lo cual será seguro para su salud siempre y cuando lo realice de manera progresiva y si su estado de salud cambia deberá reportarlo a los monitores encargados del proyecto.</p> <p>Yo, _____ con mi firma, CERTIFICO que he leído y comprendido completamente y correctamente el cuestionario y mis respuestas son ciertas y apegadas a la verdad.</p> <p>Firma _____ C.c _____</p>		

IMAGEN 3 (ESCALA DE PERCEPCIÓN DEL ESFUERZO.
ESCALA DE BORG)



UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA.

FACULTAD DE CIENCIAS DEL DEPORTE Y LA EDUCACIÓN FÍSICA.



LABORATORIO DE FISIOLÓGÍA DEL ESFUERZO.

**ESCALA DE PERCEPCIÓN DEL ESFUERZO.
ESCALA DE BORG.**

INTENSIDAD	ESCALA	% DE CAPACIDAD MÁXIMA POSIBLE
Ninguna sensación de esfuerzo	6	10

Extremadamente ligero	7	
	8	20
Muy ligero	9	
	10	30
Ligero	11	
	12	40
Moderada	13	50
	14	60
Intenso (Vigoroso)	15	70
	16	
Muy duro	17	80
	18	90
Extremadamente intenso	19	100
Esfuerzo máximo	20	

IMAGEN 4 (HOJA DE RECOLECCION DE DATOS ERGOESPIROMETRIA)



UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA.



FACULTAD DE CIENCIAS DEL DEPORTE Y LA EDUCACIÓN FÍSICA.

LABORATORIO DE FISIOLÓGÍA DEL ESFUERZO.

HOJA RECOLECCIÓN DATOS ERGOESPIROMETRÍA.

ID Prueba: _____
Fecha de Prueba: Día: ____, ____, ____, Mes: ____, ____, ____, Año: _____, _____, _____,
Nombre: _____ Apellido: _____
Documento de Identidad: _____ Fecha Nacimiento: Día: __ Mes: __ Año: ____
Edad: _____ Dirección: _____ Teléfono: _____
Actividad Física Base: _____ Institución: _____
Tiempo de Práctica: _____ Categoría: _____
Talla: _____ Peso: _____ Edad en Años: _____ Hombre: __ Mujer: __
Ergómetros: Cinta _____, Cicloergometro: _____, Libre: ¿Cuál? _____

TIE	WATTS/VELOCID	FRECUENCIA	PRESION	ESCALA
MPO	AD	CARDIACA	ARTERIAL	BORG

Repo so												
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												

25												
----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Continuar atrás si es necesario...