



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA
SALUD ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA
MÉDICA ÁREA DE TERAPIA FÍSICA Y
REHABILITACIÓN.**

**ALTERACIONES POSTURALES EN EL PLANO
SAGITAL EN ALUMNOS DE LA ESCUELA TECNICA
DEL EJÉRCITO DEL PERÚ - 2016.**

**“TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE LICENCIADO
TECNÓLOGO MÉDICO EN EL ÁREA DE TERAPIA
FÍSICA Y REHABILITACIÓN”.**

QUISPE SALCEDO JUAN.

ASESORA: LIC. AURORA TERRONES VASQUEZ

Lima, Perú

2016

HOJA DE APROBACIÓN

QUISPE SALCEDO JUAN.

“ALTERACIONES POSTURALES EN EL PLANO SAGITAL EN ALUMNOS DE LA ESCUELA TECNICA DEL EJÉRCITO DEL PERÚ - 2016”

Esta tesis fue evaluada y aprobada para la obtención del título de Licenciado en Tecnología Médica en el Área de Terapia Física y Rehabilitación por la Universidad Alas Peruanas.

LIMA – PERÚ

2016

Se Dedicar este Trabajo:

A Dios por la vida que me da, por las bendiciones que me entrega y por darme la oportunidad de servir en salud; a mi esposa e hijos, porque gracias a sus enseñanzas y a través de su amor y apoyo incondicional, logre alcanzar objetivos propuestos.

Se Agradece por su Contribución
para el desarrollo de esta Tesis a:
a mi asesora Lic. Terrones Vásquez
Aurora Campos que estuvo
dispuesto a apoyarme en la
sistematización y organización de la
tesis.

Epígrafe:

La motivación es la que te hace
empezar.

El hábito es el que te hace continuar.

Jim Ryum.

RESUMEN

El diseño de estudio fue descriptivo de tipo transversal, con el objetivo de Conocer la Frecuencia de Alteraciones Posturales en el plano Sagital en alumnos de la Escuela Técnica del Ejército del Perú – 2016. La población objeto de estudio fueron 100 alumnos seleccionados a través de los criterios de inclusión, los resultados muestran que del 100% de la muestra evaluada, en la columna dorsal el 54% presento hipercifosis y el 46% estuvo normal y en la columna lumbar el 20% presento hiperlordosis e Hipolordosis respectivamente.

Respecto a las alteraciones de la columna dorsal: Destaca el rango de 21 a 22 años y la alteración más frecuente es la hipercifosis con un 23%, seguido del rango de 23 a 25 años con un 16%, respecto al sexo. Predomina el masculino y la alteración más frecuente es la hipercifosis con 37%, respecto a la clasificación del IMC. Destaca el IMC de obesidad y sobrepeso con 18% y 17% respectivamente con la alteración de hipercifosis. **Respecto a las alteraciones de la columna Lumbar:** Se observa que destaca el rango de 18 a 20 años y la alteración más frecuente es la hiperlordosis con un 9%, seguido del rango de 23 a 25 años con un 6%, respecto al sexo. Predomina el masculino y la alteración más frecuente es la hipercifosis con 14%. Destaca el IMC de obesidad y normal con 9% y 7% respectivamente con la alteración de hipercifosis.

Palabras Clave: Alteraciones Posturales, Hipercifosis, Hiperlordosis, Hipocifosis, Hipolordosis.

SUMARY

The study design was descriptive of transversal type, with the objective of Knowing the Frequency of Postural Alterations in the Sagital plane in students of the Technical School of the Army of Peru - 2016. The population under study were 100 students selected through the Inclusion criteria, the results show that of the 100% of the sample evaluated, in the dorsal column 54% presented hyperkinesis and 46% was normal and in the lumbar spine 20% presented hyperlordosis and hypoordordosis respectively. Regarding the alterations of the dorsal spine: The range from 21 to 22 years stands out and the most frequent alteration is the hyperkinesis with 23%, followed by the range of 23 to 25 years with 16%, with respect to the sex. The male predominates and the most frequent alteration is the hyperkinesis with 37%, in relation to the BMI classification. The BMI of obesity and overweight was highlighted with 18% and 17%, respectively, with the alteration of hyperkinesis. Regarding alterations of the Lumbar spine: It is observed that the range of 18 to 20 years stands out and the most frequent alteration is the hyperlordosis with 9%, followed by the range of 23 to 25 years with 6%, with respect to sex. Male predominates and the most frequent alteration is hyperkinesis with 14%. It emphasizes the BMI of obesity and normal with 9% and 7% respectively with the alteration of hypercifosis.

Palabras Clave: Postural Alterations, Hypercifosis, Hyperlordosis, Hypociphosis, Hipolordosis.

INDICE

PORTADA	¡Error! Marcador no definido.
DEDICATORIA	¡Error! Marcador no definido.
AGRADECIMIENTO:	¡Error! Marcador no definido.
RESUMEN	¡Error! Marcador no definido.
ABSTRACT	6
INTRODUCCIÓN	¡Error! Marcador no definido.
CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	15
1.1. Planteamiento del Problema:	15
1.2. Formulación del Problema:	18
1.2.1. Problema General:	18
1.2.2. Problemas Específicos:	18
1.3. Objetivos:	18
1.3.1. Objetivo General:	18
1.3.2. Objetivos Específicos:	19
1.4. Justificación :	¡Error! Marcador no definido.
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	21
2.1. Bases Teóricas:	21
2.1.1. Ontogénesis de la columna vertebral.	21
2.1.2. Anatomía y biomecánica de la columna vertebral	22
2.1.3. Alteraciones de la columna vertebral	28
2.1.4. Factores que pueden inducir a desajustes posturales de la columna vertebral	30
2.2 Antecedentes:	32
2.2.1. Antecedentes Internacionales:	32
2.2.2. Antecedentes Nacionales:	¡Error! Marcador no definido.
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	38
3.1. Diseño del Estudio:	38

3.2. Población:	38
3.2.1. Criterios de Inclusión:	38
3.2.2. Criterios de Exclusión:	38
3.3. Operacionalización de Variables:	39
3.4. Procedimientos y Técnicas:	39
3.5. Plan de Análisis de Datos:	432
CAPÍTULO IV: RESULTADOS ESTADISTICOS	44
4.1 CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA	44
4.1.1. Distribución Etárea de la muestra	44
4.1.2. Distribución por sexo de la muestra	45
4.1.3. Clasificación de la muestra según IMC	46
4.2. EVALUACIÓN DE LAS ALTERACIONES DE LA COLUMNA VERTEBRAL DE LA MUESTRA	47
4.2.1 Alteraciones de la Columna Dorsal por Grupo Etáreo	49
4.2.2. Alteraciones de la Columna Dorsal por sexo	50
4.2.3. Alteraciones de la Columna Dorsal por IMC	49
4.2.4. Alteraciones de la Columna Lumbar por Grupo Etáreo	52
4.2.5. Alteraciones de la Columna Lumbar por sexo	53
4.2.6. Alteraciones de la Columna Lumbar por IMC	53
4.3. DISCUSIÓN DE RESULTADOS:	54
4.4. CONCLUSIONES	598
4.5. RECOMENDACIONES:	6160
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	62

ANEXO N° 1	68
ANEXO N° 2	669
ANEXO N° 3	70
MATRIZ DE CONSISTENCIA	73

ÍNDICE DE GRÁFICOS

FIGURA N°1 Distribución Etárea de la muestra.....	44
FIGURA N°2 Distribución de la muestra por sexo.....	45
FIGURA N°3 Clasificación, según IMC, de la muestra.....	46
FIGURA N°4 Clasificación de la muestra por sexo.....	47
FIGURA N°5 Clasificación de la muestra y grupo etáreo.....	48
FIGURA N°6 Alteraciones de la Columna Lumbar.....	51

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N°1 Edad promedio de la muestra.....	43
TABLA N°2 Distribución Etáreo de la muestra.....	43
TABLA N°3 Distribución por sexo de la muestra.....	44
TABLA N°4 Clasificación de la muestra según IMC.....	45
TABLA N°5 Clasificación de la muestra, según IMC, por sexo.....	46
TABLA N°6 Clasificación de la muestra, según IMC, por grupo etáreo.....	47
TABLA N°7 Alteraciones de la Columna Dorsal por Grupo Etáreo.....	48
TABLA N°8 Alteraciones de la Columna Dorsal por sexo.....	49
TABLA N°9 Alteraciones de la Columna Dorsal por IMC.....	49
TABLA N°10 Alteraciones de la Columna Lumbar por Grupo Etáreo.....	51
TABLA N°11 Alteraciones de la Columna Lumbar por sexo.....	52
TABLA N°12 Alteraciones de la Columna Lumbar por IMC.....	52

INTRODUCCION

Las desalineaciones del aparato locomotor son frecuentes entre la población en crecimiento. La mayoría de ellas son asintomáticas, por lo que los alumnos que las presentan no suelen conocer su existencia. Esta situación origina que los profesores, instructores y fisioterapeutas físicos desconozcan la alineación del aparato locomotor de sus alumnos. Por ende, a todos los alumnos y adolescentes se les debería realizar un adecuado estudio de salud que incluyese al aparato locomotor. En teoría este reconocimiento se realiza, pero un elevado porcentaje de escolares y alumnos no acuden a las revisiones periódicas de los centros de Salud. Además, muchas veces estos estudios suelen ser muy somero y va dirigido fundamentalmente a la detección de las alteraciones posturales. Este tipo de Evaluaciones deben ser realizadas por personal capacitado en el área, además deben de ser objetivos y cuantitativos, lo que posibilita que el fisioterapeuta físico pueda conocer la disposición del aparato locomotor de sus alumnos y, por tanto, si alguna de las actividades o ejercicios que indique puedan serles perjudiciales. Por ende, se debe poner mucho énfasis en desarrollar adecuadamente los contenidos mínimos de la enseñanza militar, respecto a la actitud postural, hay que buscar una correcta disposición de la columna vertebral y un crecimiento armónico de todas las estructuras que la consolidan.

En definitiva, el fisioterapeuta físico desconoce con frecuencia la disposición del aparato locomotor de su alumnado, por lo que no puede planificar adecuadamente sus terapias, y tampoco es consciente de los perjuicios que puede ocasionar con ellas.

Se justifica la relevancia de esta investigación ya que con los resultados obtenidos se creará un plan de intervención que nos ayuden a disminuir estas cifras y complicaciones posteriores.

CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del Problema:

La incidencia de las alteraciones posturales en la población adolescente es cada vez mayor, debido a factores medio ambientales como también a influencias hereditarias y culturales, hechos que implican complicaciones a nivel muscular, esquelético y articular, que ocasiona limitaciones en su motricidad y desequilibrios que se incrementan día a día, y con la edad adulta pueden llegar a repercutir en su salud física y psicológica. (1)

Cifras registradas de salud en Europa (España). Estimo que los trastornos posturales de columna lumbar representaban un importante problema de salud pública ya que repercute en el aspecto socioeconómico, debido a que su prevalencia oscila entre el 22 y el 65% de la población entre los 18 a 25 años de edad (2).

La frecuencia de las lesiones derivadas del servicio militar en los Estados Unidos, expone las consecuencias de tener cadetes lesionados. Varios estudios de entrenamiento militar, han documentado el alto riesgo de lesiones relacionadas con el ejercicio, que van desde un 14% a 42% entre los hombres y del 27% al 61,7% entre las mujeres. La mayoría de las lesiones sufridas en las extremidades inferiores y la mayoría de ellas son lesiones por sobreuso. En España de 100 adolescentes que presentaron dolor de espalda con tiempo de duración mayor a 2 meses; 33 de estos presentaban espondilolisis, espondilolistesis o fracturas ocultas, mientras que 33 de ellos tenían cifosis o escoliosis, 18 presentaron infección o tumor y en 16 no se encontró una causa desencadenante ; mientras que en el 2007, un cuarto de la población

adolescente de granada entre las edades de 18 y 25 años se le han detectado algún tipo de alteración raquídea siendo la escoliosis la más frecuente, seguida de la hipercifosis en la que no se ha detectado diferencias significativas entre ambos géneros (3).

En el Perú el MINSA reporta que la manipulación manual de carga origina, rutinas de ejercicio mal dirigidas y pesos no permitidos en marchas de campaña generaron constates y diversas enfermedades y accidentes de origen laboral. Aproximadamente el 21 % de los accidentes están producidos por sobreesfuerzos; y entre el 60-90% de los Según la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo los trastornos dorso lumbares de origen laboral constituyen un problema significativo y de importancia creciente en Europa. Un 42% de la población sufre esta alteración. Los datos de esta encuesta sobre las condiciones de trabajo dan a conocer que el 30 % de los trabajadores europeos adolecen dolor lumbar, y que éste constituye la primera de las alteraciones de origen laboral. En otro informe reciente de la Agencia, algunos señalan un aumento de las lesiones causadas por manipulación física y también de las lesiones de espalda (4).

En países latinos como Chile, los Organismos Administradores de la Ley N° 16.744 del Seguro contra Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales dan a conocer en sus estadísticas que las lesiones musculoesqueléticas constituye un agente de riesgo en el país ya que hay un apreciable número de trabajadores que sufren sus secuelas, derivada precisamente de la falta de medidas adecuadas en la manipulación de carga. Adultos han sufrido o sufrirán algún dolor de espalda a lo largo de su vida, pudiendo calcularse que un alto porcentaje de éstos pueda ser de origen

laboral, suscitando elevadas pérdidas económicas. Datos mencionados por el Instituto Nacional de Rehabilitación de México (2011), menciona que, dentro de los casos atendidos por dorsalgias, se encontraron un 50% de pacientes con cifosis y lordosis (6)

En Brasil (2006); de 378 escolares, el 80% presenta alteraciones posturales sobre todo en las edades de 7 y 14 años; esto puede deberse a que los padres, profesores, alumnos y aquellos órganos involucrados en la educación y salud, desconocen las grandes cifras de estas alteraciones y las consecuencias que pueden ocasionar (7).

Mientras que en Perú (2010), la cifosis se presenta en igual proporción en ambos sexos, siendo más frecuente en la pubertad; el 60% de estas alteraciones son posturales, el 20% son por enfermedad de Scheuermann y el 20% por otras causas (6). Asimismo; la principal causa de atención por Consulta Externa en el instituto nacional de rehabilitación son los trastornos posturales, atendándose a 4933 pacientes (25.70%) de un total de 19190 pacientes y en el 2011 se atendieron 5122 pacientes (24.21%) de un total de 21160 pacientes (7 y 8).

Cifras del INEI del año 2012 mencionan que, las alteraciones de la columna vertebral están relacionados directamente con factores como tipo de bolso que utilizan adolescente en las edades de 14 y 16 años de edad, ya que existen datos registrados que hay mayor frecuencia de escoliosis de los estudiantes que usan morral (100%), en comparación con el uso de mochila (93,3%), existe mayor porcentaje de hiperlordosis en los estudiantes que utilizan mochila (51.7%) en comparación con los que usaban morral (44.7%), asimismo se

encontró mayor frecuencia de hipercifosis cuando estos estudiantes usaban mochila (18,3%) a diferencia de los que utilizaban morral (12.8%). Además de haber mayor frecuencia de escoliosis en escolares que usan la mochila en un solo hombro (100%) a diferencia de los que usaban en dos hombros existiendo mayor frecuencia en hipercifosis (21.1%) e hiperlordosis (63.2%). Por todo lo ya mencionado es necesario el estudio de la frecuencia de las alteraciones posturales en el plano sagital en niños para con ello tomar medidas preventivas de estas alteraciones (9).

1.2. Formulación del Problema:

1.2.1. Problema General:

- ¿Cuál es la Frecuencia de Alteraciones Posturales en el plano Sagital en alumnos de la Escuela Técnica del Ejército del Perú - 2016?

1.2.2. Problemas Específicos:

- ¿Cuál es la Frecuencia de Alteraciones Posturales en el plano Sagital en alumnos de la Escuela Técnica del Ejército del Perú – 2016 con respecto a la edad?
- ¿Cuál es la Frecuencia de Alteraciones Posturales en el plano Sagital en alumnos de la Escuela Técnica del Ejército del Perú – 2016 con respecto al sexo?
- ¿Cuál es la Frecuencia de Alteraciones Posturales en el plano Sagital en alumnos de la Escuela Técnica del Ejército del Perú – 2016 con respecto al IMC?

1.3. Objetivos:

1.3.1. Objetivo General:

- Conocer la Frecuencia de Alteraciones Posturales en el plano Sagital

en alumnos de la Escuela Técnica del Ejército del Perú – 2016.

1.3.2. Objetivos Específicos:

- Determinar la Frecuencia de Alteraciones Posturales en el plano Sagital con respecto a la edad en alumnos de la Escuela Técnica del Ejército del Perú – 2016.
- Conocer la Frecuencia de Alteraciones Posturales en el plano Sagital con respecto al sexo en alumnos de la Escuela Técnica del Ejército del Perú – 2016.
- Determinar la Frecuencia de Alteraciones Posturales en el plano Sagital con respecto al IMC en alumnos de la Escuela Técnica del Ejército del Perú – 2016.

1.4. Justificación:

La finalidad de esta investigación es conocer la frecuencia de las Alteraciones Posturales en el Plano Sagital en alumnos de la Escuela Técnica del Ejército del Perú – 2016. La Carrera Militar tiene una duración de tres años. El primer año como alumno Aspirante y los dos siguientes como alumno técnico profesional. Durante el desarrollo de etapa los alumnos recibirán una sólida formación Militar, Académica y Física. Por lo tanto, los entrenadores y/o instructores deben considerar que la preparación física es un aspecto importante del entrenamiento de esta población. Con 18 a 20 años es importante prepararlos para enfrentarse progresivamente a mayores cargas de trabajo físico. De esta forma,

cuando alcancen una mayor madurez (17-18), serán capaces de asimilar un entrenamiento más sofisticado, disminuyendo el riesgo de lesiones que suele ser alto cuando la demanda del entrenamiento excede a la capacidad de los militares. Obviamente, resistencia, fuerza y velocidad son aspectos claves a tener en

Cuenta en el trabajo físico; si bien los instructores también deben tener en cuenta la flexibilidad y la coordinación. Un error habitual es subestimar la importancia de estos dos últimos aspectos, con lo cual muchos militares limitan su progreso. Reluciendo así el hecho de que constituirá una problemática social de importantes precedentes. Con los resultados obtenidos se pretende desarrollar un plan de intervención que nos permita identificar de manera precoz y oportuna los problemas y complicaciones asociados a este acontecimiento creando estrategias dirigidas a disminuir cifras de prevalencia del mismo modo este trabajo permitirá a otros investigadores desarrollar futuras investigaciones de mayor complejidad tomando como antecedente los resultados obtenidos.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Bases Teóricas:

2.1.1. Ontogénesis de la columna vertebral.

Durante el desarrollo del ser humano, la columna pasa por una serie de cambios ya que las curvas se van modificando para mantener la verticalidad y dar mayor resistencia a esta estructura. En el feto, la columna vertebral es totalmente cóncava y se mantiene así hasta después del nacimiento; poco a poco conforme a que el bebé aprende a sostener la cabeza, aparece una curva inversa o cóncava en el cuello (columna cervical), a los cinco meses la concavidad que presentaba en un inicio es mucho menor ya que cuando el niño comienza a sentarse y luego a pararse, aparece otra curva inversa o cóncava en la columna lumbar; a los trece meses ya es rectilínea; en el segundo año de vida, los cambios de la columna lumbar permiten que se mantenga una extensión mayor del cuerpo afianzando esa curva; a los tres años aparece la lordosis lumbar ya que se va fortaleciendo los músculos extensores de la cadera y rodilla hasta adquirir la fuerza suficiente para permitir la posición erecta, aumentando la lordosis lumbar que se irá compensando con la cifosis torácica; a los diez años se forma las curvaturas definitivas; observándose, en el plano sagital: una lordosis cervical, la cifosis dorsal, la lordosis lumbar y la cifosis sacro coxígea; de tal modo que con estas

curvas la resistencia de la columna vertebral es diez veces mayor (10 y14).

La columna humana es una estructura mecánica experimentada durante la evolución ya que cuando el ser humano consigue la bipedestación y la marcha necesita una estructura que combine la rigidez de las vértebras y la elasticidad de los discos, estando preparada para soportar importantes presiones y al mismo tiempo tener una amplia movilidad (15).

2.1.2. Anatomía y biomecánica de la columna vertebral

La columna vertebral o raquis, es un largo tallo ósea, que se localiza en la parte posterior y línea media del tronco, se encuentra reposando sobre la pelvis y se extiende de forma vertical hasta la cabeza. El raquis está formado por estructuras llamadas vertebras que se encuentran conectadas por las articulaciones apofisiarias vertebrales (11).

La columna humana es una estructura rígida que permite soportar presiones, y elástica, lo que le da un gran rango de movilidad; esta combinación es ideal para mantener un equilibrio conveniente a las necesidades del hombre. Por lo tanto, el raquis se encarga de soportar presiones axiales y fuerzas de compresión para luego poder lograr un buen comportamiento en las distintas posturas y movimientos, por lo que constantemente tiene que superar la resistencia que ofrece la gravedad. Cuando las funciones de las estructuras que forman parte de la columna y aquellas que la rodean, están alteradas, la columna deja de ser estable y aparece el dolor (12).

2.1.2.1. Vertebras de la columna

La columna vertebral es una estructura hueca que aloja en su interior al conducto raquídeo formado por la disposición vertical de las vértebras y se extiende a lo largo de toda la columna (11). En el hombre, el raquis cuenta con 33 o 34 vértebras dividiéndose en cuatro porciones o segmentos óseos, que son de arriba abajo: La porción cervical que está formado por 7 piezas o vértebras cervicales, la porción torácica que está formado por 12 piezas o vertebras dorsales, la porción lumbar que está formado por 5 piezas o vértebras lumbares y finalizando se encuentran nueve o diez vertebras sacro-coxígeas (10-12,16-18). Las vértebras cervicales, torácicas y lumbares son independientes y/o libres, mientras que el sacro coxígeas, quienes forman la porción pélvica, se sueldan. Las primeras 24 vertebras de la columna, es decir, las cervicales, torácicas y lumbares, tiene características comunes ya que su estructura cuenta con un cuerpo, un agujero vertebral, una apófisis espinosa, dos apófisis transversas, apófisis articulares, dos láminas y dos pedículos. Así como estas vertebras tienen características comunes, también tiene características propias que las diferencian de las demás (12); así tenemos:

- Vertebras de la porción cervical: Una de sus características es la aparición de los agujeros transversos a cada lado de las apófisis transversas permitiendo el pasaje de la arteria vertebral.
- Vertebras de la porción torácica: Una de sus características es la aparición de las hemicarillas y las carillas articulares para las costillas.

- Vertebrae de la porción lumbar: Una de sus características es que son más grandes que las demás y la estructura de su cuerpo es más sólida (12, 17, 19,20).

La forma anatómica y los movimientos en cada segmento vertebral es diferente porque el peso que debe soportar es creciente hacia caudal y el fragmento medular que alojan es distinto (13).

2.1.2.2. Disco intervertebral

El disco intervertebral se encuentra ubicado entre dos vértebras, cuya función es amortiguar cargas del cuerpo en las distintas posiciones y al ser una estructura viscoelástica, le permite recuperarse lentamente ante las deformaciones.

El disco está formado por una estructura laminar que corresponde al reborde del núcleo pulposo (11, 13,15). El núcleo está constituido de proteoglicanos capaz de retener gran cantidad de líquido y representa el 30-50% de la superficie del disco intervertebral, además poseen un 60-90% de agua lo que le permite absorber presiones y sus límites superior e inferior están formados por las placas cartilagosas. Entre el 20 y el 30% de la altura en la columna sana es debido a la separación que los discos ejercen sobre los cuerpos vertebrales. La altura de disco intervertebral es mayor en un recién nacido y va disminuyendo con la edad; asimismo la altura de esta estructura varía entre el descanso y la bipedestación (15).

El raquis normal está formado por vértebras articuladas entre sí por el disco intervertebral, existiendo también ligamentos que tienen como función unir los arcos vertebrales, haciendo de la columna vertebral un todo (10, 11,13).

2.1.2.3 Músculos y ligamentos

En el raquis tenemos sistemas estabilizadores pasivos que son los discos intervertebrales y los ligamentos, estos últimos le van a brindar límites de movimiento a la columna por su capacidad de tensión y distensión, y los estabilizadores activos son los músculos. Entre los ligamentos más interesantes desde el punto de vista biomecánico tenemos:

Ligamento longitudinal anterior: Ubicado en la parte anterior de la columna, se extiende desde la base del cráneo hasta el sacro de manera vertical, su función es limitar la extensión del tronco.

Ligamento longitudinal posterior: Ubicado en la parte posterior de la columna se extiende, desde la apófisis basilar del occipital hasta el canal del sacro y tiene como función la limitación de la flexión de la columna.

Ligamento amarillo que se inserta en las láminas de las vértebras supra y subyacente, el cual posee abundantes fibras elásticas lo que le permite actuar como un resorte almacenando energía durante la flexión y posteriormente ayudando a los músculos durante la extensión.

Ligamentos interespinoso: Se insertan en las apófisis espinosas.

Ligamento supraespinoso: Se insertan en las apófisis espinosas. Una de las funciones de este ligamento es de servir de unión entre las

porciones derecha e izquierda de la fascia dorsolumbar, además de proporcionar una mayor resistencia a la tracción.

Ligamento intertransverso: Se inserta en las apófisis transversas y tiene como función limitar la inflexión lateral.

Ligamentos interapofisarios: Se encuentran en las articulaciones interapofisarias que van a reforzar la capsula de las mismas (11,15).

Los músculos de la columna son muy potentes, cumplen la función de movimiento (lateralización, rotaciones y flexoextensión) y sostén en las distintas posiciones. Muchos de ellos son delgados y largos, que en ocasiones se distribuyen de vértebra en vértebra. A nivel lumbar y abdominal, actúan como una faja de múltiples capas entrecruzándose para dar mayor solidez (10). Si la columna vertebral no contara con sus ligamentos intactos y con músculos, sería una estructura muy inestable. La musculatura no solo es un elemento que da movilidad sino una gran estabilidad a la columna (15).

Cuando se presenta una alteración en la morfología de los cuerpos vertebrales, esto provocara una modificación de la funcionalidad de los discos intervertebrales y ligamentos del raquis ocasionando que sus movimientos y posturas adoptadas causen mayor estrés vertebral. En tal caso, se generará compensaciones de las estructuras del raquis, provocando cambios que pueden llegar a ser perceptibles en las curvas raquídeas (21).

2.1.2.4. Curvas de la columna vertebral

Para analizar las curvas del raquis debemos observar a la columna vertebral en dos planos una frontal y otra sagital. Si analizamos el raquis en el plano frontal observamos que es rectilínea; mientras que la morfología sagital de la columna vertebral se caracteriza por presentar una serie de curvaturas fisiológicas que favorecerán la resistencia a las fuerzas de compresión axial permitiendo un adecuado equilibrio postural (11,21). Si analizamos el raquis en el plano sagital observamos cuatro curvas:

Una curva sacra (convexidad posterior y una concavidad anterior)

Una lordosis lumbar (concavidad posterior y una convexidad anterior)

Una cifosis dorsal (convexidad posterior y una concavidad anterior)

Una lordosis cervical (concavidad posterior y una convexidad anterior)

Las cuatro curvaturas del raquis le permiten una mayor resistencia de diez veces más que una columna rectilínea y en su conjunto posee una función dinámica y estática. El factor determinante para que una curva sea fisiológica o patológica es el grado de angulación de dicha curvatura (11).

El raquis en su totalidad posee tres grados de libertad: La flexoextensión, inclinación o inflexión lateral y la rotación axial. Los movimientos de flexo-extensión se efectúan en el plano sagital, así tenemos que:

Raquis lumbar: La flexión es de 60° y la extensión es de 35° .

Raquis dorso lumbar: La flexión es de 105° y la extensión es de 60° .

Raquis cervical: La flexión es de 40° y la extensión es de 75° .

Cuando el tronco se extiende se acentúa la lordosis, en este movimiento participan el transverso espinoso, dorsal largo y sacrolumbar o iliocostal; en el plano medio tenemos al serrato menor posterior e inferior y en el plano superficial, al dorsal ancho. Se debe tener en cuenta que en el movimiento de extensión el núcleo pulposo se desplaza hacia la parte anterior, y en la flexión el desplazamiento es posterior.

La inflexión o inclinación lateral del tronco se realiza en el plano frontal así tenemos que:

Raquis lumbar: inflexión lateral de 20° ,

Raquis dorsal: inflexión lateral de 20°

Raquis cervical: inflexión lateral de 35° a 45°

Por lo tanto, se puede decir que la inflexión lateral total del raquis es de 75° a 85° y accionada por el músculo cuadrado lumbar, el cual es ayudado por la acción del oblicuo menor y mayor, el movimiento es limitado por los ligamentos iliolumbares. Para medir la rotación axial del raquis se toma como punto fijo la pelvis y contando el grado de rotación del cráneo. La rotación axial del tronco se mide tomando como punto fijo a la pelvis y se realiza en el plano frontal así tenemos que:

Raquis lumbar: La rotación axial de 5° .

Raquis dorsal: La rotación axial de 35° .

Raquis cervical: La rotación axial de 45° a 50° .

Por último podemos decir que la rotación axial total entre la pelvis y el cráneo es de aproximadamente 90° . En este movimiento participan los músculos: transverso espinoso y los oblicuos del abdomen (11).

2.1.3. Alteraciones de la columna vertebral

En algunos casos, las curvas del raquis aumentan o disminuyen su magnitud dando lugar a desalineaciones raquídeas (22). La columna vertebral, en el plano sagital debe tener cuatro curvaturas. En este plano observamos las siguientes alteraciones:

2.1.3.2. Cifosis: Curva torácica de convexidad posterior. El ser humano cuenta con dos curvaturas hacia atrás o cifosis definida, una en la región dorsal y otra en región sacra. La cifosis es normal cuando se mantiene en ciertos rangos de angulación; en el adulto normalmente es de 20° a 65°, si esta curva sobrepasa estos límites se considera patológica, a esto le llamamos cifosis patológica o hipercifosis y si presenta una pérdida relativa de la cifosis normal, se le conoce como hipocifosis o dorso plano (14,17,20,24).

Esta alteración postural puede presentarse por muchas causas:

Fisiológica: Durante la primera infancia, muchos niños presentan una cifosis cervicodorsal fisiológica y en compensación, genu recurvatum.

Posicional o del adolescente: Se puede dar en las niñas por hipertrofia mamaria, miopías, posturas viciosas

Osteocondrosis juvenil o enfermedad de Scheuermann: Se produce cuando los platillos vertebrales de las vértebras torácicas presentan un acúñamiento anterior.

Infecciones: Es poco frecuente. Causada por la tuberculosa (produce giba central), espondilitis bacteriana, micosis, etc.

Metabolopatías: Osteoporosis, raquitismo.

Neurógena: Secuelas de encefalitis o poliomielitis

Otras causas: Displasias ósea, tumoral, congénita, traumática, etc. (10, 14, 20,25).

2.1.3.3. Hiperlordosis lumbar: Es un aumento exagerado y progresivo de la curvatura lumbar fisiológica de convexidad anterior. Por lo general, es una deformidad compensadora ante la presencia de la cifosis en cualquier segmento del raquis; así como también, ante las deformidades fijas en flexión a nivel de la cadera (10, 13, 20,24). Tenemos que la hiperlordosis se clasifica en:

La hiperlordosis fisiológica o lordosis juvenil benigna: Muy frecuente durante la primera infancia como una forma compensatoria de una hipercifosis dorsal fisiológica.

Posicional: Puede ser causada por el embarazo, tacones altos, etc. (10,13)

Causas: Displasia óseas, tumoral, congénita, traumática, espondilólisis con espondilolistesis, debilidad muscular (13, 10,24).

2.1.4. Factores que pueden inducir a desajustes posturales de la columna vertebral:

Una postura correcta se define como la alineación simétrica y proporcional de los segmentos corporales alrededor del eje de la gravedad. La postura de la columna vertebral adquiere una notable importancia en situaciones en la que es preciso mantener determinadas posiciones de forma prolongada. En la etapa de crecimiento es una etapa proclive en la vida del ser humano, ya que acontecen factores que pueden inducir desajustes posturales (21,24, 25):

Las propias características fisiológicas del crecimiento es uno de los factores que influye en los desajustes posturales, ya que la masa muscular no se desarrolla en conjunción con el sistema óseo, lo que favorece la aparición de lesiones o fijaciones erróneas a nivel postural, alterando el aparato locomotor del individuo.

Desajustes en la conciencia del esquema corporal: Está relacionado con el factor anteriormente mencionado. Al tener un desajuste postural, el individuo puede adoptar determinadas posturas que terminan convirtiéndose en hábitos erróneos y finalmente problemas estructurales.

Características psicológicas: Está muy relacionado con el estado emocional del individuo, y es sobre todo en la adolescencia donde el estado emocional es muy variable, lo que terminara influyendo en la postura.

Tendencia progresiva hacia el sedentarismo: La falta de ejercicio en la etapa de crecimiento puede traer de consecuencias, pues favorecen las posturas inadecuadas que podrían generar en el futuro limitaciones funcionales.

Condiciones propias de la escolarización: Aquí se debe tener en cuenta el número de horas que el individuo está sentado y el transporte del material escolar.

Defectos de visión: Si el individuo tiene problemas con la visión buscare posturas compensatorias de la cabeza para modificar las distancias y ángulos de visión (24).

2.2. Antecedentes de la Investigación

2.2.1. Antecedentes internacionales:

Estudio realizado en Colombia en el año (2010). "Tiempo de entrenamiento y plano sagital del raquis en gimnastas de trampolín" Realizaron un estudio con el objetivo de analizar la asociación entre el tiempo de entrenamiento y el morfotipo sagital raquídeo, para lo cual realizaron un estudio transversal, en el que participaron 81 gimnastas de Trampolín (39 mujeres y 42 varones) con una edad media de 15 ± 4 años y de 6.55 ± 4 años de entrenamiento, la valoración del plano sagital de la columna vertebral se realizó en tres posiciones: bipedestación relajada, flexión máxima del tronco y sedestación relajada o asténica. En todas las posiciones se diferenció la curva dorsal y lumbar. Para la cuantificación de los grados se utilizó un inclinómetro ISOMED Unilevel-95. Se utilizó un cuestionario para conocer tanto los datos sociodemográficos como los relativos al entrenamiento. No se encontró una asociación entre el volumen de entrenamiento y el grado de cifosis dorsal, pero la lordosis lumbar aumenta en bipedestación y la cifosis lumbar disminuye en flexión del tronco y en sedestación asténica. (26)

El estudio realizado en Colombia en el año (2011). "Influencia de las alteraciones posturales dorsales en la resistencia muscular en la Escuela Militar de Cadetes "General José María Córdova". Esta investigación correspondió a un procedimiento de carácter no experimental, observacional, descriptivo, de corte transversal. La población elegida se constituyó en un total de 1476 personas, todas de género masculino pertenecientes al Ejército Nacional de Colombia, con edades entre 19 y

39 años, quienes fueron valoradas entre marzo de 2008 y septiembre de 2009 en el Centro de Investigación de la Cultura Física del Ejército Nacional, ubicado en la Escuela Militar de Cadetes "General José María Córdova". Los resultados muestran que la media de edad de esta población fue de 24.25 años, con una desviación estándar de 3.02 años, Un 29.47% (n= 435, Error estándar= 0.01) de la población participante en el estudio, presentaba dentro de sus condiciones posturales establecidas en el examen un incremento de la forma de la curvatura vertebral dorsal. Entre las personas con aumento de la curvatura vertebral dorsal el 47.81% de ellas (n=208,Error estándar= 0.02) se encontraron en la prueba de resistencia muscular de flexión de codos por debajo de la mediana, mientras que un 44.38% de las personas que no tenían incremento de la curvatura vertebral dorsal (n= 462, Error estándar=0.01) registraron la misma situación; al buscar establecer la relación estadística entre el incremento de la curvatura vertebral dorsal y menores desempeños de resistencia muscular, en la prueba de flexión de codos, el valor de la prueba de Chi Cuadrado fue de $X^2= 1.46$, con lo cual no se encontró significancia estadística que diera lugar a la afirmación de la relación pretendida; sin embargo, en la realización de las medidas epidemiológicas de asociación relativa a partir de una razón de momios, se encontró que las personas con incremento de la curvatura vertebral dorsal tenían 1.14 veces más riesgo de presentar menores niveles de desempeño en la prueba de resistencia muscular de flexión de codos.(27)

Estudio realizado en China (2015). “Comparación de los ángulos lumbar superior e inferior con el índice de masa corporal de adultos jóvenes con sobrepeso”. La muestra estuvo conformada por 60 participantes de edades entre 18 y 25 años los cuales fueron reclutados y asignados en 2 grupos (n=30 por grupo): a) índice de masa corporal normal (18,5-24,9 kg/m²) y b) el grupo con sobrepeso (índice de masa corporal, \geq 25,0 kg/m²). Se evidencio: a) la media ángulo lumbar más baja en el grupo con sobrepeso fue significativamente mayor que la del grupo de peso corporal normal, b) el ángulo lumbar inferior se asoció con un aumento significativo en el índice de masa corporal ($r=0,28$), c) la circunferencia de la cintura no mostró asociación con los ángulos lumbares. En este estudio se concluyó que el aumento de peso corporal podría causar desviación del ángulo inferior lumbar en los adultos jóvenes. (28)

Estudio realizado en España (2015). “Factores relacionados con las lumbalgias de los instructores de paracaidismo en el túnel de viento”. El objetivo fue establecer la frecuencia de episodios de dolor lumbar en estos instructores e identificar factores relacionados. Material y método: Estudio retrospectivo en el que participaron 19 de los 23 Instructores de vuelo en activo de España. Hemos registrado el número de episodios de lumbalgia, antecedentes profesionales, actividad paracaidista y de actividad física. Resultados: El 78,9% de los Instructores han padecido dolor lumbar en el último año. No hemos encontrado diferencias significativas en la presencia de lumbalgias entre los grupos establecidos a partir del IMC, el número de saltos durante toda su trayectoria, las horas/semana en el WT y los años como instructor. Tampoco hay

relaciones con la práctica de otras actividades físicas. Mediante la grabación en video se ha observado que, en el interior del WT, los instructores adoptan todas las posturas, gestos y movimientos relacionados con la producción del dolor lumbar inespecífico. Todas esas actividades actúan provocando sobrecargas musculares y articulares. Son hiperlordosis, actitudes cifóticas dorsales y lumbares, traslado de cargas, mantenimiento de contracciones isométricas y movimientos de torsión. Conclusiones: Existe una alta incidencia de dolor lumbar en los instructores del WT. Las actividades realizadas por estos profesionales son de riesgo para la producción de lumbalgias mecánicas; por lo que es necesario diseñar programas de prevención de este problema. (29)

2.2.1. Antecedentes nacionales:

Estudio realizado en Lima (2013). “Alteraciones de Columna Vertebral y Tipos de Bolsas Escolares en Estudiantes de 14 a 16 años en el Colegio “Saco Oliveros” de los Olivos, Diciembre 2013”, con el objetivo de determinar las alteraciones de columna vertebral en relación al tipo de bolsa escolar, para lo cual se realizó un estudio observacional descriptivo de tipo transversal, a una población 107 alumnos entre 14 a 16 años de edad, se evidencio: a) mayor frecuencia de escoliosis en los escolares que usan morral (100%) en comparación a los que usan mochila (93.3%); b) el sexo masculino presenta mayor frecuencia de hipercifosis (27.7) a diferencia del sexo femenino (6.7%); c) en los escolares de 14 años de edad los que usan mochila presentaron mayor frecuencia de hipercifosis (28.6%) en contraste con los escolares que usan morral (0%); d) los escolares que llevan la mochila en un solo hombro presentaron mayor frecuencia de escoliosis (100%) a diferencia de los que llevan en los dos hombros (89.5%); e) los escolares que llevan la mochila en los dos hombros presentan mayor frecuencia de hiperlordosis (63.2%) en comparación en los que lo llevan en un solo hombro (31.2%); y f) los escolares que cargan un peso de 2,5 a 5 kilos hay mayor frecuencia de escoliosis en los escolares que usan el morral (100%) a diferencia de los que usan la mochila (90.7%). (30)

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Diseño del Estudio:

Estudio Descriptivo de Tipo Transversal.

3.2. Población:

La población objeto de estudio estuvo constituida por Todos los alumnos de la Escuela Técnica del Ejército del Perú – 2016. (N=120).

3.2.1. Criterios de Inclusión:

- Alumnos que pertenecen a la Escuela Técnica del Ejército del Perú – 2016.
- Alumnos con rangos de edades de 18 a 25 años.
- Alumnos de ambos sexos.
- Alumnos que aceptaron participar de este estudio previa firma del consentimiento informado. (Ver anexo 1).

3.2.2. Criterios de Exclusión:

- Alumnos que no aceptaron participar de este estudio.
- Alumnos que fueron retirados días anteriores a la evaluación por diversos motivos.
- Alumnos que no colaboran y no permiten ser evaluados.
- Alumnos que no se hayan presentado el día de la valoración en su grupo correspondiente.

3.3 Muestra:

Se logró estudiar a todos los alumnos de la Escuela Técnica del Ejército del Perú – 2016 (N=100). Que fueron seleccionados a través de los criterios de inclusión y exclusión para la respectiva evaluación. Se utilizó el Muestreo no Probabilístico de Tipo Aleatorio Simple.

3.3. Operacionalización de Variables:

VARIABLE PRINCIPAL	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN	FORMA DE REGISTRO
Alteraciones Posturales.	Pérdida de la alineación normal de los segmentos corporales.	Índice de Flechas Sagitales.	Ordinal Cualitativa.	<u>Índice Cifótico</u> Normal 20°-65°. Hipercifosis mayor de 65°. Dorso plano por debajo de 20°. <u>Índice lordótico</u> Normal: 20° - 40° Hiperlordosis mayor 40° Rectificación lumbar inferior: 20°
VARIABLES SECUNDARIAS	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN	FORMA DE REGISTRO
Edad	Tiempo de vida de en años.	Documento Nacional de Identidad (D.N.I)	Discreta	Números entre 18 a 25 años.
Sexo	Variable biológica y genética que divide a los seres humanos en mujer u hombre.	Documento Nacional de Identidad D.N.I)	Binaria	Masculino Femenino
IMC	Medida de asociación entre el peso y la talla de un individuo	El obtenido en la base de las tablas de la CDC/NCHS para varones y mujeres mediante la expresión matemática: $\text{peso}/(\text{talla})^2$	Ordinal	Infrapeso: IMC menos de 18.5 Peso Normal: IMC de 18.5 a 24.9 Sobrepeso: IMC de 25 a 29.9 Obesidad: IMC 30 o mayor Obesidad Mórbida: IMC 40 o mayor

Fuente: Elaboración Propia.

3.4. Procedimientos y Técnicas:

Se solicitó el permiso correspondiente a través de una carta de presentación avalada por la universidad Alas Peruanas a la autoridad

encargada de la jefatura de la Institución Militar del Ejército del Perú. Para poder realizar la evaluación respectiva a los alumnos del primer al tercer año de la Escuela Técnica del Ejército del Perú. Del mismo modo se registraron datos importantes que favorecieron en la obtención de los resultados de este estudio a través de una ficha de recolección de datos.

Previo a la evaluación se solicitó que el alumno firme el formato de consentimiento informado (Anexo 1) autorizando su participación. Se debe resaltar que todos los participantes fueron evaluados por el mismo examinador con el fin de reducir los errores de medición. Los instrumentos que se utilizaran para el desarrollo de esta investigación son:

Tallímetro de madera:

El Tallímetro de madera se construyó tomando en cuenta las indicaciones y consideraciones de la Guía Técnica de Elaboración y Mantenimiento de Infantómetros y Tallímetro de Madera avalado por el ministerio de salud del Perú y por la Unicef.

Validación: Los datos fueron proporcionados por el Lic. Tecnólogo Medico, Kevin Falcón en su estudio realizado IMC y Lesiones de Rodilla. Los resultados muestran que según el estudio piloto comparativo el margen de error establecido entre el Tallímetro de madera y un antropómetro CESCORF tipo Holtain. Fue 0.52cm lo cual es aceptable y por lo tanto puede ser replicado y tomado para estudios posteriores.

Balanza

Se trabajó con la Balanza personal electrónica de vidrio templado, pantalla LCD 30mm, cuatro sensores, autoencendido, usa dos

pilas AAA, con las siguientes especificaciones técnicas:

- Instrumento : Balanza.
- Encendido : Con pisado de pie.
- Apagado : Automático al bajarse de la balanza.

- Tiempo de Estabilización : En 03 segundos
- Alcance de Indicación : 0 kg – 150 kg
- Div. Min. De Escala (d) : 0,1 kg
- Div. De Verificación (e) : 0,1 kg
- E.M.P (Error Máximo Permitido) (g): $\pm 300g$
- Clase de Exactitud : III
- Capacidad Mínima : 2,0 kg
- Marca : CAMRY
- Modelo : EB9321H
- Tipo : Electrónica
- Procedencia : China
- Número de Serie : 205010

Calibrado por la empresa MCV EQUIPOS Y SERVICIOS S. A. C. con N° certificado de calibración MCVM-01539-2014, responsable James Leonel Cubas Almengor, con certificación por El Servicio Nacional de Metrología – SNM del Instituto Nacional de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI.

Método de Flechas sagitales:

El método de las flechas sagitales es rápido de realizar y se ha obtenido una buena correlación con las radiografías comparado con otros

estudios, Es un método fiable (buena reproducibilidad intra e interobservador). Se ha demostrado también que es un método útil (Serna y Santonja, 1995; Andújar, 2010) y válido para la detección de las alteraciones posturales en el plano sagital (sensibilidad = 90%; especificidad = 71% y valor predictivo positivo = 95% con IC > 50).

Este método necesita una plomada y una regla milimetrada. Se mide las distancias entre el hilo de la plomada con la apófisis espinosa de C7 (flecha cervical), máxima convexidad del raquis dorsal (flecha torácica); máxima concavidad de la zona lumbar (flecha lumbar) y con el inicio del pliegue interglúteo (flecha sacra). Con estas cuatro distancias podemos calcular el índice Cifótico y el índice lordótico, con lo que podremos discriminar entre los individuos sanos, de los que presentan incremento de la curva dorsal y/o lumbar o los que presentan un menor grado de curvatura (rectificaciones).

El índice Cifótico (IC) se calcula con la suma de las flechas cervical (FC) + lumbar (FL) + sacra (FS) y se divide por dos. Lo normal en adultos y adolescentes es un índice Cifótico entre 20-65. Valores por encima de 65 indican sospecha de hipercifosis dorsal y por debajo de 20 de dorso plano.

El índice lordótico (IL) se calcula con la suma de la flecha lumbar (FL) + la mitad de la sacra (FS). Lo normal en adultos y adolescentes es un índice lordótico entre 20-40. Valores por encima de 40 indican sospecha de Hiperlordosis lumbar y por debajo de 20 de rectificación lumbar o Hipolordosis.

$\text{Índice cifótico (IC)} = \frac{F C + F L + F S}{2}$
$\text{Índice lordótico (IL)} = F L - 1/2 F S$

Con este método (14) podemos definir si las curvas están dentro de la normalidad (IC= 20-55; IL= 20-40), hay sospecha de estar incrementadas (hipercifosis cuando sea mayor de 55 en prepuberales o de 65 en adolescente y adultos) e hiperlordosis cuando sea mayor de 40), sospecha de estar disminuidas (IC < 20 indica hipocifosis o rectificación dorsal; I.L < 20 indica una Hipolordosis o rectificación del raquis lumbar) o incluso de estar invertidas (FT y FS > 0 con la FL=0). Las flechas sagitales son las únicas que permiten clasificar el eje del raquis en equilibrado, adelantado (F.T.>0) o atrasado (F.S.>0) que es lo más frecuente.

Para garantizar la confidencialidad de los datos registrados estos se colocarán en un sobre cerrado hasta el momento de su digitación. Cada formulario tendrá un código correspondiente al nombre del participante y será almacenado en una base de datos digital; solo el investigador tendrá acceso a esta información.

3.5. Plan de Análisis de Datos:

Se utilizó la estadística descriptiva en las diferentes etapas del análisis estadístico, que se realizaran mediante el software SPSS versión 23, para calcular los diferentes estadígrafos: Medias, Desviación Estándar, para las tablas de frecuencia y análisis de contingencia para los gráficos del sector.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS ESTADÍSTICOS

4.1 CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

Edad promedio de la muestra

Tabla Nº 1: Edad promedio de la muestra

Muestra	100
Media	15,4
Desviación estándar	2,1
Edad mínima	18
Edad máxima	25

Fuente: Elaboración Propia

La muestra, formada por 100 alumnos de la Escuela Técnica del Ejército del Perú – 2016. Que fueron evaluados respecto a las alteraciones de la columna vertebral en el plano sagital, tenían una edad promedio de 20 años, una desviación estándar de 2,1 y un rango de edades que iba desde los 18 a 25 años. Este rango de edades fue clasificado en tres grupos etáreos que se muestran en la tabla Nº 2.

4.1.1. Distribución Etárea de la muestra

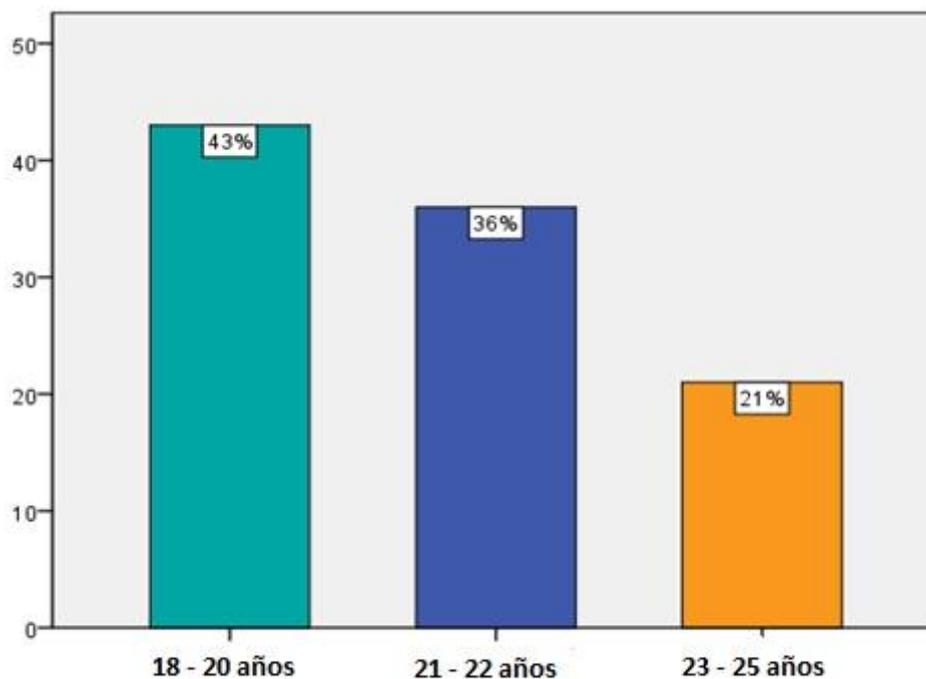
Tabla Nº 2: Distribución por edades de la muestra

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
de 18 a 20 años	43	43,0	43,0
de 21 a 22 años	36	36,0	79,0
de 23 a 25 años	21	21,0	100,0
Total	100	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

La tabla N° 2 detalla, respecto a la conformación del grupo etáreo de la muestra, 43 alumnos tenían entre 18 a 20 años, 36 alumnos tenían entre 21 a 22 años y 21 alumnos tenían entre 23 a 25 años. Se observa que la mayor parte de la muestra tenía edades entre 18 a 20 años con un 43%.

Figura 1: Distribución Etárea de la muestra



La figura N° 1 presenta los porcentajes correspondientes.

4.1.2. Distribución por sexo de la muestra

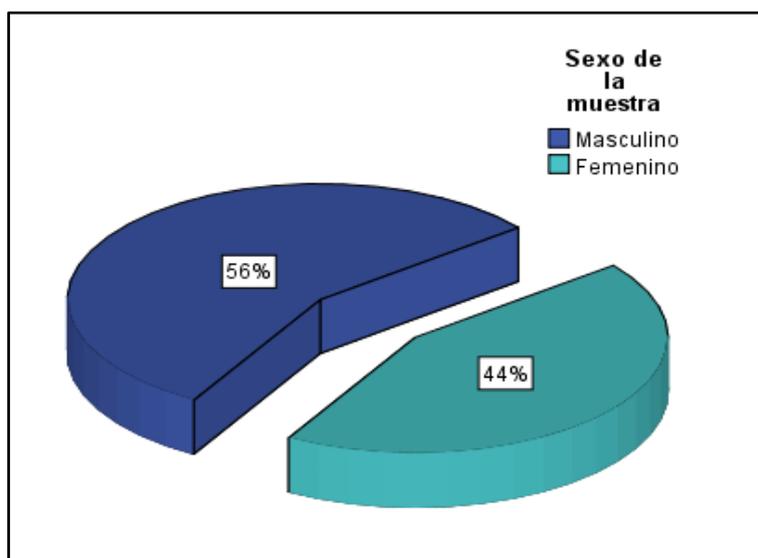
Tabla N° 3: Distribución de la muestra por sexo

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Masculino	56	56,0	56,0
Femenino	44	44,0	100,0
Total	100	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

La Tabla N° 3: respecto a la distribución de muestra por sexo esta estuvo formada por 56 alumnos y 44 alumnas. La mayoría de la muestra fueron hombres. Con 56%.

Figura 1: Distribución de la muestra por sexo



La figura N° 2 presenta los porcentajes correspondientes.

4.1.3. Clasificación de la muestra según IMC

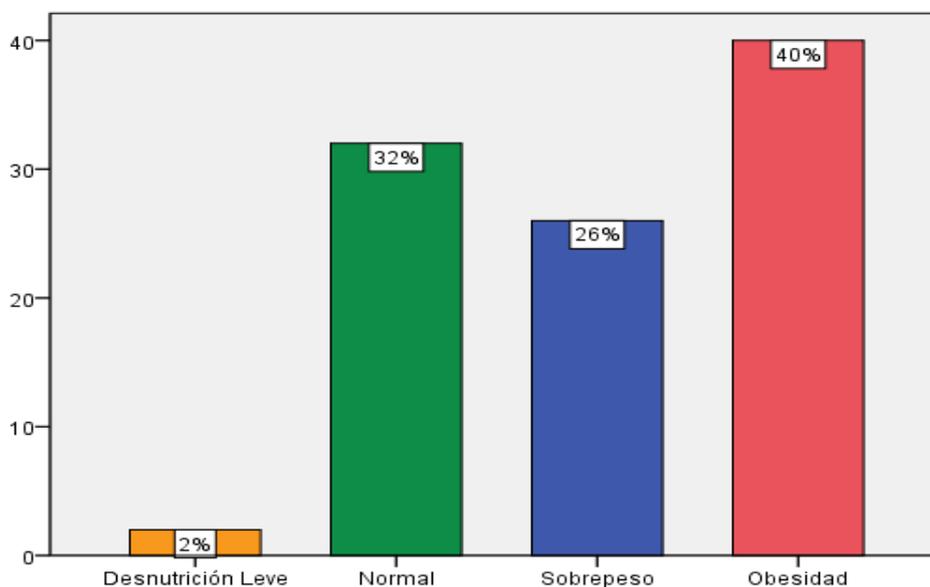
Tabla N° 4: Clasificación, según IMC, de la muestra

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Desnutrición Leve	2	2,0	2,0
Normal	32	32,0	34,0
Sobrepeso	26	26,0	60,0
Obesidad	40	40,0	100,0
Total	100	100,0	

Tabla N° 4: Respecto a los resultados de la evaluación de la clasificación del peso, de acuerdo al IMC de la muestra, se encontró que 2 alumnos tenían desnutrición leve, 32 tenían peso normal, 26 estaban con sobrepeso y 40

presentaban obesidad. Se observa que la mayor parte de la muestra tenía obesidad con un 40%.

Figura 2: Clasificación, según IMC, de la muestra



La figura N° 3 presenta los porcentajes correspondientes.

EVALUACIÓN DE LAS ALTERACIONES DE LA COLUMNA VERTEBRAL DE LA MUESTRA.

4.1.4 ALTERACIONES DE LA COLUMNA VERTEBRAL DE LA MUESTRA

Tabla N° 5: Alteraciones de la columna de la muestra

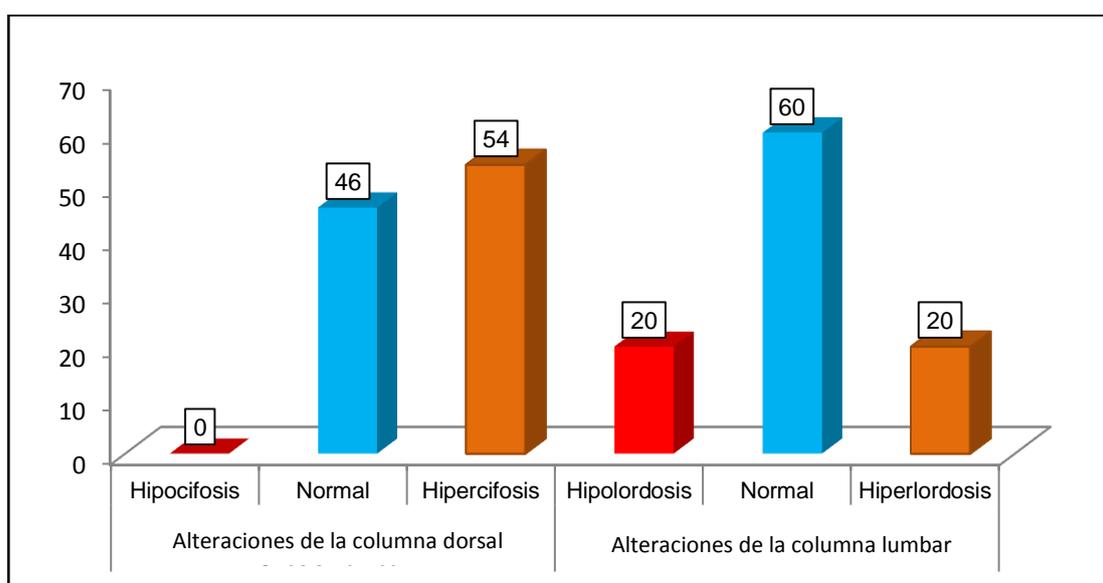
Alteraciones de la Columna dorsal			Alteraciones de la columna Lumbar		
Hipocifosis	Normal	Hipercifosis	Hipolordosis	Normal	Hiperlordosis
0	46	54	20	60	20

Fuente: Elaboración Propia

La tabla N° 5 presenta las alteraciones de la columna que presentó la muestra. Ningún alumno presentaba hipocifosis, el 46% presentaba un índice Cifótico normal, el 54% tenía hipercifosis, el 20% presentaba Hipolordosis lumbar, el

60% presentaba un índice lordótico normal y el 20% tenía hiperlordosis lumbar. Se observa que la mayor parte de la muestra (54%), presentaba hipercifosis lumbar.

Figura 4: Alteraciones de la columna de la muestra.



La figura N° 4 muestra los porcentajes correspondientes.

4.1.5. ALTERACIONES DE LA COLUMNA DORSAL

Tabla N° 6: Alteraciones de la columna dorsal de la muestra.

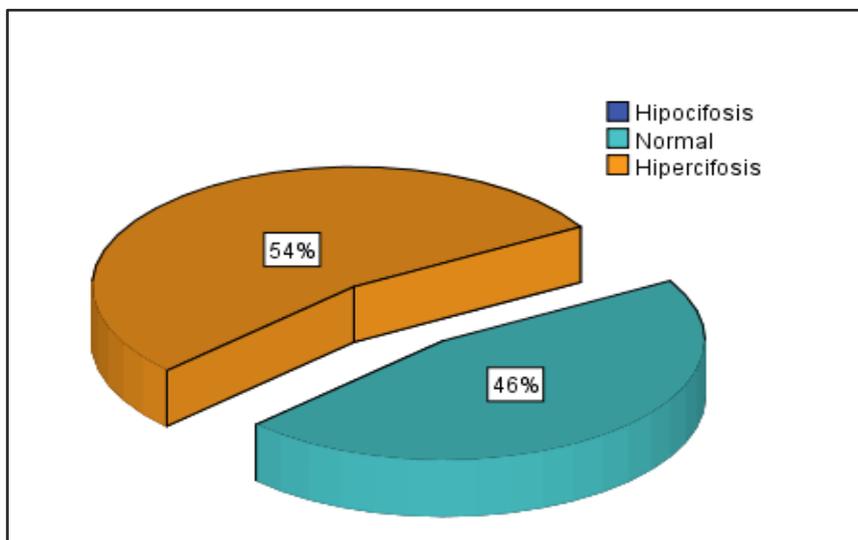
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Hipocifosis	0	0,0	0,0
Normal	46	46,0	46,0
Hipercifosis	54	54,0	100,0
Total	100	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

La tabla N° 6 presenta las alteraciones de la columna dorsal que presenta la muestra. Ningún alumno presentaba hipocifosis, el 46% presentaba un índice

Cifótico normal y el 54% tenía hipercifosis. Se observa que la mayor parte de la muestra (54%), presentaba hipercifosis.

Figura 5: Alteraciones de la columna dorsal de la muestra.



La figura N° 5 muestra los porcentajes correspondientes.

4.1.5 Alteraciones de la Columna dorsal por Grupo Etáreo

Tabla N° 7: Alteraciones de la columna dorsal por grupo etáreo

	Alteraciones de la columna dorsal					
	Hipocifosis	%	Normal	%	Hipercifosis	%
de 18 a 20 años	0	0,0	28	28,0	15	15,0
de 21 a 22 años	0	0,0	13	13,0	23	23,0
de 23 a 25 años	0	0,0	5	5,0	16	16,0
Total	0	0,0	46	46,0	54	54,0

Fuente: Elaboración Propia

La tabla N° 7 presenta las alteraciones de la columna dorsal que presenta la muestra respecto al grupo etáreo. En el grupo etáreo de 18 a 20 años, ningún alumno presentaba hipocifosis, el 28% presentaba un índice Cifótico normal y el 15% tenía hipercifosis. En el grupo etáreo de 21 a 22 años, ningún alumno presentaba hipocifosis, el 13% presentaba un índice Cifótico normal y el 23% tenía hipercifosis. En el grupo etáreo de 23 a 25 años, ningún alumno

presentaba hipocifosis, el 5% presentaba un índice Cifótico normal y el 16% tenía hipercifosis. Se observa que la prevalencia de la hipercifosis se presentaba en el grupo etáreo de 18 a 20 años con un 28%.

4.1.6. Alteraciones de la Columna dorsal por sexo

Tabla Nº 8: Alteraciones de la columna dorsal por sexo

	Alteraciones de la columna dorsal por sexo					
	Hipocifosis	%	Normal	%	Hipercifosis	%
Masculino	0	0,0	19	19,0	37	37,0
Femenino	0	0,0	27	27,0	17	17,0
Total	0	0,0	46	46,0	54	54,0

Fuente: Elaboración Propia

La tabla Nº 8 presenta la evaluación de las alteraciones de la columna dorsal que tenía la muestra respecto al sexo. En los hombres, ningún alumno presentaba hipocifosis, el 19% presentaba un índice Cifótico normal y el 37% tenía hipercifosis. En las mujeres, ninguna alumna presentaba hipocifosis, el 27% presentaba un índice Cifótico normal y el 17% tenía hipercifosis. Se observa que la prevalencia de la hipercifosis se presentaba en los hombres.37%.

4.1.7. Alteraciones de la columna dorsal por IMC

Tabla Nº 9: Alteraciones de la columna dorsal por IMC

	Alteraciones de la columna dorsal por IMC					
	Hipocifosis	%	Normal	%	Hipercifosis	%
Desnutrición Leve	0	0,0	2	2,0	0	0,0
Normal	0	0,0	13	13,0	19	19,0
Sobrepeso	0	0,0	9	9,0	17	17,0
Obesidad	0	0,0	22	22,0	18	18,0

Total	0	0,0	46	46,0	54	54,0
-------	---	-----	----	------	----	------

Fuente: Elaboración Propia

La tabla N° 9 presenta las alteraciones de la columna dorsal que presentó la muestra con respecto a la clasificación del IMC. Ningún alumno de la muestra presentó hipocifosis. En los alumnos con desnutrición leve, el 2% presentó un índice Cifótico normal y ninguno presentó hipercifosis. En los alumnos con un IMC normal, el 13% presentó un índice Cifótico normal y el 19% presentó hipercifosis. En los alumnos con sobrepeso, el 9% presentó un índice Cifótico normal y el 17% presentó hipercifosis. En los alumnos con obesidad, el 22% presentó un índice Cifótico normal y el 18% presentó hipercifosis. Se observa que la prevalencia de la hipercifosis se presentaba en los alumnos con un IMC con obesidad en un 18%.

4.1. 8. ALTERACIONES DE LA COLUMNA LUMBAR DE LA MUESTRA

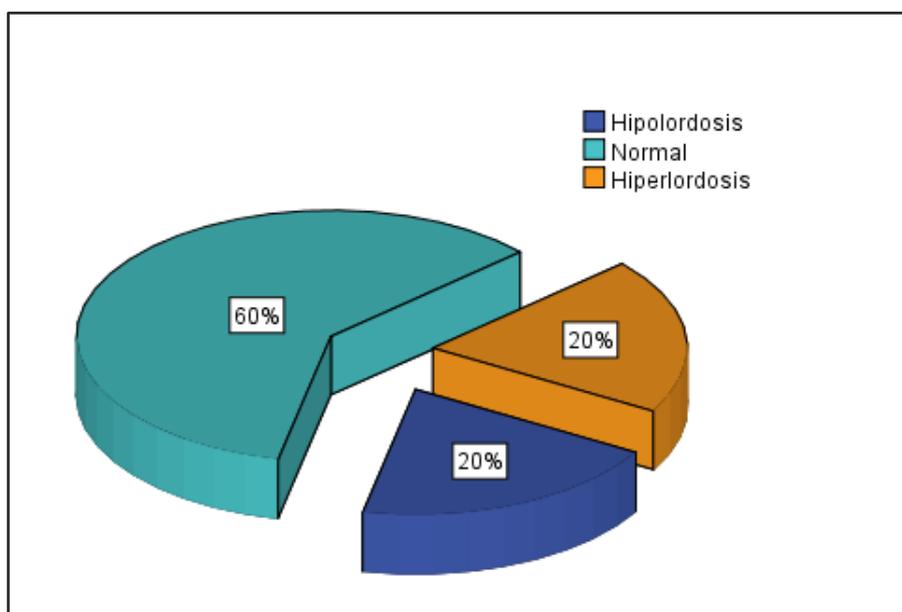
Alteraciones de la columna lumbar de la muestra.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Hipolordosis Lumbar	20	20,0	20,0
Normal	60	60,0	80,0
Hiperlordosis Lumbar	20	20,0	100,0
Total	100	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

La tabla N° 10 presenta las alteraciones de la columna lumbar que presenta la muestra. El 20% presentaba Hipolordosis lumbar, el 60% presentaba un índice lordótico normal y el 20% tenía hiperlordosis lumbar. Se observa que la prevalencia de la Hipolordosis e hiperlordosis (20%), era el mismo en la muestra.

Figura 6: Alteraciones de la Columna Lumbar



La figura N° 6 muestra los porcentajes correspondientes.

4.1.9. Alteraciones de la columna Lumbar por Grupo Etéreo

Tabla N° 10: Alteraciones de la columna Lumbar por grupo etéreo

	de la columna Lumbar					
	Hipolordosis	%	Normal	%	Hiperlordosis	%
de 18 a 20 años	9	9,0	25	25,0	9	9,0
de 21 a 22 años	7	7,0	24	24,0	5	5,0
de 23 a 25 años	4	4,0	11	11,0	6	6,0
Total	20	20,0	60	60,0	20	20,0

Fuente: Elaboración Propia

La tabla N° 11 presenta las alteraciones de la columna lumbar que presenta la muestra respecto al grupo etéreo. En el grupo etéreo de 18 a 20 años, el 9%

presentaba Hipolordosis, el 25% presentaba un índice lordótico normal y el 9% tenía hiperlordosis. En el grupo etáreo de 21 a 22 años, el 7% presentaba Hipolordosis, el 24% presentaba un índice lordótico normal y el 5% tenía hiperlordosis. En el grupo etáreo de 23 a 25 años, el 4% presentaba Hipolordosis, el 11% presentaba un índice lordótico normal y el 6% tenía hiperlordosis. Se observa que la prevalencia de la Hipolordosis e hiperlordosis se presentaba en el grupo etáreo de 18 a 20 años.

4.2.0. Alteraciones de la Columna Lumbar por sexo

Tabla Nº 12: Alteraciones de la columna Lumbar por sexo

	Alteraciones de la columna Lumbar por sexo					
	Hipolordosis	%	Normal	%	Hiperlordosis	%
Masculino	9	9,0	33	33,0	14	14,0
Femenino	11	11,0	27	27,0	6	6,0
Total	20	20,0	60	60,0	20	20,0

Fuente: Elaboración Propia

La tabla Nº 12 presenta la evaluación de las alteraciones de la columna lumbar que tenía la muestra respecto al sexo. En los hombres, el 9% presentaba Hipolordosis, el 33% presentaba un índice lordótico normal y el 14% tenía hiperlordosis. En las mujeres, el 11% presentaba Hipolordosis, el 27% presentaba un índice lordótico normal y el 6% tenía hiperlordosis. Se observa que la prevalencia de la hiperlordosis se presentaba en los hombres mientras que la prevalencia de la Hipolordosis se presentaba en las mujeres.

4.2.1. Alteraciones de la columna Lumbar por IMC

Tabla Nº 12: Alteraciones de la columna Lumbar por IMC

Alteraciones de la columna Lumbar por IMC	
---	--

	Hipolordosis	%	Normal	%	Hiperlordosis	%
Desnutrición Leve	1	1,0	1	1,0	0	0,0
Normal	5	5,0	20	20,0	7	7,0
Sobrepeso	5	5,0	17	17,0	4	4,0
Obesidad	9	9,0	22	22,0	9	9,0
Total	20	0,0	60	60,0	20	20,0

Fuente: Elaboración Propia

La tabla N° 12 presenta las alteraciones de la columna lumbar que presentó la muestra con respecto a la clasificación del IMC. En los alumnos con desnutrición leve, el 1% presentó Hipolordosis, el 1% presentó un índice lordótico normal y ninguno presentó hiperlordosis. En los alumnos con un IMC normal, el 5% presento Hipolordosis, el 20% presentó un índice lordótico normal y el 7% presentó hiperlordosis. En los alumnos con sobrepeso, el 5% presento Hipolordosis, el 17% presentó un índice lordótico normal y el 4% presentó hiperlordosis y en los alumnos con obesidad, el 9% presentó Hipolordosis, el 22% presentó un índice lordótico normal y el 9% presentó hiperlordosis. Se observa que la prevalencia de la Hipolordosis e hiperlordosis se presentaba en los alumnos con un IMC normal, con sobrepeso y los que tenían obesidad.

4.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS:

Estudio realizado en Colombia en el año 2011. "Influencia de las alteraciones posturales dorsales en la resistencia muscular en Escuela Militar de Cadetes "General José María Córdova". Los resultados muestran que la media de edad de esta población fue de 24.25 años, con una desviación estándar de 3.02 años, Un 29.47% (n= 435, Error estándar= 0.01) de la población participante en el estudio, presentaba dentro de sus condiciones posturales establecidas en el examen un incremento de la forma de la curvatura vertebral dorsal Entre las personas con aumento de la curvatura vertebral dorsal el 47.81% de ellas (n=208,Error estándar= 0.02) se encontraron en la prueba de resistencia muscular de flexión de codos por debajo de la mediana, mientras que un 44.38% de las personas que no tenían incremento de la curvatura vertebral dorsal (n= 462, Error estándar=0.01) registraron la misma situación; al buscar establecer la relación estadística entre el incremento de la curvatura vertebral dorsal y menores desempeños de resistencia muscular, en la prueba de flexión de codos, el valor de la prueba de Chi Cuadrado fue de $X^2= 1.46$, con lo cual no se encontró significancia estadística que diera lugar a la afirmación de la relación pretendida; sin embargo, en la realización de las medidas epidemiológicas de asociación relativa a partir de una razón de momios, se

encontró que las personas con incremento de la curvatura vertebral dorsal tenían 1.14 veces más riesgo de presentar menores niveles de desempeño en la prueba de resistencia muscular de flexión de codos. En comparación con los resultados de nuestra investigación

Se logró conocer la frecuencia de alteraciones de la columna vertebral en el plano sagital en Alumnos que acuden a la Escuela Técnica del Ejército del Perú, los resultados muestran que del 100% de la muestra evaluada, en la columna dorsal el 54% presento hipercifosis y el 46% estuvo normal y en la columna lumbar el 20% presento hiperlordosis e Hipolordosis respectivamente.

Estudio realizado en China en el año 2015. “Comparación de los ángulos lumbar superior e inferior con el índice de masa corporal de adultos jóvenes con sobrepeso”. La muestra estuvo conformada por 60 participantes de edades entre 18 y 25 años los cuales fueron reclutados y asignados en 2 grupos (n=30 por grupo): a) índice de masa corporal normal (18,5-24,9 kg/m²) y b) el grupo con sobrepeso (índice de masa corporal, $\geq 25,0$ kg/m²). Se evidencio: a) la media ángulo lumbar más baja en el grupo con sobrepeso fue significativamente mayor que la del grupo de peso corporal normal, b) el ángulo lumbar inferior se asoció con un aumento significativo en el índice de masa corporal ($r=0,28$), c) la circunferencia de la cintura no mostró asociación con los ángulos lumbares. En este estudio se concluyó que el aumento de peso corporal podría causar desviación del ángulo inferior lumbar en los adultos jóvenes. Así mismo lo mencionan los resultados de nuestro estudio en el cual las alteraciones de la columna dorsal que presentó la muestra con respecto a la clasificación del IMC. Destaca el IMC de obesidad y sobrepeso con 18% y 17%

respectivamente con la alteración de hipercifosis y las alteraciones de la columna dorsal que presentó la muestra con respecto a la clasificación del IMC. Destaca el IMC de obesidad y normal con 9% y 7% respectivamente con la alteración de hipercifosis.

Estudio realizado en España en el año 2015. “Factores relacionados con las lumbalgias de los instructores de paracaidismo en el túnel de viento”. Los resultados muestran que el 78,9% de los Instructores han padecido dolor lumbar en el último año. No hemos encontrado diferencias significativas en la presencia de lumbalgias entre los grupos establecidos a partir del IMC, el número de saltos durante toda su trayectoria, las horas/semana en el WT y los años como instructor. Tampoco hay relaciones con la práctica de otras actividades físicas. Mediante la grabación en video se ha observado que, en el interior del WT, los instructores adoptan todas las posturas, gestos y movimientos relacionados con la producción del dolor lumbar inespecífico. Todas esas actividades actúan provocando sobrecargas musculares y articulares. Son hiperlordosis, actitudes cifóticas dorsales y lumbares, traslado de cargas, mantenimiento de contracciones isométricas y movimientos de torsión. En comparación con los resultados del estudio realizado la frecuencia de alteraciones de la columna vertebral en el plano sagital en Alumnos que acuden a la Escuela Técnica del Ejército del Perú, los resultados muestran que del 100% de la muestra evaluada, en la columna dorsal el 54% presento hipercifosis y el 46% estuvo normal y en la columna lumbar el 20% presento hiperlordosis e Hipolordosis respectivamente.

Estudio realizado en Lima en el año 2013. “Alteraciones de Columna Vertebral

y Tipos de Bolsas Escolares en Estudiantes de 14 a 16 años en el Colegio “Saco Oliveros” de los Olivos, Diciembre 2013”, se evidencio: a) mayor frecuencia de escoliosis en los escolares que usan morral (100%) en comparación a los que usan mochila (93.3%); b) el sexo masculino presenta mayor frecuencia de hipercifosis (27.7) a diferencia del sexo femenino (6.7%); c) en los escolares de 14 años de edad los que usan mochila presentaron mayor frecuencia de hipercifosis (28.6%) en contraste con los escolares que usan morral (0%); d) los escolares que llevan la mochila en un solo hombro presentaron mayor frecuencia de escoliosis (100%) a diferencia de los que llevan en los dos hombros (89.5%); e) los escolares que llevan la mochila en los dos hombros presentan mayor frecuencia de hiperlordosis (63.2%) en comparación en los que lo llevan en un solo hombro (31.2%); y f) los escolares que cargan un peso de 2,5 a 5 kilos hay mayor frecuencia de escoliosis en los escolares que usan el morral (100%) a diferencia de los que usan la mochila (90.7%). Nuestros resultados evidenciaron que se encontró hipercifosis e hiperlordosis.

4.3. CONCLUSIONES

- Se logró conocer la frecuencia de alteraciones de la columna vertebral en el plano sagital en Alumnos que acuden a la Escuela Técnica del Ejército del Perú, los resultados muestran que del 100% de la muestra evaluada, en la columna dorsal el 54% presento hipercifosis y el 46% estuvo normal y en la columna lumbar el 20% presento hiperlordosis e Hipolordosis respectivamente.

Respecto a las alteraciones de la columna dorsal:

- Las alteraciones de la columna dorsal que presenta la muestra respecto al grupo etáreo. Se observa que destaca el rango de 21 a 22 años y la alteración más frecuente es la hipercifosis con un 23%, seguido del rango de 23 a 25 años con un 16%.
- Las alteraciones de la columna dorsal que tenía la muestra respecto al sexo. Predomina el masculino y la alteración más frecuente es la hipercifosis con 37%.
- Las alteraciones de la columna dorsal que presentó la muestra con

respecto a la clasificación del IMC. Destaca el IMC de obesidad y sobrepeso con 18% y 17% respectivamente con la alteración de hipercifosis.

Respecto a las alteraciones de la columna Lumbar:

- Se observa que destaca el rango de 18 a 20 años y la alteración más frecuente es la hiperlordosis con un 9%, seguido del rango de 23 a 25 años con un 6%.
- Las alteraciones de la columna dorsal que tenía la muestra respecto al sexo. Predomina el masculino y la alteración más frecuente es la hipercifosis con 14%.
- Las alteraciones de la columna dorsal que presentó la muestra con respecto a la clasificación del IMC. Destaca el IMC de obesidad y normal con 9% y 7% respectivamente con la alteración de hipercifosis.

4.4. Recomendaciones:

- Se recomienda implementar un plan de tratamiento inmediato y oportuno en esta población con la finalidad de disminuir complicaciones y que estas alteraciones identificadas se estructuren y mermen la función, el desempeño y la calidad de vida.
- Es de vital importancia tomar las medidas preventivas necesarias y urgentes referentes al tipo de incapacidad que pueden generar en un futuro estas alteraciones en relación a la postura corporal que adopta el alumno en el desarrollo de sus actividades militares.
- Se debe motivar en los alumnos un estilo de vida saludable, con hábitos alimenticios adecuados, higiene postural, mejorar y adaptar el material mobiliario de estudio tanto en casa como la escuela y la práctica de deportes.
- Se debe realizar evaluaciones periódicas por personal de salud para la detección precoz de alteraciones posturales en la columna vertebral y su posterior derivación a las áreas especializadas, además de talleres

prácticos sobre ejercicios terapéuticos e higiene postural que se deben realizar en los niños con alteraciones posturales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Napoleão AR, Rodríguez F. Alteraciones posturales de alumnos de 5ª y 6ª series de la Enseñanza Fundamental. Fit Perf J, Rio de Janeiro [revista en Internet]* 2011 [acceso 02 de setiembre del 2015]; 7: 1-15.

1. Heras J. Patología de la columna vertebral. An Pediatr Contin. [revista en Internet]* 2006 [acceso 12 de setiembre del 2015]; 4(3):196-9.
2. Zurita Ortega F. Screening y prevalencia de las alteraciones raquídeas (escoliosis e hiperCIFOSIS) en una población escolar de 8 a 12 años de Granada y provincia. [tesis doctoral]. Granada: Repositorio Institucional de la Universidad de Granada. Universidad de Granada. 2007.
3. Alvarado A, Idrovo K. Valoración de la postura en las alumnas de segundo a cuarto año de educación básica de La Escuela Fiscal “Alfonso Cordero Palacios”; y Programa de Intervención Educativa. [tesis pregrado]. Ecuador: Repositorio Institucional de la Universidad de Cuenca Universidad de Cuenca.2011

4. Instituto Nacional de Rehabilitación. Las enfermedades y traumatismos del sistema músculo esquelético. Un análisis del Instituto Nacional de Rehabilitación de México, como base para su clasificación y prevención. México DF: Instituto Nacional de Rehabilitación, Secretaría de Salud; 2014
5. Instituto Nacional de Rehabilitación. Guía de práctica clínica de manejo de rehabilitación integral del paciente con cifosis. Perú: Instituto Nacional de Rehabilitación, Departamento de Investigación Docencia y Rehabilitación Integral en Amputados, Quemados y Trastornos Posturales; 2010
6. Instituto Nacional de Rehabilitación. Análisis Situacional del Instituto Nacional de Rehabilitación. Perú: Oficina de epidemiología; 2012
7. Gomes A, Carles R, Abril E, Martínez A. IX Jornadas Nacionales de Fisioterapia en Atención Primaria: Ponencias y comunicaciones. Murcia: Dervicio de publicaciones 2006
8. Venegas Tipian DE. Alteraciones de Columna Vertebral y Tipos de Bolsas Escolares en Estudiantes de 14 a 16 años en el Colegio "Saco Oliveros" de los Olivos, Diciembre 2013. [tesis pregrado]. Perú: repositorio de tesis digitales. Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2015.
9. Bueno AM. Exploración de columna y cadera. Cómo manejar la escoliosis. Rev Pediatr Aten Primaria [revista en Internet]* 2014 [acceso 17 de setiembre del 2015]; 16(23): 111-117.
10. Aurnague J, Fernández H. Anatomía del raquis, sus curvas y su control ortos tatico. 10mo Congreso Argentino de Educación Física y Ciencias.

Universidad Nacional de La Plata. Departamento de Educación Física, La Plata, 2013.

11. Ruager GA. Anatomía funcional del raquis y la influencia de la cintura pelviana y los músculos participantes. 10mo Congreso Argentino de Educación Física y Ciencias. Universidad Nacional de La Plata. Departamento de Educación Física, La Plata, 2013
12. Bueno AM. La columna vertebral: Escoliosis y otros temas. Rev. Pediatr Aten Primaria [revista en Internet]* 2011 [acceso 14 de setiembre del 2015]; (20): 3-13.
13. Silberman F. Ortopedia y Traumatología. 3ª ed. Buenos Aires: Panamericana Medica. 2010.
14. Miralles RC. Biomecánica de la columna. Rev Soc Esp Dolor [revista en Internet]* 2001 [acceso 20 de setiembre del 2015]; 8: 2-8
15. Latarjet M, Ruiz Liard A. Anatomía humana. 4ª ed. Buenos Aires: Medica Panamericana. 2006.
16. Maslo P. Las dolencias de la espalda: hernia, lumbago, ciática, tortícolis. 3 ed. España: Paidotribo; 2001.
17. Satre S. Método de tratamiento de las escoliosis, cifosis y lordosis. España: Publicacions i Edicions; 2006.
18. Le Vay, D. Anatomía y fisiología humana. 2ª Ed. España: Paidotribo; 2004
19. Rosero Narvárez MJ. Factores escolares que condicionan la postura y el dolor de espalda en niños realizado de enero a febrero de 2014. [Tesis doctoral]. Ecuador: Repositorio Digital PUCE. Pontificia Universidad Católica Del Ecuador. 2014.

20. Muyor JM, López PA, Casimiro AJ, Nievas AJ, Parrón T. Análisis de la Morfología del Raquis Torácico y Lumbar en Mujeres Trabajadoras de una Cooperativa Hortofrutícola. *Int. J. Morphol* [revista en Internet]* 2012[acceso 22 de setiembre del 2015]; 30(2):483-488.
21. Muyor JM, Alacid F, López PA. Morfología sagital del raquis en palistas jóvenes de alto nivel. *Int. J. Morphol*, [revista en Internet]* 2011[acceso 23 de setiembre del 2015]; 29(3):1047-1053.
22. Morales Hernández A. Frecuencia de alteraciones posturales en estudiantes de nuevo ingreso del año 2014 en la escuela de talentos deportivos en el estado de Querétaro. [Tesis doctoral]. México: Repositorio Institucional UAQ. Universidad Autónoma de Queretaro. 2015
23. Martín Recio FJ. La postura corporal y sus patologías, prevención y tratamiento desde la educación física. *Revista innovación y experiencias educativas*. [revista en Internet]* 2009 [acceso 25 de setiembre del 2015]; 21:1-16.
24. Toro Arboleda, GL. Valoración postural en niñas y niños de la Unidad Educativa Fiscal Mixta Vespertina "Patria" N° 134 de la ciudad de Guayaquil: prevención de la Escoliosis durante el periodo escolar 2011. [Tesis pregrado]. Ecuador: Repositorio Digital Institucional UCSG. Universidad Católica De Santiago De Guayaquil. 2011.
25. Espinoza O, Valle S, Berrios G, Horta J, Rodríguez H, Rodríguez M. Prevalencia de alteraciones posturales en niños de Arica-Chile. Efectos de un programa de mejoramiento de la postura. *Int. J. Morphol* [revista en Internet]* 2009 [acceso 25 de setiembre del 2015]; 27(1):25-30.

26. Martínez R., Angarita A. Deficiencias posturales en escolares de 8 a 12 años de una institución educativa pública, año 2010. Rev Univ. salud. [revista en Internet]* 2013 [acceso 23 de setiembre del 2015]; 15(1): 22 – 33.
27. Castiblanco JR, Campos Adriana. Caracterización postural en los preadolescentes del colegio Santo Tomás de Aquino en la ciudad de Bogotá. Mov.cient. [revista en Internet]* 2013 [acceso 26 de setiembre del 2015]; 7 (1): 105-113.
28. Wees Y, Merlano N, Viscaino R. Alteraciones posturales en una comunidad escolar en Cartagena, Colombia Rev.cien.biomed. . [revista en Internet]* 2014 [acceso 27 de setiembre del 2015]; 5 (2):220-226.



ANEXO N° 1

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título:

“ALTERACIONES POSTURALES EN EL PLANO SAGITAL EN ALUMNOS DE LA ESCUELA TECNICA DEL EJÉRCITO DEL PERÚ - 2016”.

Introducción

Siendo egresado de la Universidad “Alas Peruanas”, declaro que en este estudio se pretende conocer la Frecuencia de las Alteraciones Posturales en el plano sagital en alumnos de la escuela técnica del ejército del Perú - 2016. Para lo cual está participando voluntariamente. Para tal efecto, se le realizará una entrevista personal a través de una ficha de recolección de datos con la ayuda de usted y paso seguido un registro fotográfico, para lo cual usted deberá contar con la menor cantidad de ropa posible, Su participación será por única vez.

Riesgos

No hay riesgo para usted ya que no se le realizará ninguna evaluación clínica ni física de forma directa o invasiva. Sólo se le realizará 2 tomas fotográficas con una cámara digital.

Beneficios

Los resultados de su evaluación postural contribuyen a obtener un mejor conocimiento de la situación actual de la columna vertebral y de las posibles complicaciones a futuro para poder informar e intervenir oportunamente en nuestro medio.

Confidencialidad

No se compartirá la identidad de las personas que participen en esta investigación. La información recolectada en este estudio será puesta fuera de alcance; y nadie sino solo la investigadora, tendrá acceso a ella. Asimismo, se le asignará un código para poder analizar la información sin el uso de sus datos personales. Sólo la investigadora sabrá cuál es su código. La información física (fichas) y virtual (CD) se mantendrán encerradas en un casillero con llave, al cual solo tendrá acceso la investigadora. No será compartida ni entregada a nadie.

¿Con quién debo contactarme cuando tenga preguntas sobre la investigación y mi participación?

Egresada:
E-mail:
Celular:
Dirección:

Asesor de Tesis:
E-mail:
Celular:

Si tiene preguntas sobre los aspectos éticos del estudio, puede contactarse con el Comité Institucional de Ética de la Universidad "Alas Peruanas", al teléfono: 01-43335522, Anexo: 2.

Declaración del Participante e Investigadores

- Yo, _____, declaro que la participación de mi menor hijo(a) en este estudio es voluntaria.
- Los investigadores del estudio declaramos que la negativa de la persona a participar y su deseo de retirarse del estudio no involucrará ninguna multa o pérdida de beneficios.

Costos por mi participación

El estudio en el alumno (a) participa no involucra ningún tipo de pago.

Número de participantes

Este es un estudio a nivel local en el cual participarán como mínimo 100 personas voluntarias.

¿Por qué se me invita a participar?

El único motivo para su participación es porque usted forma parte de la población de estudio las mismas que están en riesgo de desarrollar alteraciones posturales en la columna vertebral debido a una posible alteración en los pies.

Yo: _____,

Identificada con N° de Código: _____

Doy consentimiento al investigador para hacerme una entrevista y realizar 3 tomas fotográficas; 2 en el plano sagital y 1 a la huella plantar, siempre de acuerdo con las regulaciones y normas éticas vigentes.

SI

NO

Doy consentimiento para el almacenamiento y conservación de la información, para revisiones posteriores.

SI

NO

Firma del participante

INVESTIGADORA

ANEXO N° 2
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

Código: _____

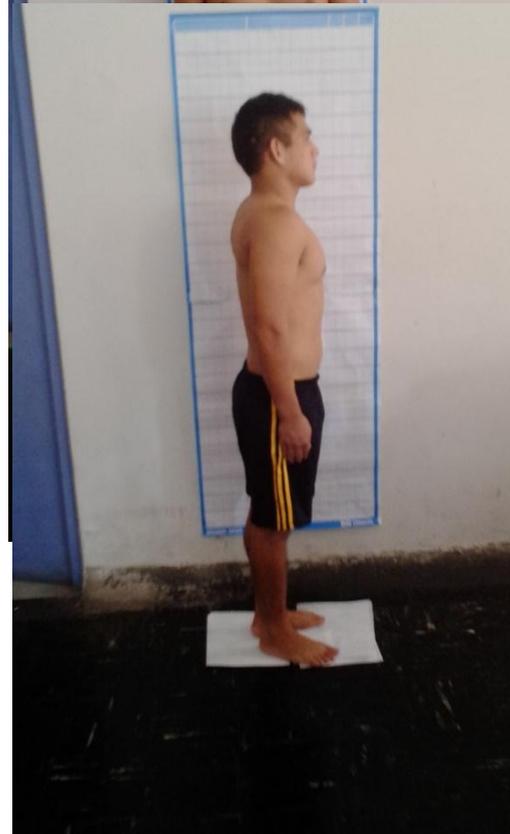
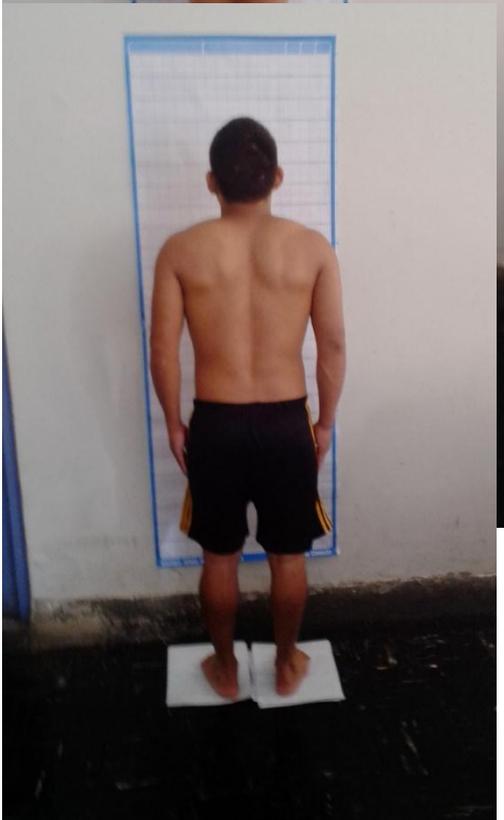
Fecha: __/__/____

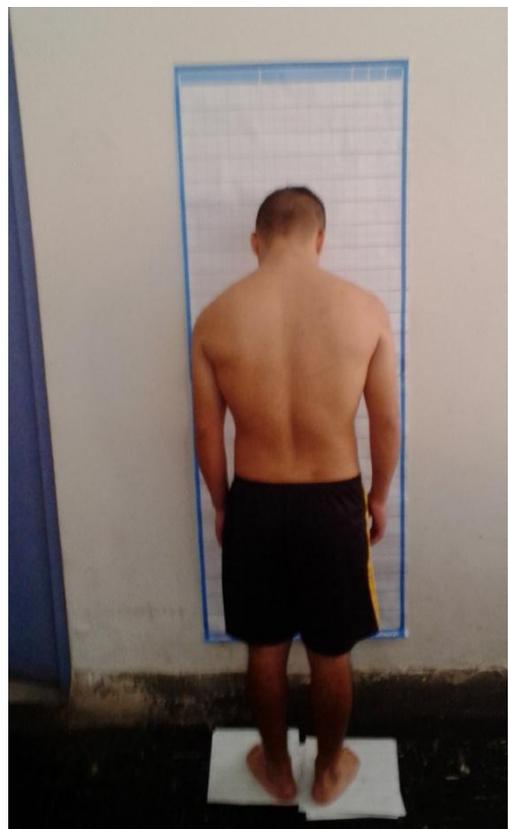
VARIABLES DE ESTUDIO	
1. Edad:	_____ años
2. sexo:	M <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/>
3. Índice de Masa Corporal:	<ul style="list-style-type: none">○ Peso Normal: IMC de 18.5 a 24.9○ Sobrepeso: IMC de 25 a 29.9○ Obesidad: IMC 30 o mayor

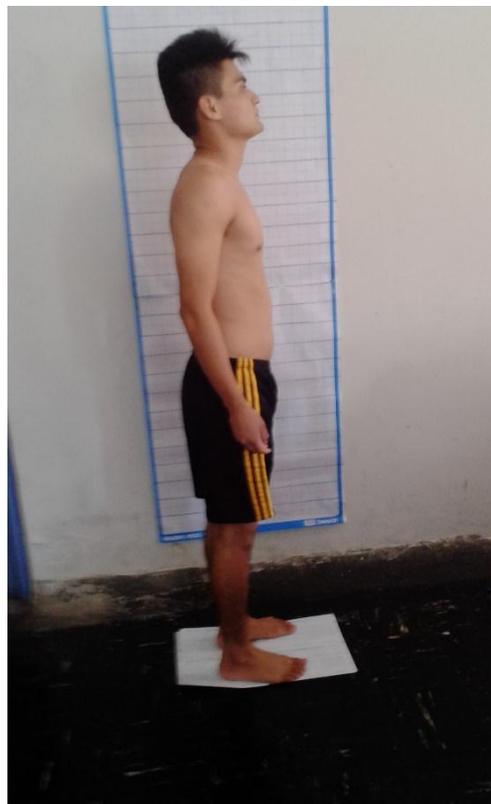
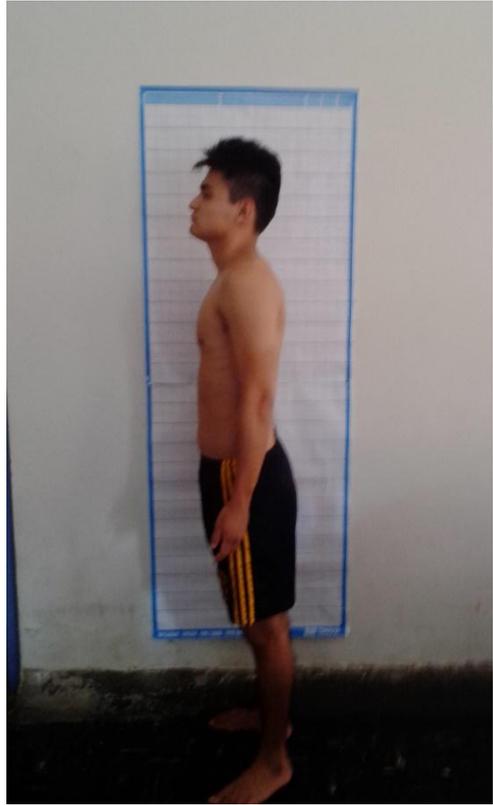
- Obesidad Mórbida: IMC 40 o mayor
- Infrapeso: IMC menos de 18.5

ANEXO N° 3

GALERÍA







MATRIZ DE CONSISTENCIA

"FRECUENCIA DE ALTERACIONES POSTURALES EN EL PLANO SAGITAL EN LA ESCUELA TÉCNICA DEL EJÉRCITO 2016".

"PROBLEMA	OBJETIVOS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGIA
<p>PROBLEMA PRINCIPAL</p> <p>Pp. ¿Cuál es la Frecuencia de Alteraciones Posturales en el plano Sagital en Escuela Técnica del Ejército del Perú 2016?</p>	<p>OBJETIVO PRINCIPAL</p> <p>Op. ¿Conocer la Frecuencia de Alteraciones Posturales en el plano Sagital en Escuela Técnica del Ejército del Perú 2016?</p>	<p>Variable principal</p> <p>Alteraciones Posturales.</p>	<p>Cifosis</p>	<p>Índice Cifótico Normal: 20° - 65° Hiper cifosis mayor de 65° Dorso plano por debajo de 20°</p>	<p>DISEÑO DE ESTUDIO: Estudio Descriptivo de Tipo Transversal. POBLACIÓN: Todos los Escuela Técnica del Ejército del Perú del distrito de chorrillos. LIMA 2016. (N=100). MUESTRA: ¿Se pretende estudiar a un mínimo 120 escolares que pertenecen a la Escuela Técnica del Ejército del Perú 2016? del distrito de chorrillos LIMA 2016.</p>
<p>PROBLEMA SECUNDARIOS</p> <p>Ps. ¿Cuál es la Frecuencia de Alteraciones Posturales en el plano Sagital con respecto a la edad en Escuela Técnica del Ejército del Perú 2016?</p>	<p>OBJETIVOS SECUNDARIOS</p> <p>Os. Determinar la Frecuencia de Alteraciones Posturales en el plano Sagital con respecto a la edad en Escuela Técnica del Ejército del Perú 2016?</p>	<p>Lordosis</p>	<p>Lordosis</p>	<p>Índice lordótico Normal: 20° - 40° Hiperlordosis mayor 40° Rectificación lumbar inferior: 20°</p>	
<p>PROBLEMA SECUNDARIOS</p> <p>Pp. ¿Cuál es la Frecuencia de Alteraciones Posturales en el plano Sagital con respecto al sexo en Escuela Técnica del Ejército del Perú 2016?</p>	<p>Os. Conocer la Frecuencia de Alteraciones Posturales en el plano Sagital con respecto al sexo en Escuela Técnica del Ejército del Perú 2016?</p>	<p>Variables Secundarias</p> <p>Edad</p> <p>sexo</p>	<p>Rangos de 18 a 25 años</p> <p>Masculino</p> <p>Femenino</p>	<p>Ficha de recolección de datos.</p>	
<p>PROBLEMA SECUNDARIOS</p> <p>Ps. ¿Cuál es la Frecuencia de Alteraciones Posturales en el plano Sagital con respecto al IMC en escolares del Centro Educativo Estatal Santa Lucia Lima 2015?</p>	<p>Os. Determinar la Frecuencia de Alteraciones Posturales en el plano Sagital con respecto al IMC en escolares del Centro Educativo Estatal Santa Lucia Lima 2015.</p>	<p>IMC</p>	<p>Peso</p> <p>Talla</p>		

