

**CORRELACIÓN ENTRE LA ACTITUD POSTURAL ADOPTADA Y
LAS CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS DEL USUARIO
CON RELACIÓN AL PUPITRE.**

Zulanye Yazmin Figueredo Romero

Universidad El Bosque
Colegio Bilingüe Universidad El Bosque
Facultad de Medicina
Posgrado
Especialización de Ergonomía

Bogotá, 2014
Universidad El Bosque
Facultad De Medicina

**CORRELACIÓN ENTRE LA ACTITUD POSTURAL ADOPTADA Y
LAS CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS DEL USUARIO
CON RELACIÓN AL PUPITRE.**

Universidad El Bosque
Colegio Bilingüe Universidad El Bosque

Zulanye Yazmin Figueredo Romero

Asesor Temático
Rubén Darío Reyes Díaz

Asesora Metodológica
Erika Marcela Méndez

Asesor Estadístico
Carlos Eduardo Gómez Zúñiga

Nota de Salvedad de Responsabilidad Institucional

“La Universidad El Bosque, no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velará por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia¹”

¹ Gutiérrez AA, Mora LE. Guía para la presentación de investigaciones y trabajos de grado. 2004. [citado 7 Junio 2012]: [118 pantallas].Universidad El Bosque. Bogotá (Colombia).

Agradecimientos.

- ❧ A la “Universidad El Bosque”, la cual me acogió entre sus aulas, e inundo mi vida de conocimiento y fomento mi crecimiento personal, intelectual y profesional.

- ❧ Al Profesor Germán Neuta Rector del Colegio Bilingüe de la Universidad El Bosque e igualmente a los docentes por su constante disposición y apertura a esta investigación.

- ❧ Finalmente a los Padres y alumnos del Colegio Bilingüe de la Universidad del Bosque, que hicieron parte directa o indirecta en esta investigación, permitiendo a través de un grano de arena el crecimiento del conocimiento.

Dedicatoria.

Ahora y aquí miro hacia atrás y veo que todo esto no hubiese sido posible sin aquellos a quienes dedico a través de estas cortas letras este logro hecho realidad:

☞ A “Dios”, el ser más maravilloso que existe en mi vida, el cual me bendice de formas misteriosas y extraordinarias, me ha inundado con su amor incondicional, ha sido mi alentador y motivador constante, gracias mí amado Señor.

☞ A mis padres; “María Stella Romero Vera y Eurípides Figueredo Arenas”, dos hermosos ángeles colocados a mi lado en la tierra, gracias por ser mis guías y apoyarme incondicionalmente durante todo este recorrido, a ustedes les debo la vida, ser lo que soy hoy en día y lograr estar donde estoy.

☞ A mis hermanas “Maritza, Sandra, Viviana y Andrea, hermosos seres humanos y grandes mujeres, de las que he aprendido cosas maravillosas, gracias por ser mis amigas, confidentes y compañeras.

☞ A Paula Camila, bendición en todas nuestras vidas...que con su sonrisa y maravillosa existencia le ha dado mayor sentido al don de la vida cada día.

☞ A todos aquellos que a pesar del tiempo y la distancia, merecen estar reflejados en estas líneas, a todos ellos gracias por haber aportado su granito de arena para lograr esta meta.

Zulanye Yazmín Figueredo Romero

Guía de contenido

Introducción.....	9
Glosario.....	10
1. Problema de Investigación.....	11
2. Justificación.....	13
3. Marco teórico.....	16
3.1. Antropometría.	17
3.2. Actitud postural.	22
3.3. Mobiliario escolar.	26
4. Objetivos.....	31
4.1. Generales.....	31
4.2. Específicos.....	31
5. Propósito.....	32
6. Aspectos metodológicos y plan de análisis.....	33
6.1. Características del tipo de estudio	33
6.2. Universo.....	33
6.3. Selección y tamaño de muestra.....	34
6.4. Definiciones operacionales.....	36
6.5. Criterios de inclusión.....	37
6.6. Criterios de exclusión.....	37
6.7. Planes de reclutamiento.....	38
6.8. Procedimiento para la recolección de información.....	38
6.9. Instrumentos para utilizar.....	40
6.10. Métodos para el control de calidad de los datos.....	44
6.11. Aspectos éticos.....	45
6.12. Aspectos estadísticos o plan de análisis.....	47
6.13. Fases de investigación.	48
7. Organigrama.....	49
8. Cronograma.....	50
9. Presupuesto.....	51
10. Resultados.	52

11. Discusión.	63
12. Conclusiones.	66
13. Recomendaciones.....	68
14. Referencias bibliográficas.	69
15. Anexos.	78

Lista de figuras

Figura 1. Términos o mapa de búsqueda.....	17
Figura 2. Resultados de la búsqueda virtual y física.	17
Figura 3. Ubicación estudiantes salón.....	39
Figura 4. Distribución por edad.	52
Figura 5. Distribución por Sexo o Género.	52
Figura 6. Distribución según dominancia.	53
Figura 7. Distribución por talla.	54
Figura 8. Distribución por peso.	55
Figura 9. Coeficiente de variación.	57
Figura 10. Coeficiente de correlación entre largura rodilla-Altura fosa.....	57
Figura 11. Variación de la actitud postural en dos momentos durante la clase.	59

Lista de tablas

Tabla 1. Categorizaciones de la actitud postural.	25
Tabla 2. Distribución estudiante por grado y genero.	33
Tabla 3. Distribución estudiante por grado y genero a encuestar.....	34
Tabla 4. Distribución estudiante por grado y genero de estudiantes que participaron.....	36
Tabla 5. Matriz de variables.	36
Tabla 6. Matriz estadística.....	47
Tabla 7. Fases de investigación.....	48
Tabla 8. Datos estadísticos de medidas antropométricas de los segmentos corporales.....	56
Tabla 9. Correlación entre las variables: Altura fosa-largura rodilla.	58

Tabla 10. Actitud postural en clase.....	59
Tabla 11. Medidas pupitre y correlación con la norma.	60
Tabla 12. Percentiles y criterios estadísticos.....	61

Introducción

La Ergonomía como disciplina científica se ha enfocado desde sus inicios en el campo laboral buscando describir e interpretar el contenido de esta actividad humana. Es ese análisis el que precisamente le ha implicado su transformación y evolución, por lo cual se han visualizado entornos de la actividad humana diferentes al laboral donde se requiere que la Ergonomía se haga presente.

Uno de estos entornos es el área escolar, que debido a las diversas interacciones del individuo con otros individuos, con objetos o maquina y además con ese ambiente u otros ambientes; donde cada uno presenta particularidades que deben ser entendidas, es que es necesaria la visión del Ergónomo o Ergónoma.

Con base en lo anterior se plantea en esta investigación denominada “la correlación entre la actitud postural adoptada y las características antropométricas del usuario con relación al pupitre del aula de clase”, con el propósito de ampliar los conocimientos desde la Ergonomía como disciplina científica y multidisciplinar; enfocándolos a la población escolar en ámbitos educativos; involucrando variables cuantitativas y cualitativas de análisis como: la antropometría, la actitud postural y las características del pupitre estándar, determinando así su posible correlación con esta población.

Finalmente como invitación personal motivo a mis colegas a continuar nadando en aguas de color azul no exploradas donde nuestra visión es primordial.

Glosario

- Antropometría: Es la técnica que se ocupa de la medición del tamaño, el peso y las proporciones del cuerpo humano o de otro primate (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo.2010).
- Actitud postural: la posición del cuerpo que una persona adopta cuando desempeña una actividad (Prado y cols. 2005). Clasificación:
 - Actitud erguida: Es la posición del cuerpo que no presenta alteración estructural o funcional en cualquier plano. Se relaciona con un adecuado contacto posterior del tronco, glúteos y piernas contra el mobiliario y pies con el piso (la autora 2013).
 - Actitud cifótica: Alteración no estructurada en el plano sagital. Consiste en el arqueamiento anterior de la región dorsal de la columna; y desaparece al enderezamiento activo (la autora 2013).
 - Actitud escoliótica: Alteración no estructurada en el plano frontal. Consiste en la desviación lateral derecha o izquierda de la región dorsal y lumbar de la columna; y desaparece al enderezamiento activo (la autora 2013).
 - Actitud lordótica: Alteración no estructurada en el plano sagital. Consiste en el arqueamiento posterior de la región dorsal de la columna; y desaparece al enderezamiento activo (la autora 2013).
- Hábitos posturales: No es solo una actitud psíquica sino estructural de tipo permanente desde el componente anatómico (Ceballos y cols.2002).
- Mobiliario escolar: Mesa y asiento donde el niño recibe sus clases y desarrolla las diferentes labores escolares. (Castrillo y cols.1986). En este contexto también se considera la misma definición para el término “pupitre”.

1. Problema de investigación.

La Ergonomía como disciplina científica se ha enfocado desde sus inicios al análisis e intervención en el campo laboral; pero que debido a la evolución de los conceptos a través del tiempo ha incluido, orientado y ampliado su visión hacia la noción de la actividad humana en otros sistemas, abarcando además el componente cognitivo y comportamental como parte fundamental de las interacciones en un entorno. Teniendo en cuenta la variabilidad y múltiples enfoques, es que surge la necesidad de ampliar y aportar a los entornos educativos este conocimiento; incluyendo criterios de análisis como la antropometría y la actitud postural dentro de los ambientes escolares.

La correlación de dichos criterios esta dado en primer lugar por su orientación; la antropometría como ciencia ha permitido realizar un acercamiento a las características físicas del ser humano buscando establecer diferencias o comparaciones para contribuir en áreas como la industria, el diseño, entre otras; debido a lo anterior y en pro de la exploración del conocimiento; es que se desea trasladar estas nociones a una población escolar, para así definir las características del mobiliario usado entorno al mismo usuario; aclarando que el uso de dichos objetos está supeditado a la variabilidad e interacción de los individuos.

Es aquí precisamente en el cual, el término actitud postural entra en juego como segundo criterio de análisis; donde justamente brilla por la ausencia de una definición y categorización clara desde la búsqueda bibliográfica; por lo que es importante resaltar que su importancia radica en que permite determinar como el individuo se relaciona con los objetos y el entorno, generando un modo o manera de interactuar en una situación particular.

Es por ello que se plantea esta investigación para así precisar si existe o no una correlación entre las variables descritas; al establecer las características antropométricas del usuario en un ámbito escolar en relación con el pupitre en posición sedente y su respectiva categorización de las actitudes posturales adoptadas. Que permita generar recomendaciones

Correlación entre la actitud postural adoptada y las características antropométricas del usuario con relación al pupitre.

Zulanye Yazmin Figueredo Romero

específicas y globales en temas como horarios y secuencialidad de clases, diseño para el usuario, aprendizaje en una doble vía: docente-estudiante y viceversa.

Finalmente esto permitirá ampliar los conocimientos desde la Ergonomía como disciplina científica y multidisciplinar; incentivando el accionar del Ergónomo y Ergónoma fuera de los campos ya habituales asociados a esta disciplina.

2. Justificación

La Ergonomía como disciplina científica estudia, comprende y analiza las relaciones del individuo dentro de un sistema que involucra objetos o herramientas, espacios o ambientes físicos y otros seres humanos; dicho análisis principalmente se enfocó desde sus inicios al campo laboral; pero que debido a la evolución de los conceptos ha incluido, orientado y ampliado su visión; hacia la noción de la actividad humana en otros sistemas como parte de la competencia de esta disciplina, abarcando el componente cognitivo y comportamental como parte fundamental de estas interacciones. Es por ello que en la actualidad se encuentran innumerables estudios científicos de todos los niveles de evidencia; que aportan grandes y diversos avances en poblaciones infantiles y adolescentes, con diferentes niveles de exigencia y conocimiento, en ambientes escolares, de recreación, etc., pero que presentan carencias y ausencias en temas relacionados con actitud postural, la correlación con la antropometría y el mobiliario escolar.

Según las estadísticas anuales que involucran los entornos escolares; el DANE² reportó que existían matriculados en básica secundaria y media 5.000.269 estudiantes que corresponde al 46% pertenecientes a la educación formal. De estos el 78% se encontraban en colegios oficiales, el 16% privado y solo el 6% en el subsidiado, de esta población el 51% correspondían al género femenino y 49% de tipo masculino. Estos datos permiten destacar y concluir la existencia de una gran variabilidad en esta población no solo dada por el género, sino además por los somatotipos y medidas antropométricas inmersas en la diversidad de la población Colombiana. Es por ello que surge la necesidad de ampliar y aportar a los conocimientos en entornos educativos; incluyendo otros criterios de análisis como la antropometría y la actitud postural dentro de los ambientes escolares, esto con el fin de realizar un acercamiento e incentivar el desarrollo de otros estudios que permita extrapolar dicha información o realizar análisis e intervenciones a otras poblaciones a nivel

²Departamento Administrativo Nacional de Estadística. DANE. [En línea]. Colombia: Instituto; 2012 [Accesado 15 de 2012]. Disponible en URL: http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/educacion/presentacion_EDUC_2011.pdf.

local; de la misma o diferente región o zona geográfica con características diversas, con condiciones similares o contrarias.

También es importante destacar otros criterios de análisis; que según el DANE³ en las estadísticas dadas para la zona de Bogotá; el 74,5% de los estudiante matriculados están en media jornada es decir cinco horas diarias en las aulas educativas y el 25,5% en jornadas completas lo que equivale a ocho horas diarias, de lo que es posible derivar que pueden estar expuestos a riesgo ergonómico asociada a la posición sedente prolongada y por la adopción de actitudes posturales inadecuadas; así como el uso de mobiliario escolar (pupitres) con los mismos criterios para todos los alumnos sin discriminación de género, estatura, dominancia, etc. Debido a lo anterior y en pro de la exploración del conocimiento; es que se desea trasladar estas nociones a una población escolar, para así definir las características del mobiliario usado entorno al mismo usuario; aclarando que el uso de dichos objetos está supeditado a la variabilidad e interacción de los individuos.

Ahora bien esta población a pesar de ser joven y no referir síntomas; no está exenta de presentar condiciones álgidas o patológicas en algún momento del ciclo de vida asociadas a estos entornos; como lo reporta las estadísticas de adolescentes en México⁴ para el año 2000; donde se evidenciaron 154 casos que presentaron enfermedades del sistema osteomuscular y del tejido conjuntivo en jóvenes entre 15-24 años; siendo el 5,33% de la población total. Datos similares son arrojados por el Ministerio de Protección Social⁵ al concluir que el 28,2% de la población en Bogotá y el 28,5 de la Colombiana entre 18-69 años reporto haber sentido dolor de espalda en la última semana, también se reporta allí que el 17,4 % de la población Nacional presento dolor en el cuello o nuca; siendo el 18,4 % personas radicadas en Bogotá.

³Departamentos Administrativo Nacional de Estadística. DANE. [En línea]. Colombia: Instituto; 2012 [accesado Noviembre 15 de 2012]. Disponible en URL: http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/educacion/presentacion_ConvivenciaEscolar_2011.pdf

⁴ Fonseca LJ. Estadística de adolescentes en México. [En línea]. México: 2000 [accesado Noviembre 15 de 2012]. Disponible en URL: <http://e-mexico.gob.mx/documents/29736/73320/Adolescencia-estadistica.pdf>

⁵ Ministerio de Protección Social. [En línea]. Colombia: Instituto; 2007 [accesado Noviembre 15 de 2012]. Disponible en URL: <http://www.minsalud.gov.co/salud/Documents/Bogot%C3%A1.pdf>

Por ello y en vista de lo interesante de esta correspondencia; es que se plantea como trabajo de investigación el “Determinar la correlación entre la actitud postural adoptada y las características antropométricas del usuario con relación al pupitre del aula de clase de los estudiantes de los grados 10° y 11° del Colegio Bilingüe de la Universidad El Bosque” a efectuarse en el 2013; y con posterior publicación.

3. Marco teórico.

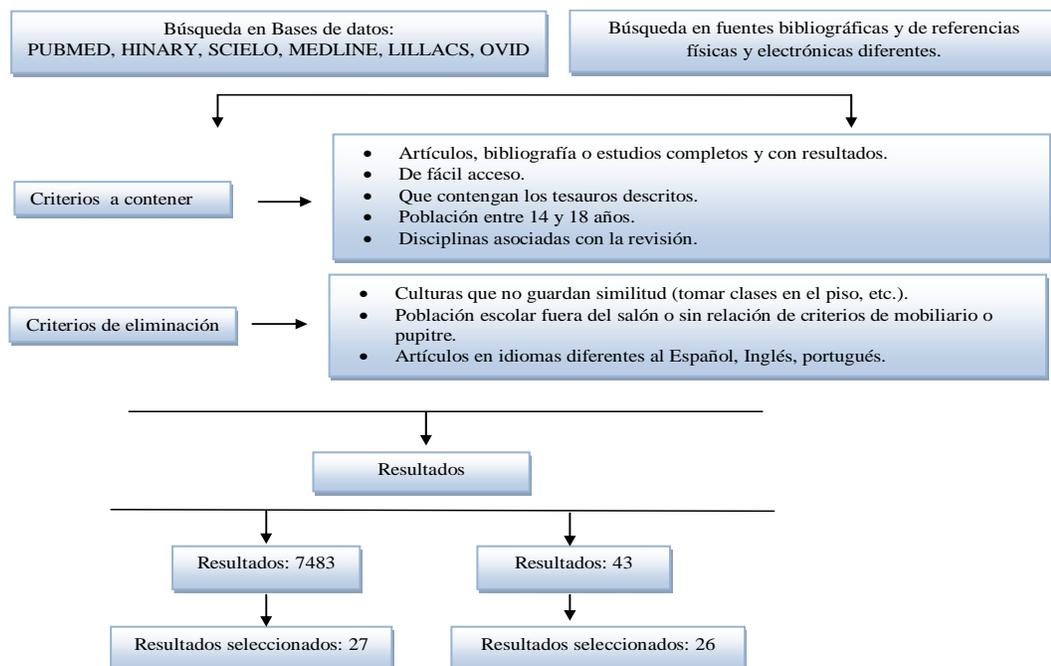
Teniendo en cuenta que la Ergonomía como disciplina científica ha estado inmersa en un proceso de constante evolución; que ha conseguido investigar en diversos entornos, poblaciones y actividades donde el ser humano se desarrolla, por lo cual hoy en día se considera de suma importancia incluir conceptos como multidisciplinaridad e interdisciplinaridad; debido a la necesidad de considerarse como fuente primordial de análisis y solución en cada contexto involucrar los conocimientos en otras áreas. También como parte del propósito de ampliar los conocimientos desde la Ergonomía como disciplina científica; es que se buscó un enfoque en población escolar al interior de los ámbitos educativos; que involucrara variables cuantitativas y cualitativas de análisis como lo son la antropometría y la actitud postural; relacionándolas con el mobiliario escolar con el fin de determinar su posible correlación con esta población.

Para llevar a cabo la sustentación teórica se realizó la exploración de la literatura disponible como tesis, investigaciones y artículos publicados dentro y fuera de las bases de datos que incluyeron diverso material virtual y físico y que se consideraran de relevancia para esta investigación. El desarrollo sistemático se inició con la búsqueda de términos equivalentes o tesauros de: Actitud Attitude – postura postural posture – antropometría anthropometry; dicha búsqueda se adelantó dentro de los descriptores de la lengua inglesa METS (Medical Subject Heading) y lengua española DeCS (Descriptores en Ciencias de la Salud). Posteriormente tomando estos conceptos como punto de partida; se realizó la exploración de dichas equivalencias y la correspondencia entre sí en bases de datos, publicaciones con reconocimiento en el área y textos físicos sobre las temáticas. A continuación usted encontrará en la Figura 1 el mapa de búsqueda con los criterios utilizados y en la Figura 2 los resultados.

Figura 1. *Términos o mapa de búsqueda.*



Figura 2. *Resultados de la búsqueda virtual y física.*



A continuación se desarrollarán las temáticas abarcadas en la investigación; permitiendo plantear y fundamentar el problema de investigación.

3.1. Antropometría.

La antropometría como rama de las ciencias humanas permite realizar un acercamiento a las características físicas del ser humano con el fin de establecer diferencias, similitudes y

realizar grandes aportes al área de la industria, el diseño, entre otras⁶; este es el caso de una de las publicaciones que busco consolidar información a nivel mundial sobre parámetros corporales para ser aplicado en espacios interiores (Panero y cols.)⁷, sirviendo como tabla de referencia a profesionales del diseño y la arquitectura, estos avances han generado a nivel mundial la necesidad de realizar caracterizaciones métricas en diversas poblaciones y en ambientes geográficos diversos; este es el caso del estudio de Acopla 95 desarrollado en población Colombiana activa laboralmente⁸, otro estudio similar pero en una población más específica de una empresa de alimentos fue desarrollada por Pardo y cols.⁹, con el fin de utilizar la antropometría en el diseño y rediseño de puestos de trabajo; en Colombia la población universitaria¹⁰ también ha sido objeto de estudios equivalentes donde se concluyó la importancia de la toma de medidas para el diseño y el estado nutricional. La población infantil y adolescente no ha sido ajena a estos análisis encontrando publicaciones donde se incluye la valoración motriz al lado de la antropométrica¹¹. Igualmente Fernández y cols.,¹² publicaron un documento relacionado con los perfiles de las cualidades físicas y antropométricas. Vale la pena referenciar también a Ruiz M¹³; por la generación de tablas antropométricas que integraron el diseño y el uso libre de un software con análisis en 3D en población infantil. Estos son hasta la actualidad; al parecer; los únicos estudios realizados en nuestro país, pero que presenta una gran desventaja y es el tiempo transcurrido desde su publicación así como la ausencia de actualización evidente. Otros de los importantes adelantos en cuanto a este tema son los estudios realizados en población con discapacidad;

⁶ Pardo LL, Ávila CR, Herrera LE. Factores Ergonómicos en el Diseño. Antropometría. 1 ed. Jalisco (México). Universidad de Guadalajara; 2005.

⁷ Panero J, Zelnick M. Las dimensiones humanas en los espacios interiores. Estándares Antropométricos. Naucalpan (México) 7 ed. Ediciones G. Gili; 1996.

⁸ Estrada MJ, Camacho PJ, Restrepo CM, Parra MC. Parámetros Antropométricos de la Población Laboral Colombiana. Universidad de Antioquia. Medellín (Antioquia); 1995.

⁹ Martínez PL, Gómez IL, Espinel CF. Estudio de valores antropométricos de trabajadores de una empresa de alimentos en la región del eje cafetero de Colombia y su aplicabilidad en el rediseño de puestos de trabajo. En: XXXI Congreso Internacional de Ergonomía, Higiene, Medicina y Seguridad Ocupacional. Colombia. 2 al 4 de Noviembre de 2011.

¹⁰ Maradei GM, Espinel CF, Peña LA. Estudio De Valores Antropométricos para la región nororiental Colombiana. Revista de la Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas (Colombia) 2008; 7 (2): 153-167.

¹¹ Ramos BS, Melo BL, Álzate SD. Evaluación Antropométrica y motriz condicional de niños y adolescentes. Caldas. (Colombia). 2007

¹² Fernández OJ, Hoyos CL. Perfil de las cualidades físicas y antropométricas de los escolares Colombianos. Bogotá. (Colombia). 2007

¹³ Ruiz OM. Tablas antropométricas Infantiles. [Tesis para optar categoría de profesor asociado]. Bogotá: Universidad nacional de Colombia, Facultad de Artes, 2008.

como lo reporta Vega y cols.,¹⁴ en antropometría para personas en situación de discapacidad, aquí se incluyeron variables como alcances, longitudes, profundidad corporal y de la silla de ruedas, entre otros. Algunos investigadores también han perfeccionado el método utilizado para la toma de datos y sus fundamentos; esto se observa en la propuesta realizada por Gamboa¹⁵ el cual describe los 10 principios antropométricos a tener en cuenta durante su aplicación. Ampliando un poco más el tema a nivel de la literatura en cuánto a lo que aquí nos concierne, se destacan los estudios utilizados para determinar a nivel del ámbito escolar la correlación entre alumno y silla donde solo fueron utilizadas tres variables antropométricas como lo referencia Domlian y cols.¹⁶, igualmente en Grecia se realizó un estudio similar encontrando que existía una “falta de coincidencia entre las dimensiones corporales de los alumnos y los muebles de salón a su disposición, lo cual tiene efectos negativos en la postura sentada de los niños, especialmente en la lectura y la escritura”¹⁷. Esta misma variabilidad debe tenerse en cuenta al hablar de género y etnia, en el primer caso está dado porque la ajustabilidad requiere reconocer que existen medidas diferentes para hombre y mujeres tal como lo refiere Chung y cols.¹⁸, el cual encontró que las niñas tenían extremidades más cortas y medidas más amplias de cadera tanto en la posición bípeda como sedente reportado también por Jeong y cols.¹⁹. En cuanto a la etnia por esas mismas modificaciones es destacado un estudio epidemiológico realizado en Irán donde se mostraron “diferencias significativas en 22 medidas antropométricas con respecto a la edad, el género y la etnia”²⁰; lo cual también fue encontrado por Cotton y cols.²¹, en un

14 De la Vega BE, López MF, Soto S. Antropometría para discapacitados. En: VI Congreso Internacional de Ergonomía. Ponencia del 26 al 29 de mayo de 2004. México, p. 236-248. 2004

15 Gamboa UJ. 10 principios antropométricos para una intervención Ergonómica. En: XXXI Congreso Internacional de Ergonomía, Higiene, Medicina y Seguridad Ocupacional. Medellín (Colombia). 2 al 4 de Noviembre de 2011.

16 Domlian D, Grbac I, Hadina J. Classroom furniture design correlation of pupil and chair dimensions. Pub Med. [en línea]. Croacia; 2008 [accesado 12 de Noviembre de 2102]. [Resumen] Disponible en URL: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Domljan%20D\[Author\]&cauthor=true&cauthor_uid=18494212](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Domljan%20D[Author]&cauthor=true&cauthor_uid=18494212).

17 Panagiotopoulou G, Christoulas K, Papanicolaou A, Mandroukas K. Classroom furniture dimensions and anthropometric measures in primary school. Pub Med. [En línea]. Grecia; 2004. [accesado 12 de Noviembre de 2102]. [Resumen] Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15105073>.

18 Chung J, Wong T. Anthropometric evaluation for primary school furniture design. Pub Med. [En línea]. Hong Kong; 2007. [accesado 12 de Noviembre de 2102]. [Resumen] Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17536771>.

19 Jeong B, Park K. Sex differences in anthropometry for school furniture design. Pub Med. [En línea]. Seúl; 1990. [accesado 12 de Noviembre de 2102]. [Resumen] Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2286197>.

20 Mirmohammadi S, Hafezi R, Mehrparvar A, Gerdaramarzi, Mostaghaci M, Nodoushan R, Rezaeian B. An epidemiologic study on anthropometric dimensions of 7-11-year-old Iranian children: considering ethnic

estudio realizado con los mismos criterios pero en Estados Unidos. Es preciso aclarar como ya se había mencionado con anterioridad; que las poblaciones han sufrido transformaciones de sus características antropométricas y de somatotipos por los hábitos alimenticios y actividades ejecutadas a través del tiempo; esto es comprobado por Khramtsov y cols., el cual comparo jóvenes escolares con jóvenes similares de 1970; los resultados reportaron cambios en las “proporciones corporales (una disminución de la altura y un aumento en la longitud de la tibia y el fémur)”²², según Tuttle y cols., otra de las medidas que debería considerarse en diseño es la anchura de caderas debido a que la “postura y la comodidad de una silla están influenciados por el contorno y características del asiento”²³; entre otras. El área Industrial que involucra el diseño, la producción y fabricación de mobiliario también ha sido un punto focal de las investigaciones como lo evidencia Mebarki y cols.²⁴, el cual llevó a cabo un estudio durante más de un año en mujeres Argelinas entre 16-65 años para cubrir un amplio grupo ocupacional con el fin de lograr información de la relevancia del diseño de los muebles y la disposición en el lugar del trabajo domestico; ya que permite generar propuestas y productos con conciencia no solo desde lo estético sino con conceptos desde lo funcional y ergonómico como lo manifiesta Dianat y cols.²⁵, en un estudio realizado en Iranés de ambos géneros; encontrando discrepancias no solo en la altura sino además en el ancho del pupitre. Esto permite afirmar que las recomendaciones ergonómicas y criterios de toma de decisión en la

differences. Pub Med. [En Línea]. Irán; 2012. [accesado 12 de Noviembre de 2102]. [Resumen] Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23126498>.

²¹ Cotton L, O’Connell D, Palmer P, Rutland M. Mismatch of school desks and chairs by ethnicity and grade level in middle school. Pub Med. [En línea]. USA; 2002. [accesado 12 de Noviembre de 2102]. [Resumen] Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12441567>.

²² Khramtsov P, Strokina A, Sotnikova E, Butareva I, Moldovanov W. The specific features of present-day children's physical development in the estimation of the functional sizes of furniture for pupils. Pub Med. [En línea]. 2009. [accesado 12 de Noviembre de 2102]. [Resumen] Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19514284>.

²³ Tuttle N, Barrett R, Gass E. Seated buttock contours: a pilot study of Australian senior high-school students. Pub Med. [En línea]. Australia; 2007. [Accesado 12 de Noviembre de 2102]. [Resumen] Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17917900>.

²⁴ Mebarki B, Davies B. Anthropometry of Algerian women. Pub Med. [En línea]. Reino Unido; 1990. [Accesado 12 de Noviembre de 2102]. [Resumen] Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2286199>.

²⁵ Dianat I, Karimi M, Asl Hashemi A, Bahrampour S. Classroom furniture and anthropometric characteristics of Iranian high school students: proposed dimensions based on anthropometric data. Revista Applied Ergonomics. 2013; 44 (1). 101-10. Ohio Link Electronic Journal Center [En línea]. Iran; 2013. [Accesado 12 de Noviembre de 2102]. [Resumen] Disponible en URL: http://journals.ohiolink.edu/ejc/article.cgi?issn=00036870&issue=v44i0001&article=101_cfaacopdboard.

adquisición de mobiliario deben involucrarse como criterio profesional como lo sugiere Castellucci y cols.²⁶ en su estudio; esta misma opinión la manifiesta Gouvali y cols.²⁷, al detectar que muchos de los estudiantes usaban los pupitres acordes al curso al cual pertenecen cuando se debería asumir el uso del más apropiado según los usuarios y los tamaños disponibles²⁸. Estas discrepancias no solo se evidencian desde la medición y cuantificación de las medidas antropométricas sino que además se involucra la opinión del usuario como reporte primordial de la percepción como lo demuestran dos estudios realizados de forma temporal y espacial diferente. El primero de ellos; el desarrollado por Savanur y cols.²⁹, el cual se realizó en cinco escuelas de la India aplicando una encuesta que evaluaba la percepción de mobiliario escolar, la identificación de molestias físicas y medidas antropométricas. En cuanto a Rocha y cols.³⁰ (Brasil), llevaron a cabo un estudio midiendo los mismos criterios pero dentro de las aulas de informática, destacando la falta de ajustes al mobiliario según los usuarios y la ausencia de sintomatología osteo-muscular dado el poco tiempo de uso diario y acumulado, finalmente recalca la importancia de la cultura en ergonomía desde la elección de mobiliario así como de los docentes para transmitir esta información como parte de las herramientas de enseñanza. Es precisamente debido a estos desajustes donde se desprecia casi de forma total la antropometría como herramienta primordial en el diseño e implementación de máquinas, elementos de protección individual, muebles, etc., que genera repercusión sobre el usuario; sus condiciones de salud e interacción (aprendizaje); que ya no es exclusividad de las personas vinculadas al campo laboral sino que afecta en menor o mayor medida a los jóvenes y

²⁶ Castellucci H, Arezes P, Viviani C. Revista Applied Ergonomics. Portugal; 2009; 41(4). 101-10. Ohio Link Electronic Journal Center [En línea]. 2010. [Accesado 12 de Noviembre de 2102]. [Resumen] Disponible en URL: http://journals.ohiolink.edu/ejc/article.cgi?issn=00036870&issue=v41i0004&article=563_mbcfaamics.

²⁷Gouvali M, Boudolos K. Match between school furniture dimensions and children's anthropometry. Pub Med. [En línea]. Grecia; 2006. [Accesado 12 de Noviembre de 2102]. [Resumen] Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16442494>.

²⁸Parcells C, Stommel M, Hubbard R. Mismatch of classroom furniture and student body dimensions: empirical findings and health implications. Pub Med. [En línea]. USA; 1999. [Accesado 12 de Noviembre de 2102]. [Resumen] Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10227346>.

²⁹Savanur C, Altekar C, De A. Lack of conformity between Indian classroom furniture and student dimensions: proposed future seat/table dimensions. Pub Med. [En línea]. India; 2007. [Accesado 12 de Noviembre de 2102]. [Resumen] Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17917902>.

³⁰ Rocha L, Casarotto Raquel, Szlewar L. Computer uso y ergonomía: un estudio de las escuelas primarias e intermedias São Paulo Revista Educação e Pesquisa. 2003; Jun. 29 (1). Scielo. [En línea]. Brasil; 2003 [Accesado 12 de Noviembre de 2102]. Disponible en URL: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1517-97022003000100006&script=sci_arttext.

niños. Estos casos han sido estudiados ampliamente; como el reportado por Dhara y cols.³¹, el cual analizó la relación entre el desajuste presentado en el mobiliario escolar, las medidas antropométricas, patrones posturales y problemas de salud permitiendo asociar las malas posturas y la sintomatología álgida como consecuencia del mobiliario y la ausencia de parámetros ergonómicos en los diseños; esto también lo concluye el investigador Ramadán; los resultados revelaron que las sillas demasiado bajas o altas así como las alturas de la mesa en relación con las dimensiones del cuerpo de los estudiantes aumentaban las tensiones a nivel de la columna vertebral en L5-S1, así como los reportes de malestar³²; estos resultados son contradictorios con los mostrados por Skoffer³³; el cual no encontró asociación entre las molestias osteo-musculares (dolor lumbar) con el diseño del pupitre pero si con el mal uso de morrales; esta premisa es apoyada por otro estudio similar permitiendo concluir además que existe una asociación fuerte con el tiempo en sedestación prolongada³⁴.

3.2. Actitud postural.

Según la definición del Diccionario Collins de la Lengua Inglesa³⁵ existen para “actitud” dos posible conceptos aplicables aquí; el primero de ellos: “una posición del cuerpo que indica el estado de ánimo o una emoción”; y el segundo “la forma en que una persona ve algo o tiende a comportarse con ella, a menudo de manera evaluativa”, si a esto se le suma el tesoro (definición de termino.) encontrado en MESH para postura o posture en ingles, se describe como “posición o actitud del cuerpo” permitiendo así ampliar la definición inicial. Ahora bien con el fin de dar la apropiada correspondencia de estos términos dentro del contexto particular de la investigación; es tomada la realizada por Prado y cols., dentro

³¹Dhara P, Khaspuri G, Sau S. Complaints arising from a mismatch between school furniture and anthropometric measurements of rural secondary school children during classwork. Pub Med. [En línea]. India; 2009. [Accesado 12 de Noviembre de 2102]. Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2684770/>.

³²Ramadan M. ¿Does Saudi school furniture meet ergonomics requirements? Pub Med. [En línea]. Arabia Saudita; 2011. [Accesado 12 de Noviembre de 2102]. Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21297279>.

³³Skoffer B. Low back pain in 15- to 16-year-old children in relation to school furniture and carrying of the school bag. Pub Med. [En línea]. Dinamarca; 2007. [Accesado 12 de Noviembre de 2102]. Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18007232>.

³⁴Brewer J, Davis K, Dunning K, Succop P. ¿Does ergonomic mismatch at school impact pain in school children? Pub Med. [En Línea]. USA; 2009. [Accesado 12 de Noviembre de 2102]. Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20075523>. Consultado: 12 de Noviembre 2012.

³⁵English Dictionary. [En línea]. [Accesado 24 de Agosto de 2102]. Disponible en URL: <http://www.collinsdictionary.com/dictionary/english/attitude?showCookiePolicy=true>.

de un contexto laboral como “la posición del cuerpo que una persona adopta cuando desempeña una actividad³⁶” y es precisamente esta posición la que se torna en una mala postura cuando se presenta una discrepancia entre la relación existente de las medidas antropométricas y las dimensiones de los objetos utilizados desde el uso de equipos y herramientas, es aquí a título personal que se debe considerar que no solo en medio de esta interacción con los elementos es que se genera esta “mala postura” como lo reafirma Barbosa y cols.³⁷, sino además está supeditada al sitio en que se desarrolla así como la relación indirecta dada por otros elementos como sillas, mesas, tablero, etc., las cuales evidentemente inciden si son en ellos en los cuales existen apoyos corporales o de otros objetos involucrados en la labor. Teniendo en cuenta este enfoque; Le Boulch involucra el esquema o imagen corporal en estas interacciones por requerir de “un conocimiento inmediato de nuestro cuerpo, sea en estado de reposo o en movimiento en función de la interrelación de sus partes y, sobre todo, de su relación con el espacio y los objetos que nos rodean”³⁸; los cuales deben ser percibidos y reconocidos por el individuo claro esta de una forma consiente a temprana edad y de forma inconsciente en la maduración orgánica, sensorial, etc., como lo manifiesta Catalan y cols.³⁹, concluyendo que existe confusión en cuanto a la sensación del propio cuerpo y cuál debe ser una postura erguida o correcta no solo en posición bípeda sino también sedente. Esta conceptualización es ratificada por Castrillon⁴⁰ debido a que es un término o expresión a tener en cuenta cuando se habla del diseño de mobiliario escolar y su acción en una postura adecuada; que igualmente da cuenta de los hábitos posturales.

36 Prado LL, Ávila CR, Herrera LE. Factores Ergonómicos en el diseño. Antropometría. Guadalajara: Universidad de Guadalajara. 2005; p. 100

37 Barbosa L, Vidal M, Tambellini A. The sitting posture and the human motricity on the school children context: only school bag is not responsible for posture problems. Lillacs express. [En línea]. 2006. [Accesado 10 de Noviembre de 2102]. Disponible en URL: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/>.

38 Le Boulch J. La educación por el movimiento en la edad escolar. Buenos Aires. Editorial Paidós. 1976; p. 87

39 Catalan V, Sousa N, Abdon A, Falcao C, Catrib A. Body perception of teenagers in school environments. Lillacs express. [En línea]. 2011. [Accesado 10 de Noviembre de 2102]. Disponible en URL: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/>.

40 Castrillon QC, Cifuentes AM; Chepe M. El mobiliario escolar y las dimensiones antropológicas en el mantenimiento de una postura adecuada. [Tesis de pregrado para optar título de Terapeuta Físico]. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Medicina. 1986.

Es por ello que según Becerra y cols.⁴¹, “una postura se puede adoptar de forma consciente o inconsciente como reflejo de los sentidos y demostración de la actitud hacia nosotros mismos, hacia el próximo y hacia el ambiente⁴²”, de la misma manera también expone que la actitud postural es toda respuesta física consciente o inconsciente en la edad adulta; dada por el arraigo en la niñez antes de la edad de la comprensión como búsqueda de resultados reales o imaginarios en la interacción con el entorno y los otros. Es posible concluir que la actitud postural se da de forma espontánea y variable caso contrario que sería para el hábito; el cual ya está inmerso en la cotidianidad del individuo sin importar si las características externas cambian o se mantienen. De nuevo el concepto de hábitos posturales (Ceballos y cols.⁴³) se evidencia con la misma representación pero en un ambiente escolar; en esta publicación se hace referencia a la adquisición del hábito postural de la misma forma como la palabra o la marcha convirtiéndose en habitual e inconsciente. Estas por ser precisamente actitudes tienen las características de ser modificables o desaparecen ante los cambios posturales bien sea por la adopción de la posición bípeda o decúbito o el autoestiramiento dados por la fatiga física o mental. Según López “la mayoría de las alteraciones del aparato locomotor poseen una naturaleza postural; siendo conocidas como actitudes posturales, no estructuradas; en las cuales no existe alteración estructural y pueden ser corregidas por el alumno/a”⁴⁴. Es decir que la actitud postural se diferencia del hábito postural o la alteración (patológica) postural estructurada por la forma de manifestarse, su adquisición, secuencia y permanencia en el individuo. Estas actitudes posturales no han sido clasificadas claramente dentro de la literatura; pero es posible determinar unas

⁴¹ Becerra A, Castiblanco E, Palacios M. Proyecto Recorcholis. Juego para el desarrollo y mejoramiento postural. [Tesis de pregrado para optar título Diseñadores Industriales]. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Artes.1997

⁴² Becerra A. *Ibíd.*

⁴³ Ceballos A, Gonzales C. Incidencia de alteraciones posturales en escolares de 4 y 5 años de primaria del Colegio Arturo Ramírez Montufar (IPARM). [Tesis de pregrado para optar título de Terapeuta Físico]. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Medicina. 2002.

⁴⁴ López MP. La postura corporal y sus patologías: implicaciones en el desarrollo del adolescente. Prevención y tratamiento en el marco escolar. Facultad de Educación. Universidad de Murcia. [En línea]. Año probable [2002?]. [Accesado 10 de Noviembre de 2102]. Disponible en URL: digitum.um.es/xmlui/bitstream/10201/5152/1/Educación%20Física%20y%20postura...

categorizaciones (ver tabla 4) a raíz de las descripciones realizadas de forma parcial por Pollina⁴⁵ y López⁴⁶ en sus publicaciones.

Tabla 1. *Categorizaciones de la actitud postural. (La autora).*

Categorías	Descripción
Actitud Erguida	Sin alteración estructural o funcional en cualquier plano. Presentando un adecuado contacto posterior del tronco, glúteos y piernas contra el mobiliario y pies con el piso.
Actitud escoliotica	Alteración no estructurada en el plano frontal. Consiste en la desviación lateral derecha o izquierda de la región dorsal y lumbar de la columna; y desaparece al enderezamiento activo.
Actitud cifotica	Alteración no estructurada en el plano sagital. Consiste en el arqueo anterior de la región dorsal de la columna; y desaparece al enderezamiento activo.
Actitud lordotica	Alteración no estructurada en el plano sagital. Consiste en el arqueo posterior de la región dorsal de la columna; y desaparece al enderezamiento activo.

Estas actitudes posturales inadecuadas se refuerzan de forma permanente dentro de los entornos escolares por múltiples factores como el mobiliario no adaptado a la antropometría del individuo, morrales o bolsos pesados sin conceptos ergonómicos e indudablemente factores propios del individuo lo que estadísticamente se está reflejando en niños y adolescentes con condiciones álgidas a diferentes niveles de la columna con actitudes cifoticas; según Syazwan y cols.⁴⁷, esta actitud ha sido descrita y analizada por otros estudios (O’Sullivan y cols.),⁴⁸ que reportan la persistencia de dolor musculoesquelético en adolescentes asociada no solo a la presencia de la postura cifotica (encorvado) sino a una

45 Pollina J. Exploración del raquis: valoración de las alteraciones y enfoque diagnóstico. [En línea]. 2002. [Accesado 27 de Octubre de 2102]. Disponible en URL: http://sepeap.org/imagenes/secciones/Image/_USER_/Exploracion_raquis_diagnostico%281%29.pdf.

46 López P. Óp. cit. p. 13.

47 Syazwan A, Mohamad M, Anita A, Azizan H, Shaharuddin M, Muhamad J, Muhaimin A, Niza A, Mohd B, Mohd A, Kasani A. Poor sitting posture and a heavy schoolbag as contributors to musculoskeletal pain in children: an ergonomics school education intervention program. Pub Med. [En línea]. 2011. [Accesado 9 de Noviembre de 2102]. Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3191927/>.

48 O’Sullivan P, Smith A, Beales D, Straker L. Association of biopsychosocial factors with degree of slump in sitting posture and self-report of back pain in adolescents: a cross-sectional study. Pub Med. [En línea]. 2011. [Accesado 9 de Noviembre de 2102]. Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21350031>.

condición multifactorial; la cual si se agudiza durante la posición sedente prolongada principalmente en el género femenino a pesar de que dicho estado predomina en el género masculino. Otros estudios como el realizado en Bélgica ⁴⁹ han reportado la misma actitud cifótica y condición álgida donde se concluyó la importancia del espaldar para modificar la posición; en cuanto al realizado en el Reino Unido⁵⁰ reporta que el predominio postural es la flexión de tronco y cuello en relación a posturas estáticas las cuales generan también una condición álgida a diferentes niveles de la columna. Es importante destacar ya para finalizar que debido a los procesos tecnológicos y de sistematización estas alteraciones se hacen presentes en las aulas de clase incluso en aquellas donde el predominio del tiempo dentro de la jornada académica es menor como es el caso del aula de informática no siendo de exclusividad en la actualidad del área laboral, estas son descritas por Epstein y cols.⁵¹

3.3. Mobiliario Escolar.

Desde diferentes disciplinas en que el individuo interacciona con un objeto; el mobiliario escolar ha sido estudiado, modificado y adaptado según las necesidades del usuario (aulas de clase, aulas de sistemas, auditorios, etc.) y la relación que este genere con el objeto, su uso y su entorno; generalmente con un enfoque de usabilidad, practicidad, comodidad, confort, etc. Son precisamente las características del pupitre definido por Castrillon y cols., como “mesa y asiento donde el niño recibe sus clases y desarrolla las diferentes labores escolares” ⁵²los cuales están relacionados con el confort del usuario y su relación con el individuo; que permite traer a colación desde la visión del Ergónomo esta variable para su análisis. Debido al proceso de industrialización vivido y de globalización actual donde el ser humano se encuentra inmerso; es que la relación objeto – individuo se ha afianzado por las largas jornadas en posición sedente y la tecnología incluida en los entornos incluso los

⁴⁹Geldhof E, De Clercq D, De Bourdeaudhuij, Cardon G. Classroom postures of 8-12 year old children. Pub Med. [En línea]. 2007. [Accesado 9 de Noviembre de 2102]. Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17917898>.

⁵⁰ Murphy S, Buckle P, Stubbs D. Classroom posture and self-reported back and neck pain in schoolchildren. Pub Med. [En línea]. 2004. [Accesado 9 de Noviembre de 2102]. Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15105072>.

⁵¹ Epstein R, Colfrod S, Epstein E, Love B, Walsh M. The effects of feedback on computer workstation posture habits. Pub Med. [En línea]. 2012. [Accesado 9 de Noviembre de 2102]. Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22246307>.

⁵² Castrillon C.1986. Óp. cit. p. 8.

escolares; por lo cual Milanese y cols.⁵³, buscaban determinar la relación entre el dolor de espalda en estudiantes adolescentes, sus dimensiones antropométricas y su mobiliario escolar; ante lo cual concluyen que es necesario realizar el análisis multicausal de la sintomatología pero además optimizar los criterios de diseño involucrando las normas de análisis ergonómico que se aplica a áreas industrializadas. Según Ceballos y cols.,⁵⁴ existe una correlación entre las alteraciones posturales, el mobiliario escolar y su ubicación dentro del aula; ya que obliga a estos a adaptarse de manera incorrecta a diseños no estandarizados para la edad y a mantener malas posturas prologadas; este mismo indicio es expuesto por Limon y cols.⁵⁵, concluyendo que el uso de mochilas pesadas, sillas inapropiadas y malas posturas por la disposición de mobiliario y poca actividad física aumenta los riesgos en salud dentro del entorno escolar; igualmente Saarni y cols.⁵⁶, recalando al final que “existe un desajuste entre el mobiliario escolar y las medidas antropométricas de los escolares generando posiciones sedentes desfavorecidas en la mayoría del tiempo en el aula”. Para el caso es importante destacar la investigación realizada por Knight y cols.⁵⁷; donde se evalúan dos modelos de silla realizando varios aportes para la adopción de una mejor postura y la disminución de síntomas musculoesqueléticos; finalmente destaca que es de suma importancia el contar con una mayor diversidad de sillas debido a la población. De la misma manera Saarni y cols.⁵⁸, un autor ya antes mencionado, realiza un seguimiento por un año a escolares a través de la implementación de un nuevo modelo de mobiliario frente al uso de uno convencional; esto le permitió determinar que el grupo con el diseño propuesto mejoró su postura, presentó comodidad y una adecuada correlación

53 Milanese S, Grimmer K. School furniture and the user population: an anthropometric perspective. *Ergonomics*. Taylor Francis Online [En línea]. 2004. Vol. 47, No. 4, 416 – 426. [Accesado 29 de Septiembre de 2102]. Disponible en URL: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0014013032000157841>.

54 Ceballos A, Gonzales C. 2002. *Óp. Cit.* p. 129-130.

55 Limon S, Valinsky I, Ben-Shalom Y. Children at risk: risk factors for low back pain in the elementary school environment. *Pub Med*. [En línea]. 2004. [Accesado 9 de Noviembre de 2102]. Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15014281>.

56 Saarni L, Nygard CH, Kaukiainen A, Rimpelä A. Are the desks and chairs at school appropriate? *Pub Med*. [En línea]. 2007. [Accesado 9 de Noviembre de 2102]. Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17917897>.

57 Knight G, Noyes J. Children's behaviour and the design of school furniture. *Ergonomics*. Taylor Francis online [En línea]. 1999, Vol. 42, N°. 5, 747 - 760. [Accesado 29 de Septiembre de 2102]. Disponible en URL: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/001401399185423>.

58 Saarni L, Nygard CH, Kaukiainen A, Rimpelä A. The working postures among schoolchildren--a controlled intervention study on the effects of newly designed workstations. *Pub Med*. [En línea]. 2007. [Accesado 9 de Noviembre de 2102]. Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17430436>.

antropométrica. Igualmente Jung⁵⁹ dentro de su investigación pero de forma posterior; propone un diseño de mobiliario escolar con criterios ergonómicos y que involucra la normativa ISO 5970; buscando mejorar la capacidad de aprendizaje de los estudiantes y manteniendo un crecimiento adecuado por medio de la prevención de alteraciones posturales; las cuales muestran sus verdaderas consecuencias en la edad madura precisamente por el uso de mobiliario inadecuado; por lo que se exige una evaluación rigurosa por expertos no solo del diseño sino desde otras disciplinas; ya que se “ofrece criterios adicionales para la evaluación de la calidad y la idoneidad de mobiliario escolar⁶⁰” para que realmente sea ergonómico como lo refiere el antropólogo Schröder (Alemania) y reportado también por Da Silva y cols.⁶¹, pero con un agravante extra y es que estas alteraciones posturales son relacionadas con condiciones ambientales como la ausencia o inadecuada iluminación generando actitudes de tipo cifótica. En cuanto al estudio de Molenbroek y cols.⁶², concluye la importancia de modificar o actualizar las normativas vigentes en cuanto al diseño de mobiliario escolar debido al crecimiento antropométrico de los individuos a través de la décadas, sugiriendo involucrar la altura poplítea como medida de preferencia ya que permite una mejor prescripción de los modelos en diseño a diferencia del criterio de la talla ya que esta última admite mayor variabilidad por la cantidad de segmentos involucrados; este resultado es reflejado de la misma forma en un estudio realizado por Acosta y cols., el cual también involucro la importancia del concepto ergonómico dentro de las acciones de los planes de promoción y prevención en salud con el fin de obtener a largo plazo un efecto duradero y positivo incidiendo en las alteraciones posturales; y desde mi opinión en todos los componentes del entorno. Estos criterios

59Jung H. A prototype of an adjustable table and an adjustable chair for schools. *International Journal of Industrial Ergonomics*. Elsevier. [En línea]. 2005 [Accesado 29 de Septiembre de 2102]. Disponible en URL: www.elsevier.com.

60 Schröder L. Variations of sitting posture and physical activity in different types of school furniture. *Pub Med*. [En línea]. 1997. [Accesado 9 de Noviembre de 2102]. Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9439057>.

61Da Silva L, Coutinho A, Da Costa E, Soares E. School furniture and work surface lighting impacts on the body posture of Paraíba's public school students. *Pub Med*. [En línea]. 2012. [Accesado 9 de Noviembre de 2102]. Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>.

62 Molenbroek J, Kroon-Ramaekers Y, Snijders C. Revision of the design of a standard for the dimensions of school furniture. *Ergonomics*. Taylor Francis Online [En línea]. 2003. Vol. 46, N^o. 7, 681 – 694. [Accesado 29 de Septiembre de 2102]. Disponible en URL: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0014013031000085635>.

también son desarrollados y ampliados en el estudio realizado por Gastélum⁶³, este estudio al final concluye que se mejoró las posturas de sentado y comodidad con el diseño propuesto, permitiendo además la funcionalidad; un estudio similar fue efectuado por Dennehy⁶⁴ donde solo se propuso un tipo de diseño funcional siendo precisamente los estudiantes los encargados de modificarla a conveniencia con el fin de hallar la postura óptima en función del pupitre; lo interesante y novedoso de esta propuesta es que involucro en su posterior análisis a productores de mobiliario contando con su experiencia y visión de análisis, es necesario esperar resultados definitivos ya que sigue este proceso de investigación. Estas condiciones también son evaluadas desde las aulas universitarias, lo cual se evidencia en la investigación realizada por Montico⁶⁵; el cual buscaba determinar la percepción de las condiciones ergonómicas del aula universitaria, encontrando de vital importancia la ventilación, iluminación, acústica, etc.; pero en ningún caso hace referencia al diseño del pupitre pero si destaca la importancia de la disposición de los mismos dentro del aula; incidiendo dentro del aprendizaje en menor o mayor medida según el individuo. En relación a las características de diseño, regulación e implementación de las mismas dentro y fuera de las aulas; han sido los entes privados y gubernamentales a nivel nacional e internacional los interesados o en algunos casos encargadas de la regulación de los criterios a utilizar en diseño. Algunas de las primeras organizaciones de ámbito internacional que han generado normas en diferentes áreas: industriales, de producción, comerciales, etc., fueron la CEN⁶⁶ (Comité Europeo de Normalisation), AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación) e ISO (International Organization for Standardization), esta última publicó en 1979 la norma ISO 5970 donde describe los requerimientos de siete mesas y sillas para una población diversa. Estas especificaciones

63Gatélum H. Antropometría en las aulas de educación Primaria en el Estado de Sonora. En: VI Congreso Internacional de Ergonomía. México. 26 al 29 de Mayo de 2004. Universidad de Guanajuato. 2004. p. 21-30. [Accesado 15 de Agosto de 2102].

64 Dennehy S. The design of school furniture for primary school Children. En: 17Th World Congress on Ergonomics. Irlanda. 2008. [Accesado 29 de Septiembre de 2102].

65 Montico S. Percepción de las condiciones Ergonómicas del aula universitaria. Revista de Investigaciones de la Facultad de Ciencias Agrarias. Numero VX. [En línea]. 2009. [Accesado 15 de Agosto de 2102]. Disponible en URL: <http://www.fcagr.unr.edu.ar/Investigacion/revista/rev15/4.htm>.

66 Comité Europeo de Normalisation. [En línea]. 2009. [Accesado 8 de Noviembre de 2102]. Disponible en URL: <http://www.cen.eu/cen/AboutUs/Pages/default.aspx>.

fueron utilizadas en un estudio llevado a cabo por Quintana y cols.⁶⁷, en un colegio de Salamanca (España) buscando establecer el cumplimiento de las especificaciones dadas en la normativa; concluyendo que no existía correspondencia adecuada entre si y depreciación total de las características antropométricas. En cuanto a uno de los primeros entes encargado a nivel nacional se destaca el Instituto Colombiano de Construcciones Escolares (ICCE) creado en 1969⁶⁸; el cual determinaba los criterios a cumplir en cuanto al mobiliario usado en las instituciones educativas. Estas normas fueron renovadas bajo la dirección de ICONTEC que retomo la experiencia del ICCE; y genero las Normas Técnicas Colombianas (NTC) que determinaban los requisitos que deben cumplir y los ensayos a los que se deben someter los pupitres y sillas destinadas para el uso por parte de los instructores y estudiantes. Una de las primeras normas generadas entorno a la regulación para los docentes⁶⁹ es la NTC 4640; donde se realizan consideraciones respecto a requisitos generales y específicos en cuanto a materiales, durabilidad, dimensiones, etc. Posteriormente se desarrollo la norma NTC 4641⁷⁰; que caracterizo los mismos criterios pero para los pupitres con silla de madera y plástico para las aulas de clase y finalmente a través de la norma NTC 4734⁷¹ se regularon los criterios pero con aplicación a la silla universitaria.

67 Quintana A, Martín A, Orejuela J, Romero J, Sánchez L, Díez R. Estudio del mobiliario escolar en una población infantil. *Revista Fisioterapia*. Vol. 26(1): 3-12. Elsevier. [En línea]. 1999. [Accesado 8 de Noviembre de 2102]. Disponible en URL: <http://www.elsevier.es/sites/default/files/elsevier/pdf/146/146v26n01a13056551pdf001.pdf>.

68 Colombia. Ministerio de Educación. Decreto número 218 de 1969. [En línea]. 2004. [Accesado 28 de Octubre de 2102]. Disponible en URL: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-103999_archivo_pdf.p.f.

69 Norma Técnica Colombiana NTC 4640. ICONTEC. Colombia. 1999.

70 Norma Técnica Colombiana NTC 4641. ICONTEC. Colombia. 2009.

71 Norma Técnica Colombiana NTC 4734. ICONTEC. Colombia. 2009

4. Objetivos

4.1. Objetivo General

Determinar la correlación entre la actitud postural adoptada y las características antropométricas del usuario con relación al pupitre del aula de clase de los estudiantes de los grados 10° y 11° del Colegio Bilingüe de la Universidad El Bosque.

4.2. Objetivos específicos.

- Caracterizar a las actitudes posturales adoptadas por los estudiantes durante un bloque de clase, buscando la correlación entre variables.
- Establecer las características antropométricas del usuario en un ámbito escolar en relación con el pupitre en posición sedente.

5. Propósito.

Ampliar los conocimientos desde la Ergonomía como disciplina científica y multidisciplinar; enfocándolos a la población escolar en ámbitos educativos; involucrando variables cuantitativas y cualitativas de análisis como lo son la antropometría y la actitud postural y su posible correlación con esta población.

Proponer una categorización de la actitud postural desde criterios observacionales de fácil aplicación, que permita incentivar programas de prevención y promoción en el entorno escolar, buscando prevenir alteraciones posturales en la edad adulta.

Realizar un acercamiento desde la visión del Ergónomo al diseño de mobiliario escolar evaluando los criterios normativos aplicados e igualmente detectando si presenta las características generales adecuadas para la población usuaria de los mismos.

Proponer estrategias a implementar a corto, mediano y largo plazo desde los resultados obtenidos al interior del Colegio Bilingüe teniendo en cuenta las expectativas y apoyo no solo de los profesores y directivas, sino además de los padres de familia.

6. Aspectos metodológicos y plan de análisis.

6.1. Características del tipo de estudio.

Estrategia de investigación: estudio sin intervención, de tipo observacional, descriptivo de correlación de variables. De tipo transversal con única toma de datos y su aplicación se realizó en un grupo de individuos de ambos géneros. Tipo de fuente de información: de tipo primario. Investigación con riesgo mínimo: encuesta, toma de medidas, observación y filmación.

6.2. Universo.

Población finita de 123 sujetos conformado por los estudiantes de los grados 10 y 11 calendario A y B pertenecientes al Colegio Bilingüe de la Universidad El Bosque de Bogotá (Colombia), que compartían una naturaleza común (estudiantes bachillerato), espacio (Universidad El Bosque) y tiempo (primer y segundo semestre 2013). Del total de la población 46 eran de género femenino y 77 masculino, comprendidos entre las edades de 16 -19 años, con estratos socioeconómicos entre tres y cinco. Distribuidos tal como se muestra en la tabla 2:

Tabla 2. *Distribución estudiante por grado y genero.*

Cursos	10B	11B	10.1A	10.2A	11.1A	11.2A	11.3A
Femenino	8	12	4	3	6	9	4
Masculino	12	12	9	12	11	9	12
Total	20	24	13	15	17	18	16

6.3. Selección y tamaño de la muestra.

Dentro de los procedimientos iniciales de la investigación se estableció la aplicación de una encuesta (anexo formato 5); el propósito de esta herramienta fue determinar aquella clase en donde la fatiga física y mental no incidiera en los resultados de la detección de las actitudes posturales durante la filmación de las mismas, e igualmente aquellos que respondieran la encuesta no participarían en la toma de medidas antropométricas y no serían tenidos en cuenta para determinar el análisis de actitud postural. Dicho procedimiento requirió ser modificado por razones que posteriormente se describirán.

Para establecer el número de estudiante por grupo a encuestar; se utilizó uno de los programas de internet que facilitan establecer la población adecuada según las necesidades y requerimientos del estudio y que tienen en cuenta parámetros como margen de error, nivel de confianza, tamaño y distribución de la respuesta (Raosoft⁷²), por lo que se determinó lo siguiente:

- Tamaño de la muestra: aquí se incluyó de forma individual el número de estudiantes de cada grupo.
- Margen de error: 50%
- Nivel de confianza: 90%
- Distribución de la respuesta: 50%.

A continuación usted encontrará por grado el número de estudiante a los cuales se les aplicaría la encuesta de un universo total que participaría; según este análisis debían ser 21 individuos como se observa en la siguiente tabla:

Tabla 3. *Distribución estudiante por grado y genero a encuestar.*

⁷² Raosoft. Sample Size Calculator. [En línea]. [Accesado 2 de Febrero de 2103]. Disponible en URL: <http://www.raosoft.com/samplesize.html>

Cursos	10B	11B	10.1A	10.2A	11.1A	11.2A	11.3A
Femenino	1	2	1	1	1	2	1
Masculino	2	1	2	2	2	1	2
Total	3	3	3	3	3	3	3

Dicha metodología establecida para la selección requirió ser modificada en el transcurso del estudio, debido a que no toda la población establecida como universo se adhirió a la aplicación del mismo. Por lo que fue necesario aplicar la encuesta a los 21 estudiantes que hicieron parte del estudio, los resultados del análisis de las encuestas permitieron concluir que la clase de filosofía era el espacio más adecuado para llevar a cabo la filmación.

Ahora bien para poder determinar el número de estudiante que harían parte de la toma de medidas antropométricas como segundo paso de la investigación; se aplicó el mismo programa y otro con iguales similitudes⁷³ que permitió cotejar los resultados y dar peso a la metodología de esta investigación, con lo cual se estipuló que se requerían del total del universo:

- 94 estudiantes.
- Margen de error: 5%
- Nivel de confianza: 95%

Igualmente en esta fase debido a que el total del universo no participó en la investigación; el número requerido de participantes altero los criterios de cumplimiento, por lo que fue necesario tomar las medidas a la misma población encuestada. A continuación en la tabla 4 se muestra de forma específica la participación por curso según genero, para un total de 23 personas que hicieron parte del estudio, pero de esta muestra se presentaron dos perdidas; en ambos casos por extravió de información, quedando al final 21 participantes.

⁷³ Macorr Research Solutions online. [En línea]. [Accesado 27 de Octubre de 2102]. Disponible en URL: <http://www.macorr.com/sample-size-calculator.htm>

Tabla 4. *Distribución estudiante por grado y genero de estudiantes que participaron.*

Cursos	10B	11B	10.1A	10.2A	11.1A	11.2 ^a	11.3A
Femenino	0	7	0	0	1	3	0
Masculino	0	6	2	2	2	1	0
Total	0	12	2	2	3	4	0

6.4. Definiciones operacionales. (Matriz de variables).

Tabla 5. *Matriz de variables.*

Nombre	Definición conceptual	Tipo de variable.	Definición operativa	Naturaleza	Tipo y escala
Edad	Tiempo que ha vivido una persona o ciertos animales o vegetales ⁷⁴ .	Independiente.	Años	Cuantitativa	Continua - Razón
Sexo	Condición orgánica, masculina o femenina, de los animales y las plantas ⁷⁵ .	Independiente.	Femenino-masculino	Cualitativa	Binomiales
Altura	Medida de un cuerpo o de una figura considerada verticalmente desde su base hasta su punto más elevado ⁷⁶ .	Independiente.	Centímetros	Cuantitativa	Continua - Razón
Largura	La mayor dimensión lineal de una superficie plana ⁷⁷ que	Independiente.	Centímetros	Cuantitativa	Continua - Razón

⁷⁴ Real Academia Española. [En línea]. [Accesado 27 de Octubre de 2102]. Disponible en URL: <http://www.rae.es/rae/gestores/gespub000011.nsf/voTodosporId/EA678ED2E0DFFAE1C1257188003B9038?OpenDocument>.

⁷⁵ *Ibíd.*

⁷⁶ *Ibíd.*

⁷⁷ *Ibíd.*

	también se conoce como longitud.				
Anchura	La menor de las dos dimensiones principales que tienen las cosas o figuras planas, en contraposición a la mayor o longitud ⁷⁸ .	Independiente.	Centímetros	Cuantitativa	Continua - Razón
Profundidad	Dimensión de los cuerpos perpendicular a una superficie dada ⁷⁹ .	Independiente.	centímetros	Cuantitativa	Continua - Razón
Actitud postural	La posición del cuerpo que una persona adopta cuando desempeña una actividad ⁸⁰ .	Dependiente.	Erguida Cifótica Lordótica escoliotica	Cualitativa	Multinomial

6.5. Criterios de inclusión

- Ser estudiante activo del colegio Bilingüe.
- Deseo de participar libremente dentro de la investigación.
- Contar con la autorización del representante legal.
- Acceder a la obtención de información escrita, verbal y fotográfica-filmación con fines investigativos.

6.6. Criterios de exclusión

- Cualquier estudiante que pueda ingresar fuera del cronograma académico establecido para esta población.
- Estudiante en desacuerdo con alguna de las fases y actividades establecidas.

⁷⁸ *Ibíd.*

⁷⁹ *Ibíd.*

⁸⁰ Prado LL. *Óp. cit.*

- Alteraciones osteomusculares diagnosticadas que no esté contemplada en la toma de medidas antropométricas indagadas al estudiante o representante legal al inicio del estudio.
- Cualquier condición cognitiva diagnosticada o conocida que no permita o dificulte la toma de medidas antropométricas indagadas al estudiante o representante legal al inicio del estudio.
- Cambio de posición frente al deseo de participar.
- Cualquier mobiliario que no aplique a las características de pupitre estándar utilizado dentro del aula de clase.

6.7. Planes de reclutamiento.

El reclutamiento se realizó durante una sesión de reunión de padres de familia para recibir notas académicas, allí se expresó a cada grupo el objetivo del estudio, propósito y los resultados que se buscaban no solo en la aplicación de la encuesta sino además en la toma de medidas y filmación. Al finalizar se preguntó a los asistentes el deseo de participar para así llevar a cabo la firma del consentimiento y asentimiento informado en cada caso y según los dos procedimientos. Posteriormente se contactaron para fijar fecha y hora de toma de medidas dentro de la jornada académica.

6.8. Procedimiento para la recolección de información.

- Fase uno:

Esta fase constó de la aplicación de la encuesta (anexo formato 5); se buscó que allí respondieran de la forma más adecuada y a conciencia, sin intercambiar información entre sí mientras se aplicaba la herramienta con el fin de evitar sesgo de información, esta se tabuló permitiendo concluir que la franja de la clase de filosofía era la más adecuada para la filmación de las actitudes posturales.

- Fase dos:

Esta fase constó de la toma de medidas antropométricas de los participantes según fecha y hora fijadas, donde se diligencio el formato (anexo formato 6); la sección a, b y c fueron diligenciadas por el anotador designado para tal fin. Los participantes debieron quedar con la mínima ropa, ya que se requirió visualizar las prominencias óseas. Posteriormente se le pedio al participante sentarse en la silla destinada para tal fin y se realizan las tomas de medidas correspondiente, las cuales fueron diligenciadas dentro del formato destinado para ello. Al finalizar se reviso que toda la información estuviese diligenciada y se le agradeció al participante su asistencia.

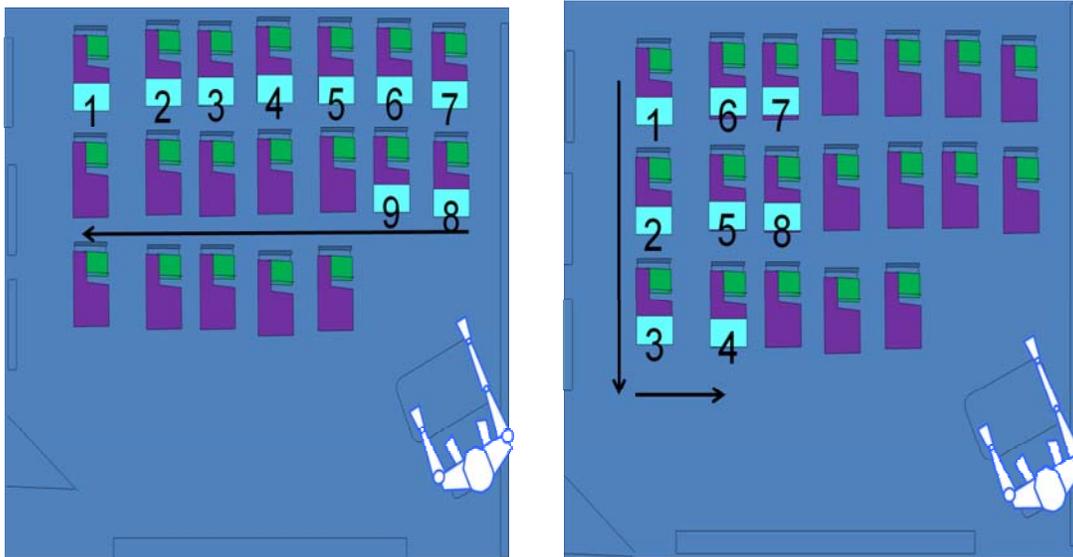
- Fase tres:

Esta fase constó de la filmación de las actitudes posturales de los estudiantes, se utilizaron dos filmadoras dentro del salón de clases ubicadas: una en el plano frontal y otra en el plano sagital las cuales estuvieron encendidas durante una sola franja de clase de 50 minutos. Posteriormente se realizó el análisis observacional de las actitudes posturales determinando la calificación cualitativa según la categorización propuesta, dicha información se ingreso en el formato diseñado para ello (anexo formato 8). El propósito del formato observacional fue identificar las posturas adoptadas por los estudiantes durante la clase en dos momentos de la filmación como se describe a continuación

- Al inicio de la clase.
- A los 25 minutos de iniciada la clase.

Estos tiempos se establecieron con el propósito es conseguir que los estudiantes actuaran de forma natural durante este proceso. Se considero primordial tener en cuenta las condiciones generales del ambiente que pudiesen incidir en la toma de información; para ello se designo un espacio para este fin dentro del formato en caso de ser requerido. Otros de los procedimientos realizados fue establecer la ubicación de los estudiantes dentro del salón para facilitar la calificación observacional; para lo cual dentro del formato se marco de forma numérica los cuadros que representan los pupitres de los estudiantes como se muestra a continuación y que permitió su fácil identificación (Figura 3):

Figura 3. *Ubicación estudiantes salón.*



Esta descripción facilitó la calificación observacional; ya que posteriormente al lado del número del estudiante se colocó las iniciales correspondientes a las posturas adoptadas por los estudiantes en los tiempos establecidos como se muestra a continuación (formato 8).

- Er: actitud erguida.
- Es: actitud escoliotica.
- C: actitud cifotica.
- L: actitud lordotica.

6.9. Instrumentos a utilizar.

Para la recolección de la información fue necesario la utilización de herramientas; algunas de ellas ya existentes y otras que requirieron el diseño y comprobación con expertos o sustento teórico para generar un grado de validez de las mismas.

La primera herramienta diseñada fue el consentimiento y asentimiento informado, el objetivo de esta fue contar con la aprobación y autorización no solo del representante legal en caso de que el participante fuera menor de edad (anexo formato 1); sino además del

mismo participante (anexo formato 2). Este permitió como objetivo la aplicación de una encuesta cerrada (anexo formato 3), la toma de medidas antropométricas (anexo formato 4), y sus respectivos registros en los estudiantes seleccionados del total del universo. Estos formatos fueron diseñados según los criterios expuestos por la Universidad El Bosque y con apoyo en la revisión de literatura, los cuales fueron además revisados y aprobados por el comité de ética de la misma Universidad.

Por la necesidad de conocer cuál debía ser el momento más propicio para la filmación de los estudiantes y posterior observación; para así determinar las posibles actitudes posturales adoptadas en una clase, se realizó un encuesta cerrada (anexo formato 3) que indagaba sobre las clases que generaran mayor fatiga física y mental, aburrimiento o disgusto para evitar que la visualización de las actitudes posturales obedecieran a estas condiciones. A continuación se describe la importancia de su aplicación dentro de la investigación así como el de realizar la diferenciación entre fatiga física y mental:

La fatiga (fatigue) se define como “el estado de debilidad después de un período de esfuerzo, mental o física, que se caracteriza por una disminución de la capacidad para el trabajo y reducción de la eficiencia para responder a estímulos⁸¹”.

Esta fatiga como también lo define los términos MESH puede ser de tipo muscular (muscle fatigue) o física ya sea por actividades de contracción prolongadas lo que implica agotamiento de glucógeno muscular ; o las llamadas contracciones de corto tiempo lo que se asocia a la falta de oxígeno, aumento del nivel de la sangre y ácido láctico del músculo; dichas cambios en ambos casos involucran otros tejidos blandos con comportamientos similares pero dependientes del tiempo, vale aquí aclarar que dicho comportamiento varía en músculos anti-gravitatorios o en aquellos de trabajo isotónico así como del tipo de fibra muscular. Estas características se evidencian en los individuos que adoptan posturas bípedas o sedente prolongadas por las exigencias generadas en los tejidos para mantener posiciones en algunas actividades de la vida diaria; “estas presiones ocasionan fatiga e incomodidad traduciéndose en cambio de postura para aliviar la molestia; de no ser así; una prolongada permanencia en la misma posición y bajo el mismo estado de fuerzas, produce

⁸¹ Medical Subject Heading. [En línea]. [Accesado 22 de Noviembre de 2102]. Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh?term=fatigue>

isquemia e interferencias en el riego sanguíneo, que asocia dolores y posibles adormecimientos”⁸², según reporta Castrillon y cols.

En cuanto a la fatiga mental esta es definida por MESH como una “condición de alerta baja o deterioro cognitivo por lo general asociados con prolongadas actividades mentales o estrés”⁸³; lo que evidentemente lleva a respuestas de falta de motivación, aburrimiento, desinterés, disgusto o apatía hacia las actividades desarrolladas o asociadas a esta condición afectando al individuo y su desempeño tal como se recalca en la Nota Técnica de Prevención 445⁸⁴. Dichas características son confirmadas por Espuny y cols.⁸⁵, al describir que “si una tarea implica un esfuerzo prolongado al límite de nuestras capacidades que sobrepasa nuestro nivel de respuesta, se produce esta fatiga mental...acompañadas de una sensación subjetiva de agotamiento y disminución del rendimiento”; las cuales a su vez se traducen en fatiga física. Esta fatiga mental según estos mismos investigadores produce el debilitamiento de otros procesos cognitivos y psicológicos (disminución de la atención y la motivación así como lentitud del pensamiento) la cual desaparece cuando se realiza cambio de la tarea⁸⁶.

Tanto la fatiga mental, la fatiga física, el aburrimiento o el desinterés son condiciones que se presentan dentro de las aulas y entornos escolares ya que como lo referencia Syazwan y cols.⁸⁷, los estudiantes pasan casi el 30% de su tiempo en la escuela y en la gran mayoría del tiempo en posición sedente por las pocas actividades dinámicas involucradas dentro de sus jornadas e igualmente dentro de los bloques de clase; por lo cual la consecuencia son

⁸² Castrillon QC, Cifuentes AM; Chepe M. Óp. cit. p. 20

⁸³ Medical Subject Heading. Óp. cit.

⁸⁴ Arquer I, Nogareda C. Nota Técnica de Prevención 445, Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. España. [En línea]. Año probable [1999?]. [Accesado 22 de Noviembre de 2102]. Disponible en URL: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/501a600/ntp_544.pdf

⁸⁵ Espuny CC, Fernández MP. Carga y fatiga mental. APYMA Jesuitas Tudela. [En línea]. Año probable [2001?]. [Accesado 22 de Noviembre de 2102]. Disponible en URL: http://www.jesuitastudela.es/descargas/SALUD/Stress/Carga_Mental.pdf

⁸⁶ Arque M. Nota Técnica de Prevención. NTP 445. Óp. cit. p. 1

⁸⁷ Syazwan A, Zahar MM, Anita AR, Azizan HS, Shaharuddin MS, Muhamad HJ, Muhaimin AA, Nizar AM, Rafee BM, Ibthisham AM, Adam K. Poor sitting posture and a heavy schoolbag as contributors to musculoskeletal pain in children: an ergonomic school education intervention program. [En línea]. [2011]. [Accesado 22 de Noviembre de 2102]. Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3191927/>

posturas inadecuadas. Por ello con el fin evitar la toma de datos en una situación con estas condiciones; es que se aplicó esta encuesta con estos contenidos. Ya que permitió determinar si las actitudes posturales adoptadas estaban asociadas al mobiliario escolar o si por el contrario a la presencia de fatiga física, mental, aburrimiento o desinterés del alumno.

- Otra de las baterías diseñadas fue el formato de medidas antropométricas (anexo formato 4) el cual constó de tres apartes; la primera contenía datos personales donde se incluyó la dominancia por ser este el hemicuerpo de referencia para la toma de medidas. La segunda incluía dos preguntas encaminadas a indagar sobre antecedentes patológicos con diagnóstico médico en columna y/o sobre alteraciones cognitivas que afectarían la toma de medidas; este fue diligenciado momento previo a la toma de medidas antropométricas. Finalmente el tercer componente fue la tabla de medidas antropométricas que contenía las medidas a tomar, para ello su desarrollo se fundamentó en las tablas de Panero.
- La última batería o herramienta realizada fue el formato de medidas del pupitre (anexo formato 5); el cual se desarrolló con la asesoría de un Diseñador Industrial experto también en Ergonomía (Ovidio Rincón Becerra); este permitió recoger la información de las medidas del pupitre estándar o tipo utilizado dentro de las aulas del Colegio de la Universidad.

Otros instrumentos o equipos que fueron utilizados:

- Antropómetro: este instrumento contó con calibración adecuada.
- Goniómetro: este instrumento contó con calibración adecuada.
- Flexómetro o cinta métrica: este instrumento contó con calibración adecuada.
- Silla pupitre: se utilizó la silla de uso cotidiano, que además contó con niveladores para miembro inferior que permitió ajustar la medida en posición sedente por la variabilidad de la población.

- Cubículo: el sitio de la toma garantizó la privacidad para dicha actividad, solo se permitió la presencia del anotador y medidor.

6.10. Métodos para el control de la calidad de los datos.

- La encuesta: esta herramienta permitió disminuir las variables de confusión asociadas al tipo de clase, sin dejar de considerar la presencia de algunas como la hora del día, clases previas, condiciones particulares de los participantes (trasnochos, enfermedad, etc.) que pudieron afectar los resultados.
- Instrumentos: se aseguro que estuvieran calibrados y en buenas condiciones de uso, se usaron los mismos durante todo el proceso de toma de medidas para evitar sesgos de medición.
- Anotadores: los formatos fueron conocidos previamente por la persona encargada de ingresar la información durante la toma de medidas, para lo cual se realizó una inducción y ejercicio práctico para dominar el registro en el mismo, igualmente para evitar la fatiga se tomaron pausas después de cada dos tomas o registros.
- Medidores: para el proceso de toma de medidas se contó con una única persona para cumplir esta función, la cual fue capacitada previamente sobre los referentes a usar, igualmente para evitar la fatiga se tomaron pausas después de cada dos tomas o registros.

6.11. Aspectos éticos.

Dado que este trabajo de investigación busco encontrar la “Correlación entre la actitud postural adoptada y las características antropométricas del usuario con relación al pupitre del aula de clase”, se requirió para su ejecución involucrar a individuos dentro de un entorno escolar, por ello según los derechos fundamentales contemplados para las personas en la Constitución Política de Colombia de 1991⁸⁸; se debe garantizar la intimidad no solo del individuo sino además de la información recolectada que lo incluya (Titulo II Capitulo I; artículo 15); igualmente evitar cualquier daño físico o psicológicos inmediato o tardío asociado a esto proceso según lo estipulado por la resolución N ° 008430 de 1993, por ello para respaldar y dar cumplimiento a estos derechos; es que se generó el consentimiento informado el cual también se encuentra amparado por la Ley 41 de 2002⁸⁹ que establece los criterios básicos que regulan la autonomía del paciente, sus derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica, por ello solo su entendimiento, aceptación y firma según criterios ya descritos permitió iniciar el proceso investigativo; pero siempre con la salvedad que el sujeto podía declinar su autorización en cualquier momento dentro de la investigación sin temor a consecuencia alguna así como solicitar la información recolectada hasta el momento en el que lo involucre.

Es importante aclarar que aunque no se encuentra completamente regulado y exigido el asentimiento informado; para dicha investigación fue de vital importancia no solo contar con la autorización del representante legal del menor de edad sino además de la propia autorización del sujeto que hizo parte de la investigación; por lo cual se efectuó la firma de este después de comprender el objetivo y los métodos para obtener la información en este estudio por parte del participante. Igualmente la revisión, supervisión y autorización para efectuar dicha investigación estuvo a cargo del Comité De Ética en Investigación de la Universidad El Bosque; con el fin de hacer prevalecer el

⁸⁸Colombia. Congreso de la Republica. Constitución Política de Colombia. Bogotá. [En línea]. 1991. [Accesado 20 de Noviembre de 2102]. Disponible en URL: <http://www.banrep.gov.co/regimen/resoluciones/cp91.pdf>

⁸⁹ Noticias Jurídicas. [En línea]. 2002. [Accesado 27 de Octubre de 2102]. Disponible en URL: http://noticias.juridicas.com/base_datos/Admin/l41-2002.html#a8.

criterio del respeto a la dignidad y la protección de los derechos y bienestar de o de los individuos que participaron como se contempla dentro de la resolución antes mencionada; de la misma manera como se estableció en el artículo 11 de la presente resolución; este tipo de investigación es de mínimo riesgo ya que se deben obtener datos no invasivos como medidas antropométricas, filmación, respuestas y opiniones de los individuos.

6.12. Aspectos estadísticos o plan de análisis.

- El método estadístico incluyó la toma de datos, registro, interpretación, análisis y resultados.
- Para la fase de interpretación; se utilizaron para las diferentes variables parámetros estadísticos como (tabla 6):

Tabla 6. *Matriz estadística.*

Variable	Parámetro
Edad	Moda, Mediana, Promedio.
Sexo	Moda.
Altura	Moda, Mediana, Promedio.
Largura	Moda, Mediana, Promedio.
Anchura	Moda, Mediana, Promedio.
profundidad	Moda, Mediana, Promedio.
Actitud postural	Moda.

- Correlaciones planteadas:
 - La actitud postural viciosa depende del mayor desajuste antropométrico del usuario con relación al pupitre usado.
 - Teniendo en cuenta la variable edad, género y medidas antropométricas (largura, anchura, profundidad); se pretende demostrar que se requiere mobiliario ajustable (no estándar) debido a la variabilidad de la población usuario del pupitre.
- Para el desarrollo estadístico de esta investigación se requirió únicamente la utilización de Excel y sus funciones de análisis de datos y gráficos, con la utilización de la estadística descriptiva.

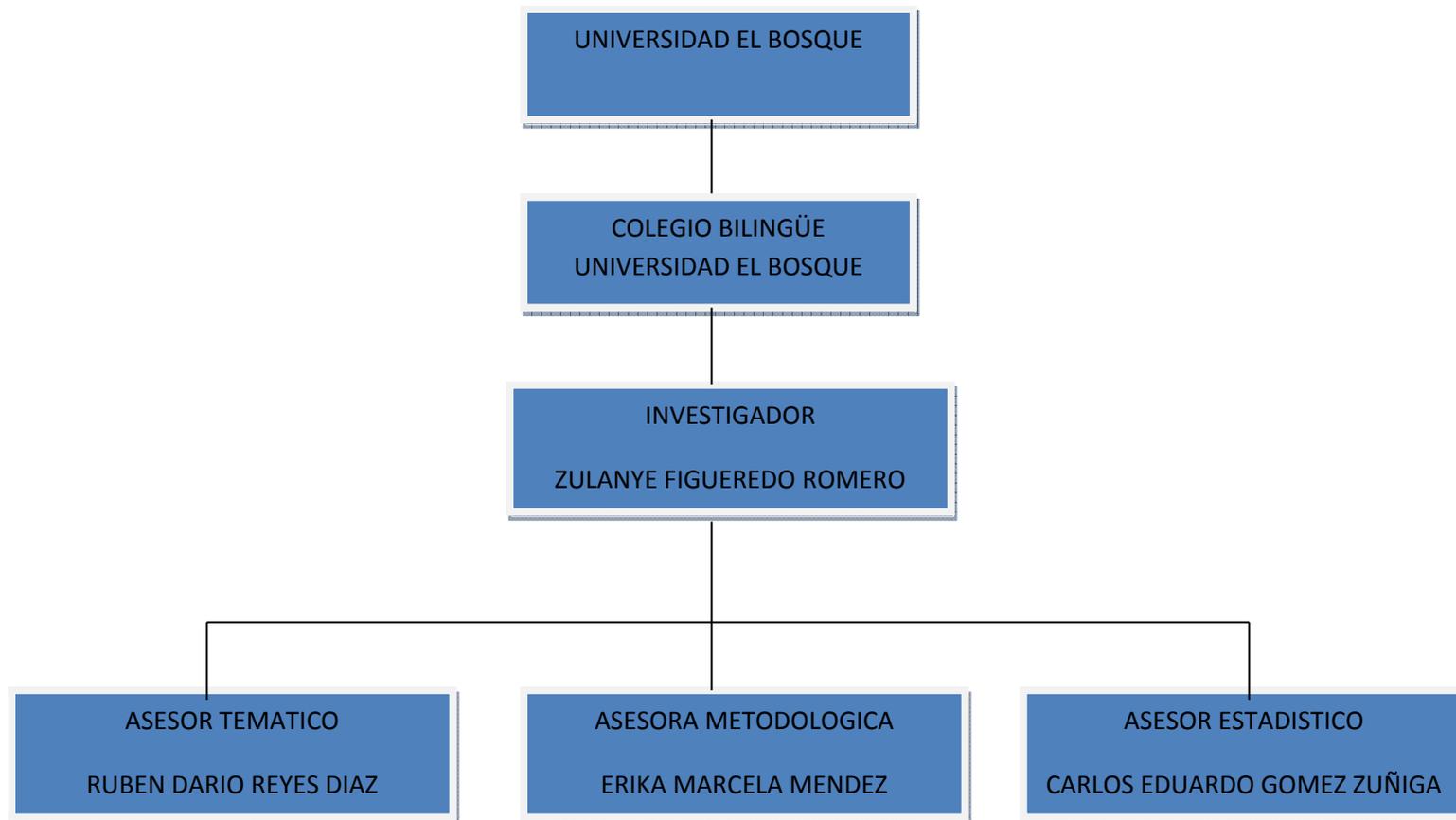
6.13. Fases de la investigación.

Para dar cumplimiento a los objetivos propuestos, se organizó la investigación en cuatro fases: documental, propositiva, de ejecución y de resultados (tabla 7).

Tabla 7. *Fases de investigación.*

Fase	Objetivo	Tiempo de aplicación
Documental	Recolección y análisis de la literatura que respalde y nutra el componente teórico de la investigación	Noviembre 2011-Diciembre 2012.
Propositiva	Presentación y aceptación del documento final que muestre los fundamentos para la implementación y análisis de la investigación.	Enero – Abril 2013
Ejecución	Implementación de la propuesta investigativa en los tiempos establecidos.	Octubre-Noviembre 2013
Resultados	Presentación y publicación los resultados obtenidos después del análisis de los datos.	Diciembre 2013-Enero 2014.

7. Organigrama.



8. Cronograma.

PERIODO ACTIVIDAD/ MESES	2011			2012											2013											2014		
	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	
Título																												
Problema de estudio																												
Justificación																												
Revisión de la literatura																												
Objetivos																												
Metodología																												
Aprobación comité de ética.																												
Aplicación del estudio																												
Resultados																												
Publicación.																												

9. Presupuesto.

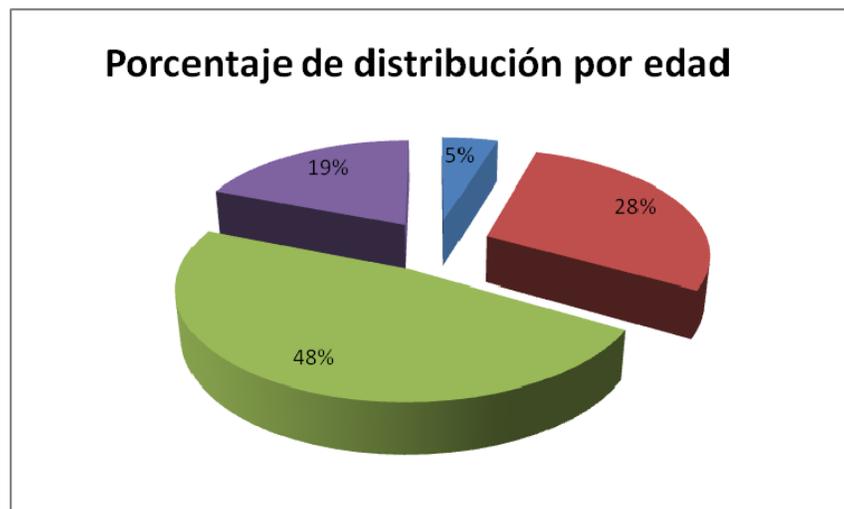
Recurso humano	Tiempo/unidad	Valor
Investigador	240 horas	0
Asesorías	14 horas	0
Digitador	10 horas	70.000
Apoyo ingreso información	64 horas	300.000
Recurso físico		
Resma de papel	9.000	18.000
Cartucho impresora color y B/N	40.000	40.000
Fotocopias	500	50.000
Recurso tecnológicos		
Computador.	1	400.000
Gastos de funcionamiento (luz, etc.)	No aplica	400.000
Viáticos (transporte)	No aplica	800.000
Paquete estadístico y análisis	5 horas	0
Total		2.078.000

10. Resultados.

- Descripción de la muestra:
 - Distribución por edad:

La población estudiada comprende un total de 21 individuos ($n=21$), de los que el 48% pertenecen al grupo etario de 18 años (10 individuos) siendo el mayor porcentaje de la población participante, el 28% de los individuos pertenecían al grupo de 17 años (seis individuos), el 19% al grupo de 19 años (cuatro individuos) y finalmente el 5% al de 16 años (un individuo), siendo así el promedio de esta población de 17,80.

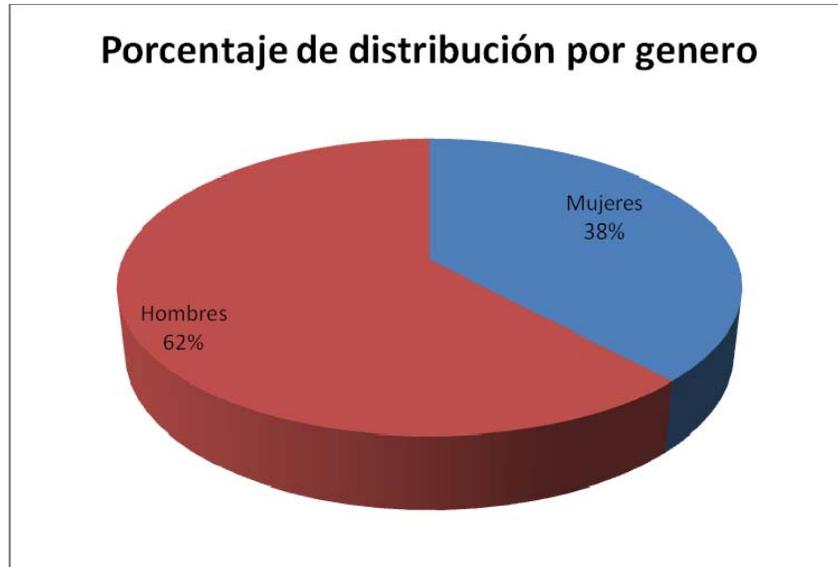
Figura 4. *Distribución por edad.*



- Distribución por género:

En cuanto a las características del sexo o género de dicha población se encontró el predominio del género masculino en la población que hacía parte de la investigación, siendo su distribución del 68% compuesto por hombres (13 individuos) y el 38% restante femenino (ocho individuos).

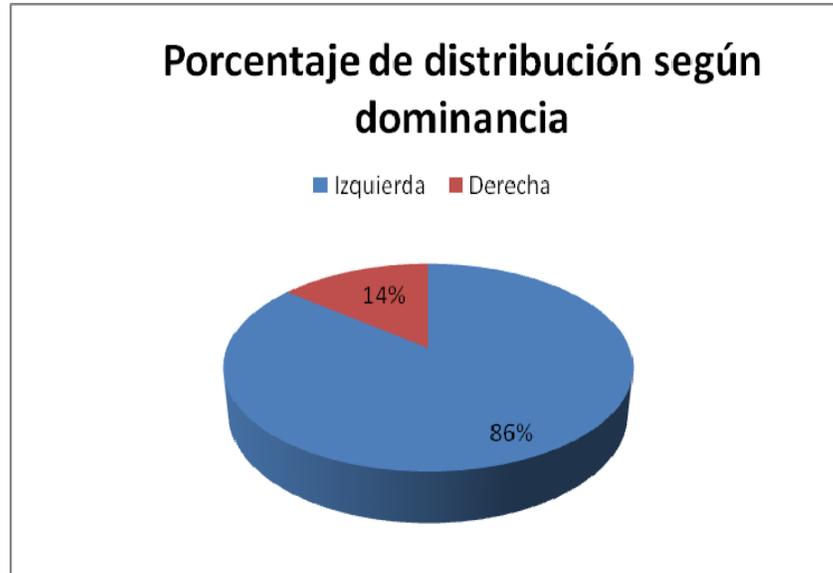
Figura 5. *Distribución por Sexo o Género.*



- Distribución según dominancia manual:

Otra de las características censadas fue la dominancia en relación a la escritura, esta fue indagada durante la apertura del formato de medidas antropométricas, lo cual permitió determinar el lado dominante para la toma de las mismas, encontrando que el 86% de la población (18 individuos) presentaba una dominancia derecha y el 14% (tres individuos) izquierda, es importante recalcar que no se halló individuos con dominancia bilateral.

Figura 6. *Distribución según dominancia.*



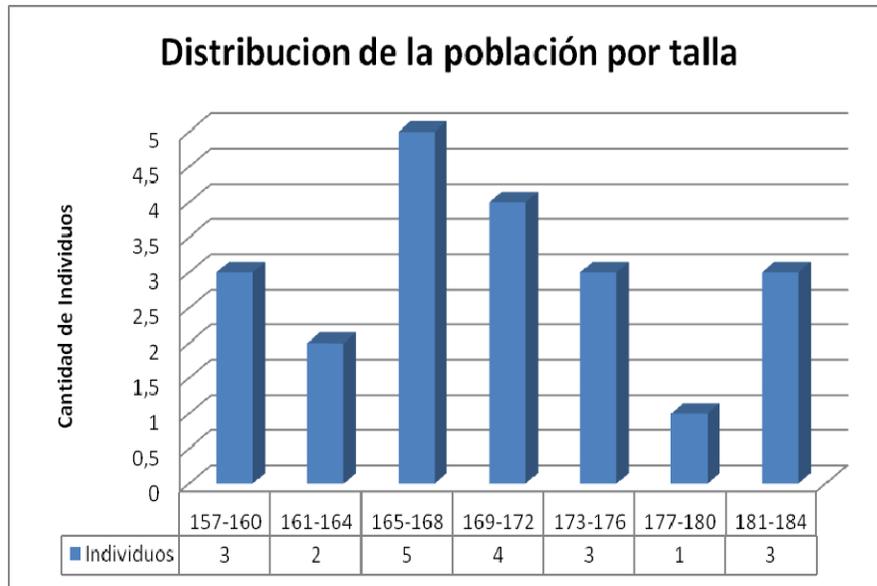
- Datos según antecedentes médicos:

Durante el estudio fue de importancia considerar los antecedentes médicos de los individuos asociados a alteraciones de espalda ya estructuradas que incidieran en su actitud postural así como problemas de comportamiento que impidieran la toma de medidas antropométricas, dentro de la población se encontraron cuatro casos que reportaron haber presentado en algún momento de su vida dolor o molestia en algún nivel de la espalda o haber presentado alteraciones de postura pero no estructurada, por lo cual no fueron excluidos del estudio. En cuanto a los antecedentes de tipo comportamental fueron reportados nueve casos con hiperactividad, problemas de atención o ambos durante la niñez en la población estudio, debido a las características de los antecedentes estos no fueron excluidos.

- Distribución por talla:

Del total de la población se evidencia la variabilidad de la misma en términos de los rangos de la talla establecidos, donde se encuentra que el valor de mayor presentación es de 168 cm, el promedio de 169,38 cm y el valor central es de 169 cm. Es necesario destacar que el valor mínimo de la talla fue de 157 cm y el valor máximo de 184 cm.

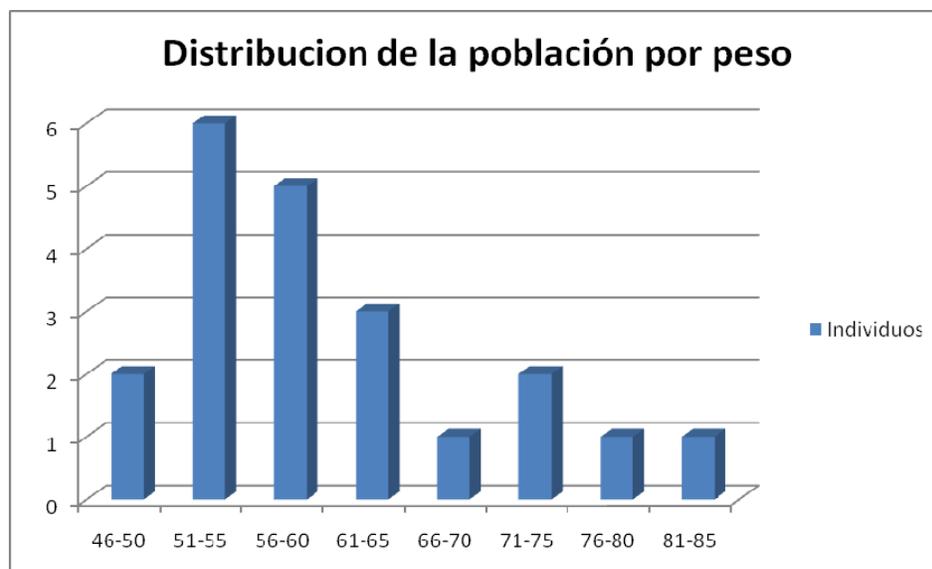
Figura 7. *Distribución por talla.*



o Distribución por peso:

En cuanto los valores de peso la variabilidad en la población es también evidente donde se destacan los rangos de 51-55 Kg por ser la franja donde más individuos se ubican con un valor a destacar de 55 Kg, el promedio fue de 60,09 Kg, el valor central de los datos giro entorno a los 57 Kg con un valor mínimo de 47 Kg y un valor máximo de 81Kg.

Figura 8. Distribución por peso.



o Medidas antropométricas de los segmentos corporales:

En relación a los datos como largura, anchura y profundidad de los diferentes segmentos corporales considerados dentro de las medidas antropométricas para este estudio, son mostrados a través de la siguiente tabla donde es posible observar el análisis estadístico realizado por excel, donde además se incluye el valor máximo y mínimo de las medidas obtenidas:

Tabla 8. *Datos estadísticos de medidas antropométricas de los segmentos corporales.*

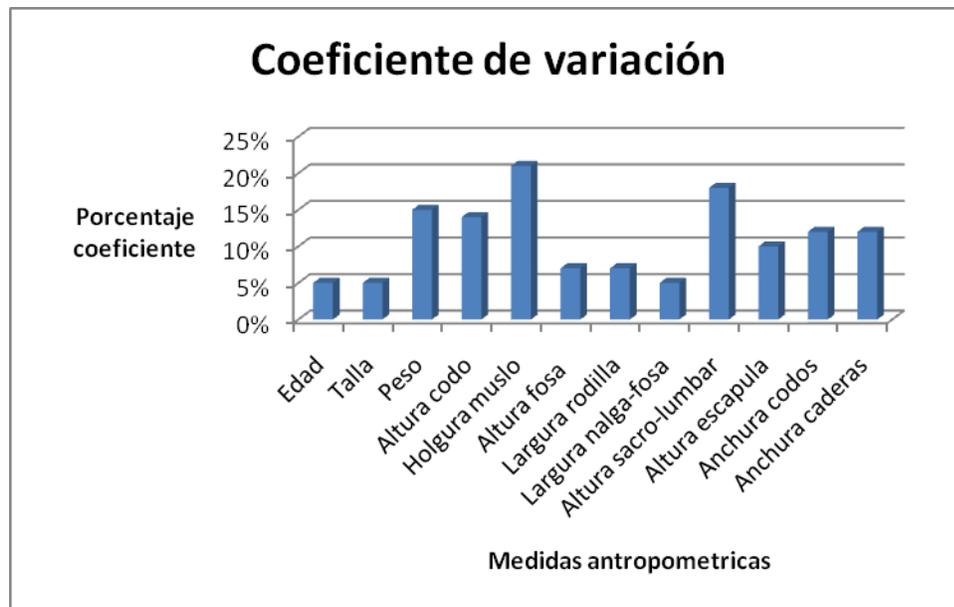
Medida antropométrica/ Análisis Estadístico	Altura codo	Holgura Muslo	Altura fosa	Largura rodilla	Largura Nalga-fosa	Altura sacro-lumbar	Altura escapula	Anchura codo	Anchura caderas
Media	65,071429	10,195238	42,061905	51,87619	40,87619	14,514286	39,328571	38,77619	34
Mediana	63,5	10	41,8	52,7	40,5	14	40,5	40	34,5
Moda	63,5	10	39,5	52,7	40	15	41,2	38	34,2
Mínimo	51,6	6,2	37,6	43,7	37	10	29,5	28,4	21
Máximo	99,4	14	46,5	57,5	44	20,1	45,3	45,2	39,6

- o Medida de variabilidad de las medidas antropométricas de los segmentos corporales:

Para determinar la relación entre el tamaño de la media y la variabilidad de cada una de las variables se aplicó el coeficiente de variación tomándolo como dato porcentual que facilitara su interpretación, encontrando que dichos resultados no sobrepasan el 21%, pero es de destacar que los datos con mayor homogeneidad con valores inferiores al 10% los cuales fueron: edad, talla, altura fosa, altura rodilla, largura nalga-fosa y altura escapula, entre los valores un poco más lejanos al 0% fueron considerados peso, altura codo, anchura codos y anchura caderas los cuales se colocaron dentro del rango de 11%

- 15%; y finalmente los valores de mayor heterogeneidad fueron holgura muslo y altura sacro-lumbar encontrándose sus valores en 18% y 21% respectivamente, donde se destaca la mayor variabilidad o dispersión de datos en esta ultima dentro de la población evaluada.

Figura 9. *Coefficiente de variación.*



- o Medida de relación lineal entre medidas antropométricas de los segmentos corporales:

Según la revisión de la literatura desde los criterios de medidas antropométricas se destacaron dos variables de importancia antropométricas en el diseño como son la largura rodilla y la altura fosa, es por ello que aquí se realizó la aplicación del coeficiente de correlación para determinar la independencia o dependencia entre sí, encontrándose un índice positivo de relación entre la dos de 0,26; pero debido a que el valor es inferior a uno y más cercano a cero, es decir muy bajo no es posible determinar que a mayor X mayor Y; lo cual también permite determinar que no es conveniente un modelo lineal que las relacione (figura10).

Figura 10. *Coefficiente de correlación entre largura rodilla-Altura fosa*

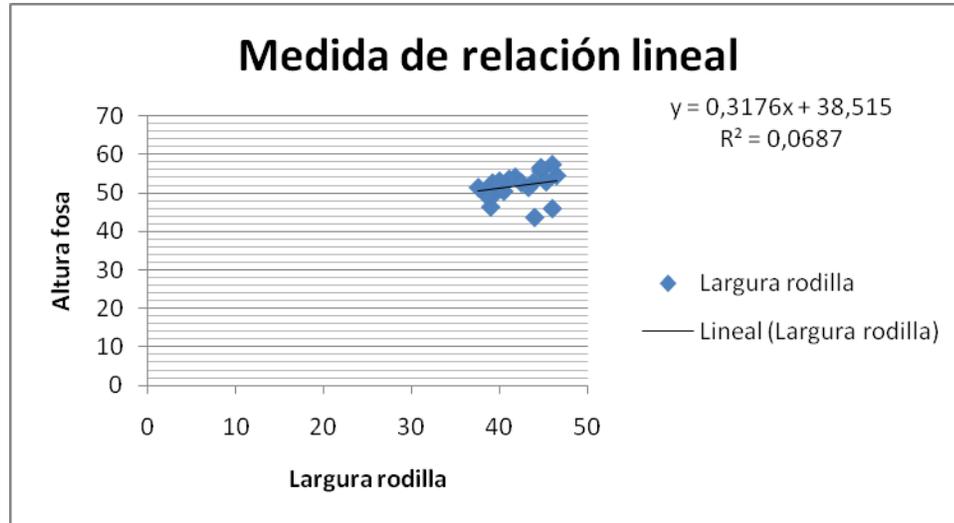


Tabla 9. Correlación entre las variables: Altura fosa-largura rodilla.

Coefficiente de correlación	Altura fosa	Largura rodilla
Altura fosa	1	
Largura rodilla	0,262176352	1

- Descripción de la actitud postural:

A través de la siguiente tabla se observa las variaciones en la actitud postural durante un espacio de clase tomando dos momentos claves para la misma, como es el inicio de la clase y los 25 minutos de progreso de la misma. Encontrando que 13 de los 21 individuos iniciaron con una actitud erguida ($E_r=0$), dos individuos con una actitud escoliotica ($E_s=1$) y seis individuos con una actitud cifotica ($C=2$), ninguno presento una actitud lordotica ($L=3$). En cuanto al segundo momento de filmación se evidencio algunas modificaciones en la actitud postural inicial ya que solo seis mantuvieron una actitud postural erguida, aumentaron los individuos con actitud escoliotica siendo un total de cuatro, en cuanto la

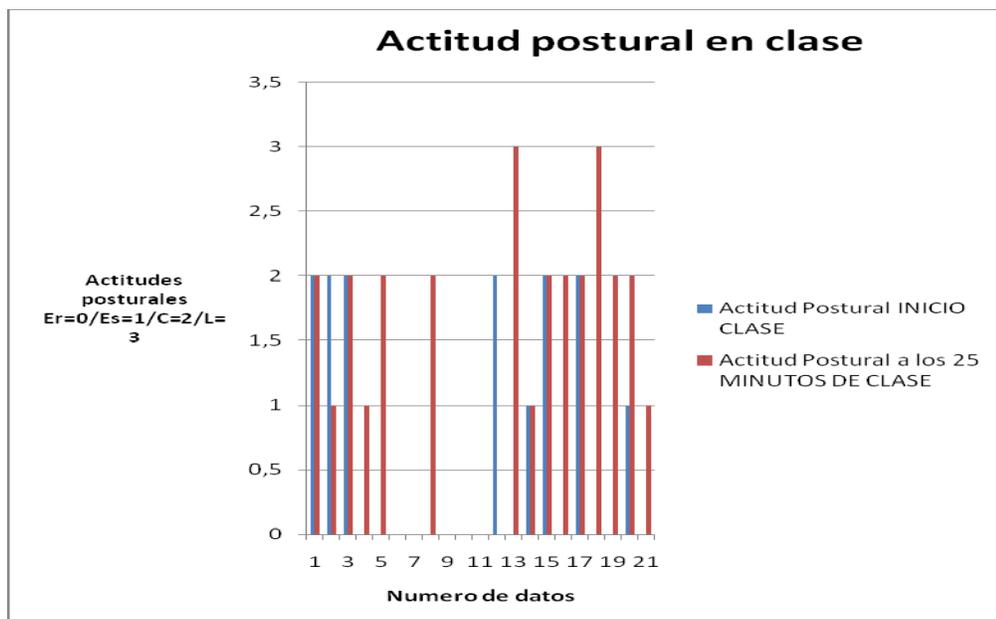
actitud cifótica también presento un aumento siendo nueve individuos en total con dicha característica y finalmente un solo individuo con una actitud lordótica.

Tabla 10. *Actitud postural en clase.*

Actitud Postural Inicio Clase	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	2	0	2	0	0	1	0
Actitud Postural a los 25 minutos de clase	2	1	2	1	2	0	0	2	0	0	0	0	3	1	2	2	2	3	2	2	1

Esta variación se detalla con mayor claridad en cada individuo en la figura 11, donde es posible comparar de forma visual entre el inicio y los 25 minutos de la clase, encontrando cambios importantes de forma comparativa en los dos momentos en 11 de los 21 individuos.

Figura 11. *Variación de la actitud postural en dos momentos durante la clase.*



- Descripción del mobiliario:

Debido a la dificultad de conocer la ficha técnica del mueble no fue posible especificar criterios como dimensiones, forma, material (resistencia, inflamabilidad, etc.), y ensayos (estabilidad, resistencia, peso máximo, etc.) incluidos en dicha información, por ello las

características aquí descritas fueron tomadas por la autora y no fue posible cotejarlas por las razones expuestas. Las características generales del puesto tipo con un único modelo universitario utilizado en las aulas del colegio Bilingüe de la Universidad El Bosque, el cual estaba conformado por mesa y silla separados y de uso individual lo que permite uso bilateral y bi-manual según dominancia así como el desarrollo de las tareas en un espacio individual y amplio; la distribución al interior del salón se realiza en filas y columnas, aunque se permite la disposición y movimiento del mueble a consideración tanto del alumno como del docente y por ser este un mueble no unificado permite varios usos de los dos segmentos separados o unificados.

Las dimensiones tomadas del puesto tipo fueron comparadas con dos normas de amplia utilización: NTC4640 para silla de instructores a nivel Colombia; por ser esta la que aplica por el diseño del pupitre, y la NCh 2566⁹⁰ (Norma Chilena que indica los requerimientos dimensionales) fundamentada en muebles escolares, pero que solo reporta criterios entorno a la silla. Los criterios analizados fueron los siguientes:

Tabla 11. *Medidas pupitre y correlación con la norma.*

Medidas pupitre														
Criterios	Asiento					Espaldar			Mesa				Mesa/asiento	
Medidas	a. Alto	b. Ancho	c. Profundo	d. Angulo inclinación espaldar-asiento	e. Angulo inclinación espaldar	f. Alto 1	g. Alto 2	h. Ancho	i. Alto	j. Ancho	k. Profundo	l. Angulo inclinación mesa	m. Altura MMII	n. Altura libre muslos
Dimensión	44cm	41cm	37cm	3°	15°	29 cm	10cm	42cm	73,5cm	60cm	40cm	0°	59cm	15cm
NTC4640	46cm	36cm	40cm	0°-3°	<ó= 10°	10cm	27cm +/- 15	No reporta	76cm	40cm	40cm	No reporta	65cm	No reporta
Resultado	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	No aplica	cumple	Cumple	Cumple	No aplica	No cumple	No aplica
NCh 2566	45cm	40cm	39cm	4°	102°+/-2°	37cm-borde inferior 19cm	18cm	38cm	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
Resultado	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No aplica	No Cumple	No cumple	Cumple	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica

⁹⁰ Gobierno de Chile. Ministerio de Educación. Manual de Apoyo para la Adquisición de Mobiliario Escolar. [En línea]. Santiago de Chile; 2006 [Accesado 15 de 2012]. Disponible en URL:

<https://www.google.com/search?q=nch+2566&clid=257775#q=manual+de+apoyo+para+la+adquisici%C3%B3n+d e+mobiliario+escolar>

Se realizaron las medidas pertinentes establecidas para este estudio, no fue posible contar con la ficha técnica del pupitre que permitiera conocer los criterios del fabricante, así como el modelo del mueble, entre otras características de vital importancia. Los criterios que eran posibles observar son los que se incluyeron en la descripción y análisis. Es posible detectar que de las 14 dimensiones utilizadas teniendo como referencia la NTC4640, el pupitre cumplió con cinco de ellos, dos reportados como no aplica por no estar estipulados al interior de la norma y finalmente sin cumplimiento se encontraron siete. En cuanto a la NCh2566 solo fue posible evaluar los ocho criterios del asiento unipersonal; debido a que los ítems de la mesa no fueron hallados dentro de la literatura. Como resultados se detectaron tres que cumplen o aplican la norma, cuatro sin cumplimiento según la norma y uno en relación al espaldar no aplica debido a que la norma no contempla ángulo de inclinación para este componente.

Ahora bien, para llevar a cabo la correlación entre las medidas antropométricas y el mobiliario escolar con el fin de determinar el adecuado ajuste con este, se realizó la discriminación por género tanto de las medidas así como los percentiles en cada caso.

Tabla 12. *Percentiles y criterios estadísticos.*

Genero	Medida	Criterios estadísticos				Percentiles		
		Mínimo	Máximo	Mediana	Desviación estándar	P5	P50	P95
Hombre	Talla	161	184	173	6,86	161,42	173	183,4
	Peso	51	81	62	9,53	51,18	62	78,6
	Altura codo	58,6	73,3	63,5	4,07	58,67	63,5	71,92
	Holgura muslo	7,2	14	10	2,24	7,21	10	13,94
	Altura fosa	40	46,5	44	2,08	40,03	44	46,2
	Largura Rodilla	43,7	57,5	53	3,94	43,83	53	57,02
	Largura nalga-fosa	37,5	44	40,3	1,95	37,62	40,3	43,7
	Altura sacro-lumbar	10	20,1	14	2,78	10,12	14	18,9
	Altura escapula	29,5	45,3	41,1	4,67	29,56	41,1	44,52
	Anchura codos	28,4	45,2	40,7	5,23	28,43	40,7	44,18
Anchura caderas	21	39,6	34,2	4,75	21,4	34,2	38,82	
Mujeres	Talla	157	170	164,5	4,94	157	164,5	168,95
	Peso	46	62	54,5	4,83	46,14	54,5	60,25
	Altura codo	51,5	99,4	64,1	13,9	51,97	64,1	87,71
	Holgura muslo	6,2	11,1	10	1,6	6,26	10	10,85
	Altura fosa	37,6	41,1	39,35	1,01	37,63	39,35	40,64
	Largura Rodilla	46,4	53,7	51,6	2,25	46,5	51,6	53,35
	Largura nalga-fosa	37	42,7	40,75	1,97	37,04	40,75	42,56
	Altura sacro-lumbar	10,9	19	14,5	2,49	10,98	14,5	18,4
	Altura escapula	34	43	39,4	3,02	34,07	39,4	42,54
	Anchura codos	29,7	41,7	39,35	3,85	29,93	39,35	41,45
Anchura caderas	31,5	38,1	34,65	2,06	31,59	34,65	37,89	

Al observar los resultados obtenidos es importante acentuar algunos de los allí evidenciados como: que a nivel de género masculino los cinco criterios con mayor desviación estándar en orden numérico descendente son peso, talla, anchura de codos, anchura de caderas y altura de la escapula. En relación al género femenino algunos de los criterios se modifican siendo el de mayor desviación estándar el de altura codo, seguidos por talla, peso, anchura codos y finalmente altura escapula. Los criterios correlacionados con el diseño que aquí nos compete y los cuales son de considerar se describen a continuación: altura codo, anchura codos, anchura caderas y altura escapula.

Al cotejar estos criterios con el del diseño del pupitre por género se destaca que para los hombres en cuanto a anchura de codos teniendo en cuenta el percentil 95 es de 44,18; permitiendo determinar para la relación del espaldar de 42cm es insuficiente esta dimensión; caso contrario con la superficie de trabajo la cual es de 60cm, permitiendo amplitud para el desarrollo de las actividades, para la anchura de caderas considerando el percentil 95 para la tolerancia en el interior de las medidas del asiento es de 38,82 existiendo adecuada correlación por ser este de 41cm, finalmente en relación a la altura de la escapula con el percentil 95: 44,52 y relacionado con la dimensión del espaldar el cual requiere sumar la dimensión del alto uno y el alto dos dando como resultado: 39cm, el cual no cumple con la exigencia.

Ahora para los criterios del género femenino se consideraron altura codo con un percentil 50 con un dato de 64,1; desde la medida del mobiliario su resultado fue para la altura de la mesa de 73,5 reportado como adecuado para la media de la población estudio. También para este género con la medida de anchura codos se utilizo el percentil 95: 41,45 esta medida del mobiliario fue de 41cm lo cual fue insuficiente para cumplir el percentil exigido y para determinar la suficiente libertad al interior del asiento.

Una de las medidas de importancia y que no es considerada en ninguna de las normas es la altura libre de los muslos u holgura muslos que al realizar la concordancia con la altura del asiento versus la altura miembros inferiores de la mesa da como resultado 15cm en dicha altura, lo que permite concluir que es importante considerar el percentil 95 en esta medida siendo de 13,94 para hombres y de 10,85 para mujeres.

11. Discusión.

Al estudiar la correlación existente entre la actitud postural, las características antropométricas y su correlación con el pupitre se destaca lo siguiente; aunque es importante subrayar que no fue posible involucrar a todo el universo en dicha investigación (n=21):

Existe una evidente diversidad de las características antropométricas dentro de la población objeto del estudio; destacando criterios como el género, la dominancia, la edad pero que estadísticamente presentan un bajo coeficiente de variación; siendo este resultado positivo teniendo en cuenta la pluralidad en esta población. Esta variabilidad también es encontrada dentro de las medidas de los segmentos corporales considerados en este estudio; los cuales de forma estadística en su gran mayoría se presentaron homogéneos para esta población, con excepción de dos valores heterogéneos: holgura muslo y altura sacro-lumbar es decir que presentan valores máximos y mínimos amplios en comparación con las otras medidas involucradas, que en conjunto con los criterios del mobiliario como holgura muslo y altura de espalda (que determina el espacio funcional para región lumbar) si pueden afectar la disposición sedente al interior del pupitre al contar con dimensiones solo para el percentil cinco. En cuanto a las medidas de los segmentos corporales es necesario enfatizar en la importancia de la medida denominada altura fosa por ser esta considerada de vital importancia para el ajuste del mobiliario, por ello se considero de importancia la aplicación del coeficiente de correlación entre dichas variables para confirmar esta premisa; obteniendo como resultado una correlación positiva pero con un valor inferior a uno por lo cual no se podría determinar una dependencia entre las variables, dichos resultados probablemente se debió a un tamaño de muestra pequeño que no permitió cotejar más datos e igualmente a un error de toma de datos por la falta de mayor experticia desde el medidor. En relación a la actitud postural es de destacar que 13 de los individuos filmados presentaban actitudes diferentes a la erguida al inicio de la clase que sería consecuencia de una incompatibilidad entre las medidas de los individuos y las dimensiones de los objetos, lo cual es confirmado por el desajuste presente entre la relación de las medidas antropométricas de importancia en miembro inferior como son la altura de fosa poplíteica y la largura rodilla, versus los valores con las medidas del asiento tanto del alto como de la profundidad del mismo a pesar de poseer un valor estadístico no importante. Esto permite inferir que a nivel de la profundidad del asiento versus la largura de rodilla no existe discrepancia desde el diseño observándose un adecuado acople entre las dos medidas, caso contrario desde la

relación altura fosa versus alto del asiento, ya que algunos individuos presentan una medida inferior a la del diseño lo que no permite un adecuado apoyo de los miembros inferiores en el suelo, dicha condición fue evidenciada y confirmada al pedirle a los individuos sentarse en el puesto tipo o estándar, varios de ellos requirieron de niveladores en pies para lograr la sedestación con 90° en rodilla teniendo un apoyo completo de la espalda en el espaldar. Igualmente las actitudes posturales no adecuadas se intensificaron en el segundo momento de la filmación; donde es importante destacar que la clase era participativa y no magistral. Aquí surge otro gran interrogante y es si existe la posibilidad de que estas actitudes posturales principalmente las de tipo cifotica estén correlacionadas con cuadro álgidos como fue evidenciado en la filmación o por el contrario pueden ser de tipo multifactorial agudizándose en la sedestación prolongada, vale la pena aclarar que al interior de esta revisiones no describen los concepto de prolongado. A pesar de encontrarse este desajuste en los usuarios en términos de las medidas del asiento del pupitre se considera necesario realizar dicha correlación con la evaluación de postura previa y manifestaciones de cuadro álgido de tipo agudo o crónico, contando con la pertinencia de su aplicación al inicio de un estudio similar, para excluir alteraciones posturales de base no estructuradas y asociadas a vicios posturales previos, así como alteraciones fisiocinéticas con cuadros de dolor. A nivel del mobiliario tipo o estándar (silla-mesa) usado al interior de las aulas; desde la norma NTC 4640 se determinó: los requisitos generales como superficie plana, buen estado o condición general, extremos de las superficies y patas, estabilidad, suavidad al halar, etc., son cumplidos por el diseño del pupitre según la observación generada. Entre las que se destacaron por su no cumplimiento: ausencia de bordes redondeados en las superficies y ruido excesivo al movimiento; se desconocen otras de vital importancia como el peso tolerado ya que estas no pudieron ser confrontadas con la ficha técnica por ausencia de la misma. En relación a la norma NCh 2566 también presenta criterios para su cotejo, presentando incumplimiento en varios de ellos igual que la anterior; esta última no considera criterios como el ángulo de inclinación del espaldar. El hecho de presentarse dificultad en hallar la norma chilena de en su totalidad impidió la revisión y cotejo de criterios en relación a la mesa, considerándolos para esta investigación como desiertos o no aplicables. Desde el concepto que aquí nos atañe las dimensiones reportadas y comparadas con ambas normas permite inferir el incumplimiento en la gran mayoría de los ítems dentro de la reglamentación tomada como base; que a pesar de su desactualización por la fechas de publicación son las últimas que rigen dichos parámetros. Cabe recalcar que existen conceptos que no se incluyeron dentro de la norma pero que

en la revisión de la literatura se recomiendan involucrar como dimensiones del mobiliario escolar: ancho del espaldar, ángulo de inclinación de la mesa y altura libre de muslos. A pesar de presentar algunas falencias el mobiliario tipo o estándar evaluado en esta investigación, existen tres características para subrayar como son: el manejo de puestos unipersonales con amplias zonas de trabajo para personas ambidiestras, la división de la mesa y la silla que es posible por el tipo de diseño; lo que facilita la movilidad al interior del puesto de trabajo, y la profundidad de la mesa ya que esta no presenta restricción mejorando la libertad de movilidad en miembros inferiores. En cuanto a la correlación de las medidas antropométricas versus las dimensiones del pupitre se utilizó como fundamento los percentiles para cada criterio y género, con lo cual se determinó el desajuste en dicha correlación sugiriendo que es importante analizar y mejorar los criterios de diseño involucrando normas para el análisis ergonómico

12. Conclusiones.

- Para confirmar si la presencia de actitudes posturales inadecuadas se generan por el desajuste antropométrico en mayor o menor medida; se requiere realizar evaluaciones posturales previas así como el desarrollo de programas de promoción y prevención al interior de la escuela; por lo que se propone continuar con estudios similares que refuercen dicha hipótesis, involucrando la correlación de nuevas variables para la búsqueda de soluciones ergonómicas
- Se propone la realización de mas estudios que involucren la correspondencia entre altura fosa y largura rodilla y así establecer la importancia de la altura de la silla y la profundidad de la misma con estas medidas antropométricas, también se sugiere profundizar en el análisis de dichas variables involucrando también otras de similar información como son largura nalga-fosa y altura de la rodilla buscando mayor correlación.
- En relación a la correlación entre las medidas antropométricas versus las dimensiones del pupitre utilizando los percentiles para cada criterio y género, fue posible determinar el desajuste en dicha correlación indicando que es importante analizar y mejorar los criterios de diseño y a su vez la actualización de la normatividad que lo rige.
- La variabilidad de las características antropométricas determinan en menor o mayor medida el desajuste del usuario al objeto o elemento estándar usado, ya que es dependiente de la adaptabilidad corporal para el desempeño de la tarea, por lo que se requiere generar elementos ajustables a esas necesidades antropométricas.
- Este estudio permite confirmar que siempre existirá heterogeneidad en mayor o menor medida en las poblaciones usuarias de los objetos y/o espacios; por lo que es importante considerarlo y encaminarse al diseño de mobiliario ajustable y espacios accesibles a todos, debido a que algunos criterios o en el peor de los casos todos los criterios o dimensiones pueden variar según la población de una misma región geográfica.

- Es importante definir las características del mobiliario usado entorno al mismo usuario; aclarando que el uso de dichos objetos está supeditado a la variabilidad e interacción de los individuos.
- Se requiere incentivar programas de prevención y promoción en el entorno escolar, sensibilizando a la población infantil y docente sobre el cuidado de la espalda desde el criterio de la educación, buscando prevenir actitudes posturales y así evitar alteraciones posturales estructuradas y no estructuradas en la edad adulta.
- Es de vital importancia desde la visión del ergónomo o ergónoma evaluar los criterios normativos aplicados y su vigencia; e igualmente detectar si presenta las características generales adecuadas para la población usuaria de los mismos.
- A nivel del mobiliario tipo o estándar (silla-mesa) usado por esta población se encontró que por no ser silla universitaria (que es el diseño convencional con silla y brazo unificados) no es posible cotejar las características del mismo con la norma NTC 4734 aplicable para entornos con muebles escolares, por lo cual se requirió utilizar la norma NTC 4640 que hace referencia a los pupitres y sillas para instructores, la cual si cumple con el diseño del puesto tipo utilizado dentro de las aulas del Colegio de la Universidad El Bosque. Igualmente se comparo las dimensiones obtenidas con otra norma de origen chileno NCh 2566 que involucra los requerimientos dimensionales, pero que solo permitió el acceso a los datos de las sillas unipersonales y no de mesas para la misma comparación.
- Incentivar la actualización de los criterios normativos que rigen el diseño a nivel nacional e internacional contemplando ítems no solo de usabilidad, sino de funcionalidad y confort pero también criterios ergonómicos y antropométricos buscando la ajustabilidad y no únicamente estandarizar.

13. Recomendaciones

Recomendaciones sobre estrategias de acción colegio:

- **Corto plazo**
 - Programas de prevención y promoción sobre sensibilización del cuidado de la espalda involucrando tanto a la población estudiantil, docente y padres de familia.
 - Incentivar pausas posturales durante bloques de clase prolongados y que impliquen clases magistrales con posturas sedentes.
- **Mediano plazo**
 - Planificar programas de actividad física y ejercicio desde la asignatura de educación física, como medida preventiva y de promoción a la salud postural para evitar alteraciones fisiocinéticas y cuadro álgidos.
 - Remitir los casos particulares de dolor y alteraciones posturales que se detecten a sus EPS para manejo interdisciplinario.
- **Largo plazo**
 - Involucrar mejoras externas en aquellos estudiantes que presenten desajustes con el mobiliario escolar.
 - Programar dentro de la secuencialidad de las clases la combinación de aquellas con bloques magistrales con aquellas que impliquen desplazamientos o actividades dinámicas, con el fin evitar tiempos prolongados de sedestación.

14. Referencias bibliográfica.

1. Gutiérrez AA, Mora LE. *Guía para la presentación de investigaciones y trabajos de grado*. 2004. Bogotá (Colombia).
2. Departamentos Administrativo Nacional de Estadística. DANE. [En línea]. Colombia: Instituto; 2012 [Accesado 15 de 2012]. Disponible en URL: http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/educacion/presentacion_EDUC_2011.pdf.
3. Departamentos Administrativo Nacional de Estadística. DANE. [En línea]. Colombia: Instituto; 2012 [Accesado Noviembre 15 de 2012]. Disponible en URL: http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/educacion/presentacion_ConviveniaEscolar_2011.pdf.
4. Fonseca LJ. *Estadística de adolescentes en México*. [En línea]. México: 2000 [accesado Noviembre 15 de 2012]. Disponible en URL: <http://e-mexico.gob.mx/documents/29736/73320/Adolescencia-estadistica.pdf>.
5. Ministerio de Protección Social. [En línea]. Colombia: Instituto; 2007 [Accesado Noviembre 15 de 2012]. Disponible en URL: <http://www.minsalud.gov.co/salud/Documents/Bogot%C3%A1.pdf>.
6. Prado LL, Ávila CR, Herrera LE. *Factores Ergonómicos en el Diseño. Antropometría*. 1 ed. Jalisco (México). Universidad de Guadalajara; 2005.
7. Panero J, Zelnick M. *Las dimensiones humanas en los espacios interiores. Estándares Antropométricos*. Naucalpan (México) 7 ed. Ediciones G. Gili; 1996.
8. Estrada MJ, Camacho PJ, Restrepo CM, Parra MC. *Parámetros Antropométricos de la Población Laboral Colombiana*. Universidad de Antioquia. Medellín (Antioquia); 1995.
9. Martínez PL, Gómez IL, Espinel CF. *Estudio de valores antropométricos de trabajadores de una empresa de alimentos en la región del eje cafetero de Colombia y su aplicabilidad en el rediseño de puestos de trabajo*. En: XXXI Congreso Internacional de Ergonomía, Higiene, Medicina y Seguridad Ocupacional. Colombia. 2 al 4 de Noviembre de 2011.
10. Maradei GM, Espinel CF, Peña LA. *Estudio De Valores Antropométricos para la región nororiental Colombiana*. Revista de la Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas (Colombia) 2008; 7 (2): 153-167.

11. Ramos BS, Melo BL, Álzate SD. *Evaluación Antropométrica y motriz condicional de niños y adolescentes*. Caldas. (Colombia). 2007
12. Fernández OJ, Hoyos CL. *Perfil de las cualidades físicas y antropométricas de los escolares Colombianos*. Bogotá. (Colombia). 2007
13. Ruiz OM. *Tablas antropométricas Infantiles*. [Tesis para optar categoría de profesor asociado]. Bogotá: Universidad nacional de Colombia, Facultad de Artes, 2008.
14. De la Vega BE, López MF, Soto S. *Antropometría para discapacitados*. En: VI Congreso Internacional de Ergonomía. Ponencia del 26 al 29 de mayo de 2004. México, p. 236-248. 2004
15. Gamboa UJ. *10 principios antropométricos para una intervención Ergonómica*. En: XXXI Congreso Internacional de Ergonomía, Higiene, Medicina y Seguridad Ocupacional. Medellín (Colombia). 2 al 4 de Noviembre de 2011.
16. Domljan D, Grbacl, Hadina J. *Classroom furniture design correlation of pupil and chair dimensions*. PubMed. [en línea]. Croacia; 2008 [Accesado 12 de Noviembre de 2102]. [Resumen] Disponible en URL: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Domljan%20D\[Author\]&cauthor=true&cauthor_uid=18494212](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Domljan%20D[Author]&cauthor=true&cauthor_uid=18494212).
17. Panagiotopoulou G, Christoulas K, Papanckolaou A, Mandroukas K. *Classroom furniture dimensions and anthropometric measures in primary school*. PubMed. [En línea]. Grecia; 2004. [Accesado 12 de Noviembre de 2102]. [Resumen] Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15105073>.
18. Chung J, Wong T. *Anthropometric evaluation for primary school furniture design*. PubMed. [En línea]. Hong Kong; 2007. [Accesado 12 de Noviembre de 2102]. [Resumen] Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17536771>.
19. Jeong B, Park K. *Sex differences in anthropometry for school furniture design*. PubMed. [En línea]. Seúl; 1990. [Accesado 12 de Noviembre de 2102]. [Resumen] Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2286197>.
20. Mirmohammadi S, Hafezi R, Mehrparvar A, GerdFaramarzi , Mostaghaci M, Nodoushan R, Rezaeian B. *An epidemiologic study on anthropometric dimensions of 7-11-year-old Iranian children: considering ethnic differences*. PubMed. [En Línea]. Irán; 2012. [Accesado 12 de Noviembre de 2102]. [Resumen] Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23126498>.
21. Cotton L, O'Connell D, Palmer P, Rutland M. *Mismatch of school desks and chairs by ethnicity and grade level in middle school*. PubMed. [En línea]. USA; 2002. [Accesado

- 12 de Noviembre de 2102]. [Resumen] Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12441567>.
22. Khramtsov P, Strokina A, Sotnikova E, Butareva I, Moldovanov W. *The specific features of present-day children's physical development in the estimation of the functional sizes of furniture for pupils*. [En línea]. 2009. [Accesado 12 de Noviembre de 2102]. PubMed. [Resumen] Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19514284>.
23. Tuttle N, Barrett R, Gass E. *Seated buttock contours: a pilot study of Australian senior high-school students*. PubMed. [En línea]. Australia; 2007. [Accesado 12 de Noviembre de 2102]. [Resumen] Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17917900>.
24. Mebarki B, Davies B. *Anthropometry of Algerian women*. PubMed. [En línea]. Reino Unido; 1990. [Accesado 12 de Noviembre de 2102]. [Resumen] Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2286199>.
25. Dianat I, Karimi M, Asl Hashemi A, Bahrapour S. *Classroom furniture and anthropometric characteristics of Iranian high school students: proposed dimensions based on anthropometric data*. *Revista Applied Ergonomics*. 201; 44 (1). 101-10. Ohio LINK Electronics Journal Center [En línea]. Irán; 2013. [Accesado 12 de Noviembre de 2102]. [Resumen] Disponible en URL: http://journals.ohiolink.edu/ejc/article.cgi?issn=00036870&issue=v44i0001&article=101_cfaacopdboard.
26. Castellucci H, Arezes P, Viviani C. *Revista Applied Ergonomics*. Portugal; 2009; 41(4). 101-10. Ohio LINK Electronics Journal Center [En línea]. 2010. [Accesado 12 de Noviembre de 2102]. [Resumen] Disponible en URL: http://journals.ohiolink.edu/ejc/article.cgi?issn=00036870&issue=v41i0004&article=563_mbcfaamics.
27. Gouvali M, Boudolos K. Match. *Between school furniture dimensions and children's anthropometry*. PubMed. [En línea]. Grecia; 2006. [Accesado 12 de Noviembre de 2102]. [Resumen] Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16442494>.
28. Parcels C, Stommel M, Hubbard R. *Mismatch of classroom furniture and student body dimensions: empirical findings and health implications*. PubMed. [En línea]. USA; 1999. [Accesado 12 de Noviembre de 2102]. [Resumen] Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10227346>.
29. Savanur C, Altekar C, De A. *Lack of conformity between Indian classroom furniture and student dimensions: proposed future seat/table dimensions*. PubMed. [En línea]. India; 2007. [Accesado 12 de Noviembre de 2102]. [Resumen] Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17917902>.

30. Rocha L, Casarotto Raquel, Sznlewar L. *Computer uso y ergonomía: un estudio de las escuelas primarias e intermedias*. São Paulo Revista Educação e Pesquisa. 2003; Jun. 29 (1). Scielo. [En línea]. Brasil; 2003 [Accesado 12 de Noviembre de 2102]. Disponible en URL: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1517-97022003000100006&script=sci_arttext.
31. Dhara P, Khaspuri G, Sau S. *Complaints arising from a mismatch between school furniture and anthropometric measurements of rural secondary school children during classwork*. PubMed. [En línea]. India; 2009. [Accesado 12 de Noviembre de 2102]. Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2684770/>.
32. Ramadan M. *¿Does Saudi school furniture meet ergonomics requirements?* PubMed. [En línea]. Arabia Saudita; 2011. [Accesado 12 de Noviembre de 2102]. Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21297279>.
33. Skoffer B. *Low back pain in 15- to 16-year-old children in relation to school furniture and carrying of the school bag*. PubMed. [En línea]. Dinamarca; 2007. [Accesado 12 de Noviembre de 2102]. Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18007232>.
34. Brewer J, Davis K, Dunning K, Succop P. *¿Does ergonomic mismatch at school impact pain in school children?* PubMed. [En Línea]. USA; 2009. [Accesado 12 de Noviembre de 2102]. Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20075523>. Consultado: 12 de Noviembre 2012.
35. English Dictionary. [En línea]. [Accesado 24 de Agosto de 2102]. Disponible en URL: <http://www.collinsdictionary.com/dictionary/english/attitude?showCookiePolicy=true>.
36. Prado LL, Ávila CR, Herrera LE. *Factores Ergonómicos en el diseño*. Antropometría. Guadalajara: Universidad de Guadalajara. 2005; p. 100
37. Barbosa L, Vidal M, Tambellini A. *The sitting posture and the human motricity on the school children context: only school bag is not responsible for posture problems*. Lillacs express. [En línea]. 2006. [Accesado 10 de Noviembre de 2102]. Disponible en URL: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/>.
38. Le Boulch J. *La educación por el movimiento en la edad escolar*. Buenos Aires. Editorial Paidós. 1976; p. 87
39. Catalan V, Sousa N, Abdon A, Falcao C, Catrib A. *Body perception of teenagers in school environments*. Lillacs express. [En línea]. 2011. [Accesado 10 de Noviembre de 2102]. Disponible en URL: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/>.

40. Castrillon QC, Cifuentes AM; Chepe M. *El mobiliario escolar y las dimensiones antropológicas en el mantenimiento de una postura adecuada*. [Tesis de pregrado para optar título de Terapeuta Físico]. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Medicina.1986.
41. Becerra A, Castiblanco E, Palacios M. Proyecto Recorcholis. *Juego para el desarrollo y mejoramiento postural*. [Tesis de pregrado para optar título Diseñadores Industriales]. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Artes.1997
42. Becerra A, Castiblanco E, Palacios M. Proyecto Recorcholis. *Juego para el desarrollo y mejoramiento postural*. [Tesis de pregrado para optar título Diseñadores Industriales]. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Artes.1997
43. Ceballos A, Gonzales C. *Incidencia de alteraciones posturales en escolares de 4 y 5 años de primaria del Colegio Arturo Ramírez Montufar (IPARM)*. [Tesis de pregrado para optar título de Terapeuta Físico]. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Medicina. 2002.
44. López MP. *La postura corporal y sus patologías: implicaciones en el desarrollo del adolescente. Prevención y tratamiento en el marco escolar*. Facultad de Educación. Universidad de Murcia. [En línea]. Año probable [2002?]. [Accesado 10 de Noviembre de 2102]. Disponible en URL: digitum.um.es/xmlui/bitstream/10201/5152/1/Educación%20Física%20y%20postura...
45. Pollina J. *Exploración del raquis: valoración de las alteraciones y enfoque diagnóstico*. [En línea]. 2002. [Accesado 27 de Octubre de 2102]. Disponible en URL: http://sepeap.org/imagenes/secciones/Image/_USER_/Exploracion_raquis_diagnostico%281%29.pdf
46. López MP. *La postura corporal y sus patologías: implicaciones en el desarrollo del adolescente. Prevención y tratamiento en el marco escolar*. Facultad de Educación. Universidad de Murcia. [En línea]. Año probable [2002?]. [Accesado 10 de Noviembre de 2102]. Disponible en URL: digitum.um.es/xmlui/bitstream/10201/5152/1/Educación%20Física%20y%20postura...
47. Syazwan A, Mohamad M, Anita A, Azizan H, Shaharuddin M, Muhamad J, Muhaimin A, Niza A, Mohd B, Mohd A, Kasani A. *Poor sitting posture and a heavy schoolbag as contributors to musculoskeletal pain in children: an ergonomics school education interventetion program*. PubMed. [En línea]. 2011. [Accesado 9 de Noviembre de 2102]. Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3191927/>.
48. O'Sullivan P, Smith A, Beales D, Straker L. *Association of biopsychosocial factors with degree of slump in sitting posture and self-report of back pain in adolescents: a cross-sectional*

- study*. PubMed. [En línea]. 2011. [Accesado 9 de Noviembre de 2102]. Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21350031>.
49. Geldhof E, De Clercq D, De Bourdeaudhuij, Cardon G. *Classroom postures of 8-12 year old children*. Pubmed. [En línea]. 2007. [Accesado 9 de Noviembre de 2102]. Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17917898>.
50. Murphy S, Buckle P, Stubbs D. *Classroom posture and self-reported back and neck pain in schoolchildren*. PubMed. [En línea]. 2004. [Accesado 9 de Noviembre de 2102]. Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15105072>.
51. Epstein R, Colfrod S, Epstein E, Love B, Walsh M. *The effects of feedback on computer workstation posture habits*. PubMed. [En línea]. 2012. [Accesado 9 de Noviembre de 2102]. Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22246307>.
52. Castrillon QC, Cifuentes AM; Chepe M. *El mobiliario escolar y las dimensiones antropológicas en el mantenimiento de una postura adecuada*. [Tesis de pregrado para optar título de Terapeuta Físico]. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Medicina. 1986.
53. Milanese S, Grimmer K. *School furniture and the user population: an anthropometric perspective*. Ergonomics. Taylor Francis Online [En línea]. 2004. Vol. 47, No. 4, 416 – 426. [Accesado 29 de Septiembre de 2102]. Disponible en URL: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0014013032000157841>.
54. Ceballos A, Gonzales C. *Incidencia de alteraciones posturales en escolares de 4 y 5 años de primaria del Colegio Arturo Ramírez Montufar (IPARM)*. [Tesis de pregrado para optar título de Terapeuta Físico]. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Medicina. 2002.
55. Limon S, Valinsky I, Ben-Shalom Y. *Children at risk: risk factors for low back pain in the elementary school environment*. PubMed. [En línea]. 2004. [Accesado 9 de Noviembre de 2102]. Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15014281>.
56. Saarni L, Nygard CH, Kaukiainen A, Rimpelä A. *Are the desks and chairs at school appropriate?* PubMed. [En línea]. 2007. [Accesado 9 de Noviembre de 2102]. Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17917897>.
57. Knight G, Noyes J. *Children's behaviour and the design of school furniture*. Ergonomics. Taylor francois online [En línea]. 1999, Vol. 42, N°. 5, 747 - 760. [Accesado 29 de Septiembre de 2102]. Disponible en URL: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/001401399185423>.

58. Saarni L, Nygard CH, Kaukiainen A, Rimpelä A. *The working postures among schoolchildren-- a controlled intervention study on the effects of newly designed workstations*. PubMed. [En línea].2007. [Accesado 9 de Noviembre de 2102]. Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17430436>.
59. Jung H. *A prototype of an adjustable table and an adjustable chair for schools*. International Journal of Industrial Ergonomics. Elsevier. [En línea]. 2005 [Accesado 29 de Septiembre de 2102]. Disponible en URL: www.elsevier.com .
60. Schröder L. *Variations of sitting posture and physical activity in different types of school furniture*. PubMed. [En línea]. 1997. [Accesado 9 de Noviembre de 2102]. Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9439057>.
61. Da Silva L, Coutinho A, Da Costa E, Soares E. *School furniture and work surface lighting impacts on the body posture of Paraíba's public school students*. PubMed. [En línea]. 2012. [Accesado 9 de Noviembre de 2102]. Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>.
62. Molenbroek J, Kroon-Ramaekers Y, Snijders C. *Revision of the design of a standard for the dimensions of school furniture*. Ergonomics. Taylor Francis Online [En línea]. 2003. Vol. 46, N°. 7, 681 – 694. [Accesado 29 de Septiembre de 2102]. Disponible en URL: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0014013031000085635>.
63. Gatélum H. *Antropometría en las aulas de educación Primaria en el Estado de Sonora*. En: VI Congreso Internacional de Ergonomía. México. 26 al 29 de Mayo de 2004. Universidad de Guanajuato. 2004. p. 21-30. [Accesado 15 de Agosto de 2102].
64. Dennehy S. *The design of school furniture for primary school Children*. En: 17Th World Congress on Ergonomics. Irlanda. 2008. [Accesado 29 de Septiembre de 2102].
65. Montico S. *Percepción de las condiciones Ergonómicas del aula universitaria*. Revista de Investigaciones de la Facultad de Ciencias Agrarias. Numero VX. [En línea]. 2009. [Accesado 15 de Agosto de 2102]. Disponible en URL: <http://www.fcagr.unr.edu.ar/Investigacion/revista/rev15/4.htm>.
66. Comité Européen de Normalisation. [En línea]. 2009. [Accesado 8 de Noviembre de 2102]. Disponible en URL: <http://www.cen.eu/cen/AboutUs/Pages/default.aspx>.
67. Quintana A, Martin A, Orejuela J, Romero J, Sánchez L, Diez R. *Estudio del mobiliario escolar en una población infantil*. Revista Fisioterapia. Vol. 26(1): 3-12. Elsevier. [En línea]. 1999. [Accesado 8 de Noviembre de 2102]. Disponible en URL: <http://www.elsevier.es/sites/default/files/elsevier/pdf/146/146v26n01a13056551pdf001.pdf>.

68. Colombia. Ministerio de Educación. Decreto número 218 de 1969. [En línea]. 2004. [Accesado 28 de Octubre de 2102]. Disponible en URL: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-103999_archivo_pdf.p.f.
69. Norma Técnica Colombiana NTC 4640.ICONTEC. Colombia. 1999.
70. Norma Técnica Colombiana NTC 4641.ICONTEC. Colombia. 2009.
71. Norma Técnica Colombiana NTC 4734.ICONTEC. Colombia. 2009
72. Raosoft. Sample Size Calculator. [En línea]. [Accesado 2 de Febrero de 2103]. Disponible en URL: <http://www.raosoft.com/samplesize.html>
73. Macorr Research Solutions online. [En línea]. [Accesado 27 de Octubre de 2102]. Disponible en URL: <http://www.macorr.com/sample-size-calculator.htm>
74. Real Academia Española. [En línea]. [Accesado 27 de Octubre de 2102]. Disponible en URL: <http://www.rae.es/rae/gestores/gespub000011.nsf/voTodosporId/EA678ED2E0DFFAE1C1257188003B9038?OpenDocument>.
75. Real Academia Española. [En línea]. [Accesado 27 de Octubre de 2102]. Disponible en URL: <http://www.rae.es/rae/gestores/gespub000011.nsf/voTodosporId/EA678ED2E0DFFAE1C1257188003B9038?OpenDocument>.
76. Real Academia Española. [En línea]. [Accesado 27 de Octubre de 2102]. Disponible en URL: <http://www.rae.es/rae/gestores/gespub000011.nsf/voTodosporId/EA678ED2E0DFFAE1C1257188003B9038?OpenDocument>.
77. Real Academia Española. [En línea]. [Accesado 27 de Octubre de 2102]. Disponible en URL: <http://www.rae.es/rae/gestores/gespub000011.nsf/voTodosporId/EA678ED2E0DFFAE1C1257188003B9038?OpenDocument>.
78. Real Academia Española. [En línea]. [Accesado 27 de Octubre de 2102]. Disponible en URL: <http://www.rae.es/rae/gestores/gespub000011.nsf/voTodosporId/EA678ED2E0DFFAE1C1257188003B9038?OpenDocument>.
79. Real Academia Española. [En línea]. [Accesado 27 de Octubre de 2102]. Disponible en URL: <http://www.rae.es/rae/gestores/gespub000011.nsf/voTodosporId/EA678ED2E0DFFAE1C1257188003B9038?OpenDocument>.
80. Prado LL, Ávila CR, Herrera LE. *Factores Ergonómicos en el Diseño. Antropometría*. 1 ed. Jalisco (México). Universidad de Guadalajara; 2005.
81. Medical Subject Heading. [En línea]. [Accesado 22 de Noviembre de 2102]. Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh?term=fatigue>

82. Castrillon QC, Cifuentes AM; Chepe M. *El mobiliario escolar y las dimensiones antropológicas en el mantenimiento de una postura adecuada*. [Tesis de pregrado para optar título de Terapeuta Físico]. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Medicina. 1986.
83. Medical Subject Heading. [En línea]. [Accesado 22 de Noviembre de 2102]. Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh?term=fatigue>
84. De Arquer I, Nogareda C. *Nota Técnica de Prevención 445*. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. España. [En línea]. Año probable [1999?]. [Accesado 22 de Noviembre de 2102]. Disponible en URL: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/501a600/ntp_544.pdf
85. Espuny CC, Fernández MP. *Carga y fatiga mental*. APYMA Jesuitas Tudela. [En línea]. Año probable [2001?]. [Accesado 22 de Noviembre de 2102]. Disponible en URL: http://www.jesuitastudela.es/descargas/SALUD/Stress/Carga_Mental.pdf
86. De Arquer I, Nogareda C. *Nota Técnica de Prevención 445*. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. España. [En línea]. Año probable [1999?]. [Accesado 22 de Noviembre de 2102]. Disponible en URL: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/501a600/ntp_544.pdf
87. Syazwan A, Zahar MM, Anita AR, Azizan HS, Shaharuddin MS, Muhamad HJ, Muhaimin AA, Nizar AM, Rafee BM, Ibthisham AM, Adam K. *Poor sitting posture and a heavy schoolbag as contributors to musculoskeletal pain in children: an ergonomic school education intervention program*. [En línea]. [2011]. [Accesado 22 de Noviembre de 2102]. Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3191927/>
88. Colombia. Congreso de la Republica. Constitución Política de Colombia. Bogotá. [En línea]. 1991. [Accesado 20 de Noviembre de 2102]. Disponible en URL: <http://www.banrep.gov.co/regimen/resoluciones/cp91.pdf>
89. Noticias Jurídicas. [En línea]. 2002. [Accesado 27 de Octubre de 2102]. Disponible en URL: http://noticias.juridicas.com/base_datos/Admin/141-2002.html#a8.
90. Gobierno de Chile. Ministerio de Educación. Manual de Apoyo para la Adquisición de Mobiliario Escolar. [En línea]. Santiago de Chile; 2006 [Accesado 15 de 2012]. Disponible en URL: <https://www.google.com/search?q=nch+2566&clid=257775#q=manual+de+apoyo+para+la+adquisici%C3%B3n+de+mobiliario+escolar>
91. Estrada MJ, Camacho PJ, Restrepo CM, Parra MC. Óp. cit.

92. Ruiz OM. *Tablas antropométricas Infantiles*. [Tesis para optar categoría de profesor asociado]. Bogotá: Universidad nacional de Colombia, Facultad de Artes, 2008.

15. Anexos.

FORMATO N°1

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA HACER PARTE DE LA INVESTIGACION Y AUTORIZAR LA APLICACIÓN DE LA ENCUESTA.

Título de la investigación: Correlación entre la actitud postural adoptada y las características antropométricas del usuario con relación al pupitre.

Responsable de la investigación: Fisioterapeuta Zulanye Figueredo Romero. Candidata a obtener título de Especialista en Ergonomía. Celular: 3003903997. Teléfono fijo 2656689. Correo electrónico: zulanye1@gmail.com

Presidenta del Comité Institucional de Ética en Investigaciones de la Universidad del Bosque: Doctora Nadia Yadira Castañeda García. Teléfono 6489000/6331368 Ext. 1520. Correo electrónico: comiteetica@unbosque.edu.co

En la actualidad se encuentran innumerables estudios; que aportan grandes y diversos avances en poblaciones infantiles y adultos, con diferentes niveles de intervención, conocimiento y aprendizaje, en ambientes escolares, de recreación, deportivos, entre otros; que han sido utilizados para aplicarse a otras poblaciones. Teniendo en cuenta esta variabilidad y los múltiples enfoques, es que surge la necesidad de ampliar y aportar a los conocimientos generados en entornos educativos. Por ello el objetivo de esta investigación consiste en establecer si existe alguna relación entre la actitud postural, la silla que usan los estudiantes y sus medidas corporales, con el objetivo de “Determinar la correlación entre la actitud postural adoptada y las características antropométricas del usuario con relación al pupitre del aula de clase de los estudiantes de los grados 10° y 11° del Colegio Bilingüe de la Universidad El Bosque”; buscando como propósitos específicos:

- Proponer estrategias a implementar a corto, mediano y largo plazo desde los resultados obtenidos al interior del Colegio Bilingüe teniendo en cuenta las expectativas y apoyo no solo de los profesores y directivas, sino además de los padres de familia.
- Proponer una categorización de la actitud postural desde criterios observacionales de fácil aplicación, que permita incentivar programas de prevención y promoción en el entorno escolar, buscando prevenir alteraciones posturales en la edad adulta.
- Realizar un acercamiento desde la visión del Ergónomo al diseño de mobiliario escolar evaluando los criterios normativos aplicados e igualmente detectando si presenta las características generales adecuadas para la población usuaria de los mismos.
- Ampliar los conocimientos desde la Ergonomía como disciplina científica y multidisciplinar; enfocándolos a la población escolar en ámbitos educativo involucrando variables cuantitativas y

cualitativas de análisis como lo son la antropometría, la actitud postural, características del pupitre usado y su posible correlación con esta población.

Esta investigación consiste en la toma de medidas corporales al estar sentados fuera del aula de clase, en un espacio adecuado para llevarlo a cabo de forma individual asegurando la privacidad; ya que se requiere estar en pantaloneta para los hombres y las mujeres en top y pantaloneta.

Igualmente se realizará una encuesta al inicio de la investigación que permita determinar las condiciones adecuadas para la toma de la información que sea necesaria para el cumplimiento del objetivo y propósito de dicha investigación, asegurando siempre la privacidad de la información aportada por usted, también se realizarán filmaciones y tomas fotográficas dentro del aula de clase y de forma grupal durante un bloque de clase con el fin de describir las actitudes posturales que adopten con la ropa de diario.

El estudio presenta un riesgo mínimo; esto hacer referencia a que solo consiste en la toma de medidas corporales, la observación y posterior descripción de las posturas adoptadas en clase durante solo un espacio de tiempo; midiendo: características antropométrica (medidas corporales), actitudes posturales y características del pupitre usado. Criterios de inclusión (estos hacen referencia a los criterios que deben cumplir los estudiantes para hacer parte del estudio): Ser estudiante activo del colegio Bilingüe, tener el deseo de participar libremente dentro de la investigación, contar con la autorización del representante legal (padres o acudientes) y permitir la realización de la encuesta, filmación, tomas fotográfica y grabación de las conversaciones con fines investigativos. Si ha tenido claridad y comprendido tanto los objetivos, propósito y metodología a desarrollar dentro de la investigación; así como el deseo a responder la encuesta y participar en este estudio por favor después de leer y tener claridad sobre la información aquí suministrada diligencie lo siguiente:

Yo _____, mayor de edad, identificado con Cédula de Ciudadanía N° _____ de _____; o actuando en nombre propio o como representante legal de _____, manifiesto que he conocido el propósito y los detalles de la investigación; por ello acepto participar voluntariamente en el estudio; permitiendo la aplicación de la encuesta, la filmación, tomas fotográficas, la observación requerida en el aula de clase, además de la grabación y transcripción de los temas tratados en la conversación y entrevista permitidas; e igualmente la utilización con fines investigativos en esta y otras investigaciones que puedan aportar al conocimiento si así lo requieren de los datos recogidos durante la toma de medidas corporales y la encuesta; la filmación y tomas fotográficas.

Se me ha afirmado que la información que yo provea en el curso de esta investigación será estrictamente confidencial y que puedo expresar en cualquier momento el cambio de posición frente al deseo o no de participar; en cuyo caso la información recolectada no sería usada sin autorización previa, también puedo expresar dudas e inconformidades antes, durante y después de la toma de información y en el transcurso de la investigación. Dicha participación es libre y no representa ninguna retribución económica tanto para el participante de la investigación como para su representante legal en caso de requerirlo. Es importante que también tenga claridad que dicho consentimiento que usted esta diligenciando fue revisado, autorizado y avalado por el comité ético de investigación de la Universidad El Bosque, encabezado por la Doctora Nadia Yadira Castañeda García en caso de requerirlo su teléfono de contacto y correo electrónico se encuentra al inicio de este documento.

Cuando usted firme este consentimiento recibirá copias del mismo (Hoja 1 y Hoja 2).

Nombre completo de quien participa.
(En letra clara).

Firma del participante.

Tutor legal del participante.
(En letra clara).

Firma del tutor legal y fecha.

Investigador.
(En letra clara).

Firma del investigador y fecha.
Celular: 3003903997. Tel fijo 2656689.
Correo electrónico zulanye1@gmail.com

Testigo 1.
(En letra clara).

Firma del testigo 1 y fecha.

Testigo 2.
(En letra clara).

Firma del testigo 2 y fecha

FORMATO N°2

ASENTIMIENTO INFORMADO PARA HACER PARTE DE LA INVESTIGACION Y AUTORIZAR APLICACIÓN DE LA ENCUESTA.

Título de la investigación: Correlación entre la actitud postural adoptada y las características antropométricas del usuario con relación al pupitre.

Responsable de la investigación: Fisioterapeuta Zulanye Figueredo Romero. Candidata a obtener título de Especialista en Ergonomía. Celular: 3003903997. Teléfono fijo 2656689. Correo electrónico: zulanye1@gmail.com

Presidenta del Comité Institucional de Ética en Investigaciones de la Universidad del Bosque: Doctora Nadia Yadira Castañeda García. Teléfono 6489000/6331368 Ext. 1520. Correo electrónico: comiteetica@unbosque.edu.co

Este documento de asentimiento busca contar con la autorización del menor de edad para participar en esta investigación y participar en la aplicación de una encuesta, el cual se aplica para aquellos jóvenes menores de 18 años, que asisten al Colegio Bilingüe de la Universidad El Bosque de los grados 10° y 11, y donde se les invita a participar.

Mi nombre es Zulanye Figueredo Romero; y mi trabajo consiste en establecer si existe alguna relación entre la actitud postural, la silla que usan y sus medidas corporales, con el objetivo de “Determinar la correlación entre la actitud postural adoptada y las características antropométricas del usuario con relación al pupitre”; para así:

- Proponer estrategias a implementar a corto, mediano y largo plazo desde los resultados obtenidos al interior del Colegio Bilingüe teniendo en cuenta las expectativas y apoyo no solo de los profesores y directivas, sino además de los padres de familia.
- Proponer una categorización de la actitud postural desde criterios observacionales de fácil aplicación, que permita incentivar programas de prevención y promoción en el entorno escolar, buscando prevenir alteraciones posturales en la edad adulta.
- Realizar un acercamiento desde la visión del Ergónomo al diseño de mobiliario escolar evaluando los criterios normativos aplicados e igualmente detectando si presenta las características generales adecuadas para la población usuaria de los mismos.
- Ampliar los conocimientos desde la Ergonomía como disciplina científica y multidisciplinar; enfocándolos a la población escolar en ámbitos educativo involucrando variables cuantitativas y

cualitativas de análisis como lo son la antropometría, la actitud postural, características del pupitre usado y su posible correlación con esta población.

Quiero que tengas claro que he discutido con tus acudientes o tus padres sobre la posibilidad de participar y ellos saben que tú debes autorizar, en caso de no ser este tu deseo, estas en la libertad de expresarlo tanto a mí como a tus acudientes o padres, sin que esto genere alguna dificultad o molestia.

He preguntado al joven y entiende que su participación es voluntaria_____

Por ello te contare que la investigación consiste en la toma de medidas corporales al estar sentado(a) fuera del aula de clase, en un espacio adecuado para llevarlo a cabo de forma individual asegurando la privacidad; ya que se requiere estar en pantaloneta para los hombres y las mujeres en top y pantaloneta. Igualmente se realizará una encuesta al inicio de la investigación, que consiste en una serie de preguntas de selección múltiple las cuales me gustaría contestaras con toda la sinceridad posible asegurando siempre la privacidad de la información aportada por ti, también se realizarán filmaciones y tomas fotográficas dentro del aula de clase y de forma grupal durante un bloque de clase con el fin de describir las actitudes posturales que adopten con la ropa de diario. Estas en la libertad de preguntar así como de expresar tu deseo de no participar en cualquier momento, igualmente puedes pedir que te explique algún término o resuelva alguna duda que puedas tener.

He preguntado al joven y entiende los términos_____

Es importante que sepas que el estudio presenta un riesgo mínimo ya que solo consiste en la toma de medidas corporales, la observación y posterior descripción de las posturas adoptadas en clase durante solo un espacio de tiempo y la aplicación de una encuesta; para la cual se estableció medir: características antropométrica, actitudes posturales y características del pupitre. Te cuento también que para poder participar debes cumplir con: ser estudiante activo del colegio Bilingüe, tener el deseo de participar libremente dentro de la investigación, contar con la autorización del representante legal y permitir la realización de la encuesta, filmación, tomas fotográfica y grabación de las conversaciones con fines investigativos.

He preguntado al joven y entiende los procedimientos_____

Si tienes claridad en cuanto a lo descrito anteriormente y te he resuelto todas las dudas que puedan surgir, por favor diligencia a continuación esta información:

Yo _____ manifiesto que he conocido el propósito y los detalles de la investigación, así como de la encuesta; por ello manifiesto que acepto participar voluntariamente en el estudio; permitiendo la filmación, tomas fotográficas, la observación requerida en el aula de clase, además de la aplicación de la encuesta, la grabación y transcripción de los temas tratados en la conversación y entrevista permitidas; e igualmente la utilización con fines investigativos en esta y otras investigaciones que puedan aportar al conocimiento si así lo requieren; de los datos recogidos durante la toma de medidas corporales, la encuesta y cuestionarios realizados; así como de la filmación y tomas fotográficas.

Se me ha afirmado que la información que yo provea en el curso de esta investigación será estrictamente confidencial y que puedo expresar en cualquier momento el cambio de posición frente al

deseo o no de participar; en cuyo caso la información recolectada no sería usada sin autorización previa, también puedo expresar dudas e inconformidades antes, durante y después de la toma de información, en la aplicación de la encuesta y en el transcurso de la investigación. Dicha participación es libre y no representa ninguna retribución económica tanto para el participante de la investigación como para tu representante legal en caso de requerirlo. Es importante que también tengas claridad que dicho consentimiento fue revisado, autorizado y avalado por el comité ético de investigación de la Universidad El Bosque, encabezado por la Doctora Nadia Yadira Castañeda García en caso de requerirlo su teléfono de contacto y correo electrónico se encuentra al inicio de este documento.

Mis padres o acudientes pueden leer esta consentimiento antes de ser firmado por mi y cuando este firmado yo recibiré copias del mismo (Hoja 1 y Hoja 2).

El joven asiente _____ No asiente _____

Solo si el Joven asiente. Nombre completo.
(En letra clara).

Firma del participante.

Investigador.
(En letra clara).

Firma del investigador y fecha.
Celular: 3003903997. Tel fijo 2656689.
Correo electrónico zulanye1@gmail.com

Testigo 1. (Diferente a los padres o acudientes)
(En letra clara).

Firma del testigo 1 y fecha.

Testigo 2.
(En letra clara).

Firma del testigo 2 y fecha

FORMATO N°3

ENCUESTA

Nombre: _____ Grado _____ Edad _____

1. De las clases a las que usted asiste actualmente, cual considera le **fatiga más físicamente**. Marque únicamente 5 de ellas, considerando **5** la que le genera mayor fatiga física y **1** la que menor fatiga física.

Lenguaje _____ Filosofía _____ Matemáticas _____ Ética-cultura _____ Física _____
Ingles _____ Sociales _____ Química _____ Talleres-tutorías _____ Francés _____
Calidad de Vida _____ Talleres de profundización _____ Cultura-sociales _____.

2. De estas clases a las que asiste actualmente, cual considera le genera **más fatiga mental**. Marque únicamente 5 de ellas, considerando **5** la que le genera mayor fatiga mental y **1** la que menor fatiga mental.

Lenguaje _____ Filosofía _____ Matemáticas _____ Ética-cultura _____ Física _____
Ingles _____ Sociales _____ Química _____ Talleres-tutorías _____ Francés _____
Calidad de Vida _____ Talleres de profundización _____ Cultura-sociales _____.

3. De estas clases a las que usted asiste actualmente, **cual le disgusta más**. Marque únicamente 5 de ellas, considerando **5** la que más le disgusta y **1** la que menos les disgusta.

Lenguaje _____ Filosofía _____ Matemáticas _____ Ética-cultura _____ Física _____
Ingles _____ Sociales _____ Química _____ Talleres-tutorías _____ Francés _____
Calidad de Vida _____ Talleres de profundización _____ Cultura-sociales _____.

4. De estas clases a las que usted asiste actualmente, **cual le causa más aburrimiento**. Marque únicamente 5 de ellas, considerando **5** la que más le aburre y **1** la que menos aburre.

Lenguaje _____ Filosofía _____ Matemáticas _____ Ética-cultura _____ Física _____
Ingles _____ Sociales _____ Química _____ Talleres-tutorías _____ Francés _____
Calidad de Vida _____ Talleres de profundización _____ Cultura-sociales _____.

FORMATO N°4

Este formato consta de dos partes; la primera por datos y antecedentes personales; por favor responderlos en su totalidad; ante alguna duda por favor consultarla a la persona a cargo. La segunda parte corresponde a la toma de medias la cual será únicamente diligenciada por el anotador responsable dentro de la investigación para dicha actividad.

FORMATO MEDIDAS ANTROPÓMETRICAS⁹¹⁹²

Objetivo: Identificar las dimensiones antropométricas del estudiante como apoyo al proceso investigativo.

a. Datos personales:

Fecha _____ Nombre: _____

Edad: ____ Género: ____ Teléfono de contacto _____ Dominancia: _____

b. Antecedentes personales patológicos

- Tiene o ha tenido problemas de columna dictaminados por su médico. _____

- Tiene o ha tenido problemas de comportamiento o cognitivos dictaminados por su médico. _____

c. Procedimiento:

- Explicar el procedimiento a realizar al estudiante.
- Resolver dudas sobre el procedimiento.
- Recomendación: Todas las medidas se deben tomar en el hemicuerpo dominante.

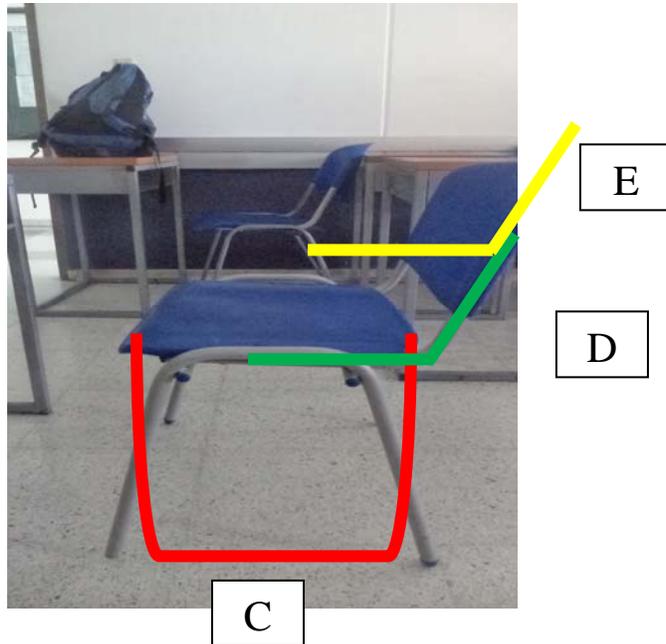
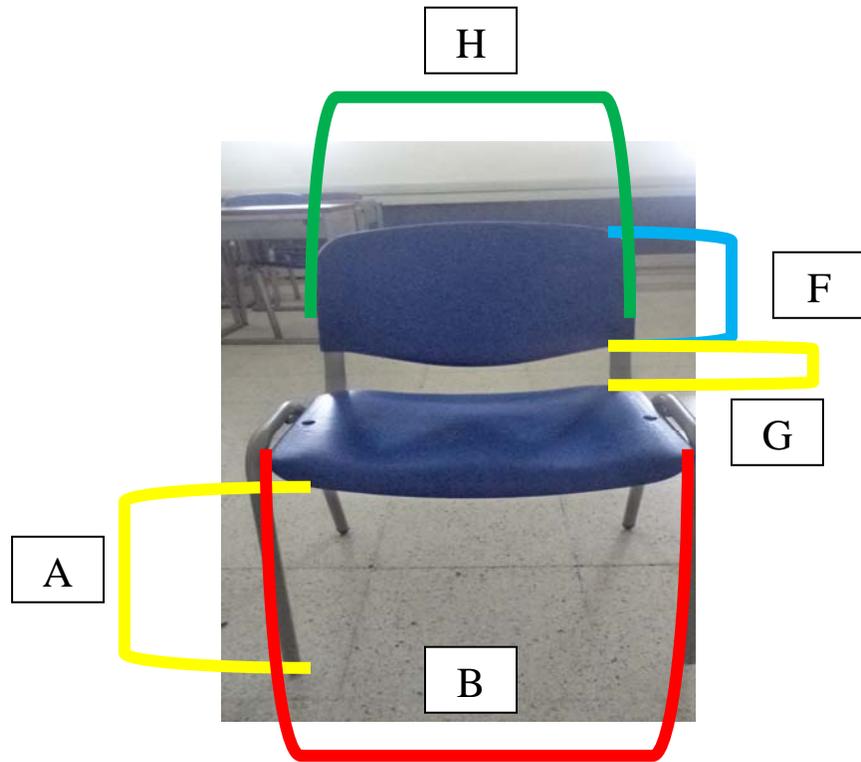
⁹¹Estrada MJ, Camacho PJ, Restrepo CM, Parra MC. Óp. cit.

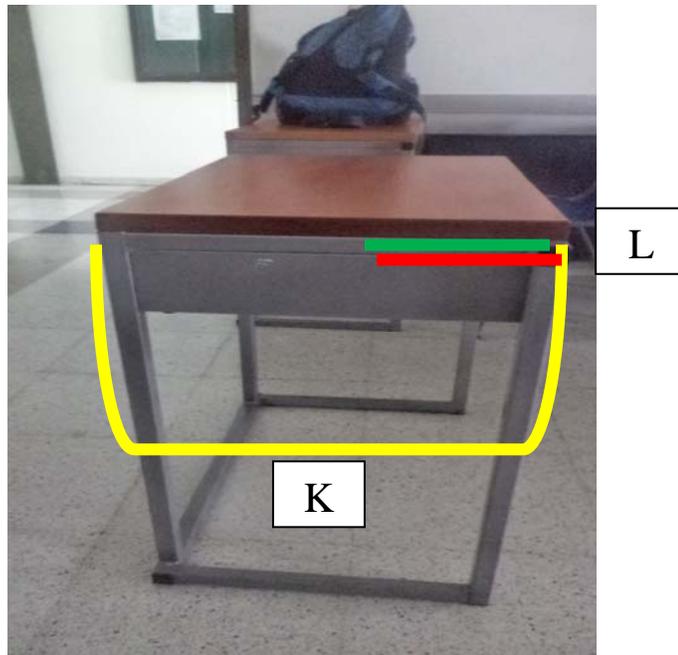
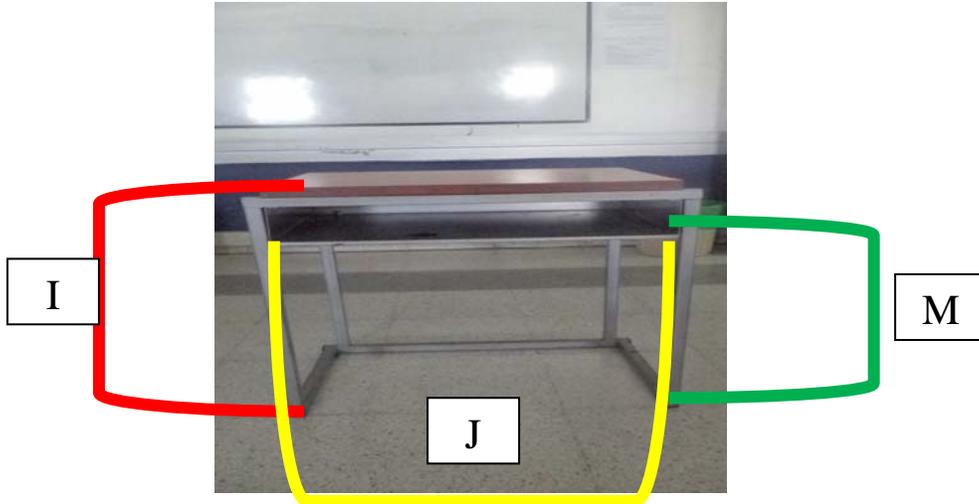
⁹² Ruiz OM. Óp. cit.

FORMATO MEDIDAS ANTROPOMETRICAS*		
Medida a tomar	Indicación	Valor de la medida
Medidas de pie		
Estatura (Talla)	Distancia vertical máxima desde el piso hasta el vertex.	
Peso	La masa o cantidad de pesadez de un individuo.	
Plano lateral. Sedente		
Altura Codo (radial) suelo.	Es la distancia vertical medida desde el piso hasta la cabeza radial del codo mientras este se encuentra descolgado al lado del tronco .	
Altura “holgura” del muslo.	Borde del asiento hasta la parte superior del muslo en su unión con el abdomen.	
Altura de la fosa poplítea.	Distancia vertical desde el piso al ángulo externo de la fosa poplítea en la parte baja de la rodilla donde se inserta el tendón del musculo bíceps femoral.	
Largura de nalga rodilla	Es la distancia medida horizontalmente desde la parte posterior de la nalga (sin comprimir), y el ángulo externo de la parte baja de la rodilla manteniéndola a 90°.	
Largura de nalga a fosa poplítea.	Es la distancia medida horizontalmente desde la parte posterior de la nalga (sin comprimir) y el borde anterior de la rodilla.	
Altura región sacro lumbar	Es la distancia medida verticalmente desde la parte posterior de la nalga apoyada al asiento hasta la región sacro lumbar.	
Plano Antero -posterior. Sedente		
Altura escapula	Distancia vertical desde la región glútea apoyada sobre el asiento hasta el ángulo inferior de la escapula.	
Anchura codo a codo.	Es la mayor distancia horizontal que separa los codos de un individuo.	
Anchura de las caderas.	Es la mayor distancia horizontal medida a nivel de la cadera.	

FORMATO N°5

Modelo:		Fabricante:	
FORMATO MEDIDAS PUPITRE ESTANDAR			
Medida a tomar	Definición		Valor (cm)
SILLA			
Asiento			
a. Alto	Es la altura vertical desde el piso hasta el plano del asiento, tomada sobre su borde frontal.		
b. Ancho	Es la medida horizontal de borde a borde lateral del asiento.		
c. Profundo	Es la medida horizontal tomada desde el borde frontal del asiento hasta el borde posterior (punto donde se une con el espaldar).		
d. Angulo inclinación espaldar-asiento	Es el ángulo entre la horizontal del asiento y la vertical del espaldar. (95-100°)		
e. Angulo inclinación espaldar	Es el ángulo entre la horizontal del espaldar y la vertical del espaldar. (< ó = 10°).		
Espaldar			
f. Alto 1	Es la altura vertical desde el punto donde inicia el borde inferior del espaldar hasta el borde superior del mismo.		
g. Alto 2	Es la altura vertical desde el punto donde se une con el asiento hasta el borde inferior del espaldar		
h. Ancho	Es la medida horizontal de borde a borde lateral del espaldar.		
Mesa			
i. Alto	Es la altura vertical desde el piso hasta el plano de trabajo de la mesa		
j. Ancho	Es la medida horizontal de borde a borde lateral de la mesa.		
k. Profundo	Es la medida horizontal desde el borde anterior de la mesa hasta el borde posterior de la misma.		
l. Angulo de inclinación de la mesa.	Es el ángulo entre la horizontal de la mesa y la vertical del apoyo de la misma. (No debe tener inclinación a menos que sea para alguna actividad especial).		
m. Altura de miembros inferiores	Es la altura vertical desde el borde inferior de la mesa hasta el piso.		
Relación mesa-silla			
n. Altura libre muslos	Es la altura vertical desde borde superior del asiento hasta el borde inferior de la mesa		







FORMATO N°6

FORMATO OBSERVACIONAL DE ANALISIS PARA LA ACTITUD POSTURAL.

Es primordial que describa las condiciones generales del ambiente que se consideren importantes o que incidan en la toma de información.

--

En el siguiente recuadro se deben ingresar las siguientes iniciales según lo observado así:

Er: actitud erguida, Es: actitud escoliotica, C: actitud cifotica, L: actitud lordotica.

N°: Actitud: 1. 2.	N°: Actitud: 1. 2.	N°: Actitud: 1. 2.	N°: Actitud: 1. 2.	N°: Actitud: 1. 2.	N°: Actitud: 1. 2.
N°: Actitud: 1. 2.	N°: Actitud: 1. 2.	N°: Actitud: 1. 2.	N°: Actitud: 1. 2.	N°: Actitud: 1. 2.	N°: Actitud: 1. 2.
N°: Actitud: 1. 2.	N°: Actitud: 1. 2.	N°: Actitud: 1. 2.	N°: Actitud: 1. 2.	N°: Actitud: 1. 2.	N°: Actitud: 1. 2.
N°: Actitud: 1. 2.	N°: Actitud: 1. 2.	N°: Actitud: 1. 2.	N°: Actitud: 1. 2.	N°: Actitud: 1. 2.	N°: Actitud: 1. 2.
N°: Actitud: 1. 2.	N°: Actitud: 1. 2.	N°: Actitud: 1. 2.	N°: Actitud: 1. 2.	N°: Actitud: 1. 2.	N°: Actitud: 1. 2.

Correlación entre la actitud postural adoptada y las características antropométricas del usuario con relación al pupitre.

Zulanye Yazmin Figueredo Romero