



**UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE
GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN
CARRERA: DISEÑO**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE DISEÑADOR DE INTERIORES**

TEMA:

**ANALISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES TÉCNICAS
ERGONÓMICAS Y ANTROPOMÉTRICAS ENTRE LAS BANCAS ESCOLARES
COMERCIALES Y UN PROTOTIPO DE BANCA MULTIFUNCIONAL
ELABORADO CON MATERIALES SUSTENTABLES.**

TUTOR:

MG. ARQ. VERA BARRIGA AVEIGA

AUTOR:

DIANA ROXANNA SALAS ROMERO

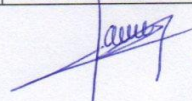
GUAYAQUIL- ECUADOR

2018



REPOSITARIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA	
FICHA DE REGISTRO DE TESIS	
TITULO Y SUBTITULO: ANALISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES TÉCNICAS ERGONÓMICAS Y ANTROPOMÉTRICAS ENTRE LAS BANCAS ESCOLARES COMERCIALES Y UN PROTOTIPO DE BANCA MULTIFUNCIONAL ELABORADO CON MATERIALES SUSTENTABLES.	
AUTOR/ES: DIANA ROXANNA SALAS ROMERO	REVISORES: MSC. DIS. SUSANA SOTOMAYOR RIVADENEIRA
INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL	FACULTAD: FACULTAD DE INGIENIERIA INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN
CARRERA: DISEÑO DE INTERIORES	
FECHA DE PUBLICACIÓN: 2018	N. DE PAGS: 134 paginas
ÁREAS TEMÁTICAS:	
PALABRAS CLAVE:	
RESUMEN: <p>Esta propuesta busca innovar en diseño y tecnologías el residuo del banano que es la materia prima y potencia la mano de obra artesanal de los tejidos con las fibras de banano, fibra de paja toquilla y la caña bambú para objetos y accesorios con la intención de aportar a la conciencia ecológica y al sector artesanal. Se espera dicho proyecto tenga impacto positivo sobre el sector productivo ecuatoriano por medio de la difusión de un diseño innovador de una banca escolar e influye positivamente en</p>	

propagación de efectos de globalización en el País.		
N. DE REGISTRO (en base de datos):	N. DE CLASIFICACIÓN:	
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):		
ADJUNTO URL (tesis en la web):		
ADJUNTO PDF:	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
CONTACTO CON AUTORES/ES: DIANA ROXANNA SALAS ROMERO	Teléfono: 0967217233	E-mail: roxisaromer91@hotmail.es
CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN:	MSC. July Herrera Valencia, DECANA Teléfono: 2596500 EXT. 241 DECANATO E-mail: jherrerav@ulvr.edu.ec Mg. María Eugenia Dueñas Barberán Teléfono: 2596500 EXT. 211 mduenasb@ulvr.edu.ec	



DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y SESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

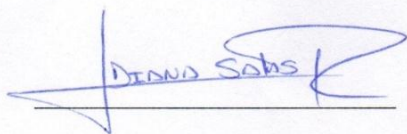
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y SESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

La estudiante egresada DIANA SALAS ROMERO, declaro bajo juramento, que la autoría del presente trabajo de investigación, corresponde totalmente al suscrito y me responsabilizo con los criterios y opiniones científicas que en el mismo se declaran, como producto de la investigación realizada.

De la misma forma, cedo mi derecho patrimonial y de titularidad a la Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil, según lo establece la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador.

Este proyecto se ha ejecutado con el propósito de estudiar “las propiedades técnicas ergonómicas y antropométricas entre las bancas escolares comerciales y un prototipo de banca multifuncional elaborado con materiales sustentables”.

Autor:



Diana Salas Romero

C.I.: 0928885953

CERTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor(a) del Proyecto de Investigación **“ANALISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES TÉCNICAS ERGONÓMICAS Y ANTROPOMÉTRICAS ENTRE LAS BANCAS ESCOLARES COMERCIALES Y UN PROTOTIPO DE BANCA MULTIFUNCIONAL ELABORADO CON MATERIALES SUSTENTABLES”** , nombrado(a) por el Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería Industria y Construcción de la Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil.

CERTIFICÓ:

Haber dirigido, revisado y analizado en todas sus partes el Proyecto de Investigación titulado: **“ANALISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES TÉCNICAS ERGONÓMICAS Y ANTROPOMÉTRICAS ENTRE LAS BANCAS ESCOLARES COMERCIALES Y UN PROTOTIPO DE BANCA MULTIFUNCIONAL ELABORADO CON MATERIALES SUSTENTABLES.”**, presentado por la estudiante Diana Salas Romero como requisito previo a la aprobación de la investigación para optar al Título De DISEÑADOR DE INTERIORES, encontrándose apto para su sustentación.

Firma:



ARQ. VERA BARRIGA AVEIGA

C.I.:

Urkund Analysis Result

Analysed Document: TESIS DIANA SALAS FINAL.docx (D33192409)
Submitted: 12/1/2017 6:09:00 PM
Submitted By: vbarrigaa@ulvr.edu.ec
Significance: 5 %

Sources included in the report:

Tesis mobiliario polifuncional.pdf (D26409956)
TESIS FINAL-CATHERINE FLORES.docx (D26672215)
Tesis Vladimir Villacís-SPRT.docx (D13908546)
Conf 8 (5) Antropometría.doc (D14714869)
tesis pregrado lic computacion andrea barco.docx (D11332470)
TESIS MAIRA ANABEL COMPLETA.docx (D14214332)
<https://www.scribd.com/document/362639613/El-Bambu-Como-Material-de-Construccion>
<https://prezi.com/ns8osx65tvxq/untitled-prezi/>
<https://www.clubensayos.com/Temas-Variados/Medidas-Antropometricas-Y-Cartaboneo/2442701.html>
<https://es.wikipedia.org/wiki/Pupitre>
<http://losandes.com.ar/article/recomiendan-que-se-cambien-los-muebles-escolares>
[https://www.definicionabc.com/economia/comercial.php,](https://www.definicionabc.com/economia/comercial.php)

Instances where selected sources appear:

20



AGRADECIMIENTO

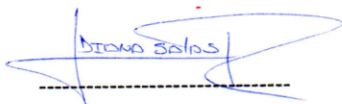
A la LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL por su constancia en el desarrollo continuo de la docencia e investigación para mejorar el proceso de formación de profesionales calificados.

A la MG. ARQ. VERA BARRIGA AVEIGA por su orientación y dirección en el presente trabajo de investigación, valioso y oportuno con sus sugerencias y recomendaciones, a su calidad humanista y profesional que permitieron la construcción y desarrollo del estudio.

A mis padres, hija y esposo, por su amor y paciencia en estos años de estudio y comprender el sacrificio de los tiempos de familia por tiempos de aprendizaje.

Y por sobre todas las cosas a Dios. Gracias Señor por concederme un mañana mejor.

Autor:



Diana Salas Romero

C.I. 0928885953

DEDICATORIA

Al creador de todas las cosas, el que me ha dado la fortaleza y sabiduría necesaria en el camino recorrido para seguir en el aprendizaje sostenible; por ello, dedico este trabajo primeramente a Dios.

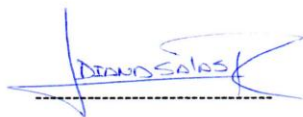
A mis padres Pablo Salas Huayamave y Jacqueline Romero Palacios por ser mi guía y ejemplo, por demostrarme que cuando existe convicción, cualquier objetivo se puede conseguir, por sus enseñanzas y amor, por su herencia: mi educación.

A mi amado esposo Darío Zhunio porque me ha brindado su apoyo incondicional y el saber que camina y caminará por siempre a mi lado hace de mi vida la más feliz.

A mi hija Regina Deyanire por ser mi fuente de motivación e inspiración para poder superarme cada día más y así poder luchar para que la vida nos depare un futuro mejor.

Y por último y no por ello menos importante a mis queridos hermanos Ericka, Pablo, Pedro y amigos que hicieron de esta experiencia una de las más especiales.

Autor:



Diana Salas Romero

C.I. 0928885953

ÍNDICE GENERAL

CARATULA	ii
REPOSITARIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA.....	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y SESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR	iv
CERTIFICADO DE ACEPTACION DEL TUTOR	v
CERTIFICADO DEL URKUND	vi
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA	viii
ÍNDICE GENERAL	ix
ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
ÍNDICE DE FIGURA.....	xiii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	3
EL PROBLEMA	3
1.1. Tema	3
1.1.1 Diagnóstico de Situación Latinoamericana	3
1.2. Planteamiento del problema.....	7
1.3. Formulación del problema	8
1.4. Sistematización del problema.....	8
1.5. Objetivos de la investigación	9
1.5.1 Objetivos Generales.....	9
1.5.2 Objetivos Específicos.....	9
1.6. Justificación de la investigación	10
1.7. Delimitación o alcance de la investigación	10
1.8. Hipótesis de la investigación o ideas a defender	11
1.9. Variables de la investigación	11
1.9.1. Variable Independiente	11
1.9.2. Variable Dependiente	11
CAPÍTULO II	12
MARCO TEÓRICO	12

2.1. Marco teórico referencial.....	15
2.1.3. Objetivos de Ergonomía.....	17
2.1.4. Ergonomía física.....	18
2.1.5. Métodos de evaluación ergonómica.....	19
2.1.7. ¿Qué función cumple antropometría?.....	22
2.1.8. ¿Cómo tomar la antropometría?.....	22
2.1.9. Más de 90 grados visión ergonómicos.....	26
2.1.10. La historia del banco o pupitres escolares.....	28
2.1.11. Sillas de los siglos XIX.....	29
2.1.12. ¿Qué son los Prototipos?.....	33
2.1.13. Pupitre Multifuncional de los estudiantes.....	33
2.1.14. Reducción material.....	35
2.1.15. Ambiente Aprendizaje.....	36
2.1.16. Reciclaje, iniciativa ambiental.....	37
2.1.17. Importancia del reciclaje.....	38
2.1.18. El reciclaje en el Ecuador.....	39
2.2.1. Políticas del Estado.....	40
2.2.2. Normas de Arquitectura y Urbanismo: Ordenanza 3746.....	42
2.2.3. MARCO CONCEPTUAL.....	42
2.2.4. Antecedentes de la Fibra de Paja Toquilla.....	48
2.2.5. Diagrama de flujo de la fibra Paja Toquilla.....	51
2.2.6. Fibra de Plátano “Banano”.....	52
2.2.7. La caña Bambú.....	55
3.1. Enfoque de la investigación.....	59
3.2. Tipo de investigación.....	60
3.3. Métodos Teóricos de la Investigación.....	60
3.3.1. Métodos lógicos.....	60
3.3.2. Método Sintético.....	60
3.3.3. Método Analítico.....	60
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	61
3.4.1. Encuestas.....	61
3.4.2. Entrevista.....	61

3.4.3.	Población	61
3.4.4.	Muestra	62
3.4.5.	Técnicas aplicadas	63
3.5.	Análisis estadístico de la investigación.	64
3.5.1.	Encuestas	64
CAPITULO IV	74
PROPUESTA	74
4.1.	Los beneficiarios directo de este proyecto.	77
4.2.	Etapas del Desarrollo de las Propuestas.	78
4.2.1.	Dimensiones del mobiliario anterior y actual.	80
4.2.2.	Límites de eje del Tronco del Cuerpo humano	81
4.2.3.	Inclinación del Pupitre.	81
4.2.4.	Características de un mobiliario sustentable.	82
4.2.5.	Características del prototipo de banca escolar multidimensional. 83	
4.3.	Desarrollo técnico del diseño del mobiliario propuesto	86
4.3.1.	Cuadro esquemático: mobiliario	87
4.4.	Especificaciones de piezas del mobiliario	89
4.4.1.	Altura de la silla	90
4.4.2.	Distancia mesa-asiento	90
4.4.3.	Profundidad del asiento	90
4.4.4.	Ancho del asiento	90
4.4.5.	Ancho del respaldar	90
4.4.6.	Altura del respaldar	90
4.4.7.	Profundidad y largo de la mesa	91
4.4.8.	Distancia respaldo-mesa	91
4.4.9.	Inclinación mesa y asiento	91
4.5.	Matriz de calidad	91
4.6.	Descripción técnica de materiales y complementos.	92
4.6.1.	Materiales	94
4.7.	CONCLUSIÓN	96
4.8.	RECOMENDACIONES	97
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	98

ANEXOS	103
--------------	-----

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla # 1 Desarrollo de sillas</i>	4
<i>Tabla # 2 Desarrollo de mesas</i>	5
<i>Tabla # 3 Banca ideal</i>	645
<i>Tabla # 4 Conocimientos de técnicas de mobiliarios</i>	656
<i>Tabla # 5 Incidencia del nivel de atención</i>	667
<i>Tabla # 6 Fomentan uso material</i>	678
<i>Tabla # 7: Diseño Mobiliario</i>	689
<i>Tabla # 8 Funcionabilidad del mobiliario</i>	69
<i>Tabla # 9: Características del nuevo diseño</i>	701
<i>Tabla # 10: Precios de mobiliario</i>	712
<i>Tabla # 11: Calidad de la banca o pupitre multifuncional</i>	723
<i>Tabla # 12: Tipo de Diseño</i>	734

ÍNDICE DE FIGURA

Figura 1: <i>Ergonomía</i>	165
Figura 2: <i>Identificación de peligros ergonómicos</i>	176
Figura 3: <i>Cuerpo Antropométrico</i>	20
Figura 4: <i>Comparaciones de Cuerpos Antropométrico</i>	233
Figura 5: <i>Postura Correcta</i>	255
Figura 6: <i>Pupitre 2/110</i>	299
Figura 7: <i>Pupitre 2/228</i>	299
Figura 8: <i>2/ 17</i>	299
Figura 9: <i>2/106</i>	30
Figura 10: <i>Desviación de la columna vertebral</i>	32
Figura 11: <i>Diversidad de posturas</i>	33
Figura 12: <i>Modelo pupitre escolar moderno</i>	35
Figura 13: <i>Pupitres escolares</i>	35
Figura 14: <i>Pupitre multifuncional</i>	366
Figura 15: <i>Ergonomía de trabajo</i>	455
Figura 16: <i>Sembrío paja toquilla</i>	49
Figura 17: <i>Sección de Paja Toquilla</i>	50
Figura 18: <i>Muebles de Paja Toquilla</i>	50
Figura 19: <i>Diagrama de proceso de la fibra de paja toquilla</i>	51
Figura 20: <i>Imagen de la planta de Banano</i>	53
Figura 21: <i>Artesanías con fibra de Banano</i>	54
Figura 22: <i>Uso integral de la planta</i>	54
Figura 23: <i>Planta Bambú</i>	56
Figura 24: <i>Artesanías de Bambú</i>	56
Figura 25: <i>Artesanías de Bambú</i>	57
Figura 26 : <i>Banca ideal</i>	64
Figura 27: <i>Conocimiento en el Ecuador</i>	65
Figura 28: <i>Incide el nivel de atención</i>	66
Figura 29: <i>Fomentan el uso de materiales</i>	67
Figura 30: <i>Diseño Mobiliario</i>	68
Figura 31: <i>Funcionabilidad del mobiliario</i>	69
Figura 32: <i>Características del nuevo diseño mobiliario</i>	70
Figura 33: <i>Precios del mobiliario</i>	71
Figura 34: <i>Calidad de la banca o pupitre multifuncional</i>	72
Figura 35: <i>Tipo de Diseño</i>	73
Figura 36: <i>Silla ARISBR</i>	76
Figura 37: <i>Etapas de proceso del diseño de la Banca Multifuncional</i>	78
Figura 38: <i>Medidas Ergo métricas</i>	79
Figura 39: <i>Mal estado pupitres</i>	80

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto llamado “ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES TÉCNICAS ERGONÓMICAS Y ANTROPOMÉTRICAS ENTRE LAS BANCAS ESCOLARES COMERCIALES Y UN PROTOTIPO DE BANCA MULTIFUNCIONAL ELABORADO CON MATERIALES SUSTENTABLES. Estudio nuevos estatutos ergonómicos y biomecánicos que permitan comprobar las posturas incorrectas de los estudiantes y su rendimiento escolar.

En el formato paralelo se trabajó en el diseño de un modelo funcional que busca progresar los defectos del mobiliario actual y será ejecutado de materiales ecológicos con posibilidades de regulación de la altura de banca para adaptar este a los tamaños corporales de los estudiantes.

El mobiliario escolar establece una de las causas que perjudica en los niños y adolescentes, si se tiene en cuenta la elevada incidencia de patologías de columna descubiertas en edades tempranas, producto de malas posturas en largas horas de clases.

A partir del hecho de que en nuestro país no se fabrica mobiliario o pupitre modular para escuelas de bajos recursos, se ofertan pupitres de mala calidad, no se elaboran productos cíclicos y hay una escasa demanda de mobiliario modular; nuestro interés es aplicar procesos adecuados de producción con la utilización de fibra de banano, fibra paja toquilla, y la caña bambú de desecho para la fabricación de mobiliario, es decir, una propuesta de diseño asequible que reduzca los costos del mobiliario para ese sector de la población escolar no existe.

Otro aspecto que influye es la despreocupación de los aspectos de impacto ambiental, de beneficio para los usuarios en general, además, el deficiente estudio y aplicación de materiales de desecho y el desconocimiento de sus características hace que no se utilicen este tipo de materiales adecuadamente. Hay, además, una deficiente aplicación de técnicas constructivas. El desinterés por las técnicas de reciclado y el mal uso de los desperdicios de los materiales sustentables. No se han planteado la utilidad de las fibras de desecho y mucho menos se ha pensado en las ventajas del eficaz uso de estos elementos simples.

En el Capítulo I aborda la problemática del análisis comparativo de la propiedad técnica ergonómica y antropométrica. El capítulo II se presenta las bases teóricas que componen la investigación., luego el capítulo III detalla el enfoque, metodologías, técnicas empleadas para el levantamiento de información teórica y estadística de interés del investigador. Finalmente, en el capítulo IV la estructura y la propuesta para la demostración del nuevo diseño de pupitre o mobiliario multifuncional con técnicas ergonómicos y antropométricos que se acoplen a nuestro cuerpo.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Tema

“Análisis comparativo de las propiedades técnicas ergonómicas y antropométricas entre las bancas escolares comerciales y un prototipo de banca multifuncional elaborado con materiales sustentables”.

1.1.1 Diagnóstico de Situación Latinoamericana

Según la investigación literaria realizada sobre el estado actual de los estudios antropométricos para desarrollo de sillas y mesas para niños de 2 a 5 años, en la mayoría de países de Latinoamérica no se encontraron tablas antropométricas al igual que en Ecuador. Se encontró que algunos países como Ecuador, Colombia, Chile y México cuentan con normas para desarrollo de mobiliario escolar y en estas se detallan las dimensiones que debe tener el mobiliario (INIFECH, 2012) (ICONTEC, 2011).

En la única norma que se encontró que se utilizó un estudio antropométrico para definir las medidas del mobiliario es en la "Guía de Recomendaciones para el Diseño de Mobiliario Escolar" desarrollada por el Ministerio de Educación de Chile junto la UNESCO y que fue publicada en el 2001, la cual usa medidas antropométricas tomadas en 1997 (UNESCO, 2008). Además, se encontró que, en Ecuador, se encuentra vigente la Norma del Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) 2583:2011, que determina las medidas del mobiliario escolar usado en Ecuador, así como las características en cuanto a materiales y colores para de diseño (INEN, 2011). Además, el Ministerio de Educación del Ecuador cuenta con una ficha técnica del

mobiliario preescolar en el que se detallan las medidas del mobiliario. (Ministerio de Educación, 2016)

Una comparación de las dimensiones usadas para la construcción de mobiliario preescolar de Latinoamérica y Ecuador:

Tabla # 1 Desarrollo de sillas

Comparación de medidas utilizadas para el desarrollo de sillas					
Medida	Ministerio de Educación del Ecuador (Ministerio de Educación, 2016)	NTE INEN 2583:2011 Norma para escolares de 6 años (INEN, 2011)	Guía Chilena de diseño mobiliario escolar. UNESCO, 2011)	Norma Técnica Colombiana NTC 4641. (INCOTEC 2011).	Instituto infraestructura física educativa del estado de Chiapas, México. (INIFECH, 2012)
Altura Superficie Asiento	30 cm	30 cm	30 cm	30 cm	27,6 cm
Profundidad de Silla	26 cm	24 cm	27 cm	29,5 cm	37 cm
Ancho de la silla	30 cm	34 cm	32 cm	32 cm	37,6
Altura del espaldar	30 cm	25 cm	25 cm	24 cm	24,9 cm

Elaborado: Diana Salas

Fuente: <https://educacion.gob.ec>, www.ambiente.gob.ec, www.incotec.es, www.inifech.gob.mx

Tabla # 2 Desarrollo de mesas

Comparación de medidas utilizadas para el desarrollo de mesas					
Medida	Ministerio de Educación del Ecuador (Ministerio de Educación, 2016)	NTE INEN 2583:2011 Norma para escolares de 6 años (INEN, 2011)	Guía Chilena de diseño mobiliario escolar. UNESCO, 2011)	Norma Técnica Colombiana NTC 4641. (INCOTEC 2011).	Instituto infraestructura física educativa del estado de Chiapas, México. (INIFECH, 2012)
Altura Superficie Asiento	48,2	51 cm	51 cm	52 cm	55 cm
Profundidad de Silla	40,2 cm	–	–	41 cm	–
Ancho de la silla	58 cm X 58 cm	65 cm x 48 cm X 47 cm	60 cm x 60 cm	60 cm x 60 cm	55 cm x 50
Altura del espaldar	40 cm	47 cm	50 cm	44 cm	–

Elaborado: Diana Salas

Fuente: <https://educacion.gob.ec>, www.ambiente.gob.ec, www.incotec.es, www.inifech.gob.mx

Se puede observar que existen diferencias en las medidas usadas por el Ministerio de Educación del Ecuador y las medidas que establece el INEN. Sin embargo, las medidas del INEN son para niños de 6 años en adelante mientras que las del Ministerio son para edades entre 2 a 5 años.

1.1.2 Situación Actual en Ecuador

Se acudió a la Subsecretaría de Educación del Distrito Metropolitano de Quito y, mediante conversaciones con el personal de la Subsecretaría, se pudo determinar que no se cuenta con tablas antropométricas para la población de niños y niñas de 2 a 5 años en el país. Además, mediante una revisión literaria de estudios antropométricos realizados en Ecuador, se encontró que el Ministerio de Salud Pública cuenta con datos antropométricos únicamente de peso, talla, IMC y perímetro cefálico para los niños y

niñas de 2 a 5 años (Ministerio de Salud Pública, 2011). En Ecuador, el Ministerio de Educación reconoce a la Educación Inicial como un periodo de vital importancia para los niños ya que se considera que este periodo tendrá influencia a lo largo de toda la vida de los niños y niñas. El Ministerio, además, establece que la Educación Inicial se divide en dos periodos: Inicial 1 que comprende a los niños de 0 a 3 años e Inicial 2 que abarca a los niños de 3 a 5 años (Ministerio de Educación, 2015). Por lo que, el Ministerio ha implementado varios programas para fomentar la incursión de los niños y niñas hacia este periodo educativo.

Para definir antropometría, primero se debe conocer qué es ergonomía. En el ámbito ocupacional, que es el más relacionado este estudio, ergonomía se define como el diseño del lugar de trabajo tomando en consideración a la persona tanto, en su fisiología como en sus capacidades físicas y psicológicas (Marley, 2007) (Fernández). Por lo tanto, la antropometría es una rama de la ergonomía que se enfoca en las ciencias humanas, mediante las medidas de tamaño, forma, fuerza, y capacidad de trabajo del cuerpo humano (Pheasant, 2003). Según Pedro Móndeolo en su libro “Ergonomía 3: Diseño de puestos de trabajo”, la antropometría es la ciencia que se dedica al estudio de las dimensiones del cuerpo humano con fines antropológicos, médicos, deportivos, para el diseño de sistemas de los que forman parte personas (Móndeolo, 2013).

El 13 de Septiembre el “ (Telégrafo, 2007)” escribió en su artículo “El mobiliario escolar es la primera causa de lesiones de espalda en los niños y adolescentes en Ecuador”: “el mobiliario escolar constituye el primer componente a la hora de posicionar al estudiante en la situación de aprendizaje en el aula. En el esquema educativo nacional, los niños pasan cinco horas en el colegio, en postura estática, durante cinco días a la semana, por nueve meses cada año. Si el estudiante completase

sus estudios universitarios, suman un total aproximado de 18.000 horas sentado a lo largo de 20 años”.

Antes de cumplir los 16 años, el 70% de los adolescentes ha padecido dolor de espalda, circunstancia que "aumenta el riesgo de sufrir este dolor de forma crónica durante la madurez", asegura un informe de la Fundación Kovacs, una institución especializada en los problemas de espalda, que se realizó en Ecuador en el año 2010. "El mobiliario escolar, inadecuado en todos los centros, impone posturas incorrectas que originan dolor de espalda y aumentan el riesgo de padecer escoliosis (desviación de la columna vertebral) y cifosis (chepa)", alertó el presidente de esta fundación, Francisco Kovacs. Además del mobiliario escolar (que "debería ser regulable para adaptarlo a las características físicas de cada estudiante"). (Telégrafo, 2007)

Con los avances en los estudios se busca poner a disposición de los fabricantes y gestores de compras información técnica ergonómica sobre mobiliario escolar, y capacitar en temática postural y ergonomía en la escuela a docentes, alumnos y padres. Los conocimientos obtenidos de la ejecución del proyecto podrían aportar beneficios directos a los estudiantes, docentes, fabricantes de mobiliario escolar, y a los organismos gubernamentales responsables de la adquisición de equipamiento escolar.

1.2. Planteamiento del problema

En el medio de esta situación del mobiliario escolar es crítica, ergonómica y antropométrica son inapropiadas que perjudican en el proceso de enseñanza, aprendizaje de los niños, jóvenes entre otros. Para poder comprender más la problemática es necesario saber en qué ha fallado el mueble actual y describir cada

situación en la que se requiere de la intervención del diseño. Es rápido el deterioro del mueble por el uso constante y maltrato durante el periodo escolar.

En ciertos casos cuando el mueble está muy dañado, se lo reemplaza por otro, pero no nuevo provocando un círculo vicioso que a corto plazo se daña más y esto ocurre porque las reparaciones se hacen muy pocas veces al año.

Por observaciones directas propias actuales realizadas a varios establecimientos escolares de la ciudad de Guayaquil, se concluye que las dimensiones ergonómicas y antropométricas de las bancas escolares comerciales no son las apropiadas para niños y perjudican el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por otro lado, las bancas escolares comerciales actuales de las escuelas de la ciudad de Guayaquil no están adaptadas para poder integrar herramientas informáticas de motricidad fina y gruesa en su estructura.

Estas causas obligan emprender un análisis comparativo de las propiedades técnicas, ergonómicas y antropométricas entre las bancas comerciales y un prototipo multifuncional elaborados con materiales sustentables.

1.3. Formulación del problema

¿Cómo influirá el prototipo de la banca multifuncional elaborado con materiales sustentables en los estudiantes escolares?

1.4. Sistematización del problema

- ¿Qué características técnicas, ergonómicas y antropométricas no se cumplen?
- ¿Por qué no se ha mejorado los diseños de bancas?

- ¿Cuáles son los factores de riesgos por salud ocupacional de los estudiantes?
- ¿Existe incomodidad en los estudiantes durante la permanencia de las clases?
- ¿Cuál es el tamaño de muestra requerido para el estudio ergonómico y antropométrico?

1.5. Objetivos de la investigación

1.5.1 Objetivos Generales

Analizar las propiedades técnicas, ergonómicas y antropométricas con materiales sustentables de un prototipo de banca escolar multifuncional a través con materiales de un análisis comparativo con bancas escolares comerciales

1.5.2 Objetivos Específicos

- Establecer las propiedades técnicas, ergonómicas y antropométricas de las bancas escolares comerciales.
- Determinar los costos de producción de la banca escolar multifuncional con materiales sustentables.
- Diagnosticar la situación actual de las condiciones ergonómicas y antropométricas del mobiliario escolar.
- Desarrollar el prototipo de banca escolar multifuncional con elaboración de materiales sustentables.

1.6. Justificación de la investigación

La actual propuesta está orientada a realizar un análisis comparativo de propiedades técnicas ergonómicas y antropométricas a las bancas escolares con un prototipo de banca multifuncional elaborado con materiales sustentables y optimizar su proceso de producción a nivel el país.

En la dinámica del mundo actual, y la que se proyecta para el futuro, se plantean desafíos diferentes para los agentes educativos y sus metodologías de trabajo. Por ello es que se asigna gran relevancia al desarrollo del aprendizaje, por esta razón es necesario que el equipamiento facilite el logro de dichos objetivos. La calidad de las bancas escolares, deben cumplir con aspectos ergonómicos de diseño y resistencia de la estructura.

Con este proyecto busca también responder algunas preguntas que se realizan hoy en día sobre el uso de la tecnología en la educación. Importante desafío, sobre todo para los países en vías de desarrollo, es saber reconocer en las tecnologías de la comunicación y la información como aportan los instrumentos para potenciar el conocimiento científico, cultural económico. Siendo el área de investigación que tradicionalmente cumple con el papel preponderante en la creación de nuevos conocimientos, es necesario desarrollar trabajos que permitan comprender un nuevo contexto educativo acorde a los tiempos que corren para los niños, jóvenes y docentes de una institución educativa con visión al futuro.

1.7. Delimitación o alcance de la investigación

El alcance geográfico comprende la ciudad de Guayaquil, y se basara en el análisis de los muebles antes descritos, los cuales comprenden los dos modelos

Comerciales y el prototipo experimental de la banca ecológica.

Se tomará en cuenta el sistema técnico de construcción de los modelos y su factibilidad en el futuro uso.

1.8. Hipótesis de la investigación o ideas a defender

El prototipo de banca escolar multifuncional presentará mejor propiedades técnicas ergonómicas y antropométricas que las bancas escolares comerciales.

1.9. Variables de la investigación

1.9.1. Variable Independiente

Un prototipo de banca multifuncional elaborado con materiales sustentables.

1.9.2. Variable Dependiente

Análisis comparativo de las propiedades técnicas ergonómicas y antropométricas entre las bancas escolares comerciales.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

El proyecto arisbr en Sri Lanka se realizó mediante una necesidad en muebles de diferentes tamaños, se redujo esa gama a dos: el tamaño B para escuelas primarias y el E para los centro de enseñanza secundaria.

El proyecto agopa en Tailandia trata sobre el diseño de las mesas la reducción del tamaño del tablero con objeto de que pudiera haber un mayor número de ellas en las aulas y colocar el asiento a mayor altura para tener presente la objeción de que resultaba demasiado bajo, eliminando de ese modo la necesidad de utilizar dos muebles distintos. Con estos elementos se puede organizar de un modo muy flexible el espacio de la clase.

El Proyecto de pupitres escolares en Costa Rica los mobiliarios deben concebirse con un criterio por lo que se refiere al acoplamiento de las sillas y mesas escolares, se logrará una buena solución cuando se satisfagan simultáneamente los cinco aspectos que se indican:

1. Ninguna presión entre el asiento y la parte inferior de los muslos
 2. Espacio libre entre la pierna y la parte inferior del tablero
 3. Contacto de la espalda con el respaldo, por debajo de los vertebras torácicas.
- (SCRIVEN, F.B. y ASOCIADOS, Concepción y fabricación de mobiliario escolar,

UNESCO. Disponible en el sitio:
unesdoc.unesco.org/images/0013/001339/133945so.pdf, 1975)

4. Codos casi al mismo nivel que la superficie de la mesa.

5. Espacio libre entre la parte posterior de la pierna y el borde horizontal de la mesa.

El Proyecto de fabricación de una gama de muebles para centros educativos del Reino Unido, Los muebles deben estar concebidos con arreglo a una gama claramente especificada de dimensiones, materiales y colores, a fin de que pueda efectuarse cualquier tipo de selección en esa gama, y cualquier reordenación del mobiliario en uso, de modo tal que flexibilidad se combine con la armonía visual, tecnológica, a fin de explotar las nuevas técnicas en materia reciclado, ecológicos, y acabados enchapados, y combinar la producción en gran escala con una gran calidad y economía.

Las normativas de la UNESCO (2002) El plano de pupitre debe ubicarse en un ángulo entre 10° y 15° respecto de la horizontal. Esta disposición permite mantener el equilibrio de la articulación de cuello y asegurar el apoyo correcto de codos y antebrazos, evita la cifosis lumbar y la actitud escoliótica, mantiene la apertura del tórax y activa las facultades de atención.

El Proyecto del Instituto Helena Antipoff – IHA,CVI-Río(1997) en Brasil, la ASNT – Asociación Brasileña de Normas Técnicas, publico las normas técnicas NBR 14006 Y NBR 14007 saco las primeras dimensiones para asientos y mesas escolares y señalo condiciones mínimas exigibles para encargo, fabricación y suministro de asientos y mesas escolares, usados en instituciones de todo el país, a excepción de las escuelas especiales.

El Proyecto del mobiliario escolar en Mendoza(2011) en Argentina, las condiciones de diseño, construcción y nivel de adecuación dimensional de mobiliario escolar llevaron a analizar el grado de adaptación del mismo a la anatomía de los niños, Se desarrollaron herramientas para relevar datos de parámetros ergonómicos en el mobiliario actual.

Ministerio de Educación y la Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe (2001) Chile “Para acomodar a niños de manera más cómoda se propone implementar apoyapiés. Entre las características más relevantes de este componente destaca el hecho que debe ser una estructura estable, de un ancho de 30 cm y de un largo de 40 cm. La superficie de apoyo debe estar ubicada a 15 cm del piso y a 30 cm del borde anterior de mesa. La cara anterior del apoyapiés debe ser hueca, de modo que los usuarios de mayor tamaño corporal no presenten inconvenientes para desplazar la parte anterior del calzado bajo esta estructura”.

Proyecto Conjunto MINEDUC/UNESCO Reforma Educacional Chilena: La mesa en la que instala el computador requiere de espacio para sus componentes. En este sentido, se ha elegido como alternativa una mesa sin bandeja para ubicar el teclado, ello debido a que este tipo de estructuras limita las posibilidades de acomodar las piernas bajo del tablero. De este modo, el teclado se ubica sobre la mesa y la profundidad del mueble debe ser de 80 cm. Ello permite instalar el monitor a una distancia entre 55 y 70 cm de los ojos de los usuarios.

Este rango corresponde a valores normalmente recomendados para este tipo de tareas de recepción de información visual (Pheasant, 1988). En cuanto al largo de la mesa, esta dimensión depende del tamaño de los componentes del computador, la

posicion que estos requieren para su funcionamiento y si el trabajo planifica como una actividad individual o entre dos alumnos por equipo. El caso que la unidad central de proceso (CPU) se ubique en forma de torre junto a monitor y dos alumnos trabajen con el equipo, la mesa requiere 120 cm de largo. En cambio si el trabajo se efectua en forma individual, el mueble debe medir al menos 80 cm de largo. (Publicaciones del British Standards Institute (BSI).Disponible en el sitio electrónico:www.bsigroup.com).(Proyecto de la | UNESCO ...)

2.1. Marco teórico referencial

En este capítulo se presenta la teoría utilizada en el análisis del problema bajo la cual se sustenta el proyecto;

2.1.1. Ergonomía. Definición

Se conoce como ergonomía, al conjunto de disciplinas que estudia la organización del trabajo para la adecuación de los productos, sistemas y entornos a las necesidades, limitaciones y características de los usuarios para su seguridad y bienestar.

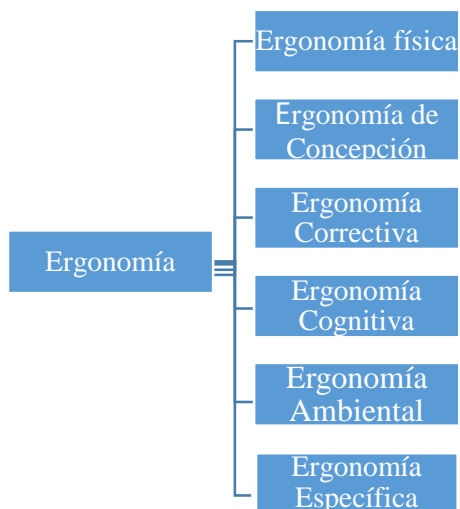


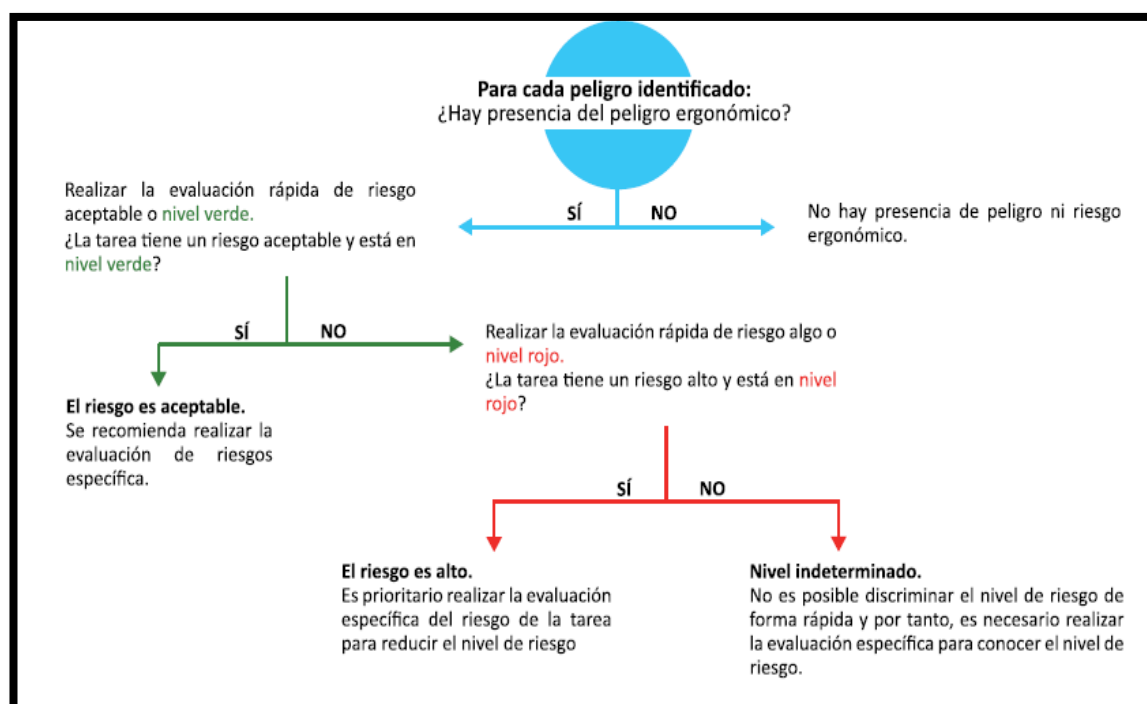
Figura 1: Ergonomía

Elaborado: Diana Salas

2.1.2. ¿Qué es un peligro ergonómico?

Es una condición relacionada con el esfuerzo físico que puede estar presente o no en un puesto de trabajo. Si está presente, es posible que la persona trabajadora expuesta pueda sufrir con el tiempo un daño musculo esquelético que afecte a su salud. Para valorar si esta exposición es demasiado peligrosa, se deberá evaluar el riesgo.

Es la probabilidad que tiene un peligro ergonómico de generar un trastorno musculo esquelético en las personas trabajadoras que están expuestas al peligro. De igual manera que existen los peligros ergonómicos, estos mismos pueden potencialmente ser riesgos ergonómicos.



Fuente: <http://prevencionar.com/ergonomia-en-trabajos-escolar>.

Figura 2: *Identificación de peligros ergonómicos*

2.1.3. Objetivos de Ergonomía

El objetivo de la ergonomía es adaptar el trabajo a las capacidades y posibilidades del ser humano. Todos los elementos de trabajo ergonómicos se diseñan teniendo en cuenta quienes va utilizarlos. Lo mismo debe ocurrir con la organización de la empresa: es necesario diseñarla en función de las características y las necesidades de las personas que la integran.

La psicología aplicada parte del hecho de que las necesidades de las personas son cambiantes, como lo es la propia organización social y política. Por ello, las organizaciones no pueden ser centros aislados y permanecer ajenos a estos cambios.

Hoy en día, se demanda calidad de vida laboral. Este concepto es difícil de traducir en palabras, pero se puede definir como el conjunto de condiciones de trabajo que no dañan la salud y que, además, ofrecen medios para el desarrollo personal, es decir, mayor contenido en las tareas, participación en las decisiones, mayor autonomía, posibilidad de desarrollo personal, etc.

Los principales objetivos de la ergonomía y de la psicología aplicada son los siguientes:

- **Identificar, analizar y reducir los riesgos laborales** (ergonómicos y psicosociales).
- **Adaptar el puesto de trabajo y las condiciones de trabajo** a las características del operador.

- **Contribuir a la evolución de las situaciones de trabajo**, no sólo bajo el ángulo de las condiciones materiales, sino también en sus aspectos socio-organizativos, con el fin de que el trabajo pueda ser realizado salvaguardando la salud u la seguridad, con el máximo de confort, satisfacción y eficacia.
- **Controlar la introducción de las nuevas tecnologías** en las organizaciones y su adaptación a las capacidades y aptitudes de la población laboral existente. **Establecer prescripciones ergonómicas** para la adquisición de útiles, herramientas y materiales diversos.
- **Aumentar la motivación** y la satisfacción en el trabajo.
- Es una condición relacionada con el esfuerzo físico que puede estar presente o no en un puesto de trabajo. Si está presente, es posible que la persona trabajadora expuesta pueda sufrir con el tiempo un daño musculo esquelético que afecte a su salud. Para valorar si esta exposición es demasiado peligrosa, se deberá evaluar el riesgo.

2.1.4. Ergonomía física.

La ergonomía en general es el arte de adaptar el puesto laboral al hombre mas no viceversa, esta ciencia para su estudio se divide ergonomía física, cognitiva y organizacional; para fines prácticos no existe división, todo se complementa. (www.ofiprix.com)

Para el caso de este trabajo nos sumergiremos en la ergonomía de oficina, encargándose de diseñar el lugar del trabajo de los usuarios de computadores,

otorgando el bienestar del trabajador, incentivando la disminución de trastornos musculares el bienestar del trabajador generando de esta manera disminución de ausentismo laboral por alteraciones musculoesqueléticas.

2.1.5. Métodos de evaluación ergonómica

El desarrollo de métodos para evaluar las condiciones de trabajo desde el punto de vista ergonómico, se da en base a necesidades y condiciones específicas de la actividad que se evalúa, donde se eligen factores específicos y relevantes del trabajo, aunque posteriormente algunos de estos métodos se han corregido y validado para la evaluación de actividades diferentes a las originales para las que se desarrolló.

Esta forma de desarrollar los métodos de evaluación hace que se enfoquen al análisis de un área específica de la tarea, y aunque algunos de los métodos involucren varios aspectos dentro de su evaluación, no hay un solo método que sea de aplicación general para todas las actividades.

La selección del método de evaluación depende de factores que predominen y representen un mayor riesgo para quien realiza el trabajo, así como de la profundidad del análisis requerido en tiempo y de condiciones de análisis disponible. En forma general, la evaluación de condiciones de trabajo en alguna actividad específica por medio de estos métodos, representa grandes ventajas por ser sencillos y rápidos.

En la mayoría de los casos, no requieren equipo sofisticado o que interfiera con la actividad del usuario, además de que permiten evaluar la actividad en el sitio de trabajo sin tener que llevarla a cabo en un laboratorio con condiciones simuladas y controladas, que pueden ser diferentes a la situación real.

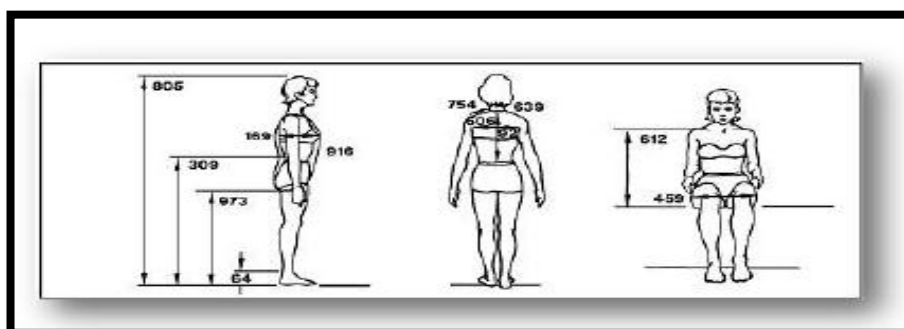
Esto permite encontrar y conocer los factores críticos que se deben corregir para disminuir el nivel de riesgo. Sin embargo, es importante considerar que el resultado que proporcionan las evaluaciones ergonómicas con estos métodos, sólo representa una referencia o aproximación al nivel de riesgo al que se expone el usuario y en ningún caso es una medida absoluta.

2.1.6. Antropometría

Es una herramienta analítica utilizada para el seguimiento de intervenciones nutricionales, de actividad física, quirúrgicas, entrenamiento, etc. Estos seguimientos pueden ser transversales (una sola medición) o longitudinales (varias mediciones en el tiempo) de dichas intervenciones, por ejemplo, en deportistas o personas no deportistas. Sirve además en la ayuda de la prevención y control de enfermedades del corazón, diabetes, obesidad.

La antropometría, o descripción del cuerpo humano por las medidas es la aplicación al ser humano de métodos físico científicos para el desarrollo de estándares de diseño, de requerimientos específicos y para la evaluación de los diseños de ingeniería, modelos a escala y productos manufacturados, con el fin de asegurar la adecuación de todos ellos a las características de los usuarios.

Descripción del cuerpo antropométrico



Fuente: (Dimensiones de cuerpo antropométricos, 2016)

Figura 3: *Cuerpo Antropométrico*

Se considera a la antropometría como la ciencia que estudia las medidas del cuerpo humano con el fin de establecer diferencias entre individuos, grupos, razas, etc. Esta ciencia encuentra su origen en el siglo XVIII en el desarrollo de antropometría racial comparativa por parte de antropólogos físicos; aunque no fue hasta 1870 con la publicación de “Antropometría”, del matemático belga Quetelet, cuando se considera su descubrimiento y estructuración científica.

Pero fue a partir de 1940, con la necesidad de datos antropométricos en la industria, específicamente la bélica y la aeronáutica, cuando la antropometría se consolida y desarrolla, debido al contexto bélico mundial.

Las dimensiones del cuerpo humano varían de acuerdo al sexo, edad, raza, nivel socioeconómico, etc.; por lo que esta ciencia dedicada a investigar, recopilar y analizar estos datos, resulta una directriz en el diseño de los objetos y espacios arquitectónicos, al ser estos contenedores o prolongaciones del cuerpo y que, por lo tanto, deben estar determinados por sus dimensiones.

La antropometría involucra el uso de marcas corporales de referencia, cuidadosamente definidas, el posicionamiento específico de los sujetos para estas mediciones, y el uso de instrumentos apropiados. Generalmente, a las mediciones se las divide en: masa (peso), longitudes y alturas, anchos o diámetros, profundidades, circunferencias o perímetros, curvaturas o arcos, y mediciones de los tejidos blandos (pliegues cutáneos). Técnicamente, las mediciones sugeridas se concentran en los huesos, músculos y en la grasa, y proveen información sobre los tejidos esqueléticos, muscular y subcutáneo.

Los datos tienen gran variedad de aplicaciones, incluyendo la descripción y comparación, evaluación de intervenciones e identificación de individuos o grupos de riesgo (individuos con obesidad, o chicos que no están creciendo adecuadamente para sus edades cronológicas).

También es usada como una variable de resultado de las intervenciones evaluativas, tales como:

- Efectos del ejercicio y la reducción del peso corporal y la adiposidad subcutánea
- Efectos del entrenamiento de resistencia sobre el perímetro de los músculos
- Efectos del ejercicio y una intervención dietaria.

2.1.7. ¿Qué función cumple antropometría?

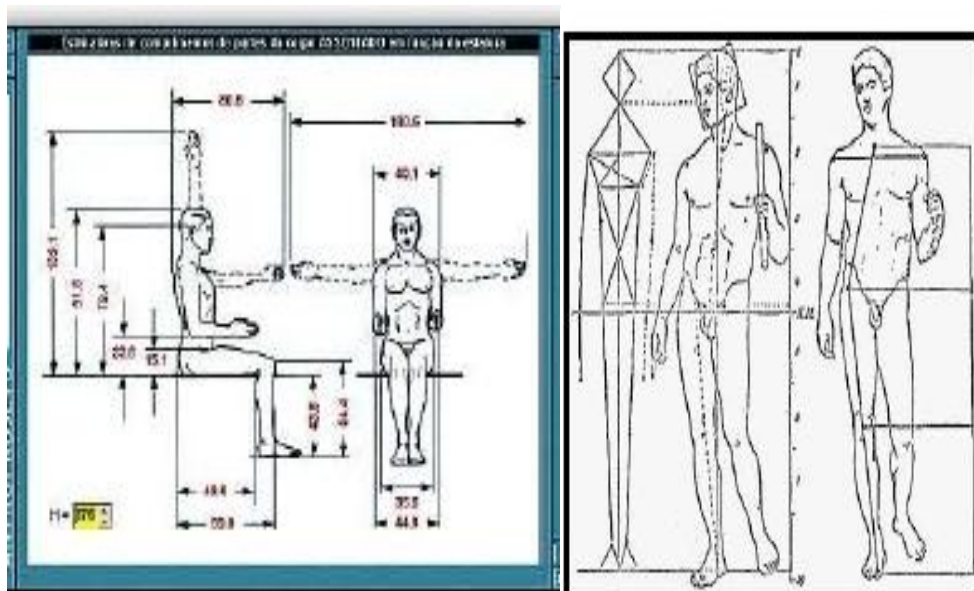
- Evitar pasearse con cosas pesadas (llaves, cartera, etc.)
- Procurar que la persona sea pesada antes de ingerir alimentos y después de haber defecado y orinado. Antes de realizar un entrenamiento.
- En su defecto, efectuar el registro a una hora fija.
- El instrumento de medición es un calibrador o psicómetro.
- Consulta al experto que te realizará las mediciones y te ofrecerá los resultados.

Nomenclatura básica de las dimensiones del cuerpo humano para la práctica de la antropometría.

2.1.8. ¿Cómo tomar la antropometría?

Está determinada por:

- Grasa Corporal
- Masa muscular
- Masa Ósea
- Masa Visceral
- Agua corporal
- Composición corporal
- Los objetivos de las mediciones antropométricas son:
 - Valorar el desarrollo muscular por un aumento en el entrenamiento.
 - Cambios en la masa grasa del cuerpo.
 - Una valoración del estado actual de actividad física y nutricional.
 - Los datos antropométricos son más valiosos cuando se miden con precisión y se registran durante algún tiempo, así se podrán realizar comparaciones.



Fuente: Google.com

Figura 4: Comparaciones de Cuerpos Antropométrico

Los bancos y mesas para la escritura y otros trabajos escolares han de ser de modo que se adapten fácilmente a las condiciones físicas de los niños. Antiguamente, los niños se sentaban en bancos de respaldo y asiento recto a los que tenían que adaptarse sus cuerpos. En dichos asientos se llegaban a sentar diez, doce, dieciséis e incluso más alumnos que compartían la misma mesa. <https://es.wikipedia.org/wiki/Pupitre>

Entre otros aspectos, los profesionales advirtieron que los actuales bancos y pupitres (fabricados de caña y MDF, en su gran mayoría) no contribuyen al desarrollo armónico de los niños y adolescentes, que en muchas ocasiones corren el riesgo de padecer problemas de espalda y columna en la edad adulta.

Del Rosso explicó que entre las conclusiones se destacó el hecho de que en el ámbito escolar no están determinadas las dimensiones que debe tener el mobiliario en relación con la estructura corporal de los niños, niñas y adolescentes. De acuerdo al estudio ergonómico realizado a los estudiantes, los especialistas se encontraron con una diferencia de 40 centímetros entre el/la estudiante de contextura más pequeña y el/la más grande.

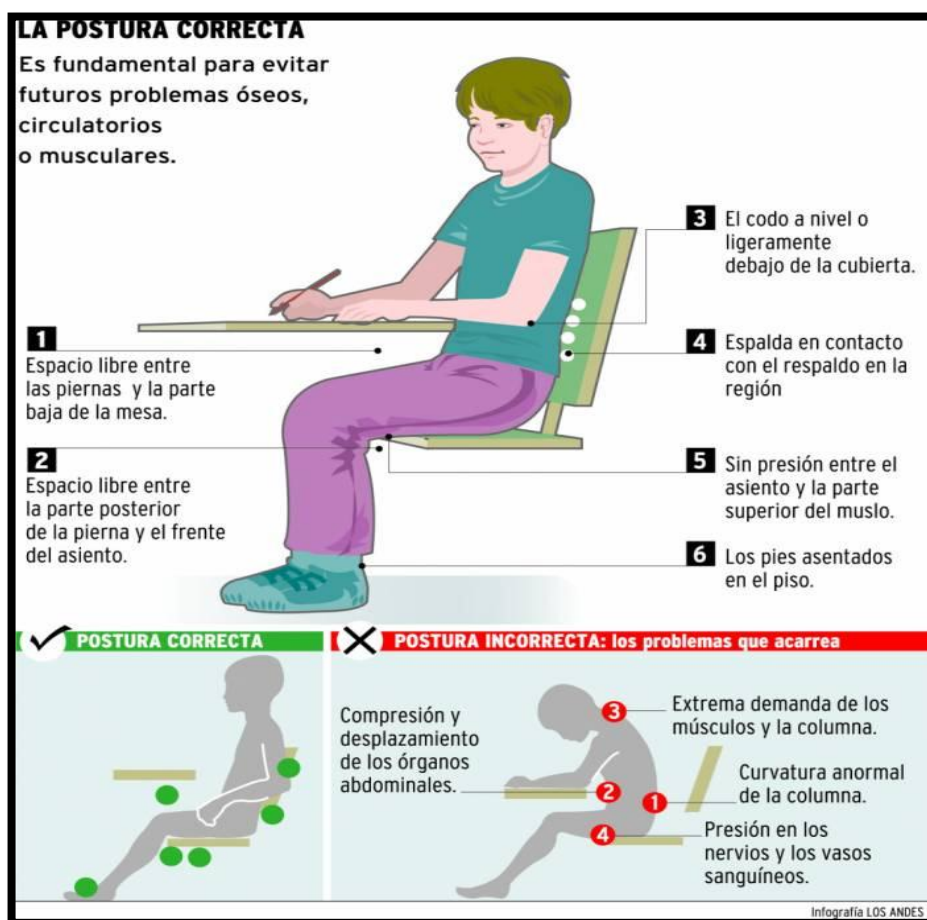
Pero además de esto, los profesionales estudiaron los aspectos constructivos y dimensionales de mesas y sillas. De ello se dedujo que el ángulo entre asiento y respaldo, la curvatura del asiento, como así también su altura y forma se sitúan como desventajas a la hora de garantizar un apoyo reconfortante.

Los caños expuestos en contacto con el cuerpo, como así también los remaches con los que se unen las piezas, se sumaron a los elementos que requieren ser revisados dentro del diseño. “Es importante que estos aspectos sean tenidos en cuenta por las políticas públicas ya que de esto también depende la salud integral de nuestros niños

y adolescentes”, detalló que entre las consecuencias de la mala postura al estar sentados surgen situaciones que estresan músculos, huesos y articulaciones. (Rosso, 2016)

El tronco inclinado hacia adelante, las piernas y el abdomen comprimidos llevan a que disminuya la cantidad de sangre que irriga el cuerpo y que llegue menos oxígeno al cerebro y tejidos. En la edad de crecimiento, donde los hábitos posturales son determinantes, esta situación no es menor, sobre todo teniendo en cuenta que a este panorama muchas veces se suma el sedentarismo.

Figura 5: Postura Correcta



Fuente: <http://ergonomia-posturas.com/ergonomia/>

La **adaptabilidad** es la capacidad de acomodarse o ajustarse que posee en relación con otro u otros según la página (.com, 2012; wwborreference). Se dice que es un objeto modular cuando está formado por varias partes que se pueden separar y responden a una misma línea en cuanto a su forma.

Animación: es la técnica o noción de movimiento que se aplica sobre un elemento o individuo. Hoy en día, el término animación es ligado a la producción gráfica de dibujos animados, pero en términos generales son muchas las situaciones en que la animación ocurre por fuera de aquella. Como técnico artístico podría describirse como la forma general secuencias gráficas en diferentes soportes para representar, a través de la alternación de unas y otras de modo continuo, la ilusión de movimiento, aunque en realidad sean todas imágenes estáticas. La animación puede ser entendida como una ilusión óptica ya que a los ojos humanos parecen ser algo cuando en realidad, no es más que la aplicación repetida de las diferentes imágenes de lo que le da la condición de dinamismo y movilidad. Según el portal (web, 2012). Para la creación de esta condición de dinamismo en la imagen se necesita una trama, la cual organiza la secuencia y alude al enlace interno entre los distintos elementos.

2.1.9. Más de 90 grados visión ergonómicos

Para realizar su análisis, el equipo liderado por Del Rosso creó el instrumental necesario y midió la angulación y la flecha de curvatura que tenían los respaldos de las sillas y pupitres habituales. También realizaron evaluaciones de las posturas de los alumnos al utilizar el mobiliario y en todos los casos se detectó un desfase entre el tamaño de las sillas y pupitres y las dimensiones de los estudiantes.

Con todos esos elementos y desde una visión ergonómica, el equipo identificó cómo el mobiliario impactaba en la curvatura lumbar, la postura y la posible implicancia de esto en el desarrollo de patologías de espalda. Justamente, lo que los investigadores proponen es aumentar el ángulo entre el tronco y el muslo para que las piernas formen un ángulo mayor a 90 grados.

Esto requiere de un cambio en el diseño de las sillas para que el asiento sea más elevado, detalló la especialista en ergonomía, y aclaró que al ser menos profundo permitirá un correcto apoyo de los huesos de la pelvis (isquiones), de manera que los muslos, rodillas y tobillos mantengan un ángulo mayor a 90 grados.

Por otra parte, el hecho de apoyar los pies firmes en el piso permitirá evitar recargas o modificaciones en la curvatura lumbar. El proyecto se concentró en el ingenio de un diseño ergonómico que ha sido imaginado a raíz de sus exigencias, espacio y restricción del usuario, con técnicas y tecnologías disponibles para ser introducido en el contexto de uso en las escuelas del país.

El moblaje escolar forma el primer factor a la hora de posicionar al estudiante en la situación de educación en el aula. En el esquema pedagógico nacional, los niños pasan cinco horas en escuela, en la misma postura, durante cinco días a la semana, por todo el año escolar. Si el estudiante completa sus estudios universitarios, suman un total aproximado de 18.000 horas sentado a lo largo de 20 años.

El diseño ergonómico de banca escolar tiene a evitar defectos posturales como cifosis de las curvaturas de columna, dolores de cuello y espalda durante horas de escuela, y podría favorecer el desarrollo de espaldas sanas en la población. Una correcta postura facilita el trabajo mental. Un moblaje escolar debe brindar variedad

de apoyo para pies, regulación de altura e implementos técnicos y tecnológicos dependiendo de trabajos realizados en el aula de clase.

2.1.10. La historia del banco o pupitres escolares

Los objetos cotidianos existentes en nuestras escuelas, los edificios y sus dependencias, las aulas o el mobiliario escolar, entre otras instalaciones y equipamientos, son elementos cuya presencia está unida indisolublemente a la historia de la escuela y del currículo. Son espacios, medios y objetos cargados de significados. Un contexto material que siempre ha condicionado la vida escolar.

El mobiliario escolar es uno de los principales testimonios y referentes de la arqueología de la escuela. El pupitre escolar, en sus múltiples variantes existentes a lo largo del tiempo, constituye el elemento más representativo del mismo.

En la España de las últimas décadas del siglo XIX se inició, al igual que ya había venido sucediendo con anterioridad en países como Estados Unidos, Alemania o Suiza, un profundo proceso de renovación del mobiliario escolar. Los antiguos, antipedagógicos y antihigiénicos cuerpos de carpintería serían sustituidos lentamente por nuevos modelos de pupitres escolares.

Como evidencian los catálogos de material de enseñanza publicados en España entre 1881 y 1958, las resistencias a la progresiva renovación del pupitre escolar para la enseñanza primaria en nuestro país se ponían de manifiesto, por ejemplo, en la pervivencia en las novedosas mesas-banco de algunos elementos característicos de los antiguos cuerpos de carpintería, como eran el asiento corrido o la falta de respaldo. (Torres, 2014)

2.1.11. Sillas de los siglos XIX



Figura 6: *Pupitre 2/110*

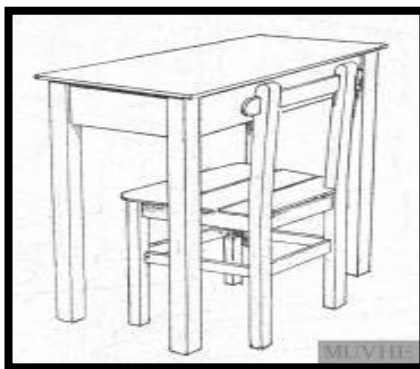


Figura 7: *Pupitre 2/228*

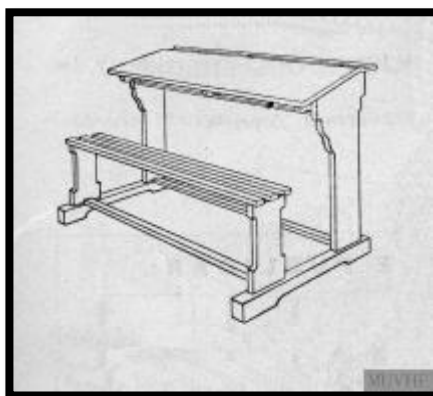


Figura 8: *2/17*

Figura 9: 2/106



Pero los cambios más importantes en el mobiliario escolar no se derivaron del uso para su fabricación de materiales más resistentes y perdurables, sino de la introducción de nuevos modelos y diseños inspirados en concepciones pedagógicas e higiénicas propias de la escuela nueva, propugnadas por Dewey, Montessori o Ferrière, bien distintas de las que habían sustentado la escuela intelectualista de la segunda mitad del siglo XIX. Nos referimos a las mesas planas con sillas independientes no sólo para párvulos sino también para escolares que, junto al mobiliario tradicional, comenzaron a promover casas comerciales tan importantes como Magisterio Español (1930) o Dalmáu Carles (1935).

Diseñados para una 2/130, dos 2/225 o más plazas 2/182 y diferentes edades. Una modalidad que alcanzó, en un primer momento, a las escuelas de párvulos e inició su introducción en los nuevos grandes grupos escolares de ciudades importantes a partir de mediados de los veinte y que, desde la década de los setenta del pasado siglo XX, se convirtió en el modelo imperante.

Para lograr que los alumnos se quedarán quietos y concentrados, se lo creó un mobiliario, basado en las medidas físicas de los escolares, lo que determinó una postura conocida como "posición de clase" estudio del mobiliario escolar coincide con

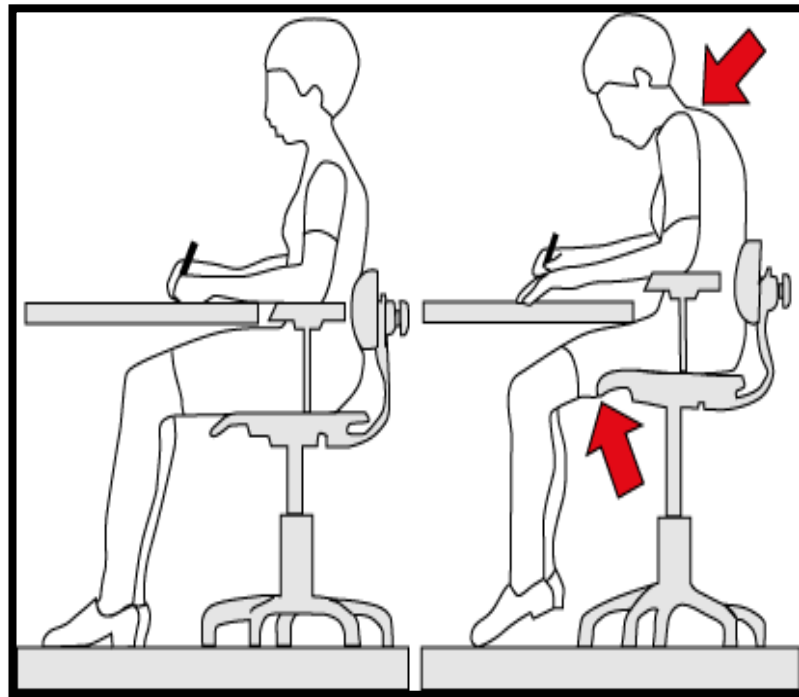
las etapas del desarrollo de la pedagogía. En el tiempo cuando la disciplina estaba basada en la inmovilidad, se usaban los que llamaban "bancos fijos" de la escuela de los Padres Escolapios a la que concurrió José Pedro Varela.(Varela , 2013)

Los niños debían estar aislados, quietos y en silencio, solo debían oír y repetir mientras el maestro se imponía dogmáticamente, sin admitir ni la más mínima crítica o intercambio de ideas. Se creía que los escolares debían realizar una tarea similar a la de los padres.

Se consideraba "posición de clase" o higiénica, cuando se apoyaban los pies en el suelo con las piernas, muslo y tronco en ángulo recto, la cabeza derecha, hombros horizontales y brazos a igual distancia del tronco para que el peso se distribuyera entre los pies, el asiento y la región lumbar. Este fue el modelo que se usó en el Río de la Plata.

Hubo otros modelos como el llamado "guitarra" por la forma de su respaldo, hecho según las prescripciones higiénicas y pedagógicas de los años 1879 al 1882. Las mesas eran de madera muy gruesa, pesadas y altas. A veces se pintaban de negro, lo que les daba un aspecto oscuro y lúgubre, se ubicaban en el centro del salón o contra la pared. (Pedagogia-historia.blogspot.com/2009/06/la-historia-del-pupitre.html, 2005)Hubo otros bancos, demasiado altos o muy bajos y sin respaldo, que en ambos casos producían desviaciones de la columna vertebral o problemas de visión o de circulación, cuando durante horas los niños estaban con los pies colgando.

Figura 10: *Desviación de la columna vertebral*

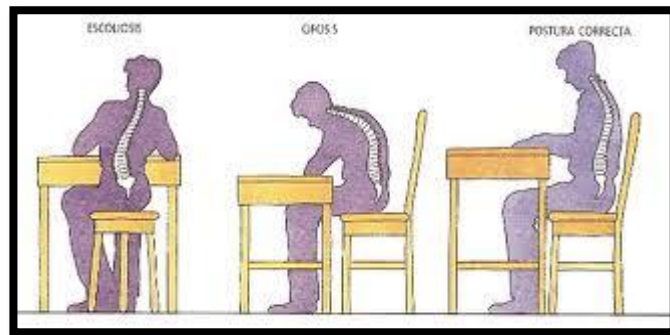


Fuente: <http://lasillaergonomica.blogspot.com>.

En este caso, el mobiliario no tenía en cuenta la edad, la altura o la corpulencia de los escolares a pesar de que se decía que estaban de acuerdo con las prescripciones pedagógicas, higiénicas y a las medidas físicas de los niños. En el año 1887 se creó un banco nacional ideado por Jacobo Varela, hermano de José Pedro Varela, difundido y usado en todo el país.

También se usaron los unipersonales, que se ubicaban en fila, y que solo permitían ver la espalda del que estaba sentado adelante. Actualmente los criterios son absolutamente diferentes y también se expresan en los bancos y las mesas. Hoy los niños pueden vincularse, formar equipos, compartir tareas, sentirse seres sociales, no objetos y especialmente, como dice la Psiquiatra Infantil Dra. Natalia Trenchi: “competir frente a uno mismo por la superación propia, no por superar a los demás.

Figura 11: *Diversidad de posturas*



Fuente: www.posturas.com

2.1.12. ¿Qué son los Prototipos?

Los prototipos dan vida a cualquier diseño y proporcionan una gran cantidad de información sobre la interacción del usuario en varios niveles.

No solo nos permiten poner a prueba la viabilidad y la utilidad de nuestros diseños antes que se comiencen a programar, sino también ayudan a descubrir mejoras e innovaciones inesperadas que pueden hacer nuestro proyecto mucho mejor. Los pasos que funcionan a continuación:

- ❖ Establecer las dimensiones del pupitre
- ❖ Conocer los requerimientos de los estudiantes.
- ❖ Comparar requerimientos de los estudiantes
- ❖ Selección de materiales.

2.1.13. Pupitre Multifuncional de los estudiantes

Es decir, que el eco diseño no solo se preocupa por lo útil y bello que puede ser un objeto, cualidades ambas fundamentales de un buen diseño, sino que además se cuestiona el impacto ambiental que va a tener el objeto diseñado.

Las repercusiones ambientales que tenga un determinado producto dependerán de muchos factores, entre ellos, la materia prima, el proceso productivo y el producto final. Y aunque normalmente no se menciona, un factor determinante son los comportamientos que dicho producto desencadenará en los usuarios.

Un eco diseño debe tener en cuenta todas y cada una de las variables que intervienen en el proceso de diseño y las maneja de forma que quedan dentro de los límites de la sostenibilidad ecológica, empleando los recursos más adecuados para un objeto y su función y no para satisfacer las exigencias del mercado. Pero, que hace que un diseño se convierta ecológico.

El cual tiene como objetivo, mejor las necesidades de los estudiantes en cuanto se refieren a la ergonomía y seguridad así mismo los problemas de salud surge como consecuencia de las malas posiciones al mantenerse todo un día sentado en un lugar nada cómodo. Los beneficios de este pupitre, es el mantener la comodidad del estudiante y así evitar problemas de salud concentrados en la columna vertebral y la espalda baja. Los beneficiaros del proyecto son los estudiantes que cursan la escuela, colegio, universidad ya que gracias al regulador de altura que se implementara, es posible regular a la altura de cada individuo.

El nuevo pupitre se realizará tomando en cuenta las verdaderas necesidades de los estudiantes, mediante encuestas y entrevistas hacia los mismos que darán a conocer sus verdaderas necesidades.

Se elabora un modelo del pupitre o banca escolar a realizar para de esta manera, contar con una visión más amplia acerca de lo que se desea implementar y mejorar respecto al mismo el diseño de un pupitre brindara a los estudiantes comodidad y

seguridad, además mejoraran su rendimiento académico y conservaran una postura adecuada sin afectación a su salud.



Fuente: Google.com

Figura 12: *Modelo pupitre escolar moderno*



Fuente: Google.com

Figura 13: *Pupitres escolares*

2.1.14. Reducción material

Proyectar de acuerdo con una lógica de reducción material significa realizar un producto con cantidades optimizadas de materiales y energías. La reducción material

presenta una doble ventaja, que permite la protección de los recursos y deduce las emisiones en el ambiente así que su consideración es importante.



Figura 14: Pupitre multifuncional

2.1.15. Ambiente Aprendizaje

Según Loughlin y Suina (2008): Cada uno es esencial e influye en la conducta y el aprendizaje de los niños. Los elementos activos y explicativos dentro del ambiente de aprendizaje son dispuestos por los profesores en los espacios y entornos proporcionados por el diseño y la construcción arquitectónicos.

El ambiente de aprendizaje. El ambiente de aprendizaje es algo más que un edificio, una disposición del mobiliario o una colección de centros de interés. La visión conceptual de la disposición del ambiente es mucho más amplia y al mismo tiempo más básica. Descansa en un entendimiento de las relaciones entre entornos físicos y conducta, entre disposiciones ambientales y ambientales y aprendizaje.

Estudio antropométrico para el diseño de mobiliario para niños de edad escolar (Quirós, 2008) en Costa Rica Tecnología en Marcha, Vol. 21, N.º 4, octubre - diciembre 2008, P. 17-28.

En Costa Rica, la demanda de muebles para las escuelas primarias está siendo solventada por medio de ebanisterías locales, juntas de padres de familia e importaciones de otros países. Cada una de estas fuentes provee diferentes estilos y tamaños de muebles que se apegan a los diseños y medidas que tradicionalmente se han usado por décadas, los cuales muchas veces distan de las buenas prácticas ergonómicas. Este desajuste de medidas conlleva malas posturas y tensión en la espina dorsal de los niños.

No existen en Costa Rica ni en América Latina estudios antropométricos en las poblaciones escolares, por tanto, este estudio es una necesidad para un adecuado diseño de los muebles.

Con el objetivo de desarrollar el estudio de medición, el país fue dividido en dos regiones: la Región Central y el resto del país, de acuerdo con la división del Ministerio de Educación en áreas escolares.

2.1.16. Reciclaje, iniciativa ambiental.

El reciclaje es un conjunto de acciones que realiza la naturaleza y el hombre sobre diferentes materiales para volver a recuperarlos y utilizarlos. En la naturaleza, gracias a estos procesos de reciclaje, los nutrientes esenciales para la vida, vuelven a circular en los diferentes ecosistemas de la Tierra, ya sean estos terrestres, acuáticos o aéreos.

Los nutrientes se mueven en estos distintos ambientes pasando por los organismos para regresar nuevamente al ambiente.

Un ejemplo es la materia orgánica de los seres vivos que al morir vuelve a ser utilizada por las plantas, al ser degradada por los microorganismos en compuestos minerales simples que incorporan las plantas para formar sus estructuras y realizar sus funciones. En la actualidad y gracias a las nuevas tecnologías, el reciclaje es una de las alternativas utilizadas por el hombre en la reducción del volumen de desperdicios sólidos. Este proceso consiste en volver a utilizar materiales que fueron desechados, y que aún son aptos para elaborar otros productos o re fabricar los mismos.

El reciclaje implica el regreso de materiales recuperados, que no se pueden usar más en el proceso manufacturero en sus etapas primarias, como la molienda y la fundición. Ejemplo de materiales reciclables son los metales, vidrio, plástico, papel y cartón entre otros.

2.1.17. Importancia del reciclaje.

El reciclaje se ha convertido en parte de la rutina diaria para muchas personas, pero la importancia del reciclaje no siempre ha sido bien entendida. En general, las personas entienden que el reciclaje ayuda a reducir al mínimo el gasto de los recursos limitados de nuestro planeta. Sin embargo, hay otros factores que hacen del reciclaje un proceso muy importante y significativo. Una de las grandes características del reciclaje, es que es un proceso que ayuda a minimizar la presencia de residuos en nuestras comunidades.

Debido a que elementos tales como vidrio, papel y diferentes tipos de plásticos están siendo reutilizados para crear nuevos productos, que no terminan ocupando espacio en un relleno sanitario.

Otro ejemplo de la importancia del reciclaje tiene que ver con la creación de nuevos puestos de trabajo. A medida que más personas reciclan, el número de personas necesarias para recoger, clasificar y procesar los elementos de reciclado sigue creciendo. Más puestos de trabajo en la comunidad significan más dinero que se gasta en las tiendas locales, más los impuestos recaudados por las ciudades o pueblos, y se refiere, en general, a una economía más sana para todos.

La importancia del reciclaje se extiende también en mantener un sano equilibrio en la ecología del planeta. Al no tener la explotación de las materias primas con el fin de seguir produciendo el mismo volumen de productos, hay menos daño a nuestros ríos, bosques y áreas donde la fauna es abundante. Puesto que cada forma de vida en el planeta depende de la presencia de otra forma de vida, manteniendo un equilibrio ecológico fundamental para garantizar la seguridad de las generaciones por venir.

2.1.18. El reciclaje en el Ecuador

En Ecuador se ha impulsado el reciclaje de plásticos, papel y vidrio, puesto que solo se ha estudiado acerca de este tipo de reciclaje. Para incrementar este tipo de reciclaje muchas organizaciones públicas y privadas encargadas de preservar el Medio Ambiente han hecho muchas campañas en especial en las escuelas, colegios, ya que se han dado cuenta que si se impulsa desde la educación básica es mucho más fácil que la sociedad de mañana ya crezca con la buena costumbre de reciclar.

En diferentes ciudades del país, hay lugares que compran papel, cartones, plásticos para procesarlos y esto impulsa el reciclaje, ya que de una manera este tipo de actividades nos impulsan a reciclar, ya que, nos dan una gratificación, aunque no es mucha, para las personas que viven de esta manera que se encargan de reciclar. (Ministerio de Ambiente, 2015).

2.2.MARCO LEGAL

Disposiciones legales y normas aplicadas Para la realización de cada uno de los documentos que junto con el actual describen de forma unívoca el objeto del proyecto se ha seguido la norma: UNE 157001:2014 - Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico El resto de normativa se encuentra en el documento “Documento 4: Pliego de condiciones” donde se alberga un apartado a modo de recopilación de la normativa empleada.

2.2.1. Políticas del Estado

El Ministerio del Ambiente en concordancia con lo estipulado por el pueblo ecuatoriano en la Constitución Política de la República del Ecuador de 2008, ha sido creado para velar por un ambiente sano, por el respeto de los derechos de la naturaleza o pacha mama, y garantizará un modelo sustentable de desarrollo ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.

En nuestro país ha habido una creciente preocupación por desarrollar leyes que apoyen un medio ambiente sano. Entre las diversas ya existentes nombraremos algunas.

Según el capítulo 2, Derechos del buen vivir, sección segunda, Ambiente sano, de la **Constitución actual: Art. 14.-** [Derecho a un ambiente sano] Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Art. 15.- [Uso de tecnologías limpias y no contaminadas] El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto.

La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua. Se prohíbe el desarrollo, producción, tenencia, comercialización, importación, transporte, almacenamiento y uso de armas químicas, biológicas y nucleares, de contaminantes orgánicos persistentes altamente tóxicos, agroquímicos internacionalmente prohibidos, y las tecnologías y agentes biológicos experimentales nocivos y organismos genéticamente modificados perjudiciales para la salud humana o que atenten contra la soberanía alimentaria o los ecosistemas, así como la introducción de residuos nucleares y desechos tóxicos al territorio nacional.

En la nueva constitución del Ecuador se contemplan varias leyes que promueven la conservación y el cuidado del ambiente, es parte de nuestra responsabilidad como ciudadanos ser consecuentes con las mismas y contribuir.

2.2.2. Normas de Arquitectura y Urbanismo: Ordenanza 3746.

En esta ordenanza se sustituye el contenido de la ordenanza 3457 y sus reformas escritas en las ordenanzas 3477 y 3598. Contiene las normas mínimas de diseño y construcción destinados para habitar un espacio.

2.2.3. MARCO CONCEPTUAL

AMBIENTE DE APRENDIZAJE.

El entorno físico del aprendizaje tiene dos elementos principales para Loughlin y Suina (2012): la instalación arquitectónica y el ambiente dispuesto. Ambos interactúan para fortalecer o limitar la contribución del entorno al aprendizaje de los niños. Cada uno es esencial e influye en la conducta y el aprendizaje de los niños. Los elementos activos y explicativos dentro del ambiente de aprendizaje son dispuestos por los profesores en los espacios y entornos proporcionados por el diseño y la construcción arquitectónicos.

El ambiente de aprendizaje es algo más que un edificio, una disposición del mobiliario o una colección de centros de interés.

La visión conceptual de la disposición del ambiente es mucho más amplia y al mismo tiempo más básica. Descansa en un entendimiento de las relaciones entre entornos físicos y conducta, entre disposiciones ambientales y aprendizaje.

ANÁLISIS

Examen detallado de una cosa para conocer sus características o cualidades, o su estado, y extraer conclusiones, que se realiza separando o considerando por separado las partes que la constituyen. (<https://es.oxforddictionaries.com/definicion/analisis>, 2013)

ANTROPOMÉTRICAS

La antropometría, o descripción del cuerpo humano por las medidas es la aplicación al ser humano de métodos físico -científicos para el desarrollo de estándares de diseño, de requerimientos específicos y para la evaluación de los diseños de ingeniería, modelos a escala y productos manufacturados, con el fin de asegurar la adecuación de todos ellos a las características de los usuarios. (<https://es.wikipedia.org/wiki/Antropometría>)

BOCETO

Es el esquema básico o línea ideológica que conforma la pre-visualización de un futuro proyecto artístico. (<https://xn--diseocreativo-lkb.com/diccionario-de-diseno-grafico/>, 2017)

COMPARATIVO

La comparación puede centrarse en aspectos físicos o en cuestiones simbólicas. De esta manera, si se desea comparar a dos personas, es posible hacerlo desde un punto

de vista físico, lo cual arrojará, por ejemplo, que una de ellas es más alta, de contextura más robusta y más canosa que la otra, o bien tomando como referencia sus personalidades, tras lo cual podría decirse que una de las dos personas es más sociable, suele expresarse en voz alta en las reuniones y entabla vínculos con mayor facilidad. (<https://definicion.de/comparacion/>, 2017)

ERGONOMÍA

La ergonomía es el estudio del trabajo en relación con el entorno en que se lleva a cabo (el lugar de trabajo) y con quienes lo realizan (los trabajadores). Se utiliza para determinar cómo diseñar o adaptar el lugar de trabajo al trabajador a fin de evitar distintos problemas de salud y de aumentar la eficiencia. En otras palabras, para hacer que el trabajo se adapte al trabajador en lugar de obligar al trabajador a adaptarse a él. Un ejemplo sencillo es alzar la altura de una mesa de trabajo para que el operario no tenga que inclinarse innecesariamente para trabajar. El especialista en ergonomía, denominado ergonomista, estudia la relación entre el trabajador, el lugar de trabajo y el diseño del puesto de trabajo.

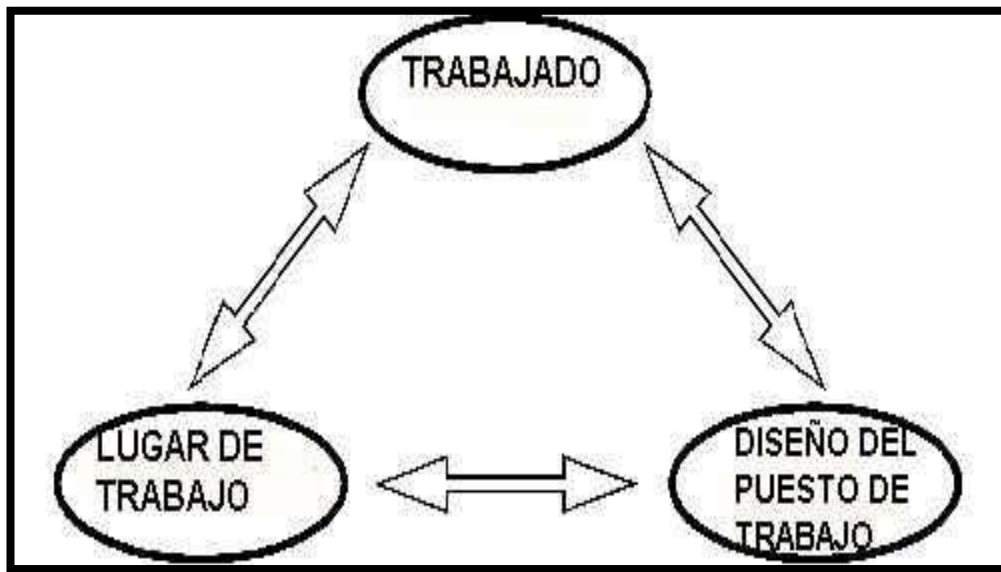


Figura 15: *Ergonomía de trabajo.*

ESCOLAR

Palabra escolar se refiere a lo que tiene que ver con la escuela o con los alumnos. El término puede utilizarse para nombrar al estudiante que acude a la escuela para formarse. (<https://definicion.de/escolar/>, 2014)

HABITABILIDAD

Se establecen condiciones de confort se eliminan los daños directos inmediatos que pueda sufrir el usuario El objetivo de este ámbito son los consumidores, usuarios y las características del contexto en el cual el producto es usado. El estudio de los factores ergonómicos en los productos, busca crear o adaptar productos y elementos de uso cotidiano o específico de manera que se adapten a las características de las personas que los van a usar.

Es decir, la ergonomía es transversal, pero no a todos los productos, sino a los usuarios de dicho producto. El diseño ergonómico de productos, trata de buscar que éstos sean: eficientes en su uso, seguros, que contribuyan a mejorar la productividad, sin generar patologías en el humano, que en la configuración de su forma indiquen su modo de uso y características de uso. (<https://es.wikipedia.org/wiki/Ergonomía>, 2015)

MUEBLE

El mueble es un objeto funcional y utilitario fue creado para satisfacer ciertas necesidades: como el dormir, el sentarse y eventualmente algo donde puedan almacenarse cosas. En un tiempo que no puede ser señalado, la gente a más de tener necesidad de utilidad en el mueble comenzó a desear que fueran objetos atractivos. (<http://katmorazan.blogspot.com/>, 2015)

MULTIFUNCIONAL

Desempeña varias funciones.

MATERIALES SUSTENTABLES

Persiste en el tiempo, su longevidad lo hace sustentable debido a que el consumo de energía para su producción se prorratea por los años de durabilidad, además es

resistente a la inclemencia del tiempo y es reciclable.
(<https://www.chilecubica.com/eficiencia-energética-nzeb/.../materiales-sustentables>)

Se desglosan aquellos materiales que son durables de fácil mantenimiento, renovables reciclables cumpliendo así con materiales sustentables.

PUPITRES

Los bancos y mesas para la escritura y otros trabajos escolares han de ser de modo que se adapten fácilmente a las condiciones físicas de los niños. Antiguamente, los niños se sentaban en bancos de respaldo y asiento recto a los que tenían que adaptarse sus cuerpos. (<http://lexicoon.org/es/pupitre>)

POSTURA

La postura del cuerpo suele estar relacionada al espacio, tanto físico como social, que le rodea. Por ejemplo: si un hombre muy alto ingresa a una habitación con el techo bajo, deberá adoptar una cierta postura para evitar golpearse la cabeza. Esta postura, por lo tanto, estará determinada por el espacio físico.

POSTURAS Y DTA'S

Las posturas juegan un papel importante en los DTA, ya que mala alineación de la columna o las extremidades pueden ocasionar síntomas para su desarrollo. Una mala postura del cuerpo está asociada con el incremento de los riesgos de lesiones (Armstrong, 2015).

PROTOTIPO

Es una simulación del producto final. Es como una maqueta interactiva cuyo objetivo principal es probar si el flujo de interacción es el correcto o si hace falta corregirlo.

RECICLADOS

Todo material que pueda ser reciclado y que puedan ser utilizados dentro de la fabricación o construcción dentro de la vivienda, podemos decir que pertenece al grupo de materiales sustentables. Contribuye a preservar áreas naturales. ([/www.chilecubica.com/eficiencia-energética-nzeb/sostenibilidad/materiales-sustentables](http://www.chilecubica.com/eficiencia-energética-nzeb/sostenibilidad/materiales-sustentables)).

2.2.4. Antecedentes de la Fibra de Paja Toquilla.

La paja toquilla tiene gran importancia en la economía doméstica de varios grupos asentados en los bosques tropicales del Ecuador, debido a que esta palma sirve para la fabricación de diversas artesanías, entre otros usos, en donde la producción de esta fibra forma parte de sus principales actividades productivas, construyéndose en una fuente principal de sus ingresos.

Esta palma crece en otros países, pero en Ecuador la paja toquilla cuenta con ciertas características de flexibilidad, suavidad y peso, que hacen posible realizar un producto de calidad hecho a base de esta fibra. Se encuentra presente en los bosques tropicales húmedos del Ecuador de forma natural y también plantada. Los nervios de las hojas se transforman en finísimas fibras con los que se elaboran una gran variedad de artesanías. El Ecuador es el único país que reúne las condiciones favorables, por la riqueza de minerales de sus suelos, para el cultivo de la paja toquilla. (PROECUADOR). (el Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones)

Paja Toquilla (*Cardulovica Palmata*). Es una de las especies más comunes del género *Cardulovica* y se asemeja a primera vista a una palma pequeña, *Cardulovica*

palmata tiene varios nombres comunes de acuerdo con las diferentes etnias y países. En el Ecuador es principalmente conocida como paja toquilla, aunque también se la identifica como lisan o rampira.

La paja toquilla es una especie de palmera sin tronco cuyas hojas en forma de abanico salen desde el suelo, sostenidas por largos pecíolos cilíndricos. Cada planta tiene hojas anchas que alcanzan de dos o tres metros de largo. La parte exterior de las hojas es de color verde, el centro de las mismas es de color blanco marfil o blanco perla y es la parte de la que se obtiene la paja para la fabricación de los sombreros.

La actividad taquillera se consolidó en el siglo XVII cuando decayó la producción de algodón y los europeos empezaron a demandarlo como un sustituto del paño.

Figura 16: *Sembrío paja toquilla*



Fuente: *Google.com*

Figura 17: *Sección de Paja Toquilla*



Fuente: *Google.com*

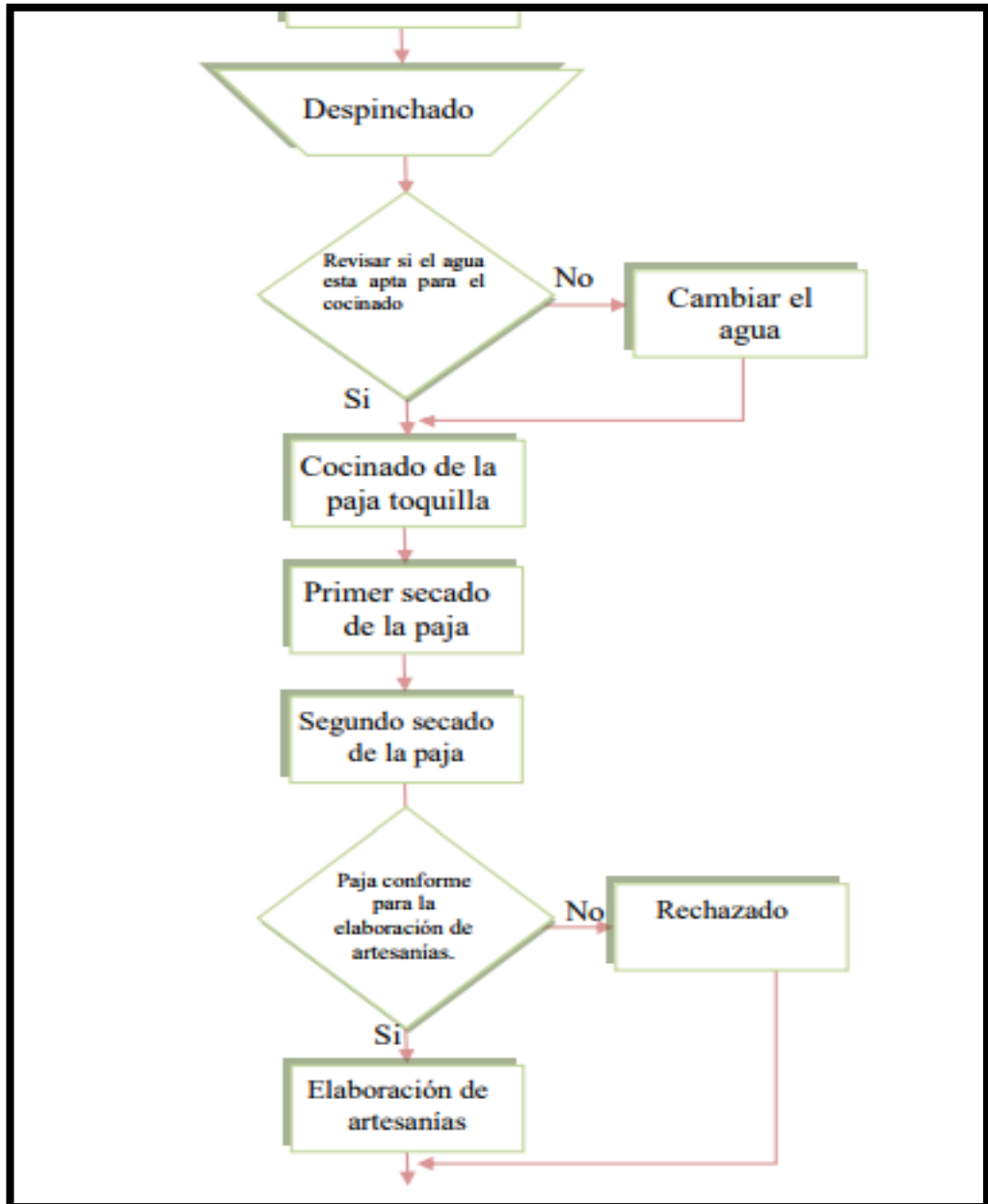
La paja toquilla es cultivada en zonas de las provincias ecuatorianas, necesita suelos húmedos y lugares apropiados para el crecimiento de las mismas, no debe ser sembradas en zonas de suelo secos por calidad del producto final. Puede ser cultivada en diferentes épocas del año en realidad no necesita de mucho cuidado, pero tiene un ciclo de producción de 2 a 3 años para poder ser recolectada y de 4 a 5 meses para volver a recolectarla nuevamente.

Figura 18: *Muebles de Paja Toquilla*



2.2.5. Diagrama de flujo de la fibra Paja Toquilla.

Figura 19: Diagrama de proceso de la fibra de paja toquilla



Elaborado: Diana Salas

2.2.6. Fibra de Plátano “Banano”

El banano es un fruto rico de potasio, calcio, magnesio, fósforo, hierro y en vitaminas A, B, C y E. Es una fruta que proviene de una planta herbácea gigante de amplia distribución mundial, especialmente en América Latina.

El origen exacto del banano no es completamente claro. El sudeste asiático se considera su lugar de origen y su cultivo se desarrolló simultáneamente en Malaya y en las Islas Indonesias. Los bananos y plátanos son de gran importancia en los países en vías de desarrollo. Más de 400 millones de personas que habitan en los trópicos y sus trópicos dependen del cultivo de las musáceas.

Las frutas de bananos y plátanos son un alimento básico, ya que son una fuente rica en vitaminas y minerales. Además, significan un ingreso económico relevante para muchos países productores al comercializarse tanto en los mercados locales como en los mercados de exportación.

La fibra de plátano es uno de los materiales vegetales más empleados en Colombia por su versatilidad, disponibilidad y excelentes propiedades físicas y mecánicas.

También existen otros usos de los bananos o plátanos, y esto lo describe (Paraquat, 2013): La fibra de las hojas del plátano sirve para fabricar papel fuerte y se usa para los billetes y bolsitas de té. El cáñamo de Manila es la fibra que se extrae de las hojas de la variedad de plátano “abacá” que se usa para hacer bolsas y sogas.

- Las hojas se usan en la preparación y el almacenamiento de alimentos y en la construcción de techos.

- Una goma de pegar en base a almidón que se extrae de los pseudo-tallos se usa para fabricar los envases de bananas.

- La savia de la banana se puede usar como tintura

Algunas fibras han servido para elaborar arte, tapetes, puertas y artesanías, precisamente esta es la esencia del trabajo del grupo de investigación en Nuevos Materiales (GUINUMA), de la UPB: darles a las fibras naturales otras posibilidades de aplicación con base en la búsqueda de estos nuevos materiales que ofrece el entorno. Con el conocimiento del presente de los cultivadores de plátano, de los desechos, y de la necesidad de nuevas posibilidades de comercialización de esta fibra natural, el GINUMA les propuso a algunos arquitectos investigadores.

Figura 20: *Imagen de la planta de Banano*



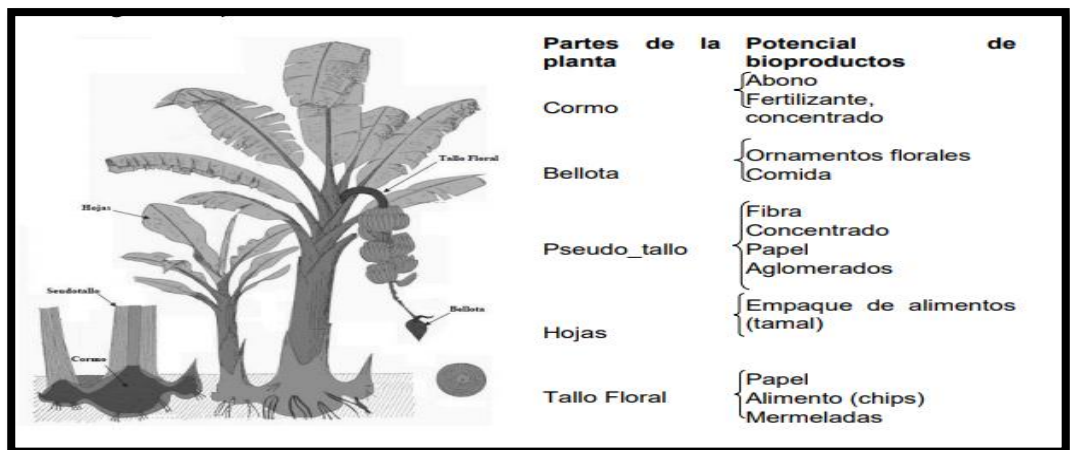
Fuente: *Google.com*

Figura 21: Artesanías con fibra de Banano



Fuente: (/www.google.com/search?q=artesanías+con+fibras+de+banano, 2017)

Figura 22: Uso integral de la planta



Fuente: (/www.google.com/search?q=artesanías+con+fibras+de+banano, 2017)

2.2.7. La caña Bambú

El bambú es uno de los materiales usados desde más remota antigüedad por el hombre para aumentar su comodidad y bienestar. En el mundo de plástico y acero de hoy, el bambú continúa aportando su centenaria contribución y aun crece en importancia.

Los programas internacionales de cooperación técnica han reconocido las cualidades excepcionales del bambú y están realizando un amplio intercambio de variedades de esa planta y de los conocimientos relativos a su empleo. En seis países latinoamericanos se adelantan hoy proyectos destinados a ensayar y seleccionar variedades sobresalientes de bambú recoleccionadas en todo el mundo, y también a determinar al lugar potencial de ese material en la economía locales.

Estos proyectos, que ahora son parte del programa de cooperación técnica del punto cuarto han venido realizándose durante varios años y algunos de ellos han llegado ya a un grado de desarrollo en el que la multiplicidad de usos del bambú ha llegado a ser una estimulante realidad. (ASOCIACIÓN INODEC). Propiedades especiales:

- Ligeros, flexibles; gran variedad de construcciones
- Aspectos económicos: Bajo costo
- Estabilidad: Baja a mediana
- Capacitación requerida: Mano de obra tradicional para construcciones de bambú
- Equipamiento requerido: Herramientas para cortar y partir bambú
- Resistencia sísmica: Buena
- Resistencia a huracanes: Baja

- Resistencia a la lluvia: Baja
- Resistencia a los insectos: Baja
- Idoneidad climática: Climas cálidos y húmedos
- Grado de experiencia: Tradicional.

Figura 23: Planta Bambú



Fuente: Google.com



Fuentes: www.artesaníasdeBambú.com

Figura 24: Artesanías de Bambú

Figura 25: Artesanías de Bambú



Fuente: www.artesaníasdeBambú.com

Para la presentación de la propuesta las bancas escolares multifuncional deben estar concebidos con arreglo a una gama claramente especificada de dimensiones materiales y colores a fin que pueda efectuarse cualquier tipo de selección en esa gama y cualquier reordenación de mobiliario en uso, de modo tal que la flexibilidad se combine con la armonía visual, tecnológica, a fin de explotar las nuevas técnicas en materia de reciclado ecológicos con fibra de banano, bambú, paja toquilla en el cual utilizaremos tablero y acabado enchapados y combinar producción en gran escala, calidad y economía.

Los muebles deben concebirse con un criterio por lo que se refiere al acoplamiento de las sillas y mesas escolares, se logrará una buena solución cuando se satisfagan simultáneamente los seis aspectos que se indican:

- ✓ Ninguna presión entre el asiento y la parte inferior de los muslos.
- ✓ Espacio libre de la entre la pierna y la parte inferior de los muslos.

- ✓ Contacto de la espalda con el respaldo, por debajo de los vertebras torácicas.
- ✓ Codos casi al mismo nivel que la superficie de la mesa.
- ✓ Espacio libre entre la parte posterior de la pierna y el borde horizontal de la mesa.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLOGÍCO

3.1. Enfoque de la investigación.

La investigación efectuada se denomina mixta ya que se aplicaron técnicas de levantamiento de información tanto cuantitativas y cualitativas.

Respecto a la investigación Ruiz (2013) mencionó que se trata de una estructurada ya que la naturaleza utiliza datos numéricos sencillos de representar a través de gráficos de tendencias u otros formatos de los cuales se elaboran conclusiones precisas.

Mientras que el autor explica que las investigaciones cualitativas existen métodos como la observación, la información secundaria y la entrevista que se utilizan para completar las encuestas.

En este proyecto dentro del estudio cuantitativo se apreciarían los cuadros estadísticos acerca técnicas antropométricas y ergonómicas entre las bancas escolares y bancas comerciales elaborado con materiales sustentables y también los datos tabulados de la encuesta efectuada a la población afectada.

En el estudio cualitativo, es decir aquel que no se presentará con unidades, se da a conocer medibles, el punto de vista de elementos clave de la población como padre de familia, docentes y directores de las instituciones.

3.2. Tipo de investigación

Para obtener la solución de la problemática planteada, es necesario seguir una metodología y utilizar un determinado equipo. Primeramente, se determina el tamaño de las muestras a docentes, padres de familia, directores de las instituciones, familiares y amigos las medidas antropométricas son analizada con métodos estadísticos y del resultado se decide sobre qué grado se ha de diseñar el pupitre o banca escolar.

3.3. Métodos Teóricos de la Investigación.

Para alcanzar los objetivos de nuestra investigación, se aplicará los siguientes métodos teóricos:

3.3.1. Métodos lógicos.

Se estudiarán los procesos de diseño, ensamblaje, estructura y materiales para el diseño de la banca o pupitre escolar de bajo costo.

3.3.2. Método Sintético.

Se sintetizará dos aspectos importantes; el material sustentable que se produce encuesta ciudad y las técnicas adecuadas para su reutilización en nuestra propuesta.

3.3.3. Método Analítico.

Se analizará los distintos materiales, procesos y técnicas de reciclado para observar lo más adecuado para la fabricación del pupitre o banca escolar, además de los tipos de ensamblaje, sujeciones, tensores, etc., estructuras aplicables al diseño ecológico con materiales sustentables.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Estas técnicas e instrumentos de recolección de datos, aplicadas para el presente proyecto de investigación se destacan fuentes secundarias, bibliografías, primarias entre las cuales se tiene:

3.4.1. Encuestas.

La encuesta se realiza para obtener datos de referencia, bajo ciertas preguntas que se deben hacer sobre la información que se requiere conocer o aplicar en el proyecto y por medio de este método adquirir datos estadísticos y referencias de resultados concretos.

3.4.2. Entrevista.

Las entrevistas se realizan a personas como docente, directores de instituciones y padres de familia que tengan conocimientos y experiencias en los temas a desarrollarse durante el proyecto y de esta manera adquirir nuevos conocimientos para poder aplicar en el desarrollo del diseño.

3.4.3. Población

La población, también llamada universo por los expertos en metodologías, se denomina como el conjunto de todas las unidades de estudio que comparten determinadas características (Hernández, Fernández, & Baptista, 2012). De tal forma que se considera como población de este proyecto.

Para conocer más sobre la demanda de las bancas o pupitre escolares dentro de la población económicamente activa se aplicará una encuesta dentro de este grupo a instituciones privadas y públicas de Guayaquil, tomando a esta población para encuestar a 284 instituciones de toda la población económicamente activa de la zona.

3.4.4. Muestra

La teoría del muestreo es un procedimiento por medio del cual se estudias una parte de la población llamada muestra, con el objetivo de inferir con respecto a toda población, con un grado mínimo error.

Para determinar la muestra se indica que se trata de una poblacion finita ya que no supera las 100 unidades de estudio y por lo tanto se utilizará una fórmula establecida la cual se detalla y realiza de la siguiente manera:

$$n = \frac{Z^2 (p)(q)N}{e^2(N - 1) + pq (Z)^2}$$

= Muestra =?

N= Población =284

Z= Nivel de confianza 95% = 1.96

P= Probabilidad que el evento ocurra= 0.5

Q= Probabilidad que el evento no ocurra = 0.5

e= Error permitido 5 % =0.05

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.5)(0.5)(284)}{0.05^2(284-1)+(0.5)(0.5)(1.96)^2}$$

$$n = \frac{272.75}{1.6679}$$

$$= 163 \text{ muestras}$$

Como se puede observar a través de la fórmula aplicada, el resultado es de 163 muestras que fue el número de encuesta realizada en instituciones públicas y privadas.

3.4.5. Técnicas aplicadas

De la misma forma en que se aplicaron la parte técnica de la investigación, también se emplearon técnicas para que el estudio de la población, en este caso fueron la encuesta y la entrevista dirigida a docentes, directores y padres de familia correspondientes. Una encuesta se compone por un número limitado de preguntas efectuada a las personas elegidas para determinar una opinión publicada unificada.

El instrumento que se utiliza en la encuesta es el cuestionario de preguntas de preferencias con opción de respuesta cerrada o predeterminada para mejorar clasificación de los datos.

La entrevista según Pérez (2016) es una técnica de investigación donde se recopilan datos a través de una serie de preguntas abiertas en forma de conversación profesional y tiene una importancia educativa, la entrevista en estudios descriptivos resulta útil y adaptable a cualquier tipo de persona que posea información de interés.

3.5. Análisis estadístico de la investigación.

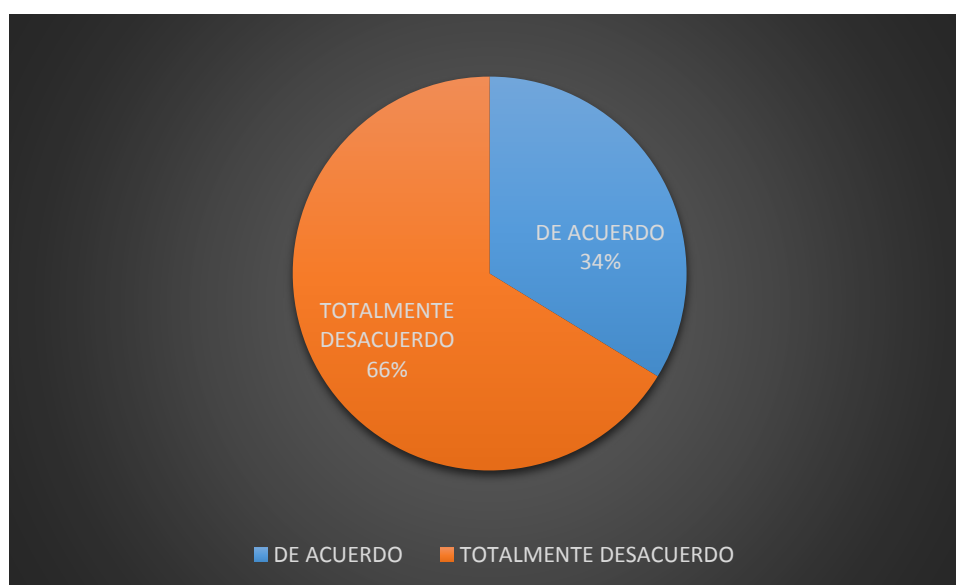
3.5.1. Encuestas

- ¿Considera usted que la banca que utiliza su hijo en la escuela es ideal?

Tabla # 3 Banca ideal

Alternativas	Frecuencias	frecuencia Relativa
TOTALMENTE DE ACUERDO	0	0%
DE ACUERDO	55	34%
NADIE EN ACUERDO NI DESACUERDO	0	0%
EN DESACUERDO	0	0%
TOTALMENTE DESACUERDO	108	66%
TOTAL	163	100%

Figura 26 : Banca ideal



Fuente: Encuesta
Elabora: Diana Salas

Análisis:

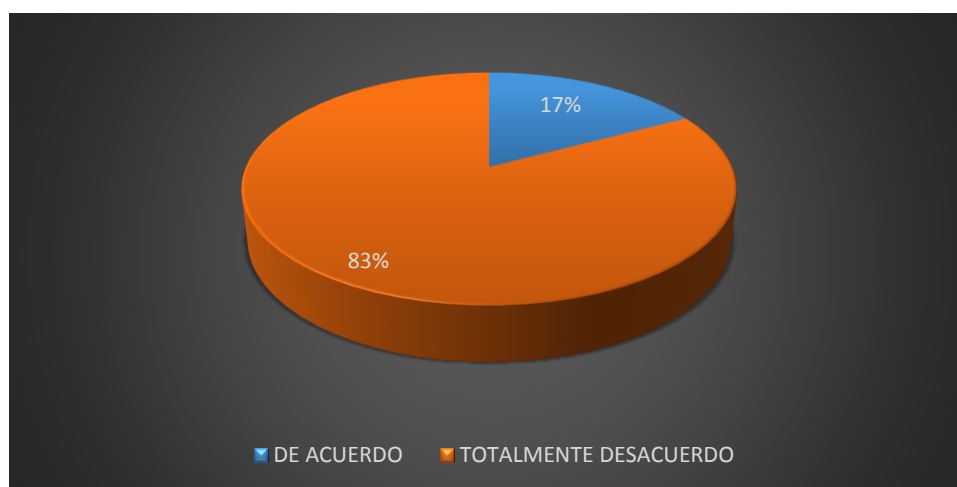
El total de los encuestados el 34% está de acuerdo, y un 66% está totalmente en desacuerdo.

- **¿Considera usted si en Ecuador elaboran mobiliarios escolares con medidas antropométricas y ergonómicas?**

Tabla # 4 Conocimientos de técnicas de mobiliarios

Alternativas	Frecuencias Absolutas	Frecuencias Relativas
TOTALMENTE DE ACUERDO	0	0%
DE ACUERDO	28	17%
NADIE EN ACUERDO NI DESACUERDO	0	0%
EN DESACUERDO	0	0%
TOTALMENTE DESACUERDO	135	83%
TOTAL	163	100%

Figura 27: Conocimiento en el Ecuador



Fuente: Encuesta

Elabora: Diana Salas

Análisis:

El total de los encuestados el 17% está de acuerdo, y un 83% está totalmente en desacuerdo.

- ¿Cree usted que el pupitre o banca incide en el nivel de atención para los estudiantes?

Tabla # 5 Incidencia del nivel de atención

Alternativas	Frecuencias Absoluta	Frecuencia Relativa
TOTALMENTE DE ACUERDO	158	97%
DE ACUERDO	0	0%
NADIE EN ACUERDO NI DESACUERDO	0	0%
EN DESACUERDO	5	3%
TOTALMENTE DESACUERDO	0	0
TOTAL	163	100%

Figura 28: Incide el nivel de atención



Fuente: Encuesta

Elabora: Diana Salas

Análisis

- El total de los encuestados el 97% está totalmente de acuerdo, y un 3% está totalmente en desacuerdo.

- ¿Cree usted si en el Ecuador se fomenta el uso de materiales sustentables para las bancas escolares?

Tabla # 6 Fomentan uso material

Alternativas	Frecuencias Absoluta	Frecuencias Relativa
TOTALMENTE DE ACUERDO	0	0%
DE ACUERDO	39	24%
NADIE EN ACUERDO NI DESACUERDO	0	0%
EN DESACUERDO	0	0%
TOTALMENTE DESACUERDO	124	76%
TOTAL	163	100%

Figura 29: Fomentan el uso de materiales



Fuente: Encuesta

Elabora: Diana Salas

Análisis:

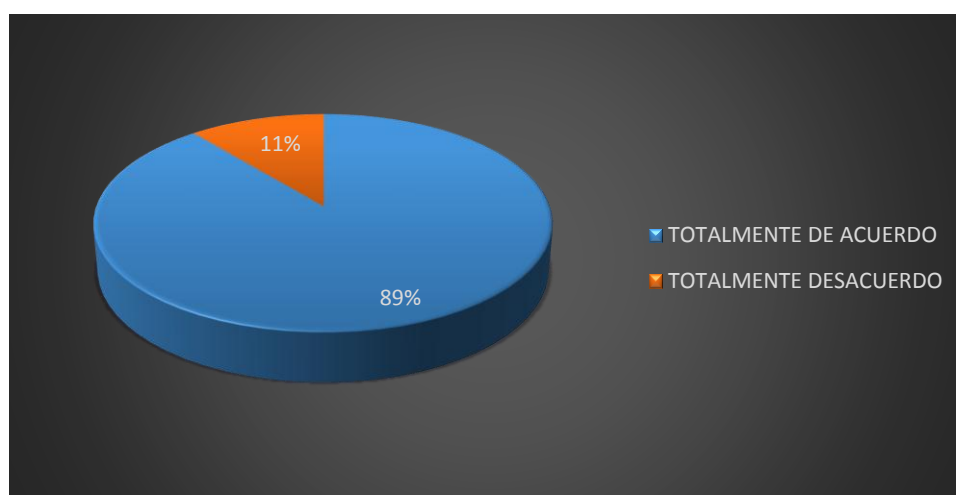
El total de los encuestados el 24% está de acuerdo, y un 76% está totalmente en desacuerdo.

- **Considera usted que el diseño del mobiliario escolar incide en la postura del estudiante.**

Tabla # 7: Diseño Mobiliario

Alternativas	Frecuencias Absoluta	Frecuencias Relativa
TOTALMENTE DE ACUERDO	145	89%
DE ACUERDO	0	0%
NADIE EN ACUERDO NI DESACUERDO	0	0%
EN DESACUERDO	0	0%
TOTALMENTE DESACUERDO	18	11%
TOTAL	163	100%

Figura 30: Diseño Mobiliario



Fuente: Encuesta

Elabora: Diana Salas

Análisis:

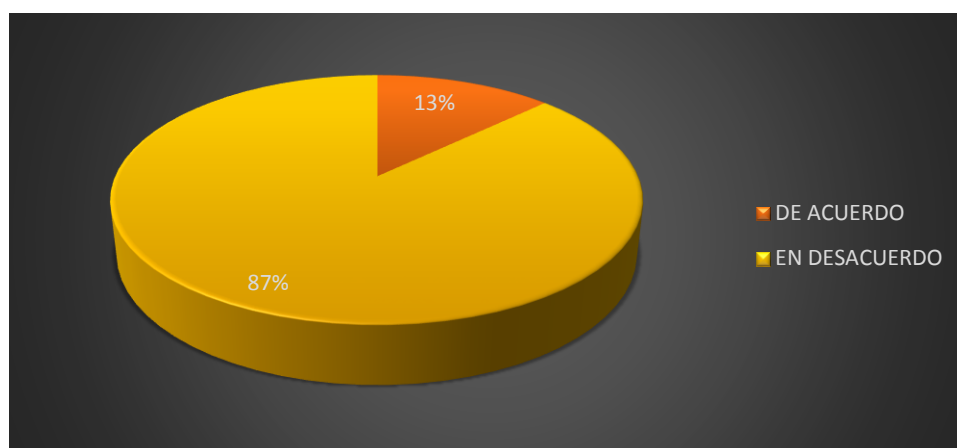
El total de los encuestados el 89% está totalmente de acuerdo, y un 11% está totalmente en desacuerdo.

- ¿Considera usted que el mobiliario escolar actual es funcional?

Tabla # 8 Funcionabilidad del mobiliario

Alternativas	Frecuencias Absoluta	Frecuencias Relativa
TOTALMENTE DE ACUERDO	0	0%
DE ACUERDO	21	13%
NADIE EN ACUERDO NI DESACUERDO	0	0%
EN DESACUERDO	142	87%
TOTALMENTE DESACUERDO	0	0%
TOTAL	163	100%

Figura 31: Funcionabilidad del mobiliario



Fuente: Encuesta

Elabora: Diana Salas

Análisis:

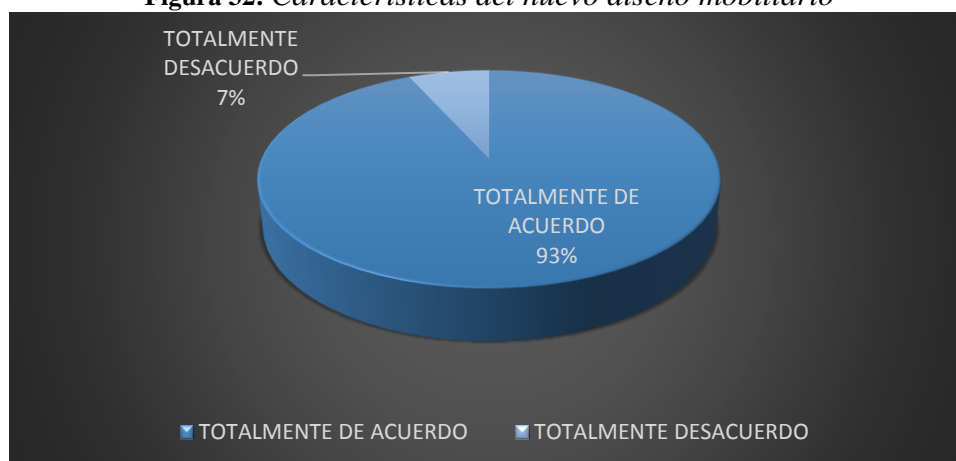
El total de los encuestados el 13% está de acuerdo, y un 87% está en desacuerdo.

- **Considera usted si debería tener el mobiliario multifuncional con todas sus adecuaciones.**

Tabla # 9: Características del nuevo diseño

Alternativas	Frecuencias Absoluta	Frecuencia Relativa
TOTALMENTE DE ACUERDO	152	93%
DE ACUERDO	0	0%
NADIE EN ACUERDO NI DESACUERDO	0	0%
EN DESACUERDO	0	0%
TOTALMENTE DESACUERDO	11	7%
TOTAL	163	100%

Figura 32: Características del nuevo diseño mobiliario



Fuente: Encuesta

Elabora: Diana Salas

Análisis:

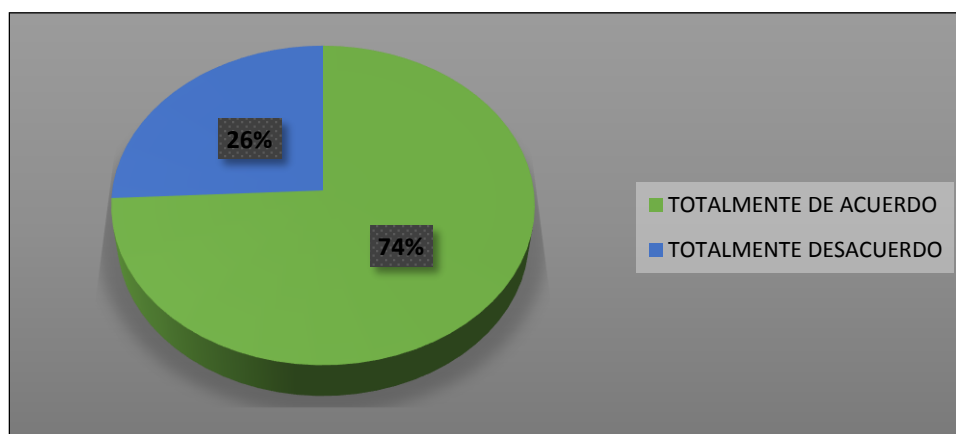
- El total de los encuestados el 93% está totalmente de acuerdo, y un 7% está totalmente en desacuerdo.

- ¿Considera usted que el mobiliario escolar tiene precios módicos?

Tabla # 30: Precios de mobiliario

Alternativas	Frecuencias Absoluta	Frecuencias Relativa
TOTALMENTE DE ACUERDO	121	74%
DE ACUERDO	0	0%
NADIE EN ACUERDO NI DESACUERDO	0	0%
EN DESACUERDO	0	0%
TOTALMENTE DESACUERDO	42	26%
TOTAL	163	100%

Figura 33: Precios del mobiliario.



Fuente: Encuesta

Elabora: Diana Salas

Análisis:

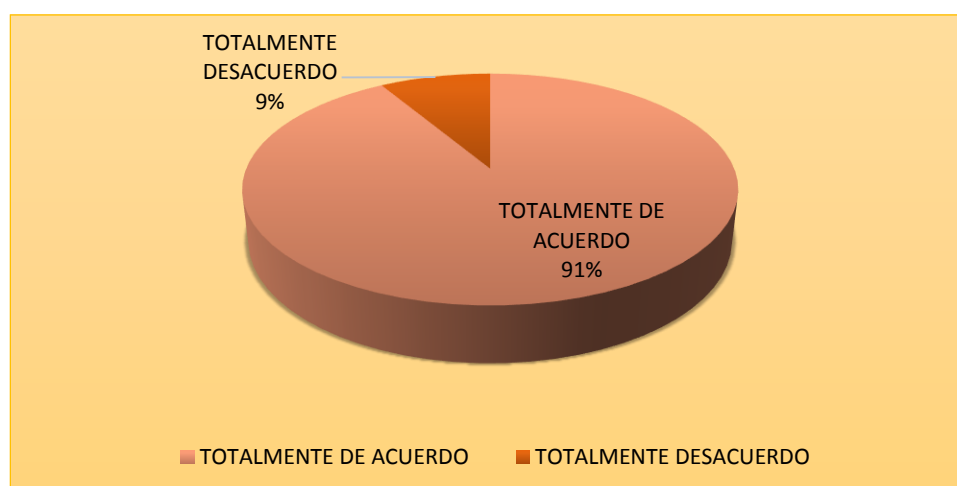
- El total de los encuestados el 74% está totalmente de acuerdo, y un 26% está totalmente en desacuerdo.

- ¿Cree usted que la calidad, seguridad, y funcionalidad de ser primordial en una banca escolar?

Tabla # 11: Calidad de la banca o pupitre multifuncional

Alternativas	Frecuencias Absoluta	Frecuencias Relativa
TOTALMENTE DE ACUERDO	149	91%
DE ACUERDO	0	0%
NADIE EN ACUERDO NI DESACUERDO	0	0%
EN DESACUERDO	0	0%
TOTALMENTE DESACUERDO	14	9%
TOTAL	163	100%

Figura 34: Calidad de la banca o pupitre multifuncional



Fuente: Encuesta

Elabora: Diana Salas

Análisis:

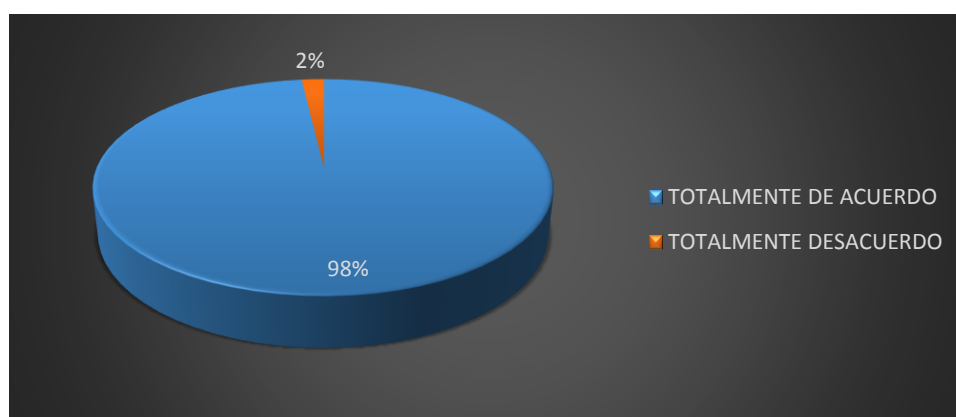
- El total de los encuestados el 91% está totalmente de acuerdo, y un 9% está totalmente en desacuerdo.

- ¿Considera usted que el diseño de la banca escolar sea clásico o moderno?

Tabla # 12: Tipo de Diseño

Alternativas	Frecuencias Absoluta	Frecuencias Relativa
TOTALMENTE DE ACUERDO	160	98%
DE ACUERDO	0	0%
NADIE EN ACUERDO NI DESACUERDO	0	0%
EN DESACUERDO	0	0%
TOTALMENTE DESACUERDO	3	2%
TOTAL	163	100%

Figura 35: Tipo de Diseño



Fuente: Encuesta

Elabora: Diana Salas

Análisis:

El total de los encuestados el 98% está totalmente de acuerdo, y un 2% está totalmente en desacuerdo.

CAPITULO IV

PROPUESTA

El mundo de hoy en día está transformándose con una velocidad increíble, las nuevas Tecnologías de Información y comunicación (NTIC) abrieron los horizontes apenas soñados unos años atrás los para los países. La organización mundial, entre las cuales está La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), comenzó a hablar serio sobre cambios en la educación.

A partir de ahí se habla mucho sobre unificación de los procesos y programas educativos en el mundo. Las futuras generaciones humanas serán obligados a competir, no solo entre si los mercados laborales en una competencia dura y desleal, pero también a competir en contra de máquinas, todo esto definitivamente impide una mejor preparación y más conocimientos en las áreas científicas y tecnológicas que debe ser proporcionado por aplicación de las nuevas tecnologías de enseñanza de educación.

En los últimos cinco años ha aumentado en todo el mundo el interés por la transformación de métodos de docentes tradicionales la enseñanza de tipo formal estas cediendo el paso de carácter informal, esto es, a los llamados métodos con arreglos a los cuales los alumnos pasan menos tiempos sentados y cambian continuamente lugares en el aula. En muchos países, esa evolución queda obstaculizada por la existencia de un mobiliario o pupitre escolar anticuado.

Los nuevos métodos de enseñanza destacan la necesidad de concebir y crear una gama más amplia de mobiliario. La Unesco puso atención especial en el pupitre escolar

y está ayudando cada vez más en los países en desarrollo a adaptar este a sus objetivos y métodos pedagógicos. Tiene que admitirse que el diseño y fabricación de mobiliario no es una tarea sencilla, ya que implica un conocimiento especializado en muchos sectores, que va desde ese estudio y tamaño de los pupitres en relación con las características físicas y necesidades de los estudiantes hasta la debida selección de colas e inspección de las soldaduras.

Cabe esperar que resulten especialmente pupitre para administradores y planificadores de la educación en todos los niveles, pero sobre todo a quienes se encargan de la compra, distribución y la conservación del mobiliario escolar. Al mismo tiempo hay de ser gran utilidad para los diseñadores y fabricantes de pupitres.

Según (ASOCIADOS, pág. ESCRIVEN F. B.), “anteriormente, en las escuelas primarias había mesas para dos alumnos, de 102 x 36 cm, aunque en la práctica muchas de ellas estaban equipadas con pupitres de enseñanza secundaria. Las nuevas mesas del ARISBR de las escuelas primarias miden 55 x 48 cm. La silla del ARISBR ha sido modificada con respecto a su primer prototipo de 1968. Inicialmente, tenía un respaldo colocado a 23 centímetros de altura; en cambio, el respaldo actual está a una altura de 32 centímetros. El respaldo de la primera silla estaba concebido para sostener las vértebras lumbares inferiores ya que los estudios realizados al respecto pusieron de manifiesto la necesidad de proporcionar un cómodo sostén a esa parte de la columna vertebral.

La investigación también determinó que la silla fue difícil inclinarla hacia atrás o hacia delante. Las sillas antiguas tenían el inconveniente de que la unión entre las patas traseras y el asiento se rompían frecuentemente. La silla del ARISBR es muy fuerte

desde adelante hacia atrás, paralelamente a los triángulos. La ensambladura es sobre todo muy resistente ya que la superficie de contacto es superior a los 70 cm² y lleva cuatro tornillos. En cambio, las ensambladuras en ángulo recto con los triángulos son menos sólidas, con un contacto que es apenas superior a los 15 cm y dos tornillos, y en ese punto es donde suelen romperse.

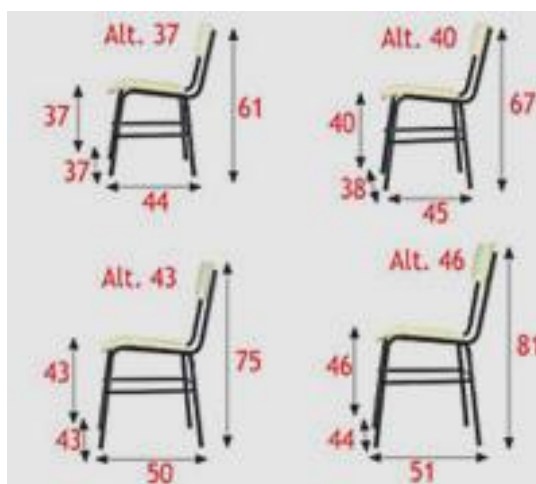


Figura 36: *Silla ARISBR*

Las conclusiones finales de las investigaciones de parte de los diseñadores con respecto al mobiliario escolar persistente, escucharon las siguientes: Las dimensiones de los pupitres deben ser correctas ya que permitan a los estudiantes adopten la postura adecuada las mesas no pueden ser ni muy voluminosas ni muy pesadas, para cambiar fácilmente la disposición de los muebles y trasladarlos de un sitio a otro para agrupar de distinto modo las mesas; la sujeción de los tableros a las patas de las mesas debe de ser suficientemente sólida y la superficie de las mesas lo suficientemente dura; y se necesita ampliar a los materiales modernos”. Esto dio las primeras pautas para el desarrollo de las bancas escolares.

Con esta investigación pretendemos generar un PROTOTIPO DE BANCA ESCOLAR MULTIFUNCIONAL que posibilite: La integración de herramientas informáticas y de desarrollo de motricidad fina y gruesa en su estructura, conducente a optimizar el proceso enseñanza- aprendizaje de los niños de las escuelas del país, que garanticen el acoplamiento a los efectos de la globalización.

4.1. Los beneficiarios directo de este proyecto.

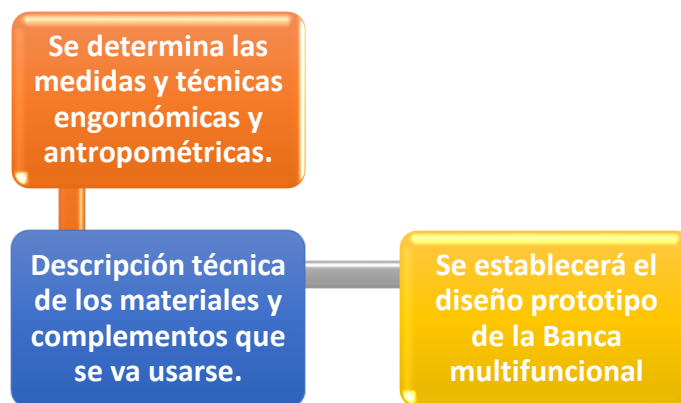
Los beneficiarios indirectos de este proyecto:

- ❖ El Gobierno del país se beneficiará con la reducción del presupuesto anual educacional por medio de inversión en banca escolares de calidad, larga vida y las cuales responden a las necesidades de la educación contemporánea.
- ❖ Los padres de familia se beneficiarán con hijos más saludables y de mejor nivel preparación educacional.
- ❖ La comunidad ecuatoriana contara en el futuro con profesionales más preparados.

Los países en vías de desarrollo se beneficiarán con la integración de los resultados de este proyecto a los proyectos educacionales similares que sirven para los mismos fines de mejora en la educación. (Vera)

4.2. Etapas del Desarrollo de las Propuestas.

Figura 37: *Etapas de proceso del diseño de la Banca Multifuncional*

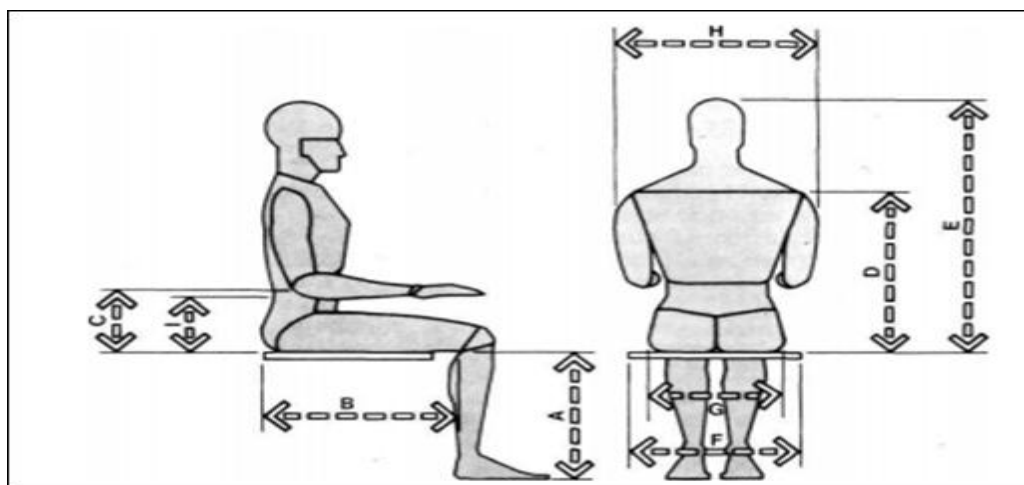


Elaborado: Diana Salas.

- ✚ La integración de herramientas informáticas y de desarrollo de motricidad fina y gruesa en su estructura, conducente a optimizar el proceso enseñanza-aprendizaje de los niños de las escuelas fiscales o privadas del país, que garanticen el acoplamiento a los efectos de la globalización.
- ✚ La generación e implementación de mecanismos que permita la adaptabilidad a parámetros antropométricos y ergonómicos de acuerdo a las medidas físicas de cada uno de los educandos de las escuelas fiscales, con miras a reducir los problemas de posturas físicas inadecuadas, que finalmente derivan en problemas de salud como lordosis, sifosis y escoliosis en los niños de edad escolar.

- ✚ En la construcción de las bancas escolares se utilizará materiales del medio sustentable y resistente, sujeto a normas de calidad que garanticen la eficacia del producto a entregar.
- ✚ Finalmente, con las normativas técnicas, novedades científicas e información técnica-funcional, que en el proceso de la investigación nos sirva de base para la concreción del prototipo de la banca escolar, se desarrollará un con el que se pueda difundir el producto de la investigación y sirva para que las autoridades gubernamentales, educacionales, industriales y empresarios del ramo.

Los datos técnicos recopilados de las diferentes medidas ergonómicas de mobiliarios escolares utilizados se presentan en estas se puede apreciar que han generalizado las medidas del mobiliario (bancas escolares) sin individualizar las características morfo anatómicas de cada educando al mismo tiempo que se generaliza la inclinación y las dimensiones del tablero y asiento.



Fuente: www.posturasergonometricas.com
Figura 38: Medidas Ergo métricas

4.2.1. Dimensiones del mobiliario anterior y actual.

Tabla #14: Dimensiones de mobiliario

Dimensiones anteriores del mobiliario escolar			Dimensiones aconsejables que se basa los resultados de finalización del proyecto.		
Tablero	Asiento	Altura Respaldo	Tablero	Asiento	Altura Respaldo
102 x 36	44 cm	23 cm	55 cm x 12 cm	40 cm	32 cm

Elaborado: Diana Salas R.

Se adjunta las imágenes de estado actual de las bancas escolares:

Figura 39: Mal estado pupitres



Fuente: www.pupitrescomerciales.com

4.2.2. Límites de eje del Tronco del Cuerpo humano

Figura 40: Ángulos de confort de diferentes partes del cuerpo establecido

Definición	Límite inferior	Límite superior
Eje tronco-vertical	10°	20°
Eje tronco-cadera	90°	110°
Eje cadera-eje pierna	95°	120°
Eje pierna paralelo al suelo	90°	110°
Eje brazo-vertical (flexión)	10°	35°
Eje brazo- vertical (abducción)	8°	30°
Eje brazo- eje antebrazo	80°	160°
Eje antebrazo-eje mano (flexión)	180°	190°
Eje antebrazo-eje mano (inclinación lateral)	170°	190°

Fuente: Referencia de Loayza Nadia (2012)

4.2.3. Inclinación del Pupitre.

Tabla # 15: Inclinación del pupitre.

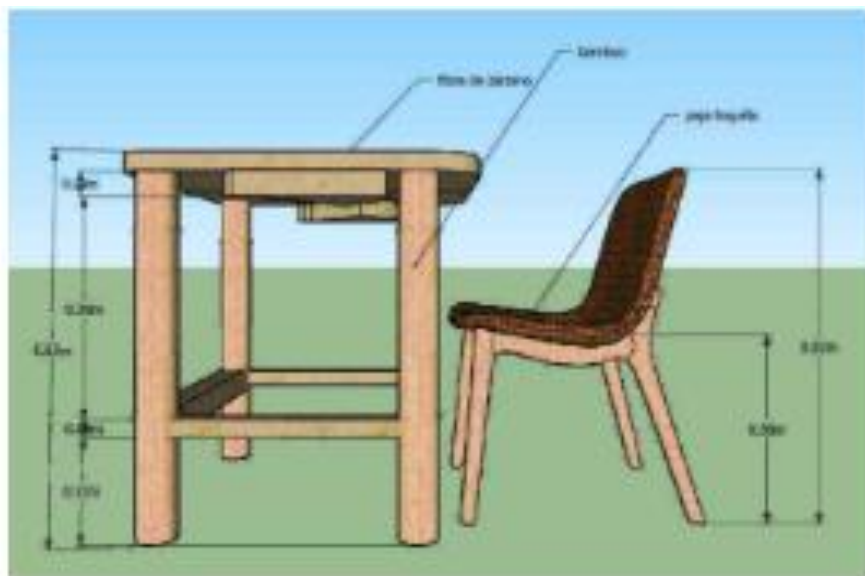
Inclinación del pupitre en el mobiliario escolar anteriormente	Inclinación aconsejable que se basen en los resultados de finalización de los proyectos de investigación
El ángulo entre 15° y 25°	El ángulo entre 10° y 15°

Elaborado: Diana Salas R.

Como se puede apreciar las se refieren a medidas estándares. En los actuales momentos la meta final es introducir en los centros educativos una gama intercambiable de muebles, coordinada en la relación con el diseño, los materiales, colores, fomentar la coordinación dimensional del mobiliario escolar en constancias con el pensamiento cual en materia de ergonomía y de educación, producir una gama de pupitres que permitan una constante revisión y la incorporación de otros nuevos, según vayan surgiendo nuevas necesidades y nuevas técnicas de producción.

Perspectivas del Prototipo

Figura 39: Boceto de Perspectiva del prototipo.



Elaborado: Diana Salas

4.2.4. Características de un mobiliario sustentable.

Tabla # 16 Características de un Mobiliario

Mobiliario	Características ideales
El Asiento	Debe permitir una postura sedente en versión pélvica
Angulo de una postura ideal	La apertura entre pelvis y muslos, mayor de 90° (entre 20° y 135°)
La mesa compartimentos en los extremos	Una superficie horizontal de 1500 x 900 mm
La altura de la mesa	600 mm
El material de tablero	Chapa de haya

Elaborado por: Diana Salas R

4.2.5. Características del prototipo de banca escolar multidimensional.

Serán siempre válidos y cuanto se adapten a:

- ❖ Más medidas antropométricas específicos.
- ❖ Las medidas antropométricas específicos de los niños de Guayaquil de 3 a 10 años de edad y a los parámetros ergonómicos apropiados.
- ❖ Mecanismo propicio para la adaptación de la banca escolar a las cambiantes características antropométricas del párvulo.
- ❖ La integración de herramientas para el uso de NTICs y actividades de desarrollo de la motricidad fina y gruesa.
- ❖ Materiales del medio sujetos a las normas de calidad y propicio para resistir los factores del clima cálido-húmedo de nuestro entorno.
- ❖ Las bancas cómodas, que no ocupan mucho espacio, fáciles de acomodar dependiendo de las diferentes actividades en clase. Dependiendo de las diferentes actividades en clase.
- ❖ Las mesas con puntas redondas que no lastiman a los estudiantes.
- ❖ El tamaño de las sillas apropiado para no causar mucha inclinación para los niños de mayor estatura que provoca a veces agudos dolores de espalda en los estudiantes.
- ❖ Los muebles escolares de mayor resistencia, sin partes de metal.
- ❖ La banca escolar que pretende tener más espacio para guardar lápices y cuadernos.
- ❖ Dimensión de tablero 55 cm x 40 cm y el ancho del asiento 50 cm.
- ❖ Los mecanismos de reajustes de altura de la mesa, asiento y respaldo de la silla.

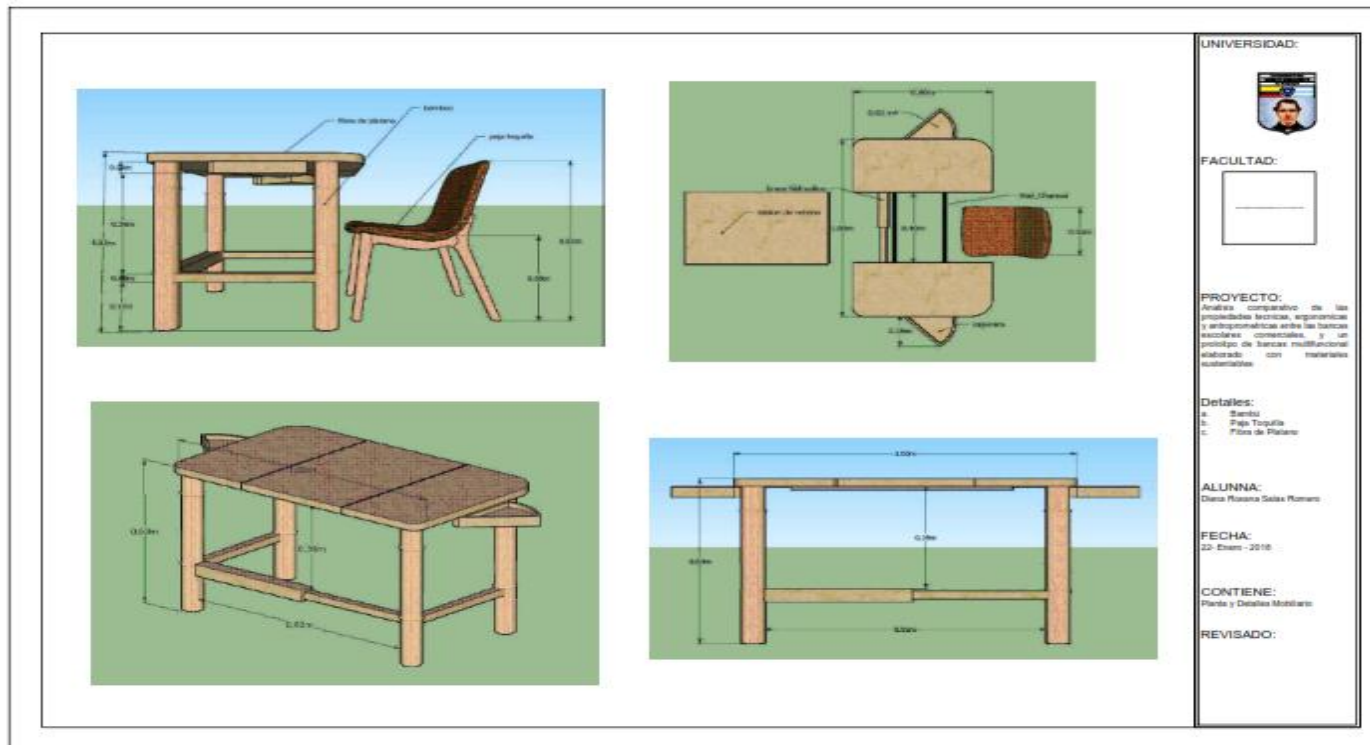


Figura 40: Boceto de Diseño del prototipo multifuncional

Figura 41: *Boceto de Diseño de prototipo Multifuncional*



Fuente: Salas 2017

4.3. Desarrollo técnico del diseño del mobiliario propuesto

El diseño propuesto presenta un modelo innovador donde sus elementos están relacionados entre sí, correspondiendo a un mobiliario durable en todos sus constituyentes. Cumpliendo con una estructura funcional en el diseño con la finalidad proporcionar interés del estudiante hacia el pupitre en cuanto a su utilidad y lo práctico que puede llegar a ser. En este sentido, otros aspectos importantes que deben ser considerados son:

- ❖ Comodidad
- ❖ Funcionalidad
- ❖ Seguridad
- ❖ Salud
- ❖ Estética

La industria de las fibras textiles, va a pasos agigantados ofreciéndonos variedad de diseños, hermosos materiales que se adaptan a las formas y mejor calidad. Actualmente, y dentro del contexto internacional, las fibras naturales recuperan espacio en el mercado mundial como insumos ventajosos en sostenibilidad y protección del ambiente.

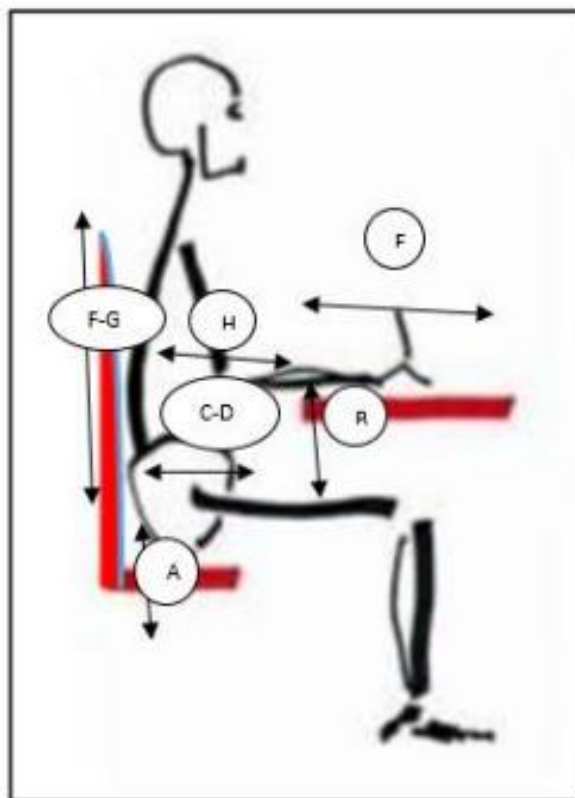
Con un sistema giratorio de izquierda a derecha en la mesa de trabajo para mayor facilidad al tomar la posición de escribir, también tiene un incorporado un porta libro en el soporte izquierdo del pupitre, además es un mobiliario ergonómico y agradable adaptado para niños de seis a diez años de edad.

El ambiente dentro de un aula escolar es satisfactorio dado que es en donde pasan la mayor parte del tiempo realizando actividades educativas. Es notable que el entorno mantiene una relación con los mobiliarios, favoreciendo a los estudiantes en la situación del potencial creativo, para esto es necesario un control sobre el uso de cada uno de los mobiliarios su buen uso y orden.

4.3.1. Cuadro esquemático: mobiliario

El cuadro esquemático es la organización o idea de cómo está establecido el pupitre escolar, su funcionamiento de acuerdo a las necesidades del estudiante, sus actividades favoreciendo la formación educativa.

Figura 42: Zonificación de pupitre



Fuente: (Mobiliario Escolar Sano, 2014)

Tabla #17 Detalle de zonificación de mobiliario

<i>A</i>	<i>ALTURA DE LA SILLA</i>
<i>B</i>	<i>DISTANCIA DE MESA - ASIENTO</i>
<i>C</i>	<i>PROFUNDIDAD DE ASIENTO</i>
<i>D</i>	<i>ANCHO DEL ASIENTO</i>
<i>E</i>	<i>PROFUNDIDAD LARGO DE LA MESA</i>
<i>F</i>	<i>ANCHO DEL RESPALDAR</i>
<i>G</i>	<i>ALTURA DEL RESPALDAR</i>
<i>H</i>	<i>DISTANCIA DE LA MESA</i>

Elaborado: Diana Salas

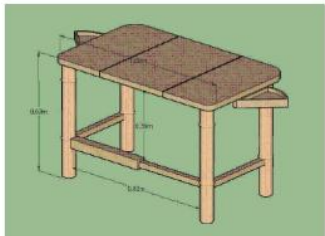



Figura 43: Boceto del mobiliario escolar



Elaborado: Diana Salas

Especificaciones de piezas del mobiliario

Tabla # 18 Especificaciones de piezas

CUADRO ESPECIFICO DE PIEZAS	PIEZAS	ESPECIFICACIÓN	USO
	Pupitre o mesa de trabajo	Fibra de banano, resistente material y fácil de limpiar.	Tablero adaptado para realiza tareas, trabajos escolar.
	Soporte pre taladrado para tablero, material sustentable y resistente	La caña de bambú	Ubicado parte inferior de la mesa, con agujeros para su pre taladrado en la mesa.
	Asiento guarda libros	Fibra de paja toquilla y resistente, fácil de limpiar. Apoyo del asiento fibra de cañas de bambú	Asiento y soporte que cumple función de porta libros
	Patatas del asiento	Fibra de caña de bambú.	Base del asiento.

Elaborado: *Diana Salas.*

4.3.2. Altura de la silla

Se tomó consideración la estatura promedio entre niños de seis a diez años de edad, evitando problemas al momento de sentarse, de esta manera se evaluó la medida estándar de 40 cm de altura poplítea, que es la distancia vertical medida desde el suelo hasta el punto de la altura del individuo sentado.

4.3.3. Distancia mesa-asiento

Es la holgura entre el muslo y la mesa dando espacio para la facilidad del movimiento, con una altura de unos 22,5 cm.

4.3.4. Profundidad del asiento

Tomando en cuenta el promedio de las edades se consideró 40 cm de profundidad, evitando molestias entre el borde del asiento y la parte poplítea.

4.3.5. Ancho del asiento

El ancho del asiento no debe ser inferior a la medida de los hombros, considerando a los niños con caderas más anchas se tomó la medida de 40 cm para más comodidad.

4.3.6. Ancho del respaldo

Se proporcionó una medida de 30 cm para la anchura de los hombros.

4.3.7. Altura del respaldo

La altura es de 34 cm evitando incomodidades.

4.3.8. Profundidad y largo de la mesa

Se tomó la medida de 0.35 por 0.35 cm en base a las diferentes actividades que los estudiantes puedan realizar.

4.3.9. Distancia respaldo-mesa

Tomando prioridad a los estudiantes con un volumen corporal más pronunciado para más accesibilidad al pupitre con 27 cm de distancia.

4.3.10. Inclinación mesa y asiento

A 4° de inclinación. 65

4.4. Matriz de calidad

Conformada por los requerimientos de los estudiantes permitiendo satisfacer a las necesidades con especificaciones.

Tabla # 19 Matriz de calidad de especificaciones

MATRIZ	
Respaldo cómodo	Inclinación adecuada. Buen tamaño. Adaptable al cuerpo.
Superficie respaldo asiento	Altura adecuada Inclinación adecuada Espacio entre silla y mesa.
Superficie de mesa	Sin protuberancias No resbaladiza.
Mesa apropiada	Sin filos peligrosos Ni protuberancias.

Mesa apropiada	Grande Menos inclinada Centrada Cerca al respaldar.
Material d construcción	Resistente Confortable.
Estructura segura	Estabilidad Sin protuberancias que impidan el movimiento.

Elaborado: Diana Salas

4.5. Descripción técnica de materiales y complementos.

Como resultado final del proyecto de investigación fue creado con técnicas de ergonómicas y antropométricas a un prototipo de banca escolar hechas en diferentes materiales:

- ❖ El prototipo de banca escolar es para diversas instituciones educativas:
- ❖ El tablero o mesa – La fibra de banano.
- ❖ Las opiniones – La caña bambú
- ❖ El asiento – La fibra de paja toquilla
- ❖ Los mecanismos – Acero galvanizado

Otros complementos: En la banca escolar multifuncional se usa los mecanismos de regulación de altura en patitas de mesa y silla y T, Y y X que fueron elaborados de caña bambú.

Las ventajas comparativas de caña bambú vs otros materiales están en que este es recurso renovable y sostenible. Esto significa que, a diferencia de un árbol maderable, esta especie se auto reproduce o multiplica vegetativamente. Tiene una velocidad de

crecimiento muy alta, reportando incremento de 10 cm en altura por día, y alcanzando su altura máxima (30 m) en seis meses. Este crecimiento difícilmente es superado por otras especies madereras. La caña bambú tiene fibras naturales muy fuertes que permiten desarrollar productos como aglomerados, llamados, pisos, paneles, esteras, pulpas y papel.

Muchos de estos artículos de alta calidad se podrían ofrecer en el mercado nacional o internacional, compitiendo y sustituyendo a productos de plásticos, concreto e inclusive hierro.

Figura 44: *Los mecanismos de Acero Galvanizado*

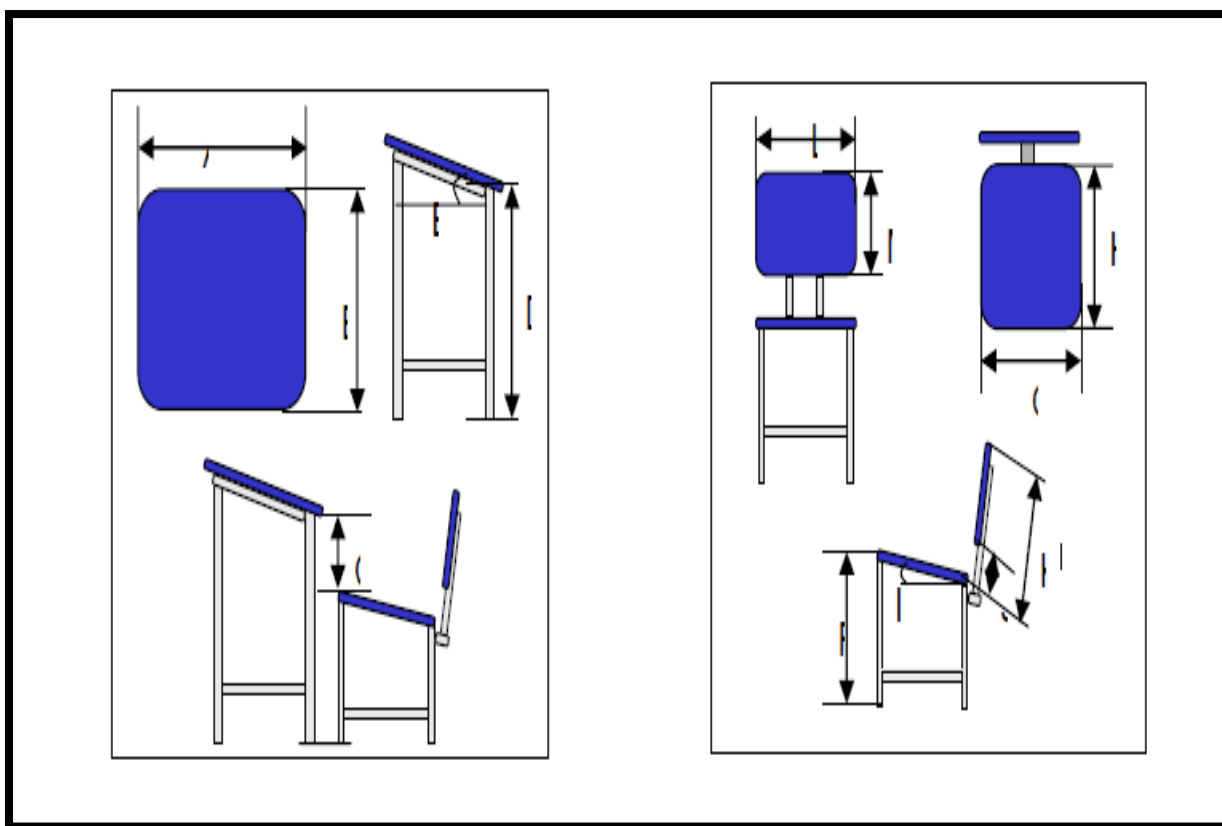


Fuente: Diana Salas

Figura 43: *Tiras de fibras Banano*



Figura 44: *Modelo Prototipo*



Elaborado: Diana Salas

4.5.1. Materiales

Las alternativas de materiales para los pupitres escolares multifuncional se los determinan por la durabilidad y calidad conviniendo al diseño, tomando en cuenta la disponibilidad de materiales prima en nuestro país para la buena fabricación del pupitre, considerando los siguientes materiales.

Tabla # 20 *Materiales del mobiliario Ergo métrico*

Estructura	
Material	<i>Tubo de acero galvanizado</i>
Forma	<i>Redondo</i>
Diámetro	<i>25.4mm.</i>
Acabado	<i>Pintura Horneada</i>
Color	<i>Gris</i>
Uniones	<i>Tubo soldados entre si</i>
Asiento	
Material	<i>Fibra de Paja Toquilla</i>
Grosor	<i>6mm</i>
Acabado	<i>Rugoso</i>
Color	<i>Azul</i>
Uniones	<i>Acero Galvanizado e inoxidable</i>
Mesa	
Material	<i>Fibra de caña bambú</i>
forma	<i>Rectangular</i>
Acabado	<i>Materiales sustentables</i>
Color	<i>Gris, celeste</i>
Uniones	<i>Tornillos ,rieles, opiniones</i>

Elaborado: *Diana Salas.*

4.6. CONCLUSIÓN

- ❖ En esta etapa ha llegado a realizar un diseño de mobiliario ergonómico, funcional confortable, todo esto con el fin de posibilitar una mejor calidad de formación de los niños que asistan a las instituciones educativas y su desarrollo integro de destrezas y habilidades dentro de un ambiente aceptable y digno para cada uno de los estudiantes.

- ❖ Se encontró en las entidades educativas un 80% no cuentan con sillas y mesas de trabajo o estas se encuentran en condiciones malas o no aptas para el uso. Una proporción similar de docentes y estudiantes.

- ❖ De igual forma, el análisis del material fue un gran desafío ya que la intención de este proyecto era concluirlo con un producto final. Sin embargo, debido al alto costo de elaboración en el material deseado únicamente se llegó a un prototipo, donde de igual manera es válido ya que el objetivo principal es validar su funcionamiento. De igual manera, se planteó el material y el proceso de fabricación que deberá ser usado al momento de realizar un producto final.

4.7. RECOMENDACIONES

- ❖ Si se quiere expandir, la elaboración del mobiliario es importante tomar en cuenta procesos de patentes y sobre todo analizar la naturaleza antropométrica de los estudiantes que varía según el lugar geográfico, es importante tener conocimientos previos de percentiles a manejar e incluso tener en cuenta los materiales que se van a utilizar en caso de fibras o maderas principal.

- ❖ Es muy importante la investigación y experimentación continua con el mobiliario o banca del usuario, el hecho de manejar la inteligencia viso espacial a través de este mueble nos permite en la práctica tener aún mayores alternativas de modulación.

- ❖ Dejar claro que estos resultados obtenidos se dirigen a la búsqueda de las mejores soluciones mobiliarias para ayudar el proceso de enseñanza-aprendizaje. También el mobiliario fue adoptado a su elaboración de los materiales ecológicos como caña bambú y diferencias de fibras en caso de mobiliario escolar para sectores. Es por este proyecto servirá de apoyo para el desarrollo de las ideas y creación de los prototipos del diseño de nueva generación del mobiliario escolar multifuncional en el Ecuador.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- (s.f.). *Proyecto de la | UNESCO ... Santiago Chile.*
- (s.f.). *Publicaciones del British Standards Institute (BSI). Disponible en el sitio electrónico: www.bsigroup.com.*
- (2013). ... *via Definicion ABC*
<https://www.definicionabc.com/economia/comercial.php>.
- .com, w. r. (2012).
- [/www.chilecubica.com/eficiencia-energética-nzeb/sostenibilidad/materiales-sustentables](http://www.chilecubica.com/eficiencia-energética-nzeb/sostenibilidad/materiales-sustentables). (s.f.).
- [/www.google.com/search?q=artesanías+con+fibras+de+banano](http://www.google.com/search?q=artesanías+con+fibras+de+banano). (2017).
- Alvira. (2015). *Técnicas de Muestra.*
- Alvira, F. (2011). *La encuesta: una perspectiva general metodológica.* Madrid: CIS.
- Armstrong. (2015).
- ASOCIACIÓN INODEC. (s.f.).
- ASOCIADOS, E. F. (s.f.).
- Avelino, J. (2011). *Coordinadores de seguridad y salud en el sector de la construcción.* Lex Nova,.
- Barriga. (2012).
- Bartí, R. (2011). *Acústica medioambiental. Vol. II, Volumen 2.* Editorial Club Universitario.
- Bartí, R. (2011). *Acústica medioambiental. Vol. II, Volumen 2.* Editorial Club Universitario.
- Burbano, S., & Gracia, C. (2013). *Física General.* Madrid: Tebar.
- Carrión, A. (2011). *Diseño acústico de espacios arquitectónicos.* Univ. Politèc. de Catalunya.
- Castells, X. (2012). *Residuos destinados a la fabricación de materiales aislantes.* Ediciones Díaz de Santos.

- CENTER Technology Corp. (2012). Manual de usuario de SE 390 . Taipei: CENTER Technology Corp.*
- CHOVA DEL ECUADOR. (2016). Láminas asfálticas. Guayaquil: Imptek.*
- Cobo, P. (2012). Control activo del ruido: principios y aplicaciones. Editorial CSIC.*
- Cobo, P. (2014). Control activo del ruido: principios y aplicaciones. Editorial CSIC.*
- Corzo, S. B. (2014). Ecodesing.*
- (2016). Dimensiones de cuerpo antropométricos.*
- Domingo, A. (2014). Apuntes de acústica. Madrid: UPM.*
- el Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones, p. d. (s.f.).*
- Expósito, S. (2012). Innovación para el control del ruido ambiental. Univ de Castilla La Mancha.*
- Faúndez, M. (2013). Sistemas de comunicaciones. Marcombo.*
- Fundación Médica contra el Ruido, Ambientes Contaminantes y Tabaquismo. (2013). Guayaquil y Quito son las más bulliciosas del país. Guayaquil: Funcorat.*
- Gobierno Autónomo Descentralizado Ilustre Municipalidad del Cantón Daule. (2011). Plan de Desarrollo Cantonal y Plan de Ordenamiento Territorial del Cantón Daule 2011-2016. Daule.*
- Gómez, M. (2013). Introducción a la metodología de la investigación científica. Córdoba: Brujas.*
- GUINUMA. (s.f.).*
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. d. (2012). Metodología de la investigación. México D.F.: Mc Graw Hill.*
- <http://dle.rae.es/?id=UTAcBkl>. (2012).*
- <http://katmorazan.blogspot.com/>. (2015).*
- <http://lexicoon.org/es/pupitre>. (s.f.).*
- <https://definicion.de/comparacion/>. (2017).*
- <https://definicion.de/escolar/>. (2014).*
- <https://es.oxforddictionaries.com/definicion/analisis>. (2013).*

<https://es.wikipedia.org/wiki/Antropometr%C3%ADa>. (s.f.). 2017.

<https://es.wikipedia.org/wiki/Ergonom%C3%ADa>. (2015).

<https://www.chilecubica.com/eficiencia-energ%C3%A9tica-nzeb/.../materiales-sustentables>. (s.f.).

<https://xn--diseocreativo-lkb.com/diccionario-de-diseno-grafico/>. (2017).

INEC. (2010). *Guayaquil cifra a cifra*. Guayaquil: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos .

INEN. (s.f.).

Instituto de Estadísticas y Censos. (2010). *Censo de población y vivienda*. Quito: INEC.

Lex Nova. (2012). *Manual para la formación en medio ambiente*. Lex Nova.

M, P. J. (2011).

Marley, F. y. (2007).

Meliá, J. (2012). *La teledetección en el seguimiento de los fenómenos naturales*. Universitat de València.

Millán, J. (2012). *Instalaciones de megafonía y sonorización*. Editorial Paraninfo.

Ministerio de Ambiente. (2015).

Ministerio de Educación. (2016).

Ministerio de Salud Pública. (2011).

Móndelo. (2013).

Murcia, U. d. (2016). *Servicio de Calidad y Empleo*.

Nobuko. (2012). *La calidad de una obra*. Nobuko.

Nottoli, H. (2012). *Física aplicada a la arquitectura*. Nobuko.

OMS . (2015). *Escuchar sin riesgos*. Madrid: Organización Mundial de la Salud .

Pan American Health Org. (2013). *Guía para la reducción de la vulnerabilidad en el diseño de nuevas edificaciones*. Pan American Health Org.

Paraquat. (2013).

Parrondo, L. (2012). *Acústica ambiental*. Universidad de Oviedo.

- Paz. (2006).*
- Pearson Educación. (2012). Sistemas de comunicaciones electrónicas. Pearson Educación.*
- Pedagogia-historia.blogspot.com/2009/06/la-historia-del-pupitre.html. (2005).*
- Pérez, Ó. (2016). Metodología para la elaboración de estudios de caso en responsabilidad social. Bogotá: Externado.*
- Pheasant. (2003).*
- PROECUADOR. (s.f.).*
- Quirós, M. (2008). Disposición mobiliaria ergonómica. (págs. 17-28). Costa Rica: Tecnología en Marcha.*
- Recomendaciones de artículos de muebles sustentables. (2013). Los Andes, 23.*
- Rosso, R. D. (2016). Diseño Mobiliario. Los Andes.*
- Rougeron, C. (2013). Aislamiento acústico y térmico en la construcción. Reverte.*
- Ruiz, F. (2013). Temas de investigación comercial. San Vicente: Editorial Club Universitario ECU.*
- Sabino, C. (2014). El proceso de investigación. Guatemala: Episteme.*
- Salas, D. (2017).*
- Saposhkov, M. (2011). Electroacústica. Reverte.*
- (1975). SCRIVEN, F.B. y ASOCIADOS, Concepción y fabricación de mobiliario escolar, UNESCO. Disponible en el sitio: unesdoc.unesco.org/images/0013/001339/133945so.pdf. Costa Rica.*
- Telégrafo. (2007). Mobiliario escolar en Ecuador.*
- Torres, M. V. (2014). Mobiliario Escolar.*
https://issuu.com/marcoviniciotorrespayeras/docs/informe_de_la_investigaci
—
- UNESCO. (2008).*
- UNESCO. (2013).*
- Unión Europea. (2016). Ruido y Salud. Andalucía: Unión Europea.*
- Varela. (2013).*

Vera, B. (s.f.).

Vergara. (2008).

(2012). web. Definicionabc.com.

Winebrenner, S. (2012). *Cómo enseñar a niños con diferencias de aprendizaje en el salón de clases*. Editorial Pax México.

(s.f.). wwbworreference.

www.google.com. (s.f.).

www.ofiprix.com. (s.f.).

Hill.

Goleman, D (1996). *Inteligencia emocional (4a ed. edición)*. Barcelona: Kairos. ISBN 978-84-7245-371-5

Ediciones Paidós.

Mustard, J. (2006). "El comportamiento, la alfabetización y el desarrollo del niño a edades tempranas". Conferencia

Magistral, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México.

Ministerio de Educación del Ecuador (2014). *Currículo Educación Inicial 2014*.

BRIAN J, *Estilos de la Decoración: los muebles y elementos clásicos incorporados al espíritu actual*, Ed. L.E.D.A., 1994

2. BHASKARAN Lakshmi, *El diseño en el tiempo: Movimientos y Estilos del Diseño Contemporáneo*, Ed. BLUME, 2007

3. CANAL María Fernanda, *Trabajos en madera: la técnica y el arte de la fabricación de objetos en madera explicados con rigor y claridad*, Ed. PARRAMON, 2007

4. CARTILLA DE CONSTRUCCION CON MADERA, Ed. CARVAJAL, 1980

5. CERVER Asencio F, *Classic Furniture: Muebles Clásicos*, Ed. ATRIUM, 1992

6. CONRAN Terence; FRASER Max, *Los diseñadores hablan sobre el Diseño*, Ed. BLUME, 2004

7. DROSTE Magdalena, *Bauhaus*, Ed. TASCHEN, 2006

BEER, F., (2007), *Mecánica de materiales*, Editorial McGraw Hill, Barcelona, España.

ANEXOS



Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil

FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN

ANALISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES TÉCNICAS ERGONÓMICAS Y ANTROPOMÉTRICAS ENTRE LAS BANCAS ESCOLARES COMERCIALES Y UN PROTOTIPO DE BANCA MULTIFUNCIONAL ELABORADO CON MATERIALES SUSTENTABLES

MATRICES DE ENCUESTAS

ESTA INFORMACIÓN ES ESTRICTAMENTE A REPRESENTANTES LEGALES

INFORMACION PERSONAL

NOMBRE: _____ EDAD:

CENTRO EDUCATIVO: _____

OCUPACIÓN _____

CANTIDAD DE NIÑOS EN EL CENTRO EDUCATIVO: _____

NIVEL DE EDUCACIÓN DEL CENTRO EDUCATIVO:

BÁSICO	BACHILLERATO	INSTITUTO	SUPERIOR
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

1) ¿Considera usted que la banca que utiliza su hijo en la escuela es ideal?

TOTALMENTE DE ACUERDO

DE ACUERDO

NADIE EN ACUERDO NI DESACUERDO

EN DESACUERDO

TOTALMENTE DESACUERDO

2) ¿Considera usted si en el Ecuador elaboran mobiliarios escolares con medidas antropométricas y

ergonómicas?

TOTALMENTE DE ACUERDO

DE ACUERDO

NADIE EN ACUERDO NI DESACUERDO

EN DESACUERDO

TOTALMENTE DESACUERDO

3) ¿Cree usted que el pupitre o banca incide en el nivel de atención para los estudiantes?

TOTALMENTE DE ACUERDO

DE ACUERDO

NADIE EN ACUERDO NI DESACUERDO

EN DESACUERDO

TOTALMENTE DESACUERDO

4) ¿Cree usted si en el Ecuador se fomenta el uso de materiales sustentables para las bancas escolares?

**TOTALMENTE DE ACUERDO
DE ACUERDO
NADIE EN ACUERDO NI DESACUERDO
EN DESACUERDO
TOTALMENTE DESACUERDO**

5) Considera usted que el diseño del mobiliario escolar incide en la postura del estudiante.

**TOTALMENTE DE ACUERDO
DE ACUERDO
NADIE EN ACUERDO NI DESACUERDO
EN DESACUERDO**

TOTALMENTE DESACUERDO

6) ¿Considera usted que el mobiliario escolar actual es funcional?

**TOTALMENTE DE ACUERDO
DE ACUERDO
NADIE EN ACUERDO NI DESACUERDO
EN DESACUERDO**

TOTALMENTE DESACUERDO

7) Considera usted si debería tener el mobiliario multifuncional con todas sus adecuaciones.

**TOTALMENTE DE ACUERDO
DE ACUERDO
NADIE EN ACUERDO NI DESACUERDO
EN DESACUERDO
TOTALMENTE DESACUERDO**

8) ¿Considera usted que el mobiliario escolar tiene precios módicos?

**TOTALMENTE DE ACUERDO
DE ACUERDO
NADIE EN ACUERDO NI DESACUERDO
EN DESACUERDO
TOTALMENTE DESACUERDO**

9) ¿Cree usted que la calidad, seguridad, y funcionalidad de ser primordial en una banca escolar?

**TOTALMENTE DE ACUERDO
DE ACUERDO
NADIE EN ACUERDO NI DESACUERDO
EN DESACUERDO
TOTALMENTE DESACUERDO**

10) ¿Considera usted que el diseño de la banca escolar sea clásico o moderno?

**TOTALMENTE DE ACUERDO
DE ACUERDO
NADIE EN ACUERDO NI DESACUERDO
EN DESACUERDO
TOTALMENTE DESACUERDO**














CUADRO DE MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS					
	DISTANCIA	MEDIDA MINIMA - CM	MEDIADA MAXIMA - CM	MEDIDA MINIMA OBTENIDA - CM	MEDIDA MÁXIMA obtenida
A	Peso	n/a	48.37 kg	n/a	50.92 kg
B	Altura	114,34	159.7	108,3	150,91
1	Altura piso a silla	26,0	41,7	24,6	39,4
2	Respaldo filo de silla	28,8	50,5	27,2	47,7
3	Asiento a silla a zona lumbar	7,4	14,9	7	14,1
4	Asiento silla hombre	43,3	50	40,9	47,3
5	Posición sedente erguida	60	83,4	56,97	78,8
6	Ancho Codo a codo	21	37,4	19,8	35,3
7	Ancho caderas	18,1	33,8	17,1	31,9
8	Altura de piso a mesa	n/a	63,3	49,1	60
9	Altura a mesa a caballete	N/a	40,6	20,3	38,4

Anexo 2 Mediciones

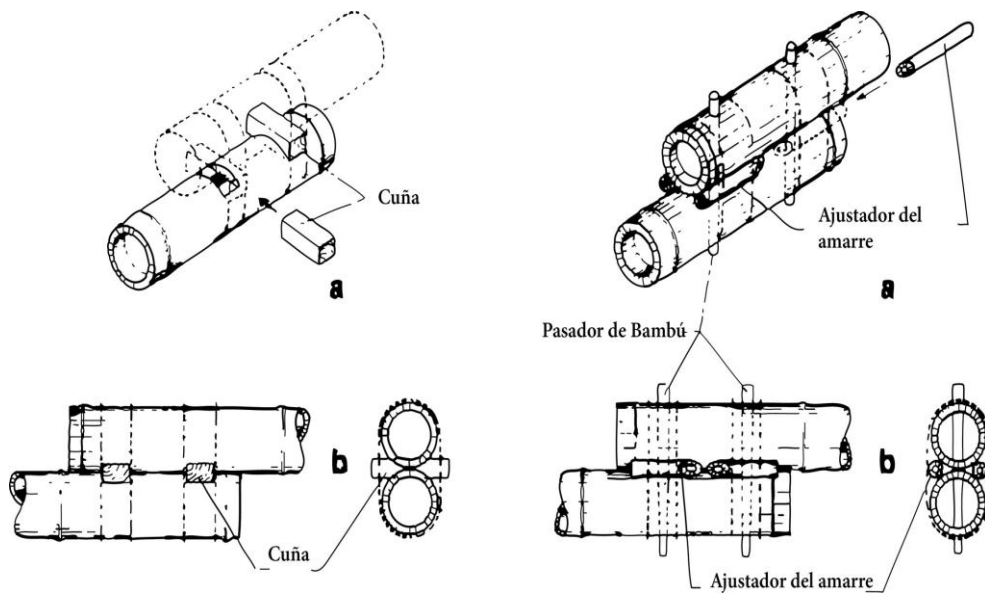
Mediciones Antropométricas Seleccionadas			
Mediciones antropométricas	Descripción	Esquema	Importancia
Estatura	Altura máxima desde la cabeza hasta el plano horizontal de la base del suelo con la persona en posición de atención antropométrica (PAA) y con la cabeza ubicada en el plano Frankfort.		Define el espacio vertical requerido en el espacio de trabajo de pie, así como la altura mínima aceptable para evitar obstrucciones aéreas como accesorios de iluminación.
Estatura Sentado	Altura máxima desde la cabeza hasta el plano del asiento con la persona en PAA modificada y con la cabeza ubicada en el plano Frankfort.		Altura mínima aceptable entre los obstáculos del asiento y las obstrucciones aéreas.
Altura codo - asiento	Distancia vertical desde el plano del asiento hasta la depresión del codo con la persona el PAA modificada y el antebrazo en un ángulo de		Medida referencia para la altura adecuada de la mesa con respecto al asiento.

	aproximadamente 90°.		
Altura muslo - asiento	Distancia vertical desde el punto más alto del muslo hasta el plano horizontal del asiento con la persona en PAA modificada.		Determina la distancia necesaria entre el asiento y la parte inferior de la mesa u otros obstáculos.
Altura escapula asiento	Distancia vertical desde el ángulo inferior de la escápula hasta el plano horizontal del asiento con la persona en PAA modificada		Determina la altura del respaldo cuya función es ayudar a repartir el peso del cuerpo.
Altura poplíteo	Distancia vertical desde el plano horizontal del suelo hasta la depresión poplíteo con la persona en PAA modificada no ejerciendo presión en el borde inferior del muslo.		Proporciona la altura máxima aceptable de un asiento para que los pies descansen.
Distancia glúteo-poplíteo	Distancia horizontal desde la depresión poplíteo de la pierna hasta el punto en el plano vertical ubicado en la región		Define la profundidad máxima aceptable del asiento desde su parte delantera hasta el respaldo.

de glúteos con la
persona en PAA
modificada.

Elaborado: Diana Salas Romero

Anexo 4 Tipos de Ensamble del prototipo de la silla escolar





Anexo 6 Materiales fungibles y reactivos necesarios en la ejecución del proyecto prototipo

MATERIALES Y SUMINISTROS						
DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO US\$	COSTO AÑO1	COSTO AÑO2	COSTO TOTAL US\$
Fibra de Banano		40m2	\$ 15 m2	\$ 0,00	\$ 600	\$ 600
Caña Bambú		30m2	\$ 5 m2	\$ 0,00	\$ 150	\$ 150
Fibra de Paja Toquilla		40 m2	\$ 5 m2	\$ 0,00	\$ 200	\$ 200
Mecanismos metálicos	6 unidades		\$ 500	\$ 0,00	\$ 500	\$ 500
Implementos de oficina		Lo necesario		\$ 300	\$ 200	\$ 500
Papelería		Lo necesario		\$ 100	\$ 100	\$ 200
TOTAL				\$ 400	\$ 1.750	\$ 2.150

Anexo 7: Difusión de resultados del Diseño

DIFUSIÓN DE RESULTADOS					
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO US\$	COSTO AÑO1	COSTO AÑO2	COSTO TOTAL
					US\$
Manual-Guía	500 unidades	\$ 2,00	\$ 1000	\$ 2.000	\$ 3.000
TOTAL				\$ 3.000	\$ 3.000

Anexo 8: Contratos de personas para actividad del prototipo

SUBCONTRATOS Y SERVICIOS					
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD (Consultorías, Obras y Servicios)	CANTIDAD	COSTO UNITARIO US\$	COSTO AÑO1	COSTO AÑO2	COSTO TOTAL
					US\$
Instructor de ebanistería de Fibra de banano	1 persona	\$ 350	\$ 0,00	\$ 350	\$ 350
Instructor de trabajos en Caña Bambú	1 persona	\$ 250	\$ 0,00	\$ 250	\$ 250
Instructor de trabajos de fibra de Paja Toquilla	1 persona	\$250	\$0,00	\$250	\$250
Especialista en instalación de implementos tecnológicos	1 persona	\$ 250	\$ 0,00	\$ 250	\$ 250
Diseñador Gráfico y Publicitario	1 persona	\$ 800	\$ 0,00	\$ 800	\$ 800
Alquiler de equipos de ebanistería	5 máquinas	\$225		\$ 1.125	\$ 1.125
Alquiler de maquinaria y herramientas para los trabajos con caña Bambú y Paja Toquilla	7 máquinas y herramientas	\$200		\$ 1.000	\$ 1.000
Servicio Impresiones y copias de planos				\$ 500	\$ 500
TOTAL			\$ 0,00	\$ 4.025	4.025

Anexo 9 Cronograma del Proyecto

MARCO LOGICO DEL PROYECTO			CALENDARIO																							RESPONSABLE		
OBJETIVO ESPECÍFICO	ACTIVIDAD	COSTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
1.-Diagnosticar la situación actual de las condiciones ergonómicas y antropométricas de la banca o pupitre escolar comercial.																												
OBJETIVO ESPECÍFICO 1	1.1. Recopilar datos bibliográficos	\$ 150																										Directora y Directora Subrogante del Proyecto
	1.2. Investigación de campo.	\$ 450																										Directora y Directora Subrogante del Proyecto
	1.3. Levantamiento de documentación técnica y científica.	\$ 200																										Directora y Directora Subrogante del Proyecto
	1.4. Estudio de los proyectos existentes.	\$ 180																										Directora y Directora

																																						Subrogante del Proyecto
	1.5. Visita a los especialistas.	\$ 50																																				Directora y Directora Subrogante del Proyecto
2.- Diseñar el prototipo de banca escolar.																																						
OBJETIVO ESPECÍFICO 2	2.1. Elaboración de contenidos de análisis	\$ 200																																			Directora y Directora Subrogante del Proyecto	
	2.2. Elaboración de tablas y gráficos informativos.	\$ 120																																				Directora y Directora Subrogante del Proyecto
	2.3. Elaboración de informe.	\$ 60																																				Directora y Directora Subrogante del Proyecto
	2.4. Planificación del proceso del diseño.	\$ 30																																			Directora y Directora Subrogante del Proyecto	

3.- Desarrollar el prototipo de banca escolar

OBJETIVO ESPECÍFICO 4	3.1 Adquisición AutoCAD de mecánica y especialista en instalación y asesoramiento de implementos tecnológicos.	850																			
	3.3. Bosquejos del diseño.	\$ 90																			Directora y Directora Subrogante del Proyecto
	3.4.. Anteproyecto.	\$ 250																			Directora y Directora Subrogante del Proyecto
	3.5. Diseño del proyecto definitivo de banca escolar multifuncional.	\$ 280																			Directora y Directora Subrogante del Proyecto
	3.6. Especificaciones técnicas.	\$ 80																			Directora y Directora

	4.5. Consulta de especialistas del ramo	\$ 500																		X			
	4.6. Adquisición de equipos e implementos para la banca escolar.	\$ 1.393																			X		Directora y Directora Subrogante del Proyecto
	4.7. Capacitación de personal de apoyo.	\$ 3.000																			X		Directora y Directora Subrogante del Proyecto
	4.8. Ejecución de prototipo	\$ 850																			X		Directora y Directora Subrogante del Proyecto
4.- Realizar un Manual Guía de materiales y medidas ergonómicas para diseñadores y productores de bancas escolares.																							
OBJETIVO ESPECÍFICO 4	5.1. Clasificar información técnica-funcional.	\$ 200																				X	Directora y Directora Subrogante del Proyecto
	5.2. Redacción de Manual-Guía	\$ 40																				X	Directora y Directora

