

**MÉTODO PARA EL DISEÑO DE HORMAS Y SUELAS PARA CALZADO.
CASO ESPECÍFICO DE APLICACIÓN: CALZADO INFANTIL.
MODALIDAD: PASANTÍA EN INVESTIGACIÓN GEPS.**

MYRIAM STÉFANY GARZÓN AVILA



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL
BUCARAMANGA
2010**

**MÉTODO PARA EL DISEÑO DE HORMAS Y SUELAS PARA CALZADO.
CASO ESPECÍFICO DE APLICACIÓN: CALZADO INFANTIL.
MODALIDAD: PASANTÍA EN INVESTIGACIÓN GEPS.**

MYRIAM STÉFANY GARZÓN AVILA

**Trabajo de grado como requisito para optar al título de
Diseñadora Industrial**

**Director de Proyecto:
M.D.I. Francisco Espinel Correal**



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL
BUCARAMANGA
2010**

*¿Cómo puedo pagarle al SEÑOR
por tanta bondad que me ha mostrado?*

Salmo 116:12 (NVI)

CONTENIDO

	Pág.
1. ANTEPROYECTO.....	16
1.1. TÍTULO.....	16
1.2. AUTOR, TUTORES Y PARTICIPANTES.....	16
1.3. ENTIDADES INTERESADAS.....	16
1.4. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.....	17
1.5. DESCRIPCIÓN DE PROYECTO.....	17
1.5.1. Planteamiento del problema.....	17
1.5.2. Impacto.....	20
1.5.3. Objetivos.....	21
1.5.4. Alcance del proyecto.....	22
1.5.5. Justificación.....	22
2. MARCO REFERENCIAL.....	23
2.1. MARCO HISTÓRICO.....	23
2.2. ESTADO DEL ARTE.....	27
2.2.1. Estudios antropométricos realizados.....	28
2.2.2. Publicaciones.....	31
2.2.3. Información productores de calzado beneficiarios del proyecto.....	32
2.3. MARCO TEÓRICO.....	33
2.3.1. El pie.....	34
2.3.2. Calzado.....	41
2.3.3. Horma.....	48
2.3.4. Estudios investigativos.....	66
2.4. MARCO CONCEPTUAL.....	67
2.4.1. Ergonomía.....	68
2.4.2. Antropometría.....	68
2.4.3. Puntos somatométricos.....	71
2.4.4. Variables antropométricas.....	72

3. MÉTODO.....	73
3.1. DISEÑO DE TÉCNICA DE RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN.....	73
3.1.1. Instrumentos.....	74
3.1.2. Talento humano.....	80
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	85
3.2.1. Muestra.....	87
3.3. TÉCNICA DE ANÁLISIS.....	88
3.4. GUÍA DE TRABAJO DE CAMPO.....	91
3.4.1. Estaciones de medición y actividades.....	92
3.4.2. Variables de estudio.....	93
3.4.3. Secuencia de las mediciones.....	96
3.4.4. Formato de recolección de datos.....	98
4. APLICACIÓN DE MÉTODO.....	101
4.1. SALIDA DE CAMPO.....	101
4.2. TOMA DE MEDIDAS.....	108
4.3. SÍNTESIS DE RESULTADOS.....	110
4.3.1. Porcentajes tipos de pies.....	120
4.3.2. Percentiles.....	121
5. DISEÑO DE HORMA.....	123
5.1. SOFTWARE.....	124
5.2. RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO DE HORMAS INFANTILES.....	125
6. CONCLUSIONES.....	131
7. RECOMENDACIONES.....	133
8. BIBLIOGRAFÍA.....	135
ANEXOS.....	140

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Zapato 5.500 años de edad y sandalias egipcias.	23
Figura 2. Zapatos romanos, asirios y americanos.	24
Figura 3. Zapatos chinos y coreanos.	25
Figura 4. Zapatos y pantuflas.	25
Figura 5. Kabkab y Paduka.	26
Figura 6. Zapatos delTibet, Somalia y Ghana.	27
Figura 7. Zapatos Colombianos.	27
Figura 8. Vista superior del pie.	34
Figura 9. Puntos principales de apoyo del pie.	34
Figura 10. Pies: Griego, Egipcio y Cuadrado.	35
Figura 11. Proporciones en tipos de pies.	36
Figura 12. Huella pies: Plano, Normal y Cavo.	36
Figura 13. Morfología pies: Plano, Normal y Cavo.	37
Figura 14. Fases del la marcha.	38
Figura 15. Fases del la marcha y pie oscilante.	39
Figura 16. Etapas de crecimiento del pie.	40
Figura 17. Diseño de calzado.	42
Figura 18. Modelado y escalado de un zapato.	43
Figura 19. Corte manual y automático.	43
Figura 20. Costura, montaje y acabados finales de un zapato.	44
Figura 21. Actividad física niños.	46
Figura 22. Ajuste de la puntera en el plano horizontal y lateral.	48
Figura 23. Hormas.	48
Figura 24. Puntos de medición.	50
Figura 25. Vista superior, interna y posterior con medidas a realizar.	51
Figura 26. Vista superior y externa del pie, anchura del pie y antepie.	52

Figura 27. Vista superior, externa y alturas del pie.....	53
Figura 28. Medidas de contorno del pie.....	54
Figura 29. Relación entre el pie, la horma y el calzado.	54
Figura 30. Medidas básicas de la horma.	55
Figura 31. Lados de la horma.	56
Figura 32. Ejes principales de la horma.....	57
Figura 33. Longitud calzable de la horma.	57
Figura 34. Perímetro alrededor de las articulaciones.....	59
Figura 35. Longitud del talón al flanco interior.	59
Figura 37. Perímetro alrededor de las articulaciones.....	60
Figura 38. Perímetro alrededor de las articulaciones.....	60
Figura 39. Longitud talón-empeine / longitud de la pala.	60
Figura 40. Perímetro de retención.	61
Figura 41. Anchura de flancos.	61
Figura 42. Altura de flancos interior y exterior.	62
Figura 43. Ángulo de los flancos.	62
Figura 44. a) Ancho de talón / b) Ancho de talón en superficie plantar.....	63
Figura 45. Errores frecuentes en el diseño del asiento del talón.	64
Figura 46. Curva del talón.....	64
Figura 47. Altura del empeine.....	65
Figura 48. Quebrante de la puntera.	65
Figura 49. Espesor de la puntera.....	65
Figura 50. Puntos de apoyo sobre el perfil del enfranque del arco mediano.	66
Figura 51. Área del Cuboide.	66
Figura 52. Valores observados y sus frecuencias.....	69
Figura 53. Histograma de frecuencias de una distribución normal.	70
Figura 54. Curva con tendencia normal.	70
Figura 55. Kit Antropométrico manual.....	75
Figura 56. Cinta antropométrica.....	76
Figura 57. Antropómetros.	76

Figura 58. Báscula	77
Figura 59. Estadiómetro o tallímetro.	77
Figura 60 Proyección luz estructurada.....	78
Figura 61. Digitalización estéreo-fotográfica.....	79
Figura 62. Digitalización láser.....	79
Figura 63. Capacitación 1	84
Figura 64. Capacitación 2.	84
Figura 65. Capacitación 3.	85
Figura 66. Áreas de formato.	98
Figura 67. Material auxiliar.....	102
Figura 68. Estación A.....	104
Figura 69. Encuestados con sus formularios.	105
Figura 70. Indicaciones a encuestados.....	105
Figura 71. Medición peso y estatura.	106
Figura 72 Toma de huella plantar.	106
Figura 73. Estaciones B.....	107
Figura 74. Mediciones en estación B.	108
Figura 75. Ejemplo paso 1 Excel.	112
Figura 76. Ejemplo paso 2 Excel.	113
Figura 77. Ejemplo matriz obtenida Excel.....	113
Figura 78. Resultados clasificación tipo de pies niñas.....	120
Figura 79. Resultados clasificación tipo de pies niños.....	120
Figura 80. Diseño de hormas en software especializado.....	125
Figura 81. Horma propuesta vs horma de la industria - niñas	129
Figura 82. Horma propuesta vs horma de la industria - niños	130

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Tabla de calzado de niñas	33
Tabla 2. Información línea niños	33
Tabla 3. Información línea juvenil	33
Tabla 4. Capacitaciones.	83
Tabla 5. Característica población.....	86
Tabla 6. Estimación de variables por medida.	90
Tabla 7. Sistema de variables.....	91
Tabla 8. Caracterización de variables independientes de estudio.	93
Tabla 9. Caracterización de variables dependientes de estudio - longitudes.	94
Tabla 10. Caracterización de variables dependientes de estudio - anchos.	94
Tabla 11. Caracterización de variables dependientes de estudio - alturas.	95
Tabla 12. Caracterización de variables dependientes de estudio - contornos.	95
Tabla 13. Caracterización de variables dependientes de estudio - plantares.	96
Tabla 14. Secuencia de mediciones en el pie.....	97
Tabla 15. Variables sobre el pie tomadas.....	109
Tabla 16. Ejemplo ubicación datos para análisis.	112
Tabla 17. Principales variables para diseño de hormas – análisis muestra total.	117
Tabla 18 Comparación resultados regresión lineal múltiple en niños.	118
Tabla 19. Comparación resultados regresión lineal múltiple en niñas.	118
Tabla 20. Comparación gráfica de resultados en niñas.	119
Tabla 21. Comparación gráfica de resultados en niños.	119
Tabla 22. Percentiles de niñas (Unidades: cm).....	121
Tabla 23. Percentiles de niños (Unidades: cm).....	122
Tabla 24. Diseño de horma - niñas (cm).....	127
Tabla 25. Diseño de horma niños (cm).	128

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Formatos de digitalización de datos.	141
Anexo B. Análisis estadísticos de variables – muestra total.	162
Anexo C. Análisis estadísticos de variables – muestra estratificada.....	166
Anexo D. Formatos de recolección de datos.	170
Anexo E. Modelo de escarpela y certificado para auxiliares de medición.....	172
Anexo F. Contenido capacitaciones a auxiliares de medición.	174
Anexo G. Certificado de actividades realizadas como practicante en el Centro de Productividad y Competitividad el Oriente (CPC Oriente).....	183
Anexo H. Desarrollo de Creación de marca para el Centro Tecnológico De Investigación Y Desarrollo, (CIDECUERO).	184
Anexo I. Diseño de página web comercial para el Centro Tecnológico De Investigación Y Desarrollo, (CIDECUERO).	191

RESUMEN

TÍTULO: MÉTODO PARA EL DISEÑO DE HORMAS Y SUELAS PARA CALZADO. CASO ESPECÍFICO DE APLICACIÓN: CALZADO INFANTIL. MODALIDAD: PASANTÍA EN INVESTIGACIÓN GEPS^{*}

AUTOR: GARZON AVILA, Myriam Stefany^{**}

PALABRAS CLAVE: Calzado, ergonomía, horma, investigación, método, niños, antropometría.

CONTENIDO

El objetivo de este proyecto fue desarrollar un método para la creación de hormas de calzado infantil con base a datos biométricos obtenidos de la población infantil en la ciudad de Bucaramanga.

El diseño de calzado ha presentado dificultades debido al uso de hormas antiguas las cuales no reflejan las dimensiones actuales y la formas de los pies de la población, situación que se presenta con mayor intensidad en el mercado del calzado infantil y juvenil; por cual es para la industria del calzado es beneficiosa la realización de investigaciones descriptivas sobre el tema. Con los resultados obtenidos del estudio, se obtuvieron valores antropométricos como fuente para la elaboración de hormas antropométricamente compatibles con los usuarios de la región.

El trabajo de grado hizo parte de un proyecto llamado: “Programa para la innovación, desarrollo e investigación (I+D+i) aplicada a los procesos de realización y comerciales mediante la implementación e inserción de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en la cadena productiva de calzado marroquinería del departamento de Santander”, el cual fue aprobado por el Departamento de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias) y fue ejecutado por el Centro de Productividad y Competitividad del Oriente (CPC Oriente) con quienes la Universidad Industrial de Santander colaboró a través de un convenio interinstitucional.

Las medidas antropométricas deben ser tomadas, siguiendo una metodología definida, a fin de que los resultados sean claramente entendidos y puedan ser utilizados por otros investigadores. Los resultados obtenidos permiten direccionar el camino hacia la consecución de la actividad del proyecto macro “Diseño de las hormas, suelas y tacones estándar, producto de las pruebas y selección de patrones nacionales (digitalización láser) y el diseño de nuevos productos”

^{*}Trabajo de Grado

^{**}Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas, Escuela de Diseño Industrial. Director: M.D.I. Francisco Mario Espinel Correal.

SUMMARY

TITLE: METHOD FOR THE DESIGN OF LASTS AND SOLES FOR FOOTWEAR. SPECIFIC APPLICATION CASE: CHILDREN'S FOOTWEAR. FORM: INTERNSHIP IN RESEARCH GEPS*

AUTHOR: GARZON AVILA, Myriam Stefany**

KEYWORDS: Footwear, ergonomics, mold, research, method

DESCRIPTION

The objective of this project was to develop a method for building blocks for children's footwear based on biometric data obtained from the child population in the city of Bucaramanga.

The footwear design has presented difficulties due to the use of old molds which do not reflect the actual dimensions and shape of the feet of the population, a situation that is most intense in the footwear market and young child, for which is footwear industry is beneficial descriptive investigations on the subject. With the results of the study, anthropometric values were obtained as a source for the production of lasts anthropometrically compatible with users in the region.

The degree work was part of a project called "Program for innovation, research and development (ID i) applied to the realization processes and business through the implementation and integration of Information and Communication Technology (ICT) in the production chain leather shoe department of Santander, which was approved by the Department of Science, Technology and Innovation (Colciencias) and was executed by the Center for Productivity and Competitiveness in East (CPC East) with whom the Universidad Industrial de Santander collaborated through an interagency agreement.

Anthropometric measures should be taken, following a defined methodology, so that the results are clearly understood and can be used by other researchers. The results can lead the way towards achieving the project activity macro "design lasts, soles and heels standard, product testing and selection of national standards (laser scanning) and the design of new products"

* Degree work

**Physical and Mechanical Engineering Faculty, School of Industrial Design. Manager: M.D.I. Francisco Mario Espinel Correal.

1. ANTEPROYECTO.

1.1. TÍTULO.

MÉTODO PARA EL DISEÑO DE HORMAS Y SUELAS PARA CALZADO. CASO ESPECÍFICO DE APLICACIÓN: CALZADO INFANTIL. MODALIDAD: PASANTÍA EN INVESTIGACIÓN GEPS

1.2. AUTOR, TUTORES Y PARTICIPANTES.

<i>Autora:</i>	Myriam Stefany Garzón Ávila Código: 2040555 Estudiante de Diseño Industrial – UIS
<i>Director de Proyecto:</i>	M.D.I. Francisco Mario Espinel Correal Grupo de investigación en Ergonomía, Producto y Significado – GEPS Diseñador Industrial. Máster en prevención y riesgos laborales. Docente UIS
<i>Directora GEPS:</i>	M.D.I. María Fernanda Maradei García.
<i>Asistente GEPS:</i>	Zuli Tatiana Galindo Estupiñan Estudiante de Diseño Industrial UIS
<i>Investigador GEPS:</i>	D.I. Erickson Ricardo Higuera Peña
<i>Colaborador de proyecto:</i>	Ing. Industrial. Edwin Alberto Garavito Docente T.C. UIS
<i>Auxiliares de medición: Estudiantes de Diseño Industrial - UIS</i>	Marlyn Katherine Cano García Hermenegildo Correa Perez Maria Alejandra Díaz Cáceres JhonEdinsonFlórezRiano Luz Dary Galindo Julián Guillermo Flórez Vargas William Alexander Martínez Muñoz Laura Carolina Pardo Mantilla Juan Sebastián Pérez Maria Fernanda Vidal Espinel

1.3. ENTIDADES INTERESADAS.

- GEPS –Grupo de investigación en Ergonomía, Producto y Significado, Escuela de Diseño Industrial, Universidad Industrial de Santander

- CPC Oriente –Centro de Productividad y Competitividad del Oriente.
- COLCIENCIAS –Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación

1.4. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.

Como se ha mencionado, el presente trabajo de grado fue parte del proyecto PROGRAMA PARA LA INNOVACIÓN, DESARROLLO E INVESTIGACIÓN (I+D+i) APLICADA A LOS PROCESOS DE REALIZACIÓN Y COMERCIALES MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN E INSERCIÓN DE TIC EN LA CADENA PRODUCTIVA DE CALZADO MARROQUINERÍA DEL DEPARTAMENTO DE SANTANDER (Código: 3293-480-22086) aprobado en la convocatoria 480-2008 de Colciencias y que dio inicio a través de la comunicación 20104400022551 de fecha 5 de marzo de 2010.

1.5. DESCRIPCIÓN DE PROYECTO.

1.5.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

El departamento de Santander creció económicamente dentro del marco nacional, suparticipación en el total del PIB nacional se incrementó en más de un punto porcentual entre 1990 y 2005, al pasar del 5,06% al 6,39%. A la fecha, ocupaba el cuarto lugar entre los departamentos colombianos por el tamaño de su economía, superando a Cundinamarca y al Atlántico. Tenía además uno de los ingresos per cápita más altos del país, mayor al de Antioquia y el Valle y muy cercano al de Bogotá.¹El total de la industria de Santander generó el 22,2% del PIB departamental.²

¹COLOMBIA. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Agenda interna para la productividad y la competitividad. Documento regional Santander. 15 Y 18 p. [en línea].

La industria del cuero, calzado y marroquinería de Santander representa una actividad importante en la economía de la región, pues aporta el 3.63% de la participación sectorial en las exportaciones no tradicionales³. Santander es uno de los renglones más representativos del país pues, en el 2004 la producción de la cadena industrial del cuero, calzado y marroquinería alcanzó los \$1,08 billones de pesos, de los cuales el principal subproducto es el calzado con el 31,17%⁴ y al referirnos a las exportaciones totales de la cadena⁵, entre el 2002 y el 2005 fue de US\$ 187 millones, frente a un promedio de importaciones por US\$ 130 millones.⁶

El sector del cuero, calzado y marroquinería ha venido perdiendo competitividad debido principalmente a las importaciones de calzado provenientes de China y de Brasil, ingresando al mercado nacional con precios muy bajos; esto sumado a la falta de tecnología por parte de los productores, algunos por su incapacidad financiera, otros por el costo y falta de recursos para adquirirla, trayendo como consecuencia baja productividad, calidad y competitividad⁷, pone en gran desventaja y riesgo a las empresas (micros y pequeñas) del sector; cabe resaltar, que pese al uso de técnicas convencionales y/o artesanales, los productos de esta cadena son de excelente calidad.

El anterior panorama abrió las puertas para la formulación en el 2008 del proyecto “Modelo de diseño de programa para la Innovación, Desarrollo e Investigación (I + D + i) aplicada a los procesos de realización y comerciales mediante la implementación e inserción de TIC en la cadena productiva de calzado

<<http://www.transformacionproductiva.gov.co/Library/News/Files/Documento%20Santander-agenda%20Interna.pdf234.PDF>> [citado 2010-05-18]

²COLOMBIA. MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO. Cadena del Cuero-Calzado y Manufacturas de Cuero. Bogotá, 2007. 24 p [en línea]. <<http://www.mincomercio.gov.co/eContent/Documentos/intervenciones/2007/CueroYCalzado.pdf>> [citado 2010-05-18]

³COLOMBIA. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Op. Cit. 20 p.

⁴COLOMBIA. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Op. Cit. 47 p.

⁵ Cadena, en éste documento la palabra cadena hace referencia a las industrias y procesos involucrados desde el suministro de materias primas hasta la comercialización de productos terminados.

⁶COLOMBIA. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Op. Cit. 47 p.

⁷DE JESUS, Teresa y SANTISTEBAN, Diego Fernando. Análisis de las empresas productoras y comercializadoras de calzado en Santander. Universitaria de Investigación y Desarrollo. Bucaramanga, 2008. Trabajo de grado (Administración de Empresas). 88 p [en línea] Disponible en: <<http://www.udi.edu.co/paginas/investigacion/isbn/paloseco/13/comercializadora.pdf>> [citado 2010-05-18]

marroquinería del departamento de Santander”, el cual fue aprobado en el 2010 por el Departamento de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias). Dicho proyecto fue formulado y es ejecutado por el Centro de Productividad y Competitividad del Oriente (CPC) quien cuenta para la realización del mismo con un convenio institucional con la Escuela de Diseño Industrial de la Universidad Industrial de Santander (UIS).

El trabajo de grado a ejecutar hizo parte de una actividad contenida en el programa descrito anteriormente, denominada “Diseño de hormas, suelas y tacones estándar, producto de las pruebas y selección de patrones nacionales y el diseño de nuevos productos – Modelo metodológico para prueba piloto y su aplicación en caso de estudio: población infantil” la cual busca estandarizar hormas para el sector del calzado para así aumentar la competitividad y productividad del sector al generar productos ergonómicamente compatibles con los usuarios de la región.

Los productores de calzado han tenido dificultades en desarrollo y comercialización de sus productos debido a que en la actualidad, según parece, las nuevas generaciones poseen medidas antropométricas del pie distintas a las que se venían usando. Es notable que niños y niñas de ocho/nueve años ya calzan tallaje que tradicionalmente corresponde a adultos, situación problemática para padres e hijos pues no se encuentran diseños acordes a su edad que se ajusten a tamaño de sus pies. Presidentes de asociaciones de calzado de Floridablanca, son testigos del fenómeno descrito anteriormente, ellos con su experiencia manifiestan como ahora los pies son más largos y delgados; por lo tanto es una necesidad inminente generar estudios que permitan describir medidas antropométricas actuales de la población, puesto que con objetos con los cuales debemos interactuar diariamente. En nuestro caso el adecuado diseño de calzado infantil es fundamental para el crecimiento normal de los pies, evitando así posibles malformaciones y retardos en el desarrollo locomotor; es decir, para

obtener un zapato confortable debemos considerarla forma del pie, sus medidas, patologías más comunes, entre otras cosas, permitiendo diseñar productos que además de satisfacer las exigencias del usuario, puedan ser usados por el mayor número de personas.

1.5.2. IMPACTO.

Se generó un método de medición antropométrica especializado en el pie, apto para ser aplicado en estudios investigativos a gran escala con el fin de obtener información de referencia válida científicamente para el diseño de hormas y suelas para calzado, la comodidad del calzado depende principalmente del uso de una horma adecuada, la cual debe ser fabricada con base a medidas antropométricas actualizadas de la población; y del diseño del zapato el cual incluye la elección de materiales.

Con la aplicación del método investigativo en niños, se visualizó un camino para describir a corto plazo el estado actual de los pies en la juventud bumanguesa. Éste modelo puede ser ampliado en estudios de carácter analítico sobre crecimiento y desarrollo del pie en los niños y niñas con miras a trabajar conjuntamente con la industria santandereana del calzado para diseñar y producir productos que se adapten correctamente a los usuarios de la región.

Como se explicó en el planteamiento del problema, el proyecto de grado hizo parte de un macro proyecto llamado “Modelo de diseño de programa para la Innovación, Desarrollo e Investigación (I + D+ i) aplicada a los procesos de realización y comerciales mediante la implementación e inserción de tic en la cadena productiva de calzado marroquinería del departamento de Santander”, dentro del cual nace el Centro Tecnológico De Investigación Y Desarrollo del Cuero (CIDECUEROS), el cual busca fortalecer la productividad y competitividad de la cadena productiva de calzado, cuero y marroquinería del departamento de Santander, mediante la

investigación, desarrollo e incorporación de TIC al interior de los procesos de realización de productos y comercialización, llevar a cabo estrategias de fortalecimiento productivo, así como también de prestar servicios especializados para la cadena y sus microempresas.

1.5.3. OBJETIVOS.

Se determinó la intención del trabajo de grado estableciendo un propósito general que enmarcara concisamente el fin del mismo, una vez establecido el propósito se definió una serie de metas particulares que permitieron el cumplimiento de la labor, a continuación se enuncian los objetivos realizados.

Objetivo general.

Desarrollar un método para el diseño de hormas y suelas para la industria del calzado a partir del estudio antropométrico del pie en la población infantil de Bucaramanga.

Objetivos específicos.

- Definir un método aplicable en el diseño de hormas y suelas a partir de un estudio antropométrico del pie.
- Realizar un estudio piloto antropométrico del pie en la ciudad para obtener resultados o parámetros de diseño base para el diseño de hormas de calzado infantil.
- Aplicar el método y los resultados obtenidos del estudio antropométrico para el diseño de hormas para calzado infantil.

1.5.4. ALCANCE DEL PROYECTO.

El proyecto llegó hasta el diseño y desarrollo de una horma para la industria del calzado, realizada con base en la información obtenida a través de la aplicación del método sustentado en una investigación antropométrica del pie en población infantil. La aplicación del método en el presente trabajo de grado se constituye en un primer paso para futuras investigaciones académicas relacionadas al tema y cuyos resultados constituyen una importante fuente de consulta para el sector del calzado al ser información veraz explícitamente en la región nororiental del país.

1.5.5. JUSTIFICACIÓN.

Es un hecho que actualmente la industria del calzado en Colombia está siendo afectada negativamente debido a importaciones de contrabando, apertura de nuevos tratados de comercio, entre otras razones por lo cual sus ventas han disminuido. Frente a ésta situación dice Luis Gustavo Flórez presidente de la Asociación Colombiana de Industriales del Calzado, el Cuero y sus Manufacturas (ACICAM): “Para sobrevivir en los mercados internacionales, sobre todo si se aprueba el TLC los empresarios colombianos deben asociarse, trabajar para nichos de mercado y enfocar sus productos en diseño y calidad”⁸.

El proyecto coordinado por el CPC busca crear un Centro Tecnológico De Investigación Y Desarrollo del Cuero (CIDECUEROS) el cual atenderá las necesidades del sector; dentro del cual el presente trabajo de grado creó un modelo metodológico de toma de datos antropométricos útil en futuros procesos de diseño con fines médicos e industriales. Su motivo nace de la necesidad de diseñar y desarrollar productos de calzado en base a medidas antropométricas de la región como estrategia competitiva para el sector.

⁷ Revista Dinero. Carátula: Cuero, Calzado y Marroquinería. 06/08/2006 [en línea]. Disponible en: <http://www.dinero.com/edicion-impresa/caratula/cuero-calzado-marroquineria_25805.aspx> [citado en 2010-05-25]

2. MARCO REFERENCIAL.

2.1. MARCO HISTÓRICO.

Recientemente se descubrió el par de zapatos más antiguos del viejo mundo en una cueva de Armenia cerca a su frontera con Turquía e Irán. Los zapatos fabricados en piel de vaca y con relleno de hierba cuya función probablemente era brindar confort y calor a los pies, datan de 5.500 años de edad.

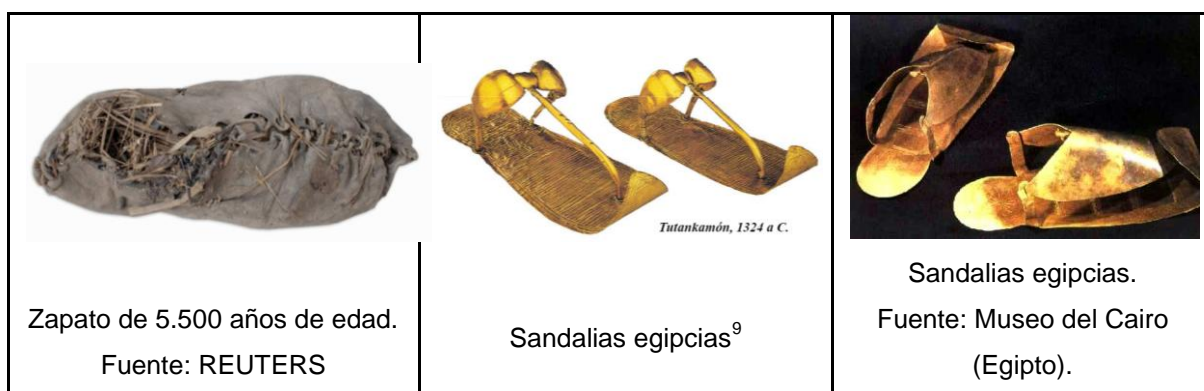


Figura 1. Zapato 5.500 años de edad y sandalias egipcias.

Los zapatos más antiguos son de 8.000 años fueron hallados en Misuri (EEUU), fabricados en fibra y cuero¹⁰ (ver figura 1). Es un hecho que desde los principios de la humanidad, el ser humano ha tomado materiales de la naturaleza para crear vestimentas para proteger su cuerpo. El calzado a través de la historia ha tenido avances tecnológicos y adaptaciones de carácter cultural.¹¹ Por ejemplo, en el antiguo Egipto eran comunes sandalias de cuero, paja, papiro o fibra de palmera. En la tumba de Tutankamon se hallaron ejemplares de dicho calzado con decoraciones en oro (ver figura 1).

⁹ SILVA, Alejandra Alicia. Calzado Infantil basado en la antropometría del pie. En: TECNOCUERO Congreso Iberoamericano de Tecnología e Innovación para el Cuero, Calzado y Marroquinería. Medellín, 2008.

¹⁰ RTVE. Encuentran en Armenia un zapato de 5.500 años [en línea]. Disponible en: <<http://www.rtve.es/noticias/20100609/encuentran-armenia-zapato-5500-anos/334953.shtml>> [citado 2010-06-15]

¹¹ SOLOCIENCIA. La antigüedad del calzado [en línea]. Disponible en: <<http://www.solociencia.com/biologia/06020629.htm>> [citado 2010-06-15]

En Grecia el calzado indicaba la clase social, los hombres libres usaban sandalias, los criminales usaban pesados zapatos de madera y los esclavos andaban descalzos. Éste significado fue llevado a Roma donde se generalizó su uso, por ejemplo los emperadores usaban zapatos de color rojo, los cónsules solo usaban zapatos blancos, los senadores zapatos marrones prendidos por 4 cintas negras de cuero atadas con dos nudos y las legiones, usaban tradicionalmente botines con los dedos descubiertos¹² (ver figura 2). Los pueblos persas, asirios y babilonios fabricaron calzado fuerte de cuero sujeto con cordones (ver figura 2). La tribu Sioux de Estados Unidos utilizó botas hechas de extremidades de animales (ver figura 2).



Figura 2. Zapatos romanos, asirios y americanos.

En China abundó el calzado hecho en seda, también existió una práctica hasta el siglo XX en la cual las niñas se sometían a usar zapatos cortos con el fin de detener su crecimiento, los pies pequeños eran considerados símbolos de belleza (ver figura 3). En Japón las Geishas usaron sandalias de tacón, sus pies eran cubiertos con medias (ver figura 3).

¹² BURBRIDGE, Viviana. Historia del calzado: recopilación a través de la historia [en línea]. Disponible en: <<http://www.revistadeartes.com.ar/revistadeartes%207/historiadecalzado.html>> [citado 2010-06-15]

¹³ SAPATOSITE [en línea]. Disponible en: <<http://www.sapatosite.com.br/espanhol/opcoes/historia.htm>> [citado 2010-06-16]

¹⁴ BURBRIDGE. Op. Cit.

¹⁵ SILVA, Alejandra Alicia. Op. Cit.



Figura 3. Zapatos chinos y coreanos.

En el periodo renacentista, la industria ya con experiencia utilizaba comúnmente pieles de ciervo, cabra y oveja entre otros para la fabricación de calzado se destacaba el uso de tacones para hombres y mujeres, el zapato es ahora apreciado por su significado. El calzado de las cortes era ostentoso y extravagante mientras el ciudadano común trataba de imitar estas tendencias con diseños más sencillos (ver figura 4). Las babuchas, también conocidas como "pantuflas", comenzaron a utilizarse en el siglo XII por los moros (ver figura 4).¹⁸



Figura 4. Zapatos y pantuflas.

En Siria y Turkía, las mujeres usaban sandalias de tacón alto llamadas KabKab (nombre debido al sonido que emitían al caminar) para mantener sus pies lejos de las aguas en los baños públicos y protegerlos de las altas temperaturas de la

¹⁶, ⁹ Crazy? Don't mind if I do [en línea]. Disponible en: <<http://theironchic.blogspot.com/2008/04/crazy-don.html>> [citado 2010-06-16]

¹⁹, ¹⁴ Historia del calzado: el zapato es el fiel reflejo de quien lo lleva [en línea]. Disponible en: <<http://www.alu.ua.es/sso4/historiadecalzado2.htm>> [citado 2010-06-16]

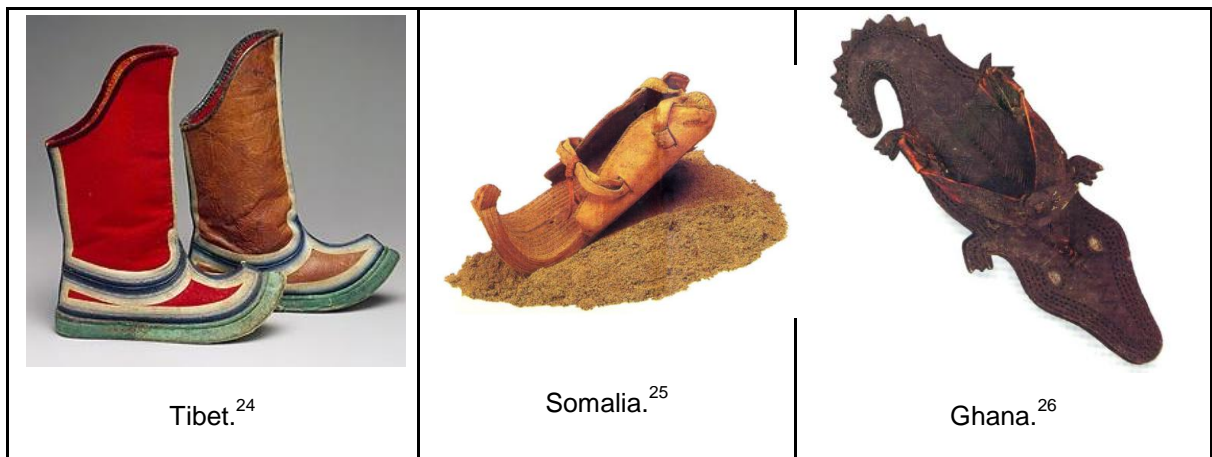
²⁰ [en línea]. Disponible en: <<http://debates.Italk.net/debates-general-f3/el-zapato-mas-viejo-del-mundo-tiene-5500-anos-t5815.htm>> [citado 2010-06-16]

arena (ver figura 5).²¹ En la India, existió una sandalia especial con denotación religiosa llamada Paduka, hecha por lo general en madera y con un curioso agarre (ver figura 5).



Figura 5. Kabkab y Paduka.

En el Tíbet los ministros usaban botas fabricadas con lana, fieltro, terciopelo, seda y textil (ver figura 6). En Somalia, para andar en la arena se utilizaron sandalias especiales (ver figura 6). En Ghana se dio una connotación referente a la fauna, como se aprecia en el siguiente modelo (ver figura 6).



²¹ SILVA, Alejandra Alicia. Op. Cit.

²² Crazy? Don't mind if I do. Op. Cit.

²³ BURBRIDGE. Op. Cit.

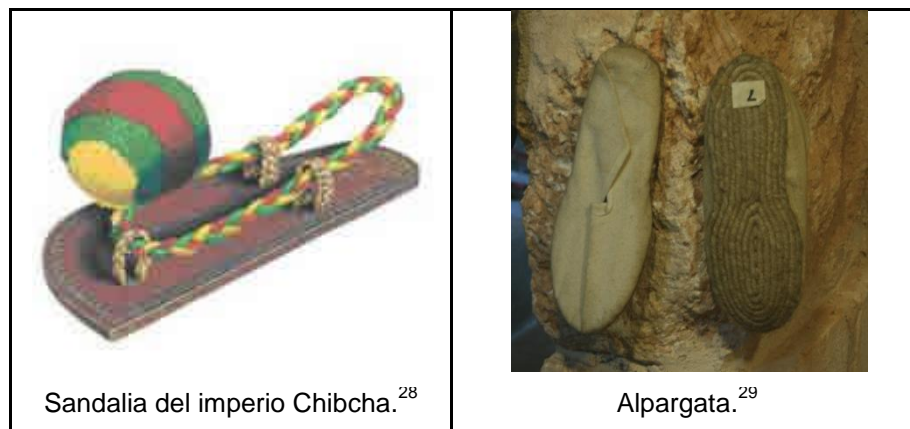
²⁴ Diversity and continuity: Indo-Tibetan boots [en línea]. Disponible en: <http://www.allaboutshoes.ca/en/paduka/diversity_continuity/index_9.php> [citado 2010-06-16]

²⁴, ¹⁸ SILVA, Alejandra Alicia. Op. Cit.

¹⁹, ²⁰ BURBRIDGE. Op. Cit.

Figura 6. Zapatos delTibet, Somalia y Ghana.

Al hablar del calzado en Colombia, debemos referenciar 2 tipos de zapatos empleados en América del Sur: las sandalias de las comunidades nativas y las alpargatas introducidas por el pueblo español. Podemos hablar del primer grupo haciendo referencia a la cultura Inca que habitó en el territorio comprendido entre Colombia y Chile. Ellos tenían un tipo de sandalia fabricado en fibra trenzada y cuero. La población chibcha colombiana lucia los pies descalzos, sin embargo los caciques y personas de mayor rango social calzaban la “hushuta” de suela de cuero y fijada con también cordones de cuero que pasaban alrededor de los dedos (ver figura 7).²⁷ La palabra alpargata proviene del árabe “albagat”, inicialmente fabricadas en algodón, yute, cáñamo y luego en fique. En Perú también se fabricaron en lana (ver figura 7).



Sandalia del imperio Chibcha.²⁸

Alpargata.²⁹

Figura 7. Zapatos Colombianos.

2.2. ESTADO DEL ARTE.

El estudio a realizar engloba temáticas referentes a procesos investigativos, técnicas de recopilación de información antropométrica del pie, instrumentos para

²⁷ WIKIPEDIA [en línea]. Disponible en: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/bc/Alpargatas_Anita.jpg> [citado 2010-06-16]

medición antropométrica y resultados de un estudio a las empresas beneficiarias del proyecto.

2.2.1. ESTUDIOS ANTROPOMÉTRICOS REALIZADOS.

ESPAÑA.

Estudio Antropométrico y Morfológico 3D de los pies de la población española para su aplicación al diseño de calzado y componentes. Fue un estudio realizado por el Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV) en el 2005 para describir las dimensiones y forma 3D de los pies de la población española. Los resultados del estudio fueron aplicados al sector del calzado al crear una base de datos antropométricos para desarrollar nuevas líneas de productos en base a criterios ergonómicos.³⁰

Ésta experiencia fue replicada en otros estudios morfológicos del cuerpo humano para diseñar productos compatibles con el ser humano. Es el caso de la última aplicación: El estudio antropométrico de la población femenina Española reveló la existencia de tres morfotipos generalizados, que dieron precisión al patronaje textil en la creación de tallaje de maniqués, estudio apoyado por el ministerio de sanidad y política social.³¹

Otro trabajo investigativo corresponde al estudio pediátrico realizado por Curbelo y Armas bajo el título: “Antropometría del niño escolar canario: estudio percentilado de segmentos”, en el cual se estudiaron 3158 niños entre 4 y 14 años, donde uno de los parámetros antropométricos observado fue la longitud del pie.³²

³⁰ IBV [en línea] Disponible en: <http://deporte.ibv.org/index.php/es/proyecto/show_proyect/22/9> [citado 2010-07-1]

³¹ IBV [en línea] Disponible en: <http://indumentaria.ibv.org/index.php/es/proyecto/show_proyect/23/63> [citado 2010-07-1] ; ESPAÑA. MINISTERIO DE SANIDAD Y POLITICA SOCIAL [en línea] <<http://www.consumo-inc.es/Informes/estudios/antropometrico.htm>> [citado 2010-07-1]

²⁴ Antropometría del niño escolar canario: estudio percentilado de segmentos corporales. Facultad de Medicina de La Laguna. Hospital Universitario de Canarias [en línea] Disponible en: <[http://www.comtf.es/pediatria/Bol-2003-1/pdf%20\(antropometr%C3%ADa\)%20f.%20curbelo.pdf](http://www.comtf.es/pediatria/Bol-2003-1/pdf%20(antropometr%C3%ADa)%20f.%20curbelo.pdf)> [citado 2010-07-1]

²⁵ [en línea] Disponible en: <<http://www.podologiaalicante.com/index.php?m=07&y=08&d=06&entry=entry080706-032136>> [citado 2010-07-1]

²⁶ DE LOS MOZOS BOZALONGO, R. Evolución de las medidas antropométricas del pie infantil. Bilbao, 2003 [en línea] Disponible en: <http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=36422&id_seccion=2217&id_ejemplar=3763&id_revista=136> [citado 2010-06-24]

MÉXICO.

Recientemente en México se dio inicio a un estudio antropométrico del pie en la población infantil, la primera aplicación fue en el distrito capital realizando 894 mediciones (469 niños y 425 niñas). El estudio fue desarrollado por el Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas (CIATEC). Como resultado de la investigación realizada, se hizo una publicación titulada *Pie Calzado: Diseño Biomecánico*.³³ Sobre este estudio, se asistió a una ponencia del II Congreso Iberoamericano de Tecnología e Innovación para el Cuero, Calzado y Marroquinería, realizado en Medellín en el 2008, donde la Doctora Silvia Alejandra expuso una presentación llamada “Calzado infantil basado en la antropometría del pie”.

Por otra parte, hay evidencias de un estudio realizado en el 2003 llamado “Evolución de las medidas antropométricas del pie infantil, Estudio descriptivo global”. Estudio realizado a niños entre 4.5 y 6 años de edad, dentro de la muestra total hubo niños que el 1993 participaron en un estudio similar cuando eran recién nacidos.³⁴

ESTADOS UNIDOS Y COSTA RICA.

Existe un estudio realizado por Mark Gleason titulado “Childfoot and shoesizes”, realizado por el Search and Rescue Tracking Institute. El documento contiene información importante sobre la fisiología del pie en los niños durante su crecimiento y desarrollo.³⁵

En el 2008 se presentaron los resultados de un estudio realizado en las escuelas públicas, llamado: “Estudio antropométrico para el diseño de mobiliario para niños de edad escolar en Costa Rica”, el cual se enfocó en determinar las medidas biométricas para el diseño de mobiliario escolar.³⁶

²⁷ GLEASON, Mark. Child foot and shoe sizes. Search and Rescue Tracking Institute. Virginia [en línea] Disponible en: <<http://www.sarti.us/sarti/files/ChildFootAndShoeSizes.pdf>> [citado 2010-06-24]

PERÚ Y CHILE.

Hay evidencias de la formulación de una investigación llamada: “Estudio antropométrico del pie del niño y púber peruano con vistas a la normalización industrial en la confección de calzado en el Perú”. En ella se determinan medidas en los grupos poblacionales establecidos así:

- Pie infantil de niños de 5 a 10 años.
- Pie púber de niños hasta los 15 años.
- Pie púber de niñas hasta los 12 años³⁷

En una publicación de la Asociación Chilena de Seguridad de junio del 2000, aparecen los resultados de un estudio comparativo de mujeres y hombres llamado variables antropométricas de una población. Lo interesante de éste estudio es el análisis comparativo de sus resultados con datos de otros países europeos, asiáticos y de Latinoamérica Brasil. Se tomaron tan solo cinco medidas: estatura con y sin zapatos, peso, envergadura y lateralidad.³⁸

COLOMBIA.

En el 2001 en la ciudad de Bogotá se realizó un estudio denominado “Tablas antropométricas infantiles. Comprendió niñas y niños entre 5 a 10 años de edad de estratos 1 y 2”. Lo interesante de éste estudio es la finalidad de la información, pues fue planteado por la escuela de diseño industrial de la Universidad Nacional (UNAL). La información analizada se presenta en tablas con su respectiva clasificación.³⁹ Igualmente en el 2008 se publicó un estudio titulado “Evaluación

²⁸MADRIZ, Carmen; RAMIREZ, Aldo y SERRANO Rafael. Estudio antropométrico para el diseño de mobiliario para niños de edad escolar en Costa Rica. [en línea] Disponible en:

<http://www.tec.cr/sitios/Vicerrectoria/vie/editorial_tecnologica/Revista_Tecnologia_Marcha/pdf/tecnologia_marcha_21-4/cap%202.pdf> [citado 2010-06-24]

²⁹ Instituto de Investigación. Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas. Universidad Nacional de Ingeniería. Perú [en línea] Disponible en: <<http://www.fiis.uni.edu.pe/iifiis/equipos/esudioantropometrico.htm>> [citado 2010-06-24]

³⁰ CARCAMO, Ernesto y ALMAGIO, Atilio. Estudio comparativo de mujeres y hombres: variables antropométricas de una población. En: Asociación Chilena de Seguridad, boletín informativo [en línea]. Disponible en: <<http://www.cienciaytrabajo.cl/pdfs/03/Pagina%2059.Pdf>> [citado 2010-06-25].

³¹ RUIZ, Manuel. Tablas antropométricas infantiles: niños y niñas de 5 a 10 años estrato 1 y 2. Bogotá, Colombia [en línea] Disponible en: <<http://www.scribd.com/doc/16893319/Tablas-Antropometricas-InFanTiles>> [citado 2010-06-25]

³² VARGAS, Melier; BECERRA, Fabiola y PRIETO, Edgar. Evaluación antropométrica de estudiantes universitarios en Bogotá, Colombia [en línea] Disponible en: <<http://www.scielosp.org/pdf/rsap/v10n3/v10n3a08.pdf>> [citado 2010-06-24]

Antropométrica de Estudiantes Universitarios en Bogotá, Colombia”, en el cual se realizó un muestreo de 1865 estudiantes, determinado por medio del método aleatorio estratificado, realizando asignación proporcional por facultades.⁴⁰

En 1995 en la ciudad de Medellín, la Universidad de Antioquia realizó el proyecto ACOPLA95. La muestra total fue de 2100 trabajadores de ambos sexos, en cuatro grupos étnicos, en doce ciudades y en diferentes sectores de la actividad económica. Lo interesante del estudio fue el logro obtenido de realizar 69 mediciones corporales directas, agrupadas en alturas en posición erecta, en posición sentado, pliegues cutáneos, perímetros y anchuras.⁴¹

En el año 1998, se realizó el “Estudio biométrico podiátrico de la población infantil estudiantil de 2 a 6 años en el área metropolitana de Bucaramanga”. Dicha tesis perteneciente a la escuela de Diseño Industrial de la UIS, proporciona datos interesantes para la investigación a realizar puesto que fue una experiencia realizada en la región.

2.2.2. PUBLICACIONES.

En España el Instituto de Biomecánica de Valencia posee un departamento de indumentaria, en el cual se han realizado múltiples estudios enfocados al desarrollo de calzado ergonómico. Dichos estudios han abarcado temas como: antropometría, biomecánica de la marcha, prevención de lesiones para actividades deportivas, etc. Poseen una publicación semestral llamada: Revista biomecánica, hay un artículo dentro de la edición 40 que brevemente da indicaciones al diseño de calzado infantil.

En México desde hace aproximadamente 32 años se realiza anualmente un congreso internacional sobre tecnología en la industria del calzado denominado:

⁴⁰ ESTRADA, Jairo. Parámetros antropométricos de la población laboral colombiana 10098 (acopla95). [en línea]. Disponible en: <<http://www.ascun.org.co/eventos/seminariocampus/acopla95.pdf>> [citado 2010-06-25]

CALZATECNIA. En cada edición de dicho evento, se publican memorias de las conferencias. Existe una página que contiene los resúmenes de publicaciones médicas mexicanas, el artículo llamado Ergonomía del calzado del autor Dr. Miguel E. Acevedo Álvarez contiene consideraciones generales para el diseño de calzado.⁴²

2.2.3. INFORMACIÓN PRODUCTORES DE CALZADO BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.

Una de las actividades realizadas paralelamente a la ejecución del presente trabajo de grado fue la de aplicación de una encuesta en cada una de las 60 mipymes fabricantes del calzado beneficiarias del proyecto con el fin de obtener información detallada respecto de los requerimientos de insumos y materias primas. Dicha encuesta arrojó información relevante acerca del porcentaje de empresas productoras de calzado según tipo de línea (niños, niñas y juvenil), el porcentaje de producción de productos en cuero o en sintético y una edad promedio por rango de tallaje.

⁴²ALVAREZ, Miguel. Ergonomía del calzado [en línea] Disponible en: <http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=47247&id_seccion=3020&id_ejemplar=4790&id_revista=182> [citado 2010-06-24]

³⁵, ³⁶ RAMIRO, José. Guía de recomendaciones para el diseño de calzado. Valencia: Instituto De Biomecánica De Valencia, 1994. P 31.

Tabla 1. Tabla de calzado de niñas

LÍNEA NIÑAS					
MATERIALES Y TALLAS	% EMPRESAS PRODUCTORAS	PRODUCCIÓN PROMEDIO MES	PVP	PVP Máx	PVP Min
CUERO	1.6	600	\$ 24,000	\$ 27,000	\$ 21,000
SINTÉTICO	6.6	875	\$ 13,500	\$ 17,500	\$ 10,000
TALLAS 23 - 26	3.3	EDAD PROMEDIO TALLAS 23- 26		5 años	
TALLAS 27 - 32	6.6	EDAD PROMEDIO TALLAS 27 - 32		9 años	
TALLAS 33- 40	1.6	EDAD PROMEDIO TALLAS 33 - 40		12 años	

Tabla 2. Información línea niños

MATERIALES Y TALLAS	% EMPRESAS PRODUCTORAS	PRODUCCIÓN PROMEDIO MES	PVP	PVP Máx	PVP Min
CUERO	9,8	376,7	\$ 27.111	\$ 32.000	\$ 23.000
SINTÉTICO	6,6	400	\$ 17.875	\$ 20.000	\$ 14.000
TALLAS 23 - 26	8,2	EDAD PROMEDIO TALLAS 23- 26		6 años	
TALLAS 27 - 32	13,1	EDAD PROMEDIO TALLAS 27 - 32		8 años	
TALLAS 33- 40	11,5	EDAD PROMEDIO TALLAS 33 - 40		11,4 años	

Tabla 3. Información línea juvenil

MATERIALES Y TALLAS	% EMPRESAS PRODUCTORAS	PRODUCCIÓN PROMEDIO MES	PVP	PVP Máx	PVP Min
CUERO	1,6	100,0	\$ 22.000	\$ 22.000	\$ 22.000
SINTÉTICO	1,6	3000	\$ 13.500	\$ 13.500	\$ 13.500
TALLAS 23 - 26	1,6	EDAD PROMEDIO TALLAS 23- 26		3 años	
TALLAS 27 - 32	1,6	EDAD PROMEDIO TALLAS 27 - 32		9 años	
TALLAS 33- 40	1,6	EDAD PROMEDIO TALLAS 33 - 40		11 años	

2.3. MARCO TEÓRICO.

El marco teórico desarrollado comprende cinco ejes temáticos principales: pie, calzado, horma, suelas y estudios investigativos. Dichos ejes temáticos encierran el contenido del trabajo de grado, desde la descripción anatómica del pie hasta los procesos de fabricación de hormas y suelas hasta profundizar en los tipos de estudios de carácter científico y los tipos de muestreos.

2.3.1. EL PIE.

El pie es el apoyo de muchos animales, en el hombre, el pie es utilizado como soporte y medio de locomoción bípeda. Está formado por 26 huesos divididos en tres partes, tarso, metatarso y falanges, además la parte superior se le denomina empine y la inferior planta.

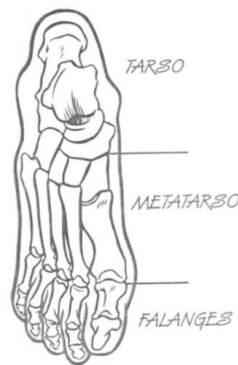


Figura 8. Vista superior del pie.⁴³

Teniendo en cuenta que el pie es un punto de apoyo que soporta cargas (peso del cuerpo), los huesos de pie se disponen de tal forma que, según Kapandji, asemejan una bóveda sostenida por tres arcos apoyados en el suelo por tres puntos.⁴⁴

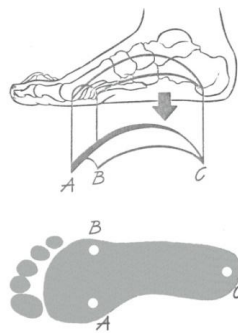


Figura 9. Puntos principales de apoyo del pie.⁴⁵

⁴³RAMIRO, José. Op. Cit. P. 30

TIPOS DE PIES Y SU CLASIFICACIÓN.

Los pies son la parte final de la extremidad inferior, ellos soportan el peso del cuerpo y permiten la locomoción. Es sabido que los seres humanos nos diferenciamos unos a otros por raza y religión, así como por diferentes estilos de vida. Dichas diferencias se ven reflejadas igualmente en los pies. A continuación se exponen algunas de las clasificaciones dadas.

Existen tres clasificaciones de los pies según la forma de los dedos, éstas son: griego, egipcio y cuadrado (Figura 10). El griego se caracteriza por tener el segundo dedo más largo que el primero, cuando el dedo gordo es más largo que todos se denomina egipcio y finalmente cuando las longitudes de los tres primeros dedos son muy similares se clasifica como pie cuadrado.

El tipo más frecuente de pie es el egipcio con un 60%, sigue el cuadrado con un 25% y finalmente el pie griego con un 15%.⁴⁶



Figura 10. Pies: Griego, Egipcio y Cuadrado.⁴⁷

Algunos autores han estudiado la proporción de grupos poblacionales que representan los diferentes tipos de pies.⁴⁸ CIATEC realizó un análisis de aproximadamente 2000 pies en la población infantil mexicana encontrando un 75% egipcio, 19% cuadrado y 6% griego.

⁴⁶VIDAL, Constantino. Calzado personalizado, confort total. En: TECNOCUERO Congreso Iberoamericano de Tecnología e Innovación para el Cuero, Calzado y Marroquinería. Medellín, 2008.

⁴⁷ Mi bienestar. ¿Qué tipo de pie tienes? [en línea] Disponible en: <<http://www.mibienestar.es/salud/2-general/25-ique-tipo-de-pie-tienes.html>> [citado 2010-06-28]

⁴⁸ CHICO, Fernando y Colaboradores. Pie y calzado: diseño biomecánico. Guanajuato: CIATEC 2008. P. 60 - 61

TIPO DE PIE	ORIGEN	PORCENTAJE
Pie egipcio	Estadística Canadiense	37%
	Estadística de Lelievre et al	64.20%
	Mexicana	42.40%
	Viladot et al	69%
Pie griego	Estadística Canadiense	40%
	Estadística de Lelievre et al	14.80%
	Mexicana	19.20%
	Viladot et al	22.30%
Pie cuadrado	Estadística Canadiense	22%
	Estadística de Lelievre et al	20%
	Mexicana	36.40%
		8.70%

Figura 11. Proporciones en tipos de pies.

Fuente: CIATEC- México

El pie puede ser clasificado según el tipo de huella plantar, la cual puede ser obtenida a través del podograma es un exámen físico consistente en tomar las huellas dactilares de los pies. Generalmente dicha huella es tomada en posición bipodal para determinar el área de contacto de la planta del pie contra el piso. Algunas técnicas evolucionadas de éste examen incluyen una medición de la presión que sufre cada parte de la superficie.



Figura 12. Huella pies: Plano, Normal y Cavo.⁴⁹

Básicamente la bóveda plantar de los pies puede presentar dos alteraciones con base al debilitamiento de músculos y ligamentos del aro u el acortamiento de los tendones y músculos en ella: aplastamiento y aumento de altura, lo que consecutivamente provoca el pie plano y el pie cavo. El pie plano es una de las patologías más comunes, el pie humano nace con una importante masa de grasa

⁴⁹ROBLEDO, Elena. Fisioterapia de las patologías del pie. [en línea] Disponible en: <<http://www.fisiostar.com/2009/10/fisioterapia-de-las-patologias-del-pie.html>> [citado 2010-06-28]

en la bóveda planar la cual persiste de manera normal hasta los 4 años de edad, entre los 4 y 9 años de edad se genera el arco. Situación que puede ser producida por sobrepeso y no por un problema en el posicionamiento de los huesos como tal. Lo anterior, es una importante razón para incluir en el estudio la variable del peso.⁵⁰



Figura 13. Morfología pies: Plano, Normal y Cavo.⁵¹

CICLO DE MARCHA (MOVIMIENTOS).

Estudiar del pie solamente las partes que lo componen no es suficiente para comprender la anatomía completa del pie, es muy necesario estudiar y comprender el movimiento del mismo, sus deformaciones y puntos de apoyo durante el ciclo de marcha.

⁵⁰Traumazamora. Patología de los pies [en línea] Disponible en: <<http://www.traumazamora.org/ortoinfantil/pieplano/piescont.htm>> [citado 2010-06-28]

⁵¹American 3D scientific [en línea] Disponible en: <http://www.a3bs.com/3b-medart-miniature-models/medart-foot-series-normal-flat-and-hollow-feet-mam33,4_p_5_264_681_0_398.html> [citado 2010-06-28]

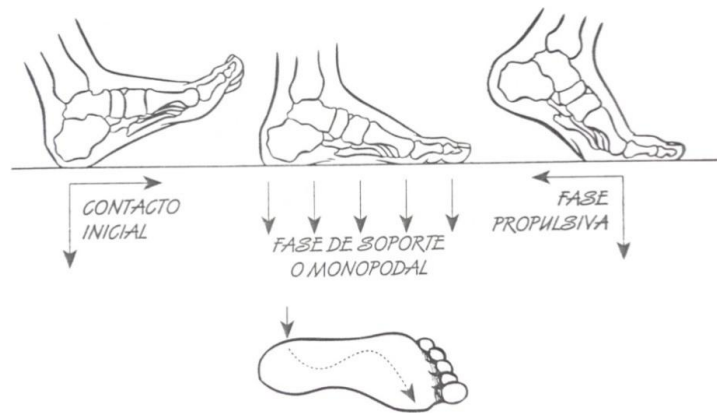


Figura 14. Fases de la marcha.⁵²

La marcha es un proceso durante el cual los pies van alternado cíclicamente el soporte de la carga corporal, mientras la pierna colateral oscila de atrás adelante. Este proceso se conoce como ciclo de marcha y se divide en tres fases:

- Fase de apoyo mono podal
- Fase de doble apoyo
- Fase de oscilación

Durante las de apoyo monopodal y bipodal, se puede distinguir una secuencia de movimientos donde se notan tres formas básicas de contacto del pie con el suelo:

- Apoyo del talón o fase del contacto inicial
- Apoyo sobre el pie completo o fase de soporte
- Apoyo sobre el antepié o fase propulsiva

El contacto inicial se da en condiciones normales cuando el talón toca el piso con su parte posteroexterna, para luego de forma secuencial apoyar el quinto y el primer metatarsiano respectivamente, mientras que el peso del cuerpo es transferido de un pie al otro (fase de apoyo bipodal). Durante la fase de soporte el pie apoya los tres puntos principales de la bóveda plantar, esto más la acción del peso corporal originan que el pie tenga su mayor deformación, por lo tanto, este alcanza su mayor longitud y anchura. Por último la fase de impulsión se inicia

⁵² RAMIRO, José. Op. Cit. P. 35

cuando el pie oscilante pasa delante del pie soporte, produciendo un desequilibrio del cuerpo hacia delante buscando un nuevo apoyo para comenzar el ciclo nuevamente.

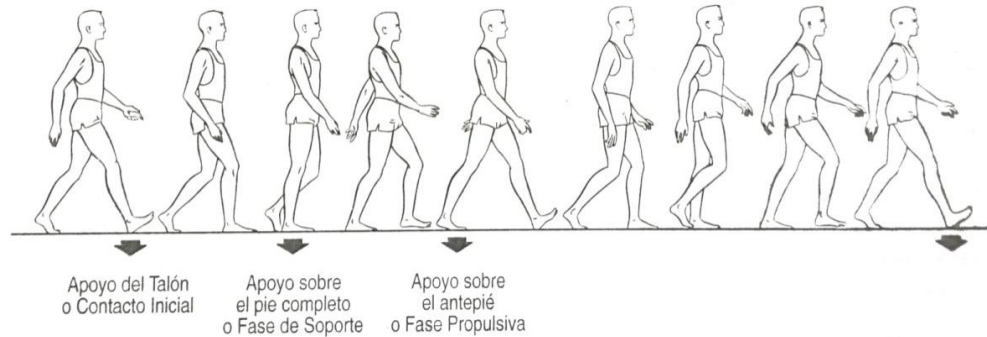
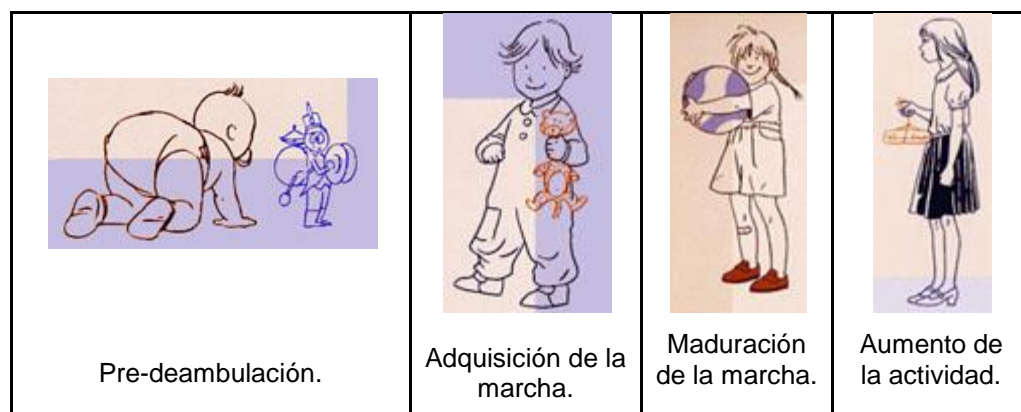


Figura 15. Fases de la marcha y pie oscilante.⁵³

Etapas de crecimiento del pie.⁵⁴

El pie del ser humano al nacer es una estructura frágil conformada por cartílagos y algunos pequeños huesos osificados, desde ese instante inicia un proceso de crecimiento y consolidación, adoptando posiciones funcionales. A los seis años se considera que el pie tiene una constitución similar al pie adulto, en la pubertad se considera la articulación del pie-tobillo como establecida. Se describen a continuación 4 etapas de crecimiento y desarrollo de los pies.



⁵³ RAMIRO, José. Op. Cit. P. 34

⁵⁴ RAMIRO, José. Op. Cit. P. 297

Figura 16. Etapas de crecimiento del pie.⁵⁵

La primera etapa es la pre-deambulaci3n que comprende desde al nacimiento hasta aproximadamente los 18 meses de edad. El pie es una estructura sensitiva para la exploraci3n del entorno. No cumple ninguna funci3n de soporte. El ni1o gatea y puede sentarse sin ayuda.

Luego sigue la etapa de adquisici3n de la marcha, 3sta se presenta entre el a1o y medio hasta los 3 a1os de edad, consiste en los primeros pasos que el ser humano da, es una marcha irregular en la que las ca3das son frecuentes y el ni1o tiene dificultad para equilibrarse. Es la etapa en la que el pie crece con mayor rapidez pues el cambio de postura genera adaptaciones musculo-esquel3ticas de respuesta a las nuevas funciones de soporte y deambulaci3n. Suele acucillarse y jugar con objetos y otros ni1os.

Continúa la etapa de maduraci3n de la marcha que comprende desde los 3 hasta los 7 a1os de edad. El ni1o puede andar de manera independiente y se consolida casi todo el esqueleto junto a la maduraci3n de la marcha. El pi3 se somete a importantes fuerzas de carga mas no grandes a1n.

El ni1o corre, brinca, salta en un solo pie y puede caminar hacia atrás.

La 3ltima es la etapa de aumento de la actividad la cual comprende la edad escolar, es decir de 7 a 14 a1os. La marcha se produce de manera autom3tica, la carrera y el salto hacen parte de la cotidianidad. Inicia la actividad deportiva y se consolida el sistema musculo-esquel3tico es consolidado al someterse a esfuerzos similares del adulto. Aparecen diferencias importantes entre ni1os y ni1as, as3 como aspectos de moda.

⁵⁵MI BIENESTAR. Desarrollo del pie. El pie infantil [en l3nea] <<http://www.mibienestar.es/index.php/salud/2-general/118-desarrollo-del-pie>> [citado 2010-06-28]

2.3.2. CALZADO.

Es una parte de la indumentaria para cubrir el pie, el calzado lo hay de diversas formas tales como zapatos, zapatillas, botas, sandalias, alpargatas, deportivo, etc. Los cuales se usan por diferentes motivos, higiene, protección del pie o simplemente por moda. Al usar el calzado dependiendo su tipo suelen usarse calcetines o medias a modo de protección del pie respecto del zapato. Desde tiempos antiguos y hasta el día de hoy, el calzado ha sido utilizado por diferentes culturas como un objeto que brinda protección contra los agentes ambientales, permitiendo realizar otras actividades de manera cómoda.

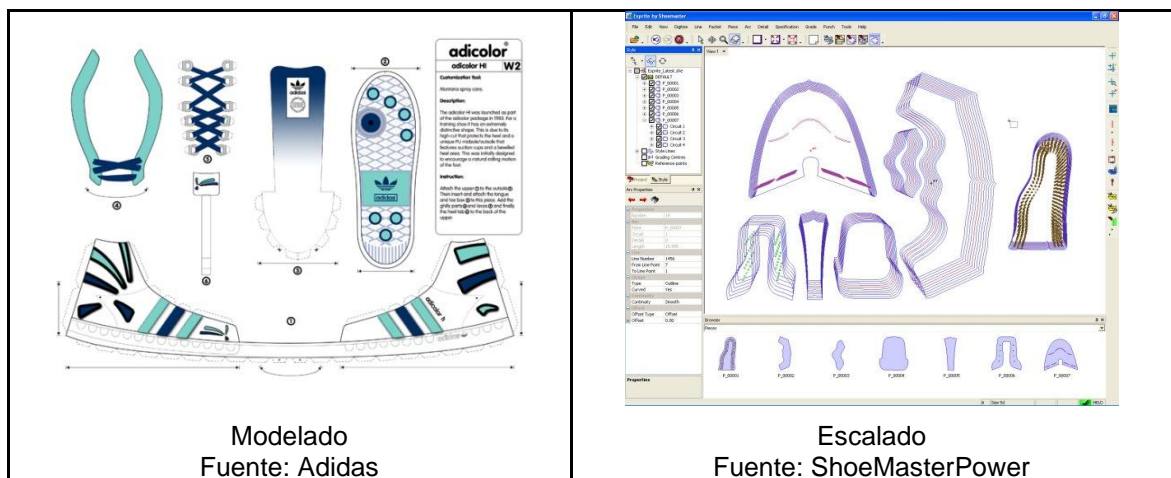
2.3.2.1. Procesos de Fabricación.

El diseño es la parte del proceso en la cual se generan las ideas con base en el por qué y para qué se quiere el producto, estas se dibujan desarrollan y perfeccionan hasta el punto de tener la idea concreta del producto a fabricar, por ejemplo para nuestro caso de estudio, un zapato, donde además de las especificaciones del diseño también se debe tener en cuenta que tipo de horma se va a usar, ya sea por su forma o por el tipo de calzado que se vaya a diseñar o para quien va a ser fabricado, hombres, mujeres o niños.



Figura 17. Diseño de calzado.⁵⁶

Luego del diseño sigue el modelado el cual consiste en el despiece, es decir, sacar por separado cada una de las piezas que van a conformar el producto, en el caso del calzado, se sacan piezas como punteras, capelladas, forros entre otras que el diseño requiera para su fabricación. Cada una de estas piezas debe ir debidamente marcada con la referencia del producto, el número de piezas a cortar, el material en que se deben cortar y otras especificaciones que sean necesarias para el producto final.



Modelado
Fuente: Adidas

Escalado
Fuente: ShoeMasterPower

⁵⁶Kanye West x Louis Vuitton , backstage [en línea] Disponible en: <<http://www.visioninvisible.com.ar/2009/05/26/kanye-west-x-louis-vuitton-backstage/>> [citado 2010-06-28]

Figura 18. Modelado y escalado de un zapato.

El escalado es el proceso en el cual de los moldes de determinado diseño se obtienen el resto de números, es decir, de los moldes para calzado hechos en cierto tamaño, se amplían con cierta proporción para obtener tallas más grandes, dichas proporciones son la Francesa, Inglesa y Métrica.

Una vez obtenidas todos los moldes en todos los tamaños, se procede a cortar las piezas en el material definitivo, para esto cada molde debe estar cortado en un material rígido como el latón o cartones de alta densidad como el cartón piedra, esto evitaría perder tiempo teniendo que marcar el molde en el material y luego cortar, mientras se marca una pieza mejor se corta.

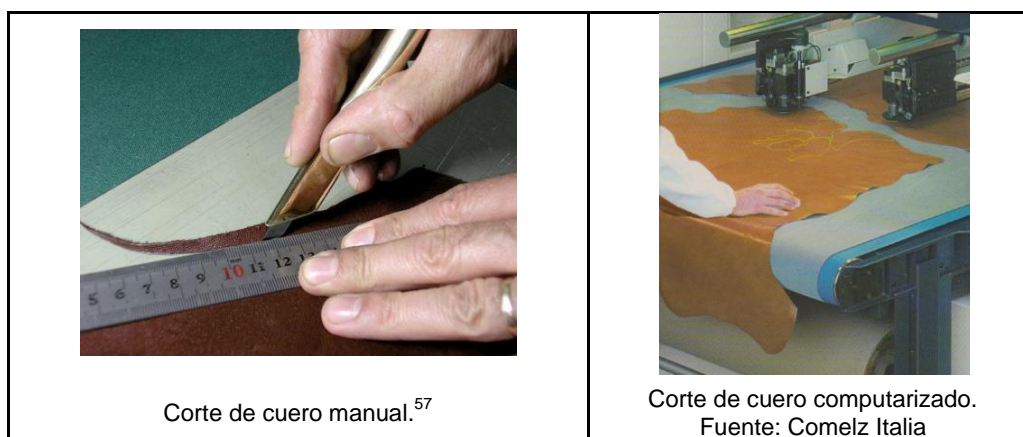


Figura 19. Corte manual y automático.

Cuando las piezas están cortadas pasan a la sección de desbaste, donde se rebaja el grosor del cuero en ciertas partes que la pieza requiera, esto para facilitar su armado y evitar que el producto quede demasiado grueso en algunos lugares por la superposición de piezas.

Una vez desbastadas las piezas, se procede a armarlas, esto es pegarlas unas con otras según el diseño para facilitar el siguiente proceso, las piezas se pegan

⁵⁷ Cómo hacer una cuchilla para cortes delicados [en línea] Disponible en: <<http://www.artesdelibro.com/2007/03/como-hacer-una-cuchilla-para-c.php>> [citado 2010-06-28]

con adhesivos a base de agua o de solventes (la elección de dicho adhesivo según requerimientos del diseño) obteniendo una forma aproximada del producto final.

Luego de armar las piezas se deben coser, la costura y los hilos utilizados para este proceso también están dados por el diseño. En esta parte de la fabricación se unen el forro del calzado con la capellada (parte visible del producto).



Figura 20. Costura, montaje y acabados finales de un zapato.

Una vez cosido el producto, viene el proceso de montaje, en este paso los materiales previamente procesados se colocan en la horma respectiva para ser pegados a la plantilla y adquirir la forma definitiva del zapato. En este proceso también es pegada la suela para tener casi listo el producto final.

Este más que un proceso de fabricación es un paso para pulir el producto, acá se limpia el exceso de pegantes, pinturas, hilos sueltos entre otras cosas que hagan ver mal el producto final, también se brillan los cueros (si el diseño lo requiere) y se limpian las suelas para tener un producto final de excelente apariencia visual.

⁵⁸ ARTUAGA, María Pilar. El paso a paso del calzado [en línea] Disponible en:

<<http://www.aragondigital.es/asp/fotoReportaje.asp?idReportajeFoto=2432&idReportaje=168>> [citado 2010-06-28]

⁵⁹ [en línea] Disponible en: <<http://lanus.olx.com.ar/zapatero-compostura-de-calzado-fabrico-zapatos-y-zapatillas-a-medida-del-35-al-45-iiid-42097325>> [citado 2010-06-28]

⁶⁰ ARTUAGA, María Pilar. Op. Cit.

2.3.2.2. Gradación de tallas y sistemas de numeración.⁶¹

Existen distintos sistemas de numeración o tallaje, los cuales han sido adaptados de manera diversa en mundialmente, éstos sistemas tienen características propias que deben ser estudiadas profundamente para ser fuente de comparación una vez ejecutados estudios a gran escala los cuales permitan definir cuál de estos sistemas se acopla de mejor forma a las características físicas de los pies de la región.

El sistema francés o punto parís se creó a partir de la identificación de la imprecisión de la gradación en centímetros y se basa en la división de 2 centímetros en 3 partes iguales (de 6.6667mm cada una) y cuyo punto de partida en la cinta del modelista es a partir de la talla 15 (equivalente a 10 cm) y termina en la talla 50 (33.33 cm).

El sistema inglés fue desarrollando en la Gran Bretaña y basado en la unidades de medida “pie” y “pulgada”; una talla equivale a 1/3 de pulgada (8.46 mm), existiendo la equivalencia para medidas tallas (1/6 de pulgada); este sistema inicia en 4 pulgadas (10.16 cm).

El sistema americano es derivado del sistema inglés pero con comienzo a los 3 1/2 de pulgada (9.94 cm); adicionalmente el calzado de mujer difiere en 1.5 tallas y el hombre en 1 talla con relación al sistema inglés.

El sistema japonés es el que presenta un menor número de tallas; las de hombre comienzan en la 24 (39 del sistema francés) y terminan en la 30 (48 francés), mientras que en la mujer, comienzan en 22 y terminan en 28 (35 y 43 francés, respectivamente).

El sistema mondopoint o métrico tiene como base la medida del pie en centímetros más 10 milímetros con distancia entre tallas de 1 cm y su equivalente

⁶¹ CHICO, Fernando y Colaboradores. Op. Cit. P.124.

en medias tallas. Éste sistema emplea doble medida, uno para la longitud del pie y otro para la del recio % de la primera medida (p.e.260/90).

2.3.2.3. Características calzado infantil.

Debido a la carencia de un estudio antropométrico y actualizado de la población infantil de Bucaramanga y en general en el país, las hormas empleadas para la industria del calzado regional no se adaptan correctamente a la fisionomía de la población. Bien se sabe que existen diversas razas, en donde cada una posee características físicas propias y dentro de las cuales los pies varían en forma y dimensiones.

Sobre el pie infantil en desarrollo no es deseable ningún tipo de compresión, puesto que un mal diseño obliga al pie a adaptarse a una distribución distinta de sus volúmenes en el interior del calzado pudiendo generar consecuencias negativas. La actividad física de los niños es bastante dinámica, en esta etapa de sus vidas el juego es de suma importancia y suele realizarse en grupos. La etapa escolar es la oportunidad para compartir con otros y participar en diferentes prácticas físicas.



Figura 21. Actividad física niños.⁶²

⁶²ELGUETA, Gerson [en línea] Disponible en: <<http://flickr.com/gersonelgueta>> [citado 2010-07-13]

“El calzado infantil debe adecuarse al desarrollo físico y motor de los niños, pero también debe permitirles realizar con comodidad las actividades propias de esta etapa.”⁶³ Las características principales del calzado infantil son:⁶⁴

Ajuste de la trasera⁶⁵.

El ajuste en el talón debe ser diseñado con base a las dimensiones tomadas del pie en carga, el talón posee gran cantidad de tejido blando que se aplasta y modifica sus dimensiones. Debe adecuarse al ancho del talón para evitar compresiones y limitaciones del movimiento en dicha articulación, además se debe evitar rozaduras y problemas en el tendón de aquiles.

Ajuste en el largo.

La longitud calzable⁶⁶ de la horma debe ser ligeramente mayor a la longitud del pie en carga, ésta holgura es necesaria pues durante la marcha y otras actividades se producen cambios en la longitud por lo tanto debe existir espacio para esto y para aceptar el rápido crecimiento del pie.

Ajuste en la parte mas ancha.

Al igual que el largo, el ancho del perímetro alrededor de las articulaciones debe ser ligeramente mayor al del pie en carga teniendo presente que el crecimiento del pie es también en ésta medida.

En la bibliografía se menciona una alta “dispersión de medidas encontrada en el ancho del pie respecto a su longitud total es mayor en los niños que en los adultos, lo que justifica en muchos países la construcción del calzado infantil siga una escala de anchos además de largos”⁶⁷.

⁶³ CHICO, Fernando y Colaboradores. Op. Cit. P. 88

⁶⁴ RAMIRO, José. Op. Cit. P. 302-305

⁶⁵ Hace referencia a la parte posterior del pie, al área superior del talón.

⁶⁶ Hace referencia a el largo total de la horma.

⁶⁷ RAMIRO, José. Op. Cit. P. 303

Ajuste en la zona del empeine.

El ajuste del empeine está determinado por el tipo de cierre o abrochado y la elasticidad del material de corte en la zona del empeine.

Ajuste de los dedos.

Para el calzado infantil es muy importante diseñar la punta de horma de manera tal que el calzado no someta a los dedos a compresiones ni alteraciones de su forma y posición y que les permita moverse con libertad tanto a lo largo como a lo ancho considerando que cualquier alteración durante la infancia puede producir malformaciones permanentes.

Hay que tener presente que los dedos de los niños son respecto al largo total del pie, proporcionalmente más largo que en los adultos.



Figura 22. Ajuste de la puntera en el plano horizontal y lateral.⁶⁸

2.3.3. HORMA.



Figura 23. Hormas.⁶⁹

⁶⁸ RAMIRO, José. Op. Cit. P. 304

⁶⁹ SARKANY. Horma marianita. [en línea] Disponible en: <<http://www.sarkanytrends.com/musas-sa/>>[citado 2010-06-28]

La horma es una abstracción del pie humano fabricada en madera o polímero, la cual se usa para sustituir el pie en el proceso de fabricación del zapato sirviendo de esta manera como superficie de trabajo, en cuanto a su forma son diseñadas o usadas dependiendo de la tendencia de la moda. La horma cumple con dos funciones básicas, la primera como decíamos anteriormente es una abstracción del pie, por lo tanto debe estar relacionada con su anatomía y función, y segundo, como se trata de una herramienta para la fabricación de calzado deberá tener dimensiones útiles para construirlo⁷⁰.

Las hormas pueden ser fabricadas de forma manual o industrial, las hormas hechas a mano son fabricadas en madera, por expertos en la materia llamados “Hormeros”, estas se tallan completamente a mano con cierto tipo de herramientas, algunas de estas datan de hace más de 100 años, cabe resaltar que la fabricación artesanal de hormas en la actualidad es muy escasa y propia de expertos en el tema. Las hormas fabricadas industrialmente se hacen con máquinas programadas para dicho propósito, son máquinas de manejo numérico capaces de tornear el par de hormas al mismo tiempo, a diferencia de la fabricación artesanal que puede tardar más de un día elaborar un par, la maquinaria actual puede fabricar un par en menos de 8 minutos.

2.3.3.1. Medidas a tener en cuenta⁷¹.

Para el diseño y fabricación de hormas se debe realizar ciertas medidas, por consiguiente se debe tener referencia de los lugares en el pie donde estas se deben tomar. Las medidas descritas a continuación deben ser tomadas con el sujeto en posición bípeda, es decir con el pie en carga.

Para tomar las medidas se definen los siguientes puntos

- A. Cabeza del 1er Metatarsiano.
- B. Cabeza del 5to Metatarsiano.
- C. Apófisis estiloides del 5to Metatarsiano.

⁷⁰ RAMIRO, José. Op. Cit. P. 82

⁷¹ RAMIRO, José. Op. Cit. P. 50

- D. A la altura del 5to Metatarsiano C, se traza el contorno sobre la cara dorsal del pie. El punto más alto sobre el dorso del pie nos dará el punto D.
- E. Sobre el mismo contorno, por la cara interna del pie, se marca la apófisis interior del 1er cuneiforme.
- F. Punto de encuentro de la pierna con el pie donde se curva el flexor del dedo gordo.
- G. Extremo posterior del talón.
- H. Punto más prominente del maléolo externo.

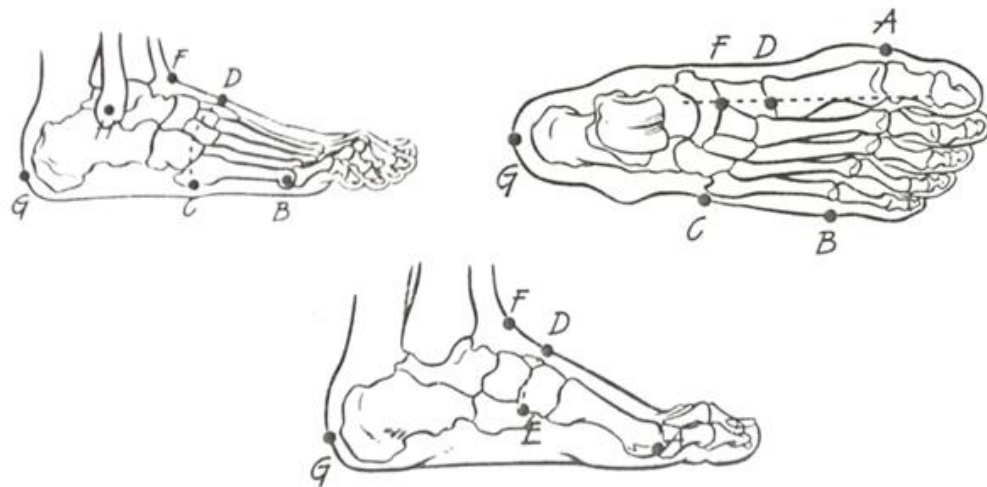


Figura 24. Puntos de medición.⁷²

MEDIDAS LONGITUDINALES ⁷³⁻⁷⁴.

Longitud Total Del Pie: Medida que va desde la parte trasera del taló G hasta el dedo más largo. Es decir, desde el extremo posterior del pie hasta el extremo anterior.

Longitud De Cabeza 1er Metatarsiano: Es la longitud que va desde el punto más atrasado del talón G hasta la cabeza del primer metatarsiano A, donde empieza la articulación metatarso-falángica.

Longitud Del Antepié: distancia entre el dedo más largo y el punto de encuentro de la pierna con el pie, puto F.

⁷² RAMIRO, José. Op. Cit. P. 50

⁷³Pie en Carga: La persona parada en sus dos pies soporta su peso corporal completo sobre ellos.

⁷⁴ RAMIRO, José. Op. Cit. P. 51 - 52

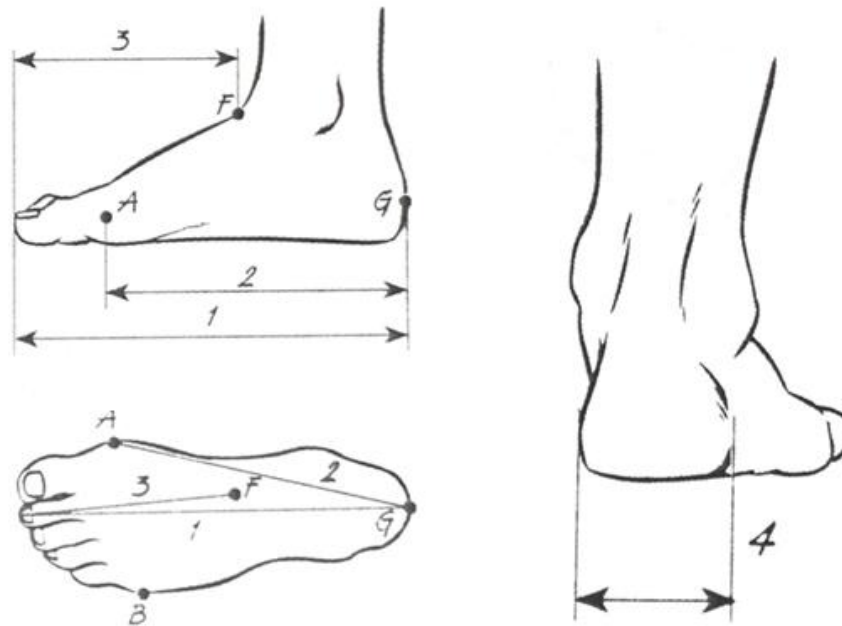


Figura 25. Vista superior, interna y posterior con medidas a realizar.⁷⁵

Anchura Del Talón: Anchura entre los punto más prominentes de la zona media del talón, al nivel del apoyo en el suelo.

Longitud Talón Cabeza Del 5to Metatarsiano: Es la longitud que va desde el punto más atrasado del talón G hasta la cabeza del quinto metatarsiano B, donde empieza la articulación metatarso-falángica.

Longitud Apófisis Del 5to Metatarsiano: Distancia que va desde la parte posterior del talón al punto C, apófisis estiloides del 5to metatarsiano.

Anchura Del Antepié: Anchura entre las articulaciones metatarso-falángicas, correspondientes a los puntos de cabeza del primer metatarsiano y cabeza del quinto metatarsiano.

⁷⁵ RAMIRO, José. Op. Cit. P. 51

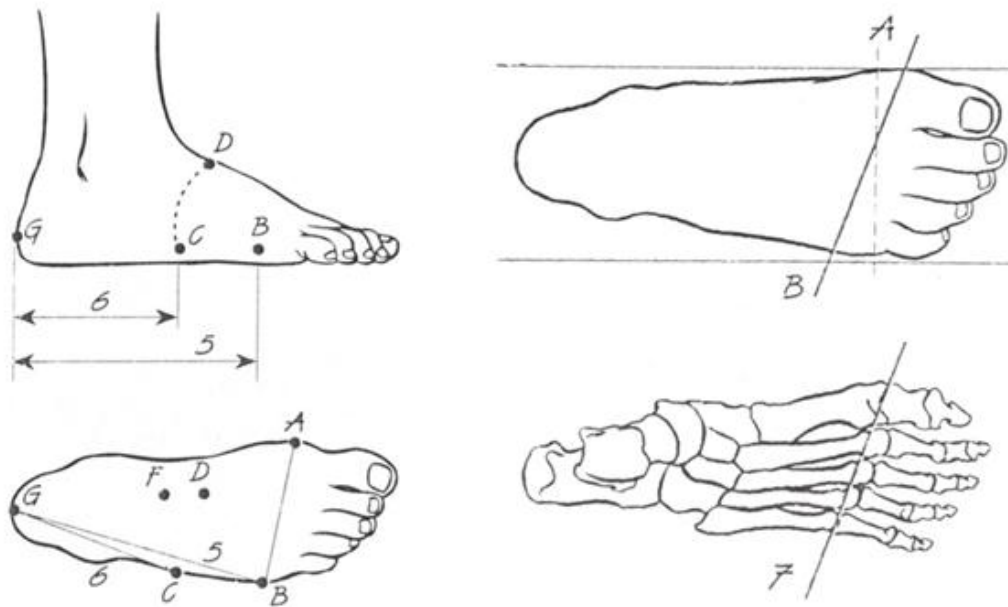


Figura 26. Vista superior y externa del pie, anchura del pie y antepie.⁷⁶

MEDIDA DE ALTURAS⁷⁷.

Altura Del Tobillo: Altura media verticalmente desde el suelo hasta el punto más prominente del maléolo externo H.

Altura Del Dedo Más Alto: Esta medida corresponde a la altura del dedo más alto, estando el pie en apoyo y en carga sobre el suelo.

Altura Del Empeine: La distancia al punto F medida verticalmente desde el suelo.

Altura De La Bóveda: Altura, medida verticalmente, desde el suelo al punto de la bóveda plantar que ha sido marcado con el punto E.

⁷⁶ RAMIRO, José. Op. Cit. P. 52

⁷⁷ RAMIRO, José. Op. Cit. P. 53 - 54

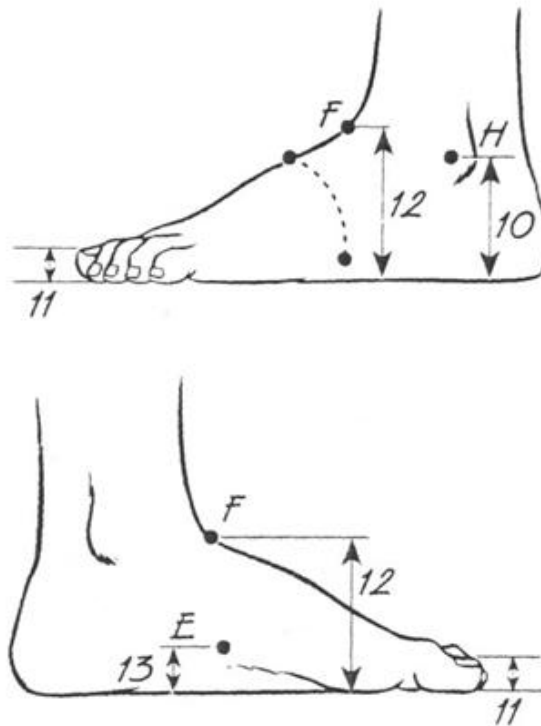


Figura 27. Vista superior, externa y alturas del pie.⁷⁸

MEDIDA DE CONTORNOS SOBE EL PIE⁷⁹

Contornos En Las Articulaciones: Perímetro alrededor de las articulaciones metatarso-falángicas, pasando por los puntos A y B.

Contorno De Medio Pie: Perímetro obtenido alrededor de los puntos C y D.

Contorno Talón Cuñas: Perímetro que pasa por el borde del talón y por el punto más alto del contorno de mediopié trazando previamente D.

Contorno Talonera-Empeine: Contorno alrededor de talón y el punto F.

Contorno De Los Maléolos: Medida alrededor de los maléolos.

⁷⁸ RAMIRO, José. Op. Cit. P. 54

⁷⁹ RAMIRO, José. Op. Cit. P. 54 - 55

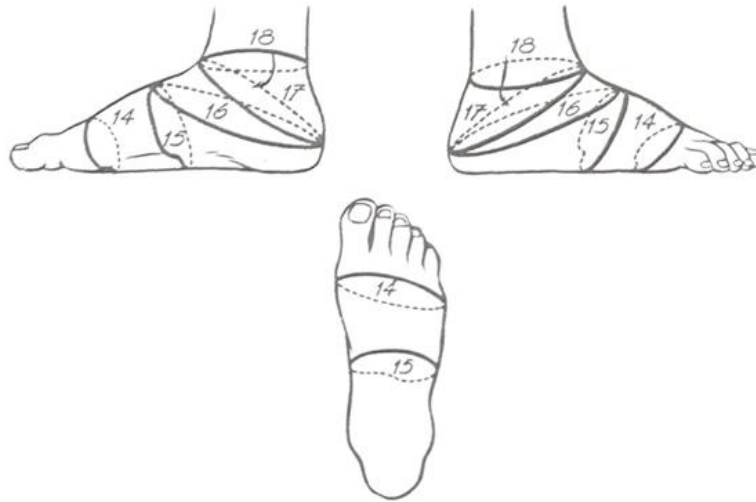


Figura 28. Medidas de contorno del pie.⁸⁰

2.3.3.2. Definición de las medidas sobre la horma⁸¹.

La horma está relacionada directamente tanto con el pie como con la fabricación de calzado, de la precisión con que se fabrique la horma depende la conveniencia del calzado para el usuario, y de la calidad de las medidas tomadas a la población depende la calidad de fabricación de la horma.

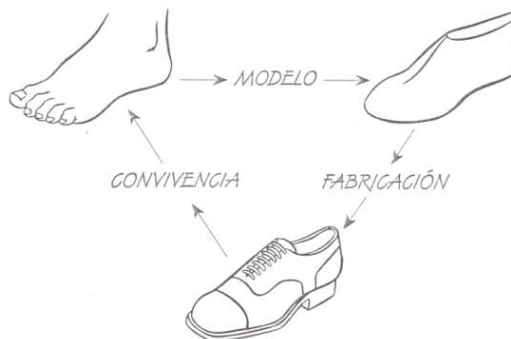


Figura 29. Relación entre el pie, la horma y el calzado.⁸²

La horma está dividida en superficies y tiene ciertas acotaciones necesarias para hacer más fácil y precisa la fabricación de calzado.

⁸⁰ RAMIRO, José. Op. Cit. P. 55

⁸¹ RAMIRO, José. Op. Cit. P. 82 – 84.

⁸² RAMIRO, José. Op. Cit. P. 82.

Las superficies de la horma son tres:

- Inferior: Planta de la horma
- Laterales: el lado interior y el exterior de la horma
- Superior.

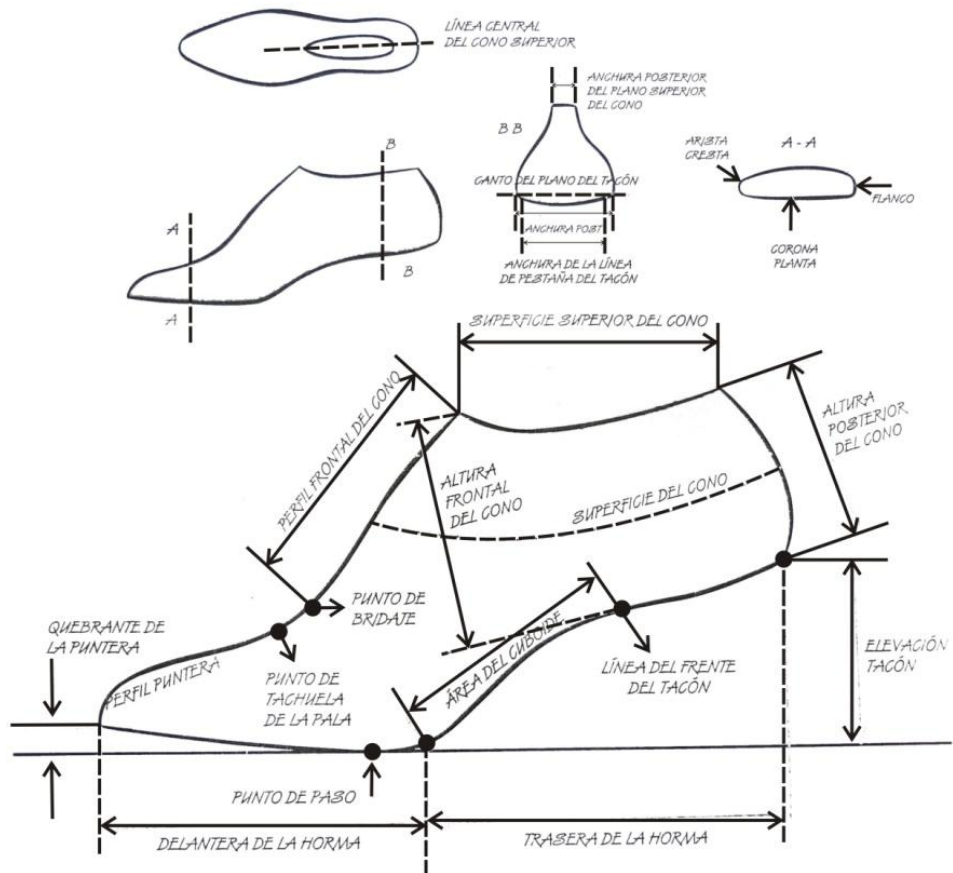


Figura 30. Medidas básicas de la horma.⁸³

A su vez la parte baja de la horma, la superficie plantar, se divide en tres partes:

- *Antepié*: sección de la suela que va desde la punta más prominente de la horma hasta la posición de las articulaciones metatarso-falángicas.
- *Enfranque*: corresponde a la sección de la suela de la horma que está ubicada en la posición del arco plantar. En la horma es un puente curvado que va desde el talón hasta el antepié. Esta curvatura está relacionada directamente con la altura del tacón.

⁸³ RAMIRO, José. Op. Cit. P. 83.

- *Pestaña del talón*: es la zona que recoge el talón, está relacionada con la anchura de talón.

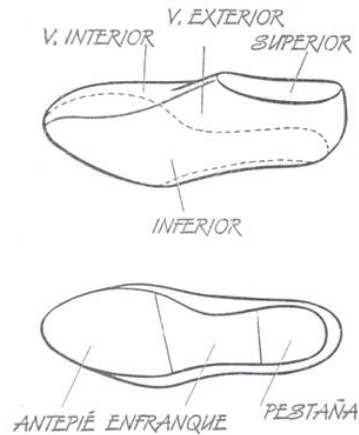


Figura 31. Lados de la horma.⁸⁴

Las superficies laterales de la horma se divide dos vertientes, interior y exterior, separadas por una línea imaginaria que se traza siguiendo el perfil de la horma desde una vista lateral. Esta línea corresponde a la recta de corte de la sección longitudinal de la horma.

Las superficies laterales definen:

- Los perfiles de los flancos laterales interior y exterior.
- Las aristas que definen las superficies plantar, laterales y superior.
- La puntera, en la que confluyen los dos laterales. La puntera está caracterizada por su altura, su forma y su quebrante.

La parte alta de la horma, denominada superficie superior, está delimitada por la línea de contorno de los laterales de la horma, de forma oval, es cortada por el eje longitudinal de la horma casi por la mitad. La horma tiene básicamente dos ejes principales: línea divisoria o de partición de la horma y eje de la horma o eje plantar.

⁸⁴ RAMIRO, José. Op. Cit. P. 84.



Figura 32. Ejes principales de la horma.⁸⁵

Son varias las medidas a tener en cuenta en una horma, pero hay dos que son de suma importancia y en la actualidad se utilizan para clasificar las hormas según tallas.⁸⁶

Longitud calzable: La longitud del pie es la base para esta dimensión de la horma, la longitud calzable indica la longitud total de la horma. Esta longitud se obtiene a partir de los datos antropométricos clasificados en bloques correspondientes a diferentes tallas, tomando la longitud del pie medio para la talla de la horma; y también añadiendo a esta longitud valores de corrección.

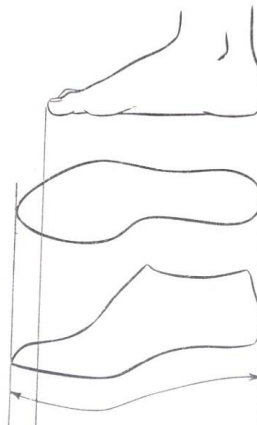


Figura 33. Longitud calzable de la horma.⁸⁷

⁸⁵ RAMIRO, José. Op. Cit. P. 85.

⁸⁶ RAMIRO, José. Op. Cit. P. 85 - 94

⁸⁷ RAMIRO, José. Op. Cit. P. 86

Para esta medida se tiene en cuenta el pie “medio” de una determinada talla y añadiéndole ciertas correcciones se obtiene la longitud calzable de la horma.

Longitud calzable = longitud pie x valor corrección

En estas correcciones deben tenerse en cuenta, el rebaje de la puntera y la altura de esta no debe ser menor, bajo ningún concepto a la altura del dedo más alto. La longitud calzable debe ajustarse lo mejor posible al pie, ya que si es muy larga, el pie se deslizará sobre el zapato y si es muy corta, los dedos quedarán muy ajustados al zapato ocasionando lesiones en las uñas.

Perímetro alrededor de las articulaciones: es el mayor perímetro medido en sentido transversal, rodeando los flancos de la horma, es decir, en la zona del antepié en su parte más ancha. la relación antropométrica es clara, este perímetro corresponde a la medida alrededor de las articulaciones metatarso-falángicas y proporciona una noción del volumen que presentará el calzado en esta zona.

Actualmente, esta medida suele hacerse inferior a la del pie correspondiente de forma que se ocasiona una compresión. en la relación de la horma y el pie, la medida de la horma es inferior a la del pie en el orden de 5 – 10 mm para calzado de hombre, 10 – 15 mm para calzado dama y nula para calzado infantil, en lo que concierne al calzado juvenil la medida de la horma es inferior a la del pie en menos de 5 mm.

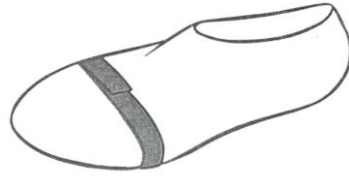


Figura 34. Perímetro alrededor de las articulaciones.⁸⁸

Longitud del talón al flanco interior: es la distancia comprendida desde el extremo del talón y la prominencia interior de la horma que tiene que albergar la articulación del primer dedo, es una dimensión básica en el diseño de la superficie plantar de la horma. es muy importante posicionar correctamente el arco interior sobre la horma, ya que en el calzado este es uno de los principales factores de ajuste.

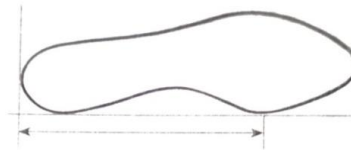


Figura 35. Longitud del talón al flanco interior.⁸⁹

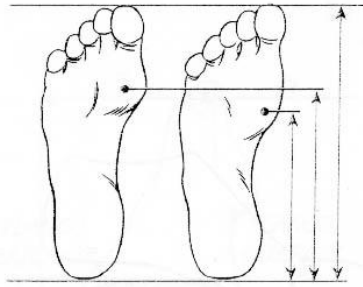


Figura 36. Longitud de arco.⁹⁰

Perímetro de entrada talonera-empeine: este perímetro rodea la parte más baja del talón y la parte de la horma que correspondería al empeine del pie. Algunos hormeros aseguran que en esta zona es donde se consigue sujetar el pie.

⁸⁸ RAMIRO, José. Op. Cit. P. 87.

⁸⁹ RAMIRO, José. Op. Cit. P. 87.

⁹⁰ RAMIRO, José. Op. Cit. P. 88.



Figura 37. Perímetro alrededor de las articulaciones.⁹¹

Perímetro del empeine: esta medida pasa por la línea de partición superior y la parte más estrecha del quebrado de la horma. en lo que respecta al diseño de calzado esta zona al contrario que la zona del antepié, no permite compresiones, por lo tanto deberá ser igual o mayor a la medida que se haya destinado.



Figura 38. Perímetro alrededor de las articulaciones.⁹²

Longitud talón empeine: es la longitud talón-empeine es la distancia entre la parte posterior del talón y el empeine sobre la línea divisoria o de partición de la horma, ésta longitud es ligeramente superior a la mitad de la longitud del pie. Conociendo la longitud total del pie y restándole esta medida, se obtiene la distancia entre los dedos y el empeine, que corresponderá en el calzado a la longitud de la pala. En la siguiente figura, la sección a corresponde a la longitud de la pala y la sección b a la longitud talón-empeine.

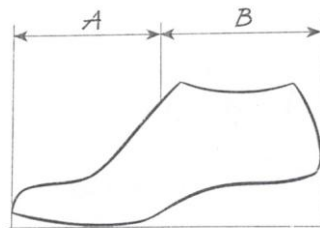


Figura 39. Longitud talón-empeine / longitud de la pala.⁹³

⁹¹ RAMIRO, José. Op. Cit. P. 88.

⁹² RAMIRO, José. Op. Cit. P. 88.

⁹³ RAMIRO, José. Op. Cit. P. 88.

Perímetro de retención: es el perímetro más pequeño ente las articulaciones de los dedos y el empeine. Esta medida es importante para que el pie no deslice al interior del zapato, siendo este el objetivo, retener el pie en esta zona, esta medida debe ser ligeramente inferior a la del pie.



Figura 40. Perímetro de retención.⁹⁴

Anchura de flancos⁹⁵: es la máxima anchura pasando por los dos flancos interior y exterior más prominente de la horma. Sobre el pie, esta medida corresponde a la anchura a nivel de las articulaciones metatarso-falángicas.

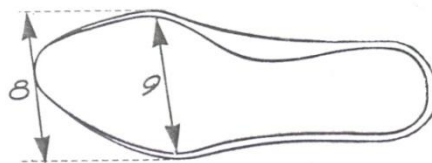


Figura 41. Anchura de flancos.⁹⁶

Anchura de flancos sobre la superficie plantar: es la misma medida anterior pero tomada esta vez a nivel del suelo (figura 41).

Altura de flancos interior y exterior: flanco interior: altura de la horma a nivel de la prominencia interior destinada a alojar el dedo gordo; flanco exterior: altura de la horma a nivel de la prominencia exterior destinada a alojar el quinto dedo.

⁹⁴ RAMIRO, José. Op. Cit. P. 89.

⁹⁵ Hace referencia a la región metatarsiana del pie.

⁹⁶ RAMIRO, José. Op. Cit. P. 89.

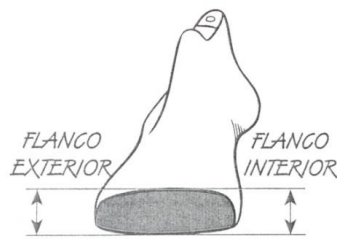


Figura 42. Altura de flancos interior y exterior.⁹⁷

Ángulo de los flancos: es el ángulo tomado sobre la superficie plantar, que forman las dos rectas siguientes: Tangente anterior: que pasa por la parte más ancha del talón y el saliente interior de la horma y la recta que pasa por los dos puntos más prominentes de los flancos interior y exterior. Ésta medida corresponde al ángulo de la articulación metatarso-falángica.



Figura 43. Ángulo de los flancos⁹⁸

Longitud talón flanco exterior: es la longitud que va desde el extremo posterior de la trasera de la horma hasta el saliente o flanco exterior destinado a albergar la cabeza del quinto metatarsiano (figura 44 lado izquierdo).

Anchura del talón o pestaña de la horma: es la anchura entre los puntos más prominentes del talón o pestaña, da la máxima anchura del talón.

⁹⁷ RAMIRO, José. Op. Cit. P. 89.

⁹⁸ RAMIRO, José. Op. Cit. P. 90.

Anchura del talón sobre la superficie plantar: dimensión tomada en la misma posición que la anchura del talón pero a nivel de la superficie plantar, superficie en contacto con la base de la horma.

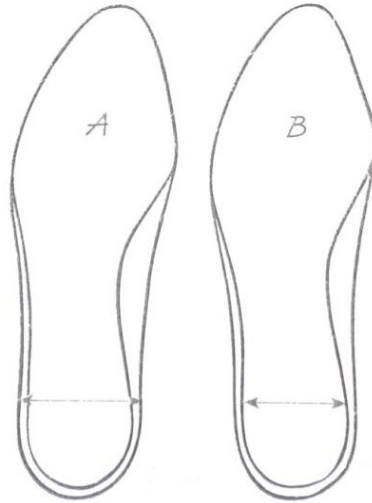


Figura 44.a) Ancho de talón / b) Ancho de talón en superficie plantar.⁹⁹

Altura de tacón: distancia que se toma descansando la parte del antepié sobre el plano de apoyo, entre la arista posterior de la horma y dicho plano.

Inclinación del asiento del talón: es el ángulo de elevación de la parte más atrasada del asiento del talón respecto a la más adelantada, entre más alto sea el tacón más amplio es este ángulo, la función de éste, es dejar descascar de forma cómoda el talón sin que este se deslice hacia adelante dentro del calzado.

⁹⁹ RAMIRO, José. Op. Cit. P. 90.



Figura 45. Errores frecuentes en el diseño del asiento del talón.¹⁰⁰

Curva del talón o curva posterior: es la curva del zapato en la parte posterior del contrafuerte. Corresponde al perfil de la sección, tomada por la línea divisoria de la horma, en la parte trasera.

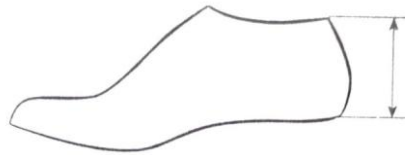


Figura 46. Curva del talón.¹⁰¹

Volumen de los flancos del talón: corresponde al volumen que adoptan los flancos interior y exterior en la zona del talón.

Altura del empeine: distancia comprendida desde el punto de referencia del empeine y el punto asociado a la posición de la clave del arco interno situado en la parte más estrecha del enfranque de la horma.

¹⁰⁰ RAMIRO, José. Op. Cit. P. 91.

¹⁰¹ RAMIRO, José. Op. Cit. P. 92.

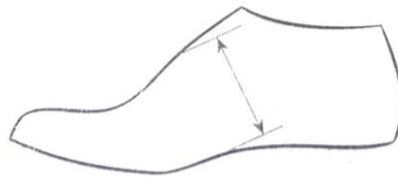


Figura 47. Altura del empeine.¹⁰²

Quebrante de la puntea: elevación de la puntera del zapato tomada desde el plano de apoyo de la horma, esta elevación tiene como función dejar espacio para la acción de palanca del extremo del antepié durante la marcha.

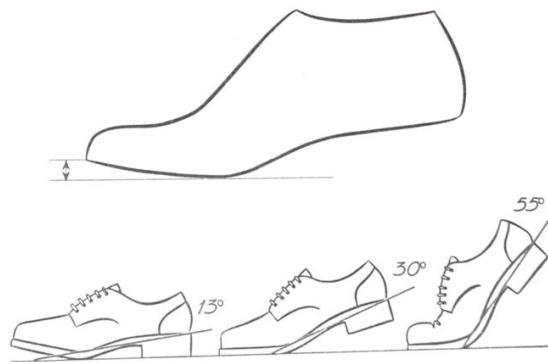


Figura 48. Quebrante de la puntera.¹⁰³

Espesor de la puntera: altura tomada desde el plano interior de la horma hasta el nivel del extremo anterior del pie sobre la horma. Ésta altura no puede ser bajo ningún criterio más baja que la altura del dedo más alto, ya que produciría lesiones en los dedos y las uñas.



Figura 49. Espesor de la puntera.¹⁰⁴

¹⁰² RAMIRO, José. Op. Cit. P. 92.

¹⁰³ RAMIRO, José. Op. Cit. P. 93.

¹⁰⁴ RAMIRO, José. Op. Cit. P. 93.

Curva del enfranque de la horma: es el puente curvado que une el talón y la zona del antepié a nivel de la posición del arco anterior del pie. el grado de curvatura del enfranque dependerá de la altura del tacón, a mayor altura, mayor curvatura. Tanto la longitud como el perfil de esta línea deberá ajustar correctamente a la planta del mediopié.



Figura 50. Puntos de apoyo sobre el perfil del enfranque del arco mediano.¹⁰⁵

Área del cuboide: es el espacio disponible en el borde lateral exterior de la horma, desde el talón hasta el principio del flanco exterior.

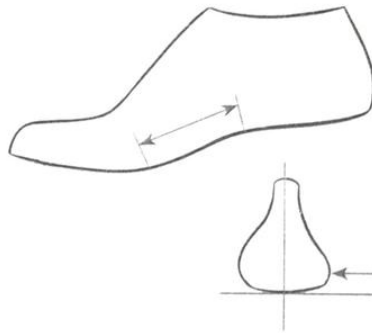


Figura 51. Área del Cuboide.¹⁰⁶

2.3.4. ESTUDIOS INVESTIGATIVOS.

El estudio piloto a realizado corresponde según lo anterior, a una investigación descriptiva según la dimensión cronológica pues la información recopilada es un

¹⁰⁵ RAMIRO, José. Op. Cit. P. 94.

¹⁰⁶ RAMIRO, José. Op. Cit. P. 94.

estado actual de las variables antropométricas. Según el objetivo, corresponde igualmente a una investigación descriptiva ya que se trató de la medición de variables biométricas del pie en niños y niñas para describir tamaños y formas. Acorde a la dimensión temporal, éste estudio fue de carácter transversal ya que el trabajo de campo se realizó una sola vez en un determinado grupo de personas más cabe hacer aclaración de la probabilidad de expandir el estudio hacia una naturaleza longitudinal. Finalmente, las mediciones del proyecto se tomaron en colegios siendo sí de tipo investigación de campo.

La muestra esencialmente es un subgrupo de la población, es decir un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que llamaremos población.

El tipo de muestreo empleado para la realización de la prueba piloto es de tipo no probabilístico ya que la elección de los elementos no depende de la probabilidad sino de causas relacionadas con las características del estudio.

2.4. MARCO CONCEPTUAL.

El trabajo de grado desarrollado corresponde a una investigación ergonómica, razón por la cual se describen a continuación algunos de los términos más empleados durante el desarrollo del mismo.

2.4.1. ERGONOMÍA.

Etimológicamente puede nombrarse según Saravia aseverando como origen de la palabra los vocablos griegos *ergón* y *nomos*, que significan respectivamente trabajo y ley ó principio. Existen definiciones como “Ergonomía (o los factores humanos) es la disciplina científica relacionada con la comprensión de interacciones entre los humanos y otros elementos de un sistema, y la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos de diseño para optimizar el bienestar humano y rendimiento general del sistema.” del International Ergonomics Association (IEA¹⁰⁷).

El diccionario de la Real Academia Española (RAE) define la ergonomía como “Estudio de datos biológicos y tecnológicos aplicados a problemas de mutua adaptación entre el hombre y la máquina”. Al profundizar en éste término podemos encontrar una rama llamada Antropometría.

2.4.2. ANTROPOMETRÍA.

La antropometría es el eje central de éste trabajo, se define como: “Colección, análisis y tabulación de datos numéricos, sobre las dimensiones del cuerpo humano”¹⁰⁸ Es entonces la antropometría la técnica de realizar observaciones y medir el cuerpo humano utilizando métodos adecuados y científicos.

Según Mondelo “La antropometría es la disciplina que describe las diferencias cuantitativas de las medidas del cuerpo humano, estudia las dimensiones tomando como referencia distintas estructuras anatómicas, y sirve de herramienta a la ergonomía con objeto de adaptar el entorno a las personas.”¹⁰⁹ Cada cuerpo humano es diferente, sin embargo existen similitudes entre un individuo a otro y desde los tiempos de la industrialización se presenta el fenómeno de la

¹⁰⁷ International Ergonomics Association (IE) [en línea] Disponible en:
<http://www.iea.cc/01_what/What%20is%20Ergonomics.html>[citado 2010-07-05]

¹⁰⁸ ESTRADA, Jairo. Introducción al análisis del trabajo. Medellín: Universidad de Antioquia, 1993. 203p.

¹⁰⁹ MONDELO, Pedro. Ergonomía I, fundamentos. 3 ed. Barcelona: Mutua Universal, 1999. 61p.

estandarización que busca sustituir la individualidad de formas y medidas por la dimensión “estándar”. Los diferentes grupos étnicos, territorios geográficos, factores climatológicos, ambientales y nutricionales como sociales inciden en que haya diferencias entre razas. Aun así, dentro de individuos de una misma población observamos diferentes proporciones en las medidas de los cuerpos, responsabilidad de la genética.

La investigación antropométrica permite conocer la forma en la cual se encuentran distribuidas las poblaciones con respecto a una dimensión determinada. Las dimensiones antropométricas inciden en el diseño de objetos, y en el caso del presente trabajo de grado en diseño de calzado se basa en las hormas, las cuales se fabrican con dimensiones antropométricas de la población.

El manejo estadístico de los datos es en términos generales realizado agrupando los datos por edad y sexo. Los valores de cada dimensión se ordenan de tal modo que indiquen la frecuencia, es decir el número de veces en que ocurren los valores observados (ver figura 52). Posteriormente estos valores se ordenan sobre un eje dividido generalmente en intervalos numéricos definidos por la persona que realiza el análisis de los datos, el primer intervalo corresponde siempre al percentil 0 y el mayor al percentil 100.

VALORES OBSERVADOS VARIABLE Y	FRECUENCIAS
Vy1	X1
Vy2	X2
Vy3	X3
.	.
.	.
.	.
Vyn	Xn

Figura 52. Valores observados y sus frecuencias.

Por medio de un histograma podemos apreciar las frecuencias en una representación gráfica, uniendo los datos antropométricos por medio de una línea

podemos indicar una tendencia (ver figura 53). En el área central de la curva se encuentran tres medidas de tendencia central: la moda, la mediana y la media aritmética.

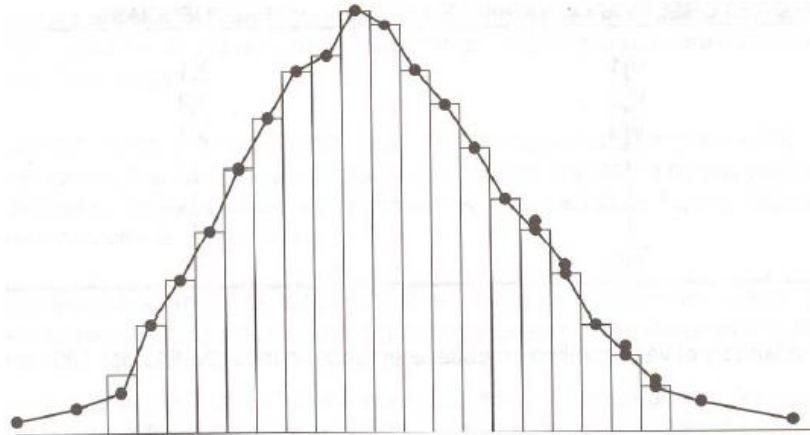


Figura 53. Histograma de frecuencias de una distribución normal.

Con éste proceso podemos observar una curva aproximada a una curva normal, sin embargo no es simétrica, se pueden apreciar distribuciones positivas o negativas, también aplanadas o elevadas (ver figura 54).

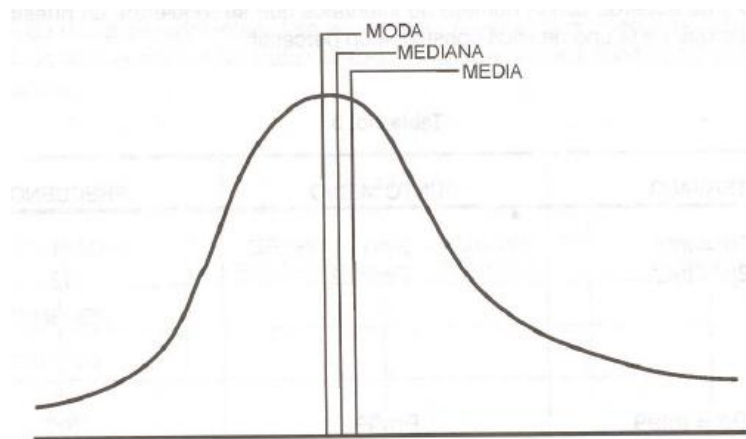


Figura 54. Curva con tendencia normal.

La antropometría estática corresponde a las medidas de diferentes partes del cuerpo y que son tomadas manteniendo al sujeto en posición estática o fija. Por

ejemplo: la estatura, la altura del codo, longitud del pie, perímetro metatarsiano, etc.¹¹⁰ Ésta clase de antropometría fue la considerada para el trabajo de grado realizado.

La antropometría dinámica se refiere al estudio de las medidas determinadas por áreas y espacios alcanzados por los movimientos de segmentos del cuerpo humano. Por ejemplo: el alcance funcional lateral del brazo en posición sedente.¹¹¹

2.4.3. PUNTOS SOMATOMÉTRICOS.¹¹²

Son unos puntos del cuerpo humano tomados como referencia que permiten obtener información sobre la forma de la región o segmento de que se trate. Debido a su situación constante y a su forma delimitada son fáciles de localizar. Generalmente corresponden a protuberancias, bordes o apófisis óseas que pueden palpase a través de la piel y tejido subcutáneo. Se describen a continuación puntos somatométricos utilizados en el presente trabajo de grado:

TIBIALE EXTERNUM (tie; cs.= tibial externo): Punto de la extremidad externa de la interlínea de la rodilla; más exactamente, el borde superior y externo del cóndilo lateral de la tibia.

METATARSALE TIBIALE (mtt; cs.= metatarsal tibial): Punto más saliente de la cabeza del I metatarsiano, a nivel de la articulación metatársico-falángica I.

METATARSALE FIBULARE (mtf; cs.= metatarsalfibular): Punto más saliente de la cabeza del V metatarsiano, a nivel de la articulación metatársico-falángica.

AKROPODION (ap; cs.= acropodio): Punto más distal del dedo I del pie. Coincide con el pododaktylionl.

¹¹⁰ MARADEI, María Fernanda y ESPINEL, Francisco. Ergonomía para el diseño. 1ed. Bucaramanga, Ediciones UIS, 2009. 113p.

¹¹¹ MARADEI y ESPINEL. Ibid.

¹¹²Cf. GONZALES, Pedro y CEBALLOS, Jorge. Manual de antropometría. Instituto Superior de Cultura Física Manuel Fajardo, 2003.

2.4.4. VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS.

Son aquellas partes del cuerpo humano que se pueden medir, existen diferentes posturas para realizar las mediciones (sedente, sentado, etc).

- *Alturas*: Distancias verticales medidas con el antropómetro desde el piso a una superficie horizontal paralela a algún punto específico.
- *Anchuras*: Longitudes a lo largo de un eje o un segmento del cuerpo.
- *Perímetros*: Longitudes alrededor de una circunferencia de un segmento del cuerpo humano.

Para el desarrollo de éste trabajo se consideraron las siguientes variables: Fecha de nacimiento, Sexo, Peso, Estatura, Tipo de pie (egipcio, griego, cuadrado), Longitudes del pie (Ancho metatarsiano, Ancho talón, Largo total del pie, Largo metatarsiano), Alturas del pie (Altura metatarsiana, Altura del empeine, Altura garganta del pie, Altura talón), Perímetros (Contorno tobillo, Contorno garganta del pie, Contorno empeine, Contorno metatarsiano), Huellas plantares (Pie plano, pie cavo y pie normal).

3. MÉTODO.

El método es una herramienta cuyo objetivo conduce a establecer cómo medir el pie de determinada población orientado al diseño de hormas y suelas. Los resultados de la aplicación ofrece información como argumento de diseño de calzado para la población objeto del estudio, lo que permite la creación de calzado más cómodo y acorde a éstas personas que cumpla con sus exigencias y solucione sus problemas de comodidad que el calzado actual tiene por no ser diseñado bajo la antropometría de la población usuaria.

3.1. DISEÑO DE TÉCNICA DE RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN.

El interés por desarrollar un proceso metódico para el diseño de hormas y suelas con base en un estudio antropométrico del pie, parte de la necesidad científica de establecer una técnica o modelo de procedimientos para desarrollar una herramienta válida para la toma de información. Todo proceso científico requiere planeación, directrices de ejecución y mecanismos de control y mejoramiento. Se describe entonces el modelo empleado para el trabajo de grado.

CARACTERÍSTICAS DE LA INVESTIGACIÓN.

El método corresponde a una investigación tipo transversal debido a que se toman los datos de un momento determinado, los cuales reflejan la realidad de ese tiempo. Es un estudio descriptivo dado que su objetivo es la caracterización de las medidas del pie de una población específica. Se trata de una investigación de campo porque se ejecuta en lugares de concurrencia natural a la población de estudio, por ejemplo: para niños y niñas en edad escolar se realiza en colegios, para jóvenes adultos en un centro comercial, para ancianos en casas de atención al adulto mayor, etc.

3.1.1. INSTRUMENTOS.

Para el desarrollo de una investigación antropométrica, se hace necesario el uso de instrumentos de medición que brinden características como precisión, confiabilidad y durabilidad. La precisión: Determinada por los instrumentos empleados, y por lo tanto para verificar su precisión se realizó una homologación de los instrumentos a utilizar con el equipo de la escuela de fisioterapia de la facultad de salud de la UIS, verificando que cada uno de ellos tuviese un máximo de error de 2mm. Confiabilidad: Establecida por la experiencia de las personas que participan en la investigación, los instrumentos de medición, el control estricto del cumplimiento en el protocolo y la técnica antropométrica utilizada. El ideal de confiabilidad para nuestro caso de prueba piloto es generar lecturas razonablemente idénticas en condiciones similares. Lo anterior refuerza el tema de la importancia de la capacitación del grupo de auxiliares. Durabilidad: Se relaciona con el uso y el mantenimiento que se da a los instrumentos de medición, utilizando medidas de prevención a daños durante el trabajo de campo.

Los instrumentos son un factor de suma importancia ya que determinan el protocolo de trabajo de campo e incluso intervienen en el análisis de la información recopilada. A continuación se describen instrumentos tradicionales de medición así como algunos equipos de última tecnología.

Los instrumentos medición manual-mecánicas que permiten determinar las características morfológicas y físicas del cuerpo humano, tales como longitudes, contornos, pliegues cutáneos, entre otros. Es decir a través de ellas podemos identificar el tamaño, las proporciones y la composición del cuerpo humano, lo que se convierten un índice tanto para la salud como del estado nutricional, también permite predecir el rendimiento físico del individuo. Algunas de los equipos son: cinta antropométrica, antropómetro, báscula, tallímetro o estadiómetro. Lo recomendable para obtener una alta precisión es emplear equipos de fabricados y avalados por empresas especializadas en el tema.

Debido a la prolongación en el tiempo para la adquisición del equipo escáner 3d para la medición digital del pie y toma de la huella de la superficie plantar, se decidió realizar el estudio piloto objeto de éste trabajo de grado empleando herramientas de medición tradicionales y pertenecientes al GEPS (Ver figura 55).



Figura 55. Kit Antropométrico manual.

Fuente: Autora.

El kit viene en un estuche de madera, que contiene una placa de poliestireno expandido ó icopor donde se ubican los elementos en perfecto orden. Ideal para el transporte y almacenamiento. De bajo peso y elevada comodidad en el traslado. Las herramientas encajan de manera perfecta, aún con el bolso mirando hacia abajo. La madera exterior además de brindar un fino acabado, protege las herramientas de golpes que puedan dañarlas.

Cinta Antropométrica: Debe ser flexible, no elástica, anchura inferior a 7 mm, con un espacio sin graduar antes del cero y con escala de fácil lectura. El muelle o sistema de recogida y extensión de la cinta deben mantener una tensión constante y permitir su fácil manejo. Se recomienda que las unidades de lectura estén en centímetros exclusivamente. Precisión 1 mm. Alcance de 0 a 100 cm. Se utiliza para medir perímetros (ver figura 59). Las cintas empleadas en el estudio son de la empresa canadiense Rosscraft.



Figura 56. Cinta antropométrica.

Fuente: Autora.

Antropómetro: Es una escala métrica con dos segmentos perpendiculares, uno fijo situado en un extremo y otro que se desplaza, dichos segmentos pueden ser rectos o curvos. Precisión 1 mm. Permiten medir segmentos corporales, grandes y alturas (ver figura 60).

Existen dos tipos de antropómetros, uno grande que se utiliza para medir alturas medias desde el piso, debido a que su graduación toma el ancho del tope de la barra rígida, es decir, la medida que muestra la calibración del instrumento inicia en el extremo de la herramienta; y uno pequeño, que se utiliza para medir anchos y diámetros, este instrumento tiene dos pines en la punta de los topes de la barra rígida y la sección móvil, al juntar estos dos pines marca el cero de la calibración métrica. Los antropómetros utilizados en el estudio son de la empresa FAGA S.R.L. Alcance de 0 a 70 cm y de 0 a 20 cm respectivamente.



Antropómetros.
Fuente: Autora

Figura 57. Antropómetros.

Báscula: Balanza con precisión de 1000 gramos. Utilizada para obtener el peso del estudiado. Se ubica sobre una superficie como el piso (ver figura 61). La báscula empleada en el estudio es de la marca alemana SOEHNLE, con capacidad para 130 Kg tipo analógica y con superficie antideslizante.



Figura 58. Báscula
Fuente: SOEHNLE

Tallímetro o Estadiómetro: Conformado por una escala métrica apoyada sobre un plano vertical y una tabla o plano horizontal con un cursor deslizante para contactar con la parte superior de la cabeza o vértex. Precisión 2 mm. Se emplea para medir la estatura (ver figura 62).



Figura 59. Estadiómetro o tallímetro.
Fuente: SECA

El proyecto ejecutado por el CPC Oriente, aprobado y financiado por Colciencias en convenio con la UIS bajo acuerdos con el GEPS de la Escuela de Diseño Industrial, estima la compra de un equipo de última tecnología para escanear pies y hormas para generar archivos 3d para el desarrollo de la actividad investigativa.

Existen en el mercado diferentes instrumentos tecnológicos que permiten la toma de datos antropométricos de manera automática, estos instrumentos ofrecen ventajas para la realización de investigaciones de carácter antropométrico a través de la disminución del tiempo de la medida como tal y la eliminación del error humano durante el proceso de medición, ya que a pesar de tener herramientas manuales calibradas en el momento de tomar la medida la visión estereoscópica produce errores ya que dependiendo de la posición de los ojos la lectura de la escala varía.

El factor psicológico es también favorecido dado que la medición tradicional obliga a tener contacto cercano con las a estudiar siendo para ellos una experiencia poco agradable, los equipos de medición automática transforman dicha experiencia en una práctica cómoda y segura. Se describe a continuación algunos tipos de tecnología empleada en dichos equipos.

La proyección de luz estructurada es un sistema en el cual el emisor es un proyector de luz blanca y el receptor una cámara. Cuando se inicia una digitalización el proyector lanza sobre el objeto una serie de franjas de luz verticales de claros y sombras alternadas, que son registradas por dicha cámara.¹¹³

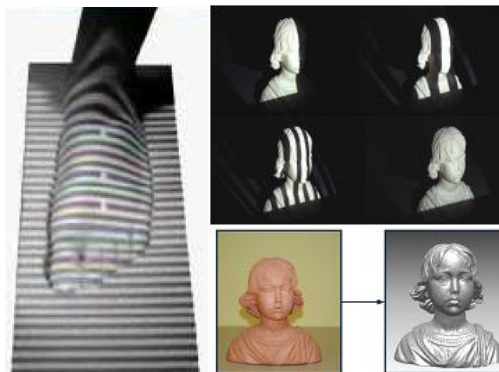


Figura 60 Proyección luz estructurada.

Fuentes: CIATEC y FAICO

¹¹³ VIDAL, Constantino. Op. Cit.

La digitalización estéreo-fotográfica consiste en la toma simultánea de imágenes homólogas tomadas consecutivamente desde dos puntos de vista diferentes permitiendo la visión tridimensional de la escena fotografiada.



Figura 61. Digitalización estéreo-fotográfica.

Fuente: Precision 3D

La digitalización por láser funciona mediante una fuente de luz de estos sistemas es un láser de diodos, el cual proyecta una línea sobre la superficie que vamos a digitalizar. la luz reflejada es detectada por una o más células fotosensibles (cámaras) que se encuentran situadas a ambos lados del láser.¹¹⁴



Figura 62. Digitalización láser.

Fuente: Orthobaltic.

Los escáneres láser para formas 3d específicamente de pies, son instrumentos que han permitido la realización de estudios antropométricos a gran. Según la

¹¹⁴ VIDAL, Constantino. Op. Cit.

recopilación hecha del estado del arte, en México y España se empleó ésta tecnología y por lo tanto para el desarrollo del proyecto macro de Colciencias se sugiere emplear un equipo de ésta categoría.

3.1.2. TALENTO HUMANO.

Para obtener la información necesaria se establece un proceso investigativo directo, el cual se realiza persona-persona; razón por la cual se hace necesario el reclutamiento y capacitación de un personal de apoyo conformado por estudiantes con conocimiento básico de ergonomía aplicada en la toma de medidas antropométricas y quienes tenga el deseo de desarrollar habilidades investigativas.

Tabla 3. Cargos y funciones, talento humano.

	AUXILIAR DE MEDICIÓN	COORDINADOR
DESCRIPCIÓN DEL PERFIL	<i>Educación y formación:</i> Estudiante de diseño industrial que haya cursado o se encuentre cursando la asignatura Ergonomía física, que tenga conocimientos básicos de antropometría.	<i>Educación y formación:</i> Diseñador Industrial o estudiante de diseño industrial que haya cursado cursando las asignaturas correspondientes a Ergonomía, que tenga conocimientos avanzados de antropometría.
	<i>Habilidades y experiencia:</i> Responsable, organizado, con actitud proactiva y habilidades para la comunicación efectiva y trabajo en equipo. No se requiere experiencia previa en trabajo de campo.	<i>Habilidades y experiencia:</i> Responsable, organizado, con actitud proactiva y habilidades para la comunicación efectiva y capacidad de liderazgo. Preferiblemente con experiencia en investigación.
FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES	Representar al grupo de investigación y conocer el origen, objetivo y alcance del proyecto.	Gestionar ante entidades y/o empresas los permisos correspondientes para llevar a cabo las investigaciones con el personal del mismo
	Orientar a las personas encuestadas durante y después del proceso de medición finiquitando detalles para la realización del mismo en el lugar establecido para la toma de datos.	Incorporar y capacitar a los auxiliares de medición.
	Realizar la medición de los pies de los niños y niñas encuestados utilizando los instrumentos y material suministrado para el trabajo de campo.	Coordinar el desarrollo del trabajo de campo a través de la orientación a directivas y otras figuras de autoridad de las entidades y/o empresas.
	Diligenciar en el formato los datos obtenidos de manera ordenada y clara.	Velar por el buen uso y cuidados de los instrumentos y materiales utilizados en el trabajo de campo.
	Velar por el buen uso y cuidados de los instrumentos y materiales que estén bajo su custodia durante el trabajo de campo.	Aplicar la técnica de análisis correspondiente para la consecución de percentiles de cada medida según sexo y edad.
	Transcribir los datos obtenidos en el trabajo de campo en una hoja de cálculo en el formato establecido para ello.	

Se sugiere que el cargo de supervisor sea ejecutado por un investigador del GEPS. La realización del trabajo de campo requiere una dinámica eficiente que permita el uso adecuado del tiempo abarcando una gran cantidad de niños y niñas encuestadas con precisión, razón por la cual las funciones descritas anteriormente serán llevadas a cabo preferiblemente en dos tipos de estación dada la limitación de equipos de antropometría manual.

El proceso de selección se realizó durante las clases de la materia ergonomía física de la Escuela de Diseño Industrial de la UIS, ya que esto permitió llegar directamente a los posibles candidatos; de igual forma se sugiere para futuras convocatorias el uso de medios de comunicación para informar (e-mails, afiches,

etc). Se realizó una convocatoria cuyo objetivo fue reunir un grupo de estudiantes con voluntad para ingresar como investigadores al GEPS, para esto al final de la reunión se tomaron los datos de contacto de los interesados.

A la(s) reunión(es) de capacitación asistieron los interesados, se presentó el caso de una persona que no estuvo en la reunión de convocatoria pero que enteró del proyecto y tuvo el interés de participar así que se vinculó. La capacitación contuvo tres módulos: generalidades del proyecto, teoría y práctica. Si al finalizar la capacitación, dado que el número de personas fue superior al requerido para la investigación, se llegará a un acuerdo para establecer horarios o turnos a fin de que todos participen en el trabajo de campo.

CAPACITACIÓN.

Una vez se conformó el grupo de auxiliares de medición se realizó la importante labor de capacitación. Éste proceso permitió afianzar conocimientos de antropometría y desarrollar destrezas en el uso de los instrumentos y formatos, así como la metodología del trabajo en campo. Para la realización del proceso requiere material audiovisual e impreso, así como el uso de algunas ayudas didácticas. La capacitación fue definida por módulos, descritos a continuación.

Tabla 4. Capacitaciones.

	MÓDULO 1 GENERALIDADES DEL PROYECTO Y MOTIVACIÓN	MÓDULO 2: CONTEXUALIZACIÓN TEÓRICA	MÓDULO 3: LABORATORIO PRÁCTICO
<i>Objetivo</i>	Generar expectativa a través de una introducción general al proyecto	Afianzar conocimientos sobre mediciones antropométricas aplicadas al pie.	Realizar una prueba del protocolo utilizando instrumentos y formatos.
<i>Indicadores de logro</i>	Explicar el origen y alcance del proyecto. Exponer la importancia del trabajo investigativo antropométrico del pie.	Identificar los puntos de referencia del pie. Mencionar las medidas a tomar del pie según grupos de variables. Explicar el procedimiento de medición.	Realizar una medición. Identificar los roles durante el proceso de medición.
<i>Introducción</i>	Consiste en explicar el origen el proyecto formulado y ejecutado por el CPC Oriente, se indican los ejes temáticos del proyecto en general del cual hace parte el proyecto de grado de diseño industrial como pasantía en investigación en el GEPS.	Prueba preliminar para indagar los conocimientos básicos de antropometría del grupo mediante preguntas y respuestas	Identificar los equipos a emplear durante el trabajo de campo.
<i>Eje temático</i>	Importancia de medidas biométricas para el desarrollo de productos. Utilidad de las medidas en el diseño de hormas. Usos de las hormas. Generalidades sobre medidas biométricas para el diseño de calzado. Generalidades del calzado infantil.	Fisionomía del pie y biomecánica. Variables antropométricas para el diseño de hormas. Puntos somatométricos.	Medidas antropométricas para el diseño de hormas. Naturaleza, caracterización y protocolo de medición de variables. Instrumentos de medición.
<i>Procedimiento didáctico</i>	Exposición oral reforzada por demostraciones audio visuales en el tablero a través de un videobeam.		
		<i>Material de apoyo impreso:</i> puntos somatométricos del pie. Uso de representación formal de un pie. Stickers para identificación de puntos somatométricos y perímetros	Presentación de instrumentos de medición manual. <i>Material de apoyo impreso:</i> matriz de variables de medición, formato de encuesta.
<i>Actividad de cierre</i>	Se presenta un video sobre el proceso de fabricación de calzado con énfasis en el diseño, se presenta también un tutorial del escáner digitalizador 3D láser. Entrega de manual de funciones y responsabilidades.	Se realiza un taller práctico de identificación de los puntos somatométricos del pie en cada uno de los participantes	Aplicación de técnicas y procedimientos: Se partió del conocimiento del equipo y explicación de las técnicas, hasta llegar a la aplicación de estas por parte de los auxiliares de medición como se expone en el capítulo protocolo de trabajo de campo. Entrega de escarapelas a los auxiliares participantes del proyecto.



Figura 63. Capacitación 1



Figura 64. Capacitación 2.



Figura 65. Capacitación 3.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.

Se determina la población a estudiar (niños y niñas en edad escolar), con base a criterios como la edad y grado de escolaridad, ya que el proyecto está enfocado en estudiantes de ambos sexos y con una determinada edad. El muestreo preliminar indica que la población es un universo infinito ¹¹⁵constituido por estudiantes distribuidos en colegios de públicos y

¹¹⁵Universo Finito, en éste documento hace referencia a un número de población infinito, estadísticamente mayor o igual a 500.000.

privados. Por lo tanto se hace necesario emplear un método de muestreo probabilístico de racimos en marcos muestrales como las instituciones de educación. La población de referencia corresponde a la ciudad de Bucaramanga capital de departamento de Santander, región nororiental de Colombia.

Tabla 5. Característica población

CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN	
EDAD.	Se tomó el rango de edades entre 7 a 14 años de edad correspondiente a la etapa de aumento de la actividad, correspondiente a la época escolar de niños y niñas. Éste rango de edades es en el que actualmente existe mayor dificultad en el sector calzado para desarrollar productos ergonómicamente compatibles, principalmente en el tema de las hormas.
SEXO.	Las diferencias entre los sexos son notables desde el inicio de la concepción, pues los seres humanos tenemos genes que aportan diferenciación entre hombres y mujeres. En prendas de vestir y en el caso del calzado son notables los contrastes en las medidas como en el diseño razón por la cual se decide hacer análisis independientes a niños y niñas.
DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.	Bucaramanga es la quinta ciudad más grande del país, al corresponder a una zona urbana ésta se puede estatificar entre los valores cero y seis. Bucaramanga está conformada por un área metropolitana que abarca los municipios de Floridablanca, Piedecuesta y Girón.
UNIVERSO.	Universo infinito, la población en Bucaramanga según el censo nacional de 2005 es de 509.918 habitantes ¹¹⁶ . Según estimativos de la población en el año 2010, en un rango de edad entre los 5 y 14 años para la ciudad de Bucaramanga existen 84.579 niñas y niños. ¹¹⁷
ELEMENTO.	Se define como la unidad acerca de la cual se toma la información. Para nosotros la unidad es un niño o una niña con la edad establecida para el estudio (7 a 14 años).
UNIDAD DE MUESTREO.	Es el elemento o elementos disponibles para su selección, en el estudio son los institutos de educación del área de Bucaramanga en los cuales hallamos gran concentración de niños. Se tomó como unidad de muestreo el Colegio Psicopedagógico Carl Rogers de la ciudad de Bucaramanga que contaba con un total de 174 estudiantes entre los 7 y 14 años de edad.
ALCANCE.	El rango geográfico corresponde al área metropolitana de Bucaramanga, para el estudio piloto se contó con una institución educativa que ofrece los niveles de primaria y secundaria.

¹¹⁶ COLOMBIA. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Censo 2005. [En línea] Disponible en: <<http://www.dane.gov.co/censo/files/libroCenso2005nacional.pdf>> Citado: [26-07-2010]

¹¹⁷ COLOMBIA. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Estimaciones de población 1985-2005 y Proyecciones de población 2005-2020, total Departamentales y Municipales, por Sexo y Grupos quinquenales de edad. [En línea] Disponible en: <http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/proyepobla06_20/p_20052020_Ajustadosgruposedad.xls> Citado: [26-07-2010]

3.2.1. MUESTRA.

La identificación del marco muestral según la información obtenida de parte de las directivas de la institución educativa, los individuos aptos para participar como elementos del estudio piloto fueron 174 alumnos de ambos sexos con edades entre los 7 y 14 años de edad.

Con el objetivo de permitir que todas las unidades de muestreo de la población finita tuviesen igual oportunidad (probabilidad) de ser seleccionada en la muestra, se escogió una técnica de muestreo probabilístico aleatorio.

Tamaño de la muestra.¹¹⁸

La aplicación de un sistema de muestreo aleatorio simple permite que todos los individuos tengan la misma probabilidad de ser seleccionados en un solo evento.

Para calcular el tamaño de la muestra hay que tomar en cuenta tres factores:

1. El porcentaje de confianza con el cual se quiere generalizar los datos desde la muestra hacia la población total.
2. El porcentaje de error que se pretende aceptar en el momento de hacer la generalización.
3. El nivel de variabilidad que se calcula para comprobar la hipótesis.

Para ello se aplica la siguiente fórmula.

$$n = \frac{Z^2 pq N}{NE^2 + Z^2 pq}$$

Se considera que: $p + q = 1$.

¹¹⁸ LARIOS, Víctor. Teoría de muestreo. Universidad Autónoma de Querétaro. México 1999. [En línea] Disponible en: <<http://www.uaq.mx/matematicas/estadisticas/xu5.html>> Citado: [12-08-2010]

En donde:

n = tamaño de la muestra

N = tamaño de la población (174)

p = probabilidad positiva (0.5)

q= probabilidad negativa (0.5)

e = error permisible (0.06)

z = nivel de confianza esperado (1.96)

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.5)(0.5)(174)}{174 (0.06)^2 + (1.96)^2 (0.5)(0.5)} = 105$$

La ventaja al emplear ésta fórmula es que al conocer exactamente el tamaño de la población, el tamaño de la muestra resulta con mayor precisión y se pueden incluso ahorrar recursos y tiempo de aplicación y desarrollo de una investigación.

3.3. TÉCNICA DE ANÁLISIS.

Una vez obtenido los datos en los formatos se procedió a su digitalización, iniciando por el ingreso de la información correspondiente a datos personales con el fin de generar una base de antecedentes antropométricos del pie. Una vez realizada se procedió a organizar los formularios por sexo y edad en tablas separadas las cuales contienen los valores numéricos de cada variable medida. El anterior proceso fue llevado a cabo por los auxiliares de medición y supervisado por la autora del presente trabajo (Ver anexo A).

Se promediaron los valores tomados en el pie derecho e izquierdo en una columna próxima, estos valores fueron los empleados para realizar el análisis. Una vez lista la digitalización de la información en los formatos se procedió al análisis. Al encontrarse algún dato atípico se revisó el formato correspondiente de toma de

datos para determinar la falla, una vez se comprobó el dato como error se procedió a excluirlo y no se empleó para el análisis pues es información no válida que alteraba negativamente los resultados.

En los primeros estudios formales de antropometría realizados principalmente en el siglo pasado, el análisis de la información (datos) se limitaba a obtener promedios o valores máximos (argumentando que éstos aseguraban que toda la población de interés estuviera cubierta) o valores mínimos.¹¹⁹

Para el análisis se decide tomar como referencia el método establecido por el CIATEC de México, el cual consiste en emplear dos factores claves como base de medidas: una simple y otra compuesta. La simple es la medida del largo del pie, y la compuesta es el IMC (índice de masa corporal) compuesto por el peso en kilogramos y la estatura en metros elevada al cuadrado. Éstas variables se tratan a través de regresión lineal múltiple.

A partir de estos dos factores que se estiman como “variables independientes” X y cada una de las medidas a estimar será la “variable dependiente” Y, obteniendo así modelos matemáticos lineales múltiples de la forma:

$$Y = x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n$$

Al asumir valores de las x (largo del pie e IMC) se irán modificando los valores de salida de la variable y. Al final los incrementos en y por cada incremento en x, serán en función de los coeficientes de las x identificados como β , quedando los modelos de la forma:

$$Y = \beta_0 + \beta_1x_1 + \beta_2x_2 + \beta_3x_3 + \dots + \beta_nx_n$$

Cada modelo arroja determinación estadística (R^2), significancia estadística (prueba F) e independencia o auto-correlación (prueba de Durban Watson), para

¹¹⁹ CHICO, Fernando y Colaboradores. Op. Cit. P. 131.

probar los supuestos estadísticos de los datos y modelos. Los resultados de estas pruebas describirán el grado de importancia en función de la representatividad de cada modelo obtenido. Cada medida a determinar tendrá un proceso de estimación determinado, los cuales se describen en la siguiente tabla.

Tabla 6. Estimación de variables por medida.

VARIABLE (Medida)	PROCESO	FUNDAMENTO DEL PROCESO
Largo total de pie.	Redondeo decimal en resolución 0.5 cm	Debido a la dificultad de manejar valores en cada punto decimal a través del rango de mediciones de la muestra
Perímetro articulaciones. Ancho del pie. Perímetro medio pie. Ancho de talón. Longitud talón-cabeza 1 metatarsiano. Longitud talón-cabeza 5 metatarsiano. Altura del empeine. Ángulo de los flancos.	Regresión Lineal Múltiple	Debido a los buenos resultados de comprobación de los estadísticos del modelo, se pueden explicar confiablemente los valores con otros valores de medidas
Altura de la Bóveda	-	Esta medida no puede ser explicada por alguna de las otras y no constituye una medida fundamental para la convencional obtención hormas
Altura del dedo más Alto. Altura del dedo pequeño.	Percentil 90	Debido a la pobre relación con otras medidas, estas variables se establecen para toda la muestra, que cumpla con la altura determinada y confortable para la mayor parte de la muestra, en una distribución normal estándar

Fuente: CIATEC.

Con base al modelo desarrollado por el CIATEC, se construyó un sistema de variables para cada factor de interés bajo el método de regresión lineal, es decir, se determinaron las variables que explican a cada factor o medida de interés, como se indica en la siguiente tabla:

Tabla 7. Sistema de variables.

Variable Dependiente (Y)	Variables Independientes (X)
Perímetro articulaciones	Largo total del pie
	IMC
Ancho del pie	Largo total del pie
	IMC
	Perímetro articulaciones
Perímetro medio pie	Largo total del pie
	IMC
	Perímetro articulaciones
Ancho de talón	Largo total del pie
	IMC
	Perímetro articulaciones
Longitud talón-cabeza 1 metatarsiano	Largo total del pie
	IMC
	Perímetro articulaciones
	Ancho del pie
Longitud talón-cabeza 5 metatarsiano	Largo total del pie
	IMC
	Perímetro articulaciones
	Perímetro medio pie
Altura del empeine	Largo total del pie
	IMC
	Perímetro articulaciones
	Perímetro medio pie
	Longitud talón-cabeza 1 metatarsiano
	Longitud talón-cabeza 5 metatarsiano
Ángulo de los flancos	Ancho del pie
	Longitud talón-cabeza 1 metatarsiano
	Longitud talón-cabeza 5 metatarsiano

Fuente: CIATEC

Como se observa en ella, para encontrar los valores correspondientes de cada variable se considera el índice de masa corporal (IMC), ya que el peso del cuerpo influye directamente en el tamaño y forma de los pies.

3.4. GUÍA DE TRABAJO DE CAMPO.

La exploración se realiza en un lugar suficientemente amplio y a una temperatura confortable. El sujeto estudiado estará descalzo. El trabajo de campo comprende las siguientes etapas:

- Preparar al niño
- Registrar los datos

- Tomar las medidas

3.4.1. ESTACIONES DE MEDICIÓN Y ACTIVIDADES.

1. Dar información general a los niños y niñas sobre el proceso que se va realizar.
2. Diligenciar la sección de información correspondiente a datos personales del formato de toma de datos en campo.
3. Dar instrucción a los niños y niñas de estar descalzos (quitarse los zapatos y medias). Es importante hacer ésta actividad de manera ordenada.
4. Realizar la medición del peso y estatura. Toma de la huella plantar (estación A).
5. Realizar las mediciones en los pies (estación B).
6. Acompañar si es el caso a los niños y niñas a realizar el lavado del pie empleado para la toma de la huella (los niños y niñas de temprana edad están desarrollando la habilidad de atar sus zapatos, por tanto es importante un acompañamiento para asistir en la tarea).
7. Una vez terminado el grupo se recibe al nuevo y el proceso se repite.

Estación a: Es la estación en la cual inicia la toma de datos, se parte del diligenciamiento de los datos personales. En ésta estación de toman las variables de peso y estatura. Se realiza la toma de la huella plantar.

Se recomienda tener como mínimo 2 personas diligenciando datos en los formatos correspondientes y 2 personas encargadas de la toma del peso, estatura y huella plantar.

Estación b: Estaciones dispuestas con las herramientas para la toma de medidas en cada uno de los pies. Se establece como primera actividad marcar los puntos somatométricos sobre los pies del encuestado. Se recomienda que cada una de éstas estaciones este conformada por un equipo de tres personas así: 1 persona realiza las mediciones, 1 persona apunta las medidas en el formato y 1 persona

que dé instrucciones al encuestado y finiquite detalles como la preparación de los instrumentos.

3.4.2. VARIABLES DE ESTUDIO.

Se describen a continuación las variables de estudio, agrupadas según su dependencia o no a dimensiones de la fisonomía exterior del pie, las instrucciones se presentan con definiciones instructivas, por ejemplo descripción descriptiva, técnica para medición manual e instrumento de medición.

Tabla 8. Caracterización de variables independientes de estudio.

	Nº	VARIABLE	NATURALEZA	DESCRIPCIÓN	PROTOCOLO DE MEDIDA	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN
INDEPENDIENTES	1	Edad	Años	Fecha actual menos fecha de nacimiento.	No aplica.	No aplica
	2	Sexo	F (Femenino) M (Masculino)	No aplica.		
	3	Peso	Kg (Kilogramos)	Peso de la masa corporal de la totalidad del cuerpo.	La persona sube sobre la báscula, con apoyo en ambos pies y la cabeza hacia al frente tomar la medida indicada por la báscula.	Báscula
	4	Estatura	Cm (Centímetros)	Altura desde el piso al punto más alto de la cabeza.	Con la persona en pie, mirada al frente, talón, hombros, espalda y parte posterior de la cabeza rectos, desplazar la barra del estadiómetro hasta tocar la cabeza en el Vértex.	Estadiómetro
	5	Tipo de pie	E (Egipcio) G (Griego) C (Cuadrado)	Clasificación según la forma de los dedos.	Tomar un lapicero como referencia, ubicarlo perpendicularmente a la dirección de los dedos y observar que tipo de pie tiene la persona.	No aplica

Tabla 9. Caracterización de variables dependientes de estudio - longitudes.

		Nº	VARIABLE	NATURALEZA	DESCRIPCIÓN	PROTOCOLO DE MEDIDA	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN
DEPENDIENTES	LONGITUDES	6	Longitud total	Cm (Centímetros)	Medida que va desde la parte trasera del talón (G) hasta el dedo más largo. Es decir, desde el extremo posterior del pie hasta el extremo anterior.	Con el pie en carga colocamos la parte fija del antropómetro en el peternio y se abre colocando la parte móvil en el pododactilio más distal del pie	Antropómetro
		7	Longitud cabeza 1er metatarsiano	Cm (Centímetros)	Medida que va desde la parte trasera del talón (G) hasta la cabeza del primer metatarsiano (A). Es decir, desde el extremo posterior del pie hasta la prominencia de la articulación del primer dedo.	Con el pie e carga se coloca la parte fija del antropómetro en el peternio y se abre colocando la parte móvil en el metatarsal tibial.	
		8	Longitud cabeza 5to metatarsiano	Cm (Centímetros)	Medida que va desde la parte trasera del talón (G) hasta la cabeza del quinto metatarsiano (B). Es decir, desde el extremo posterior del pie hasta la prominencia de la articulación del quinto dedo.	Con el pie e carga se coloca la parte fija del antropómetro en el peternio y se abre colocando la parte móvil en el metatarsalfibular.	

Tabla 10. Caracterización de variables dependientes de estudio - anchos.

		Nº	VARIABLE	NATURALEZA	DESCRIPCIÓN	PROTOCOLO DE MEDIDA	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN
DEPENDIENTES	ANCHOS	9	Ancho total del pie	Cm (Centímetros)	Ancho total del pie.	Con el pie en carga esta se anchura corresponde a la medida máxima entre dos líneas paralelas que pasan tangentes a los puntos metatarsal tibial y metatarsalfibular.	Antropómetro
		10	Ancho del Antepié (metatarsiano)	Cm (Centímetros)	Ancho entre las articulaciones metatarso-falángicas. Es decir entre el primer (A) y quinto (B) metatarsiano.	Con el pie en carga, se coloca la parte fija del antropómetro en el metatarsal tibial y se abre colocando la parte móvil en el metatarsalfibular (también se toma con el pie en descarga).	
		11	Ancho de talón	Cm (Centímetros)	Anchura entre los puntos más prominentes de la zona media del talón.	Con el pie en carga a nivel del apoyo en el suelo se coloca la parte fija del antropómetro en el punto exterior más prominente del talón y se abre colocando la parte móvil en el punto interno más prominente del talón.	

Tabla 11. Caracterización de variables dependientes de estudio - alturas.

		Nº	VARIABLE	NATURALEZA	DESCRIPCIÓN	PROTOCOLO DE MEDIDA	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN
DEPENDIENTES	ALTURAS	12	Altura de tobillo	Cm (Centímetros)	Altura desde el piso al punto más prominente del maléolo externo (H).	Con el pie en carga y con el antropómetro en cero a nivel del suelo se mueve la parte móvil hasta el esfirio.	Antropómetro
		13	Altura del empeine	Cm (Centímetros)	Altura desde el piso al punto más alto del empeine (F).	Con el pie en carga y con el antropómetro en cero a nivel del suelo se mueve la parte móvil hasta el punto de encuentro de la pierna y del pie donde se curva el flexor del dedo gordo.	
		14	Altura de la bóveda	Cm (Centímetros)	Altura desde el piso al punto más alto de la bóveda plantar (E).	Con el pie en carga y con el antropómetro en cero a nivel del suelo se mueve la parte móvil hasta la apófisis inferior del prime cuneiforme en el arco que se forma en la cara interna del pie.	
		15	Altura dedo más alto	Cm (Centímetros)	Altura desde el piso al borde del dedo más alto.	Con el pie en carga y con el antropómetro en cero a nivel del suelo se mueve la parte móvil hasta el punto más alto del dedo pequeño.	
		16	Altura dedo pequeño	Cm (Centímetros)	Altura desde el piso al borde del dedo pequeño.	Con el pie en carga y con el antropómetro en cero a nivel del suelo se mueve la parte móvil hasta el punto más alto de los dedos.	

Tabla 12. Caracterización de variables dependientes de estudio - contornos.

		Nº	VARIABLE	NATURALEZA	DESCRIPCIÓN	PROTOCOLO DE MEDIDA	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN
DEPENDIENTES	CONTORNOS	17	Contorno metatarsiano	Cm (Centímetros)	Perímetro alrededor de las articulaciones metatarso-falángicas.	Con el pie en carga se coloca la cinta antropométrica alrededor de las articulaciones metatarso-falángicas pasando por los puntos metatarsal tibial y metatarsal fibular.	Cinta antropométrica
		18	Contorno de mediopie (empeine)	Cm (Centímetros)	Perímetro que rodea la sección del empeine pasando por los puntos C y D.	Con el pie en carga se coloca la cinta antropométrica alrededor de empeine pasando por la apófisis estiloides del quinto metatarsiano.	
		19	Contorno de entrada (talonera-empeine)	Cm (Centímetros)	Perímetro que rodea la parte más baja del talón y por el empeine (F)	Con el pie en carga se coloca la cinta antropométrica alrededor del pie pasando por el peternio punto de encuentro de la pierna y el pie	
		20	Contorno de los maléolos	Cm (Centímetros)	Perímetro alrededor de los maléolos (F)	Con el pie en carga se coloca la cinta antropométrica alrededor de los maléolos pasando por esfirio.	

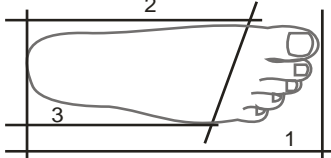

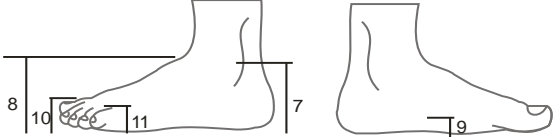
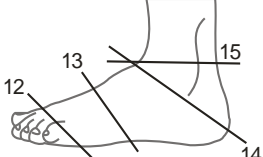
Tabla 13. Caracterización de variables dependientes de estudio - plantares.

		Nº	VARIABLE	NATURALEZA	DESCRIPCIÓN	PROTOCOLO DE MEDIDA	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN
DEPENDIENTES	PLANTARES	21	Huella plantar	P (Pie plano) N (Pie normal) C (Pie cavo)	Clasificación según huella plantar.	Con un rodillo manchar con vinilo la planta del pie, marcar la pisada del pie en carga en el papel.	Podograma
		22	Ancho talón pisada	Cm (Centímetros)	Anchura entre los puntos más prominentes de la zona media del talón según lo registrado en la huella plantar	Con una regla se mide la distancia entre los puntos más prominentes del talón en la huella plantar estampada en el Podograma.	
		23	Ángulo de los flancos	Grados	La hipotenusa formada entre el ancho total del pie y la diferencia entre los largos de los flancos exterior e interior.	No aplica	No aplica

3.4.3. SECUENCIA DE LAS MEDICIONES.

El trabajo de medición de las variables dependientes del tamaño y forma de los pies se realizó en las estaciones B como se describió anteriormente, fue de suma importancia generar una secuencia que permitiera la toma de los datos de manera lógica evitando así errores dado que los auxiliares se entrenaron siguiendo la secuencia detallada a continuación.

Tabla 14. Secuencia de mediciones en el pie.

SECUENCIA	TIPO (NATURALEZA)	FIGURA ILUSTRATIVA
1	LONGITUDES	
2	ANCHOS.	
3	ALTURAS.	
4	CONTORNOS	

El diseño de la ficha se realiza en función del orden preestablecido de las medidas a tomar, se diseña de tal forma que se minimice la información sesgada y que facilite la posterior etapa de digitalización y análisis de datos.

Prueba del formato.

Con el fin de mejorar el formato se procedió a realizar una aplicación con el equipo de auxiliares de mediciones, actividad realizada durante el módulo 3 de la capacitación.

Los objetivos de éste proceso son: Identificar inconsistencias de contenido y de forma las cuales aporten a la mejora del formato permitiendo realizar un trabajo de campo eficiente. Generar práctica en los auxiliares de medición para un adecuado desenvolvimiento en el manejo de los instrumentos y familiarización con el formato de toma de datos.

En la sesión práctica se conformaron grupos de 3 auxiliares cada integrante del grupo realizó las diferentes tareas de una estación de medición, es decir se tomaron cada una de las medidas con los instrumentos correspondientes, se registraron los datos en el formato y se hizo un ejercicio de la toma de la huella con la pintura. Al finalizar la jornada se hizo una socialización donde se compartió la experiencia y se hicieron observaciones de mejora al formato.

Las mejoras se realizaron con respecto a las siguientes temáticas:

Secuencia: La secuencia de la medición fue correcta ya que cada grupo de medidas (longitudes-anchos-alturas-perímetros) estaban dispuestos ordenadamente, por ejemplo las 5 medidas de altura se toman iniciando por la más alta y termina en la menor.

Forma: Para evitar errores en la escritura se decidió enmarcar con poco de diferencia cada grupo de medidas, es decir fragmentar la tabla en pequeñas tablas lo que mejora la motricidad fina (ojo-mano). Se decide agregar íconos para enunciar las columnas correspondientes a pie derecho e izquierdo. Se decide incluir celdas para anotar los dígitos correspondientes a estatura, peso y fecha de

nacimiento por 2 razones: homogenizar la información recolectada y preparar la digitalización de la misma.

Disposición: La disposición del elemento de identificación de la encuesta (código) se trasladó hacia el extremo superior izquierdo previendo el manejo de gran cantidad de encuestas.

Dificultad: Durante la prueba se observó que el proceso de medición de la variable número 14 (perímetro talón-cuñas) era una labor estoposa dado que la cinta se movía del extremo del talón y los auxiliares debían que volver a ubicarla. Luego de la prueba se hizo un reevaluación sobre la necesidad de tomar o no dicha variable, llegando a la conclusión de que no era requerida para el diseño de hormas.

Instrucciones: Una de las sugerencias que el equipo de auxiliares dio fue realizar una identificación de los puntos somatométricos sobre la piel de los encuestados con un marcador, lo que facilita el proceso y permite disminuir tiempos. De igual forma al realizar la prueba con la pintura vinílica para la toma de la huella, se sugirió añadir un pequeño proceso de limpieza con el fin de quitar residuos de pintura que estorbaran con otras etapas del trabajo de campo.

4. APLICACIÓN DE MÉTODO.

Todo proceso científico requiere planeación, directrices de ejecución y mecanismos de control y mejoramiento. Se describe entonces el modelo empleado para prueba piloto del presente trabajo de grado. Para el desarrollo de esta medición antropométrica del pie, se tuvo en cuenta el tipo de calzado que se va a diseñar (calzado escolar) y con base en esto se realizó una selección a la población a la que va dirigido tal diseño (niños y niñas en edad escolar). Con el desarrollo de ésta primera aplicación se logró una base de datos como primer paso para futuras investigaciones en la misma población, lo anterior orientado a analizar el crecimiento del pie en actuales generaciones.

Las variables de estudio fueron las planteadas en el capítulo anterior.

4.1. SALIDA DE CAMPO.

El proceso inició estableciendo contacto con la institución educativa, el Colegio Psicopedagógico Carl Rogers de Bucaramanga por medio de una carta de presentación en la cual se hace una breve descripción del proyecto formulado y ejecutado por el CPC Oriente, el cual fue aprobado por Colciencias y que posee una rama de investigación ergonómica para el diseño de hormas, suelas y tacones, actividad desarrollada por el GEPS adscrito a la Escuela de Diseño Industrial de la UIS.

Una vez se estableció el contacto, se realizó una visita para coordinar con las directivas del plantel el trabajo a realizar en sus instalaciones así como establecer la cantidad de estudiantes aptos para participar en el proyecto (universo).

Las recomendaciones actitudinales para los *auxiliares* consisten básicamente en amabilidad para congeniar con los niños y niñas y reflejar seguridad, pues es muy probablemente que se encuentren con temor o desconfianza, ante lo cual es

necesario explicarle qué y cómo se va a desarrollar el proceso de medición. Debe mantener los músculos relajados durante todas las mediciones.

Material auxiliar.



Figura 67. Material auxiliar

- Formatos (ver anexo D). Se contó con un formato para la recolección de información, que posteriormente se trasladó a una hoja de cálculo para el análisis estadístico.
- Vinilo.
- Brocha suave.
- Tabla plástica.
- Lápiz.
- Escarapela.
- Pesos y escala métrica para calibrar los aparatos.
- Plataforma como base de sustentación para colocar el equipo y el sujeto estudiado.
- Recipiente para pintura
- Toallas de cocina

Dado que la consecución del equipo de medición láser no pudo hacerse en el tercer trimestre del año 2010 cómo estaba previsto debido al retraso en el trámite para el traspaso de los rubros de la compra, tiempos de envío y trámites de importación se optó por realizar la prueba piloto con un equipo de antropometría de tradicional perteneciente al GEPS.

Teniendo cuidado de controlar las variables de sexo y de edad y de hacer una selección aleatoria. Esta actividad fue coordinada por la autora del presente trabajo de grado en cooperación con la coordinación del colegio y junto a los auxiliares de medición se estableció un cronograma de trabajo. Para evitar distracciones en el aula de clase, las mediciones se realizaron en grupos de 4 o 2 niños, quienes se dirigían en compañía de un coordinador al lugar donde están las estaciones de medición. La selección dentro del aula de clase se estableció en mutuo acuerdo con el maestro.

Estaciones de medición y actividades.

Según lo planteado en el capítulo anterior, se formaron estaciones de trabajo logrado así un recorrido que debía transitar cada niño y niña durante el proceso de medición.

Las actividades desarrolladas fueron:

1. Se informó general a los niños y niñas sobre el proceso que se va realizar.
2. Se diligenció la sección correspondiente a datos personales del formato de toma de datos en campo.
3. Se dio instrucción a los niños y niñas de estar descalzos (quitarse los zapatos y medias). Fue importante hacer ésta actividad de manera ordenada.
4. Se realizó registro de peso y estatura así como la toma de la huella plantar.
5. Se realizaron las mediciones en los pies.
6. Se acompañó a los niños y niñas a realizar el lavado del pie empleado para la toma de la huella (los chicos más pequeños están desarrollando la habilidad de atar sus zapatos).
7. Una vez terminaba el grupo de encuestados se recibió al nuevo grupo y el proceso se repitió.

Dentro de la institución educativa se dispuso un sitio adecuado para la toma de las medidas, cercano a fuentes de agua, bajo sombra y en un espacio amplio donde se ubicaron y acondicionaron las diferentes estaciones de medición con sus puestos de trabajo.

Estación a: Fue la estación a la cual llegaron los niños y niñas, en ella se diligenciaron en el formato los datos personales de cada encuestado y se oriento a los niños y niñas a que se descalzara. Registro de peso, estatura, huella plantar e identificación de la talla del zapato.

Una vez finalizaban las actividades, se entregó a cada encuestado sus formularios indicándole continuar a una de las estaciones siguientes. Los puestos de trabajo en ésta estación fueron 4: 2 personas apuntando en los formatos la información y 2 tomando el peso, estatura y huella plantar.



Figura 68. Estación A.



Figura 69. Encuestados con sus formularios.

La decisión de permitir que los encuestados tuvieran en sus manos sus propios formularios cumplió dos funciones: prevenir confusiones dado la alta rotación de encuestados y mantener el interés de los niños y niñas ya que al estar en grupo podían conversar sobre sus resultados.



Figura 70. Indicaciones a encuestados.



Figura 71. Medición peso y estatura.

Para lo toma de la huella plantar se utilizó pintura vinílica, la cual al ser a base de agua facilitaba el lavado. El contacto con la piel fue mínimo ya que al terminar la tarea se limpiaba suavemente con una toalla de cocina el exceso de pintura y posteriormente el encuestado se dirigía a un lugar con agua potable para lavar el pie detalladamente. El papel empleado para el formato fue de absorción media lo que evitó la creación de arrugas debido a la humedad de la pintura.



Figura 72 Toma de huella plantar.

Estación b: Fueron las estaciones de trabajo dispuestas para la toma de medidas en cada uno de los pies, cuyos valores fueron consignados en el formulario (ver anexo D). Antes de realizar las mediciones se marcaron los puntos somatométricos sobre los pies del encuestado, ésta tarea fue hecha por la misma

persona que realizaba las mediciones ya que permite una rápida familiarización con el pie a estudiar. A ésta estación llegaban los encuestados con sus formatos diligenciados con la información recolectada en la estación A.



Figura 73. Estaciones B.

Se instalaron 2 estaciones tipo B, en cada una hubo 3 puestos de trabajo: 1 persona que realizaba las mediciones, 1 persona que apuntaba las medidas en el formato y 1 persona que daba instrucciones al encuestado así como finiquitaba detalles como la preparación de los instrumentos.



Figura 74. Mediciones en estación B.

La información recolectada sólo fue manejada por el personal adscrito a la investigación, guardándose la reserva debida y pudiéndose utilizar con fines exclusivamente académicos y en los casos en que sea convenido. A la institución educativa se le hizo llegar una correspondencia con los resultados de las evaluaciones individuales.

El formato utilizado en la investigación fue el resultado de las mejoras realizadas con base a pruebas de aplicación como se evidenció en el capítulo anterior.

4.2. TOMA DE MEDIDAS

Durante el trabajo de campo se realizó el proceso de mediciones de las variables dependientes del pie en las estaciones tipo B, según lo expuesto en el capítulo anterior.

Tabla 15. Variables sobre el pie tomadas.

NATURALEZA VARIABLE	TOMA DE INFORMACIÓN
<p>LONGITUDES</p>	 <p>Longitud Total del Pie / Longitud Talón-Cabeza 1er metatarsiano / Longitud Talón-Cabeza 5to metatarsiano</p>
<p>ANCHOS</p>	 <p>Anchura del Antepié / Anchura del Pie / Anchura de Talón</p>
<p>ALTURAS</p>	 <p>Altura de Tobillo / Altura del Empeine</p> <p>Altura de la Bóveda / Altura del Dedo Más Alto / Altura del Dedo Pequeño</p>
<p>CONTORNOS</p>	 <p>Perímetro Articulaciones / Perímetro Medio Pie</p> <p>Perímetro Talonera empeine / Perímetro Maléolos</p>

4.3. SÍNTESIS DE RESULTADOS

Una vez se obtuvieron los datos se procedió a digitalizar la información correspondiente a datos personales con el fin de generar una base de datos, una vez realizada se procedió a organizar los formularios por sexo y edad en tablas separadas las cuales contienen los valores numéricos de cada variable tomada en campo. (Ver anexo A)

Para ejecutar el análisis se promediaron los valores tomados en el pie derecho e izquierdo.

Una vez lista la digitalización de la información en los formatos se procedió al análisis.

Cuando se encontró algún dato atípico se revisó el formulario de toma de datos y una vez comprobado el dato como error se procede a excluirle y no se emplea para el análisis pues es información no válida que altera negativamente los resultados.

Dado que el estudio está dirigido a la estandarización de hormas para la industria del calzado y según la bibliografía reseñada de España y México (Pie y Calzado Diseño Biomecánico -CIATEC y Guía de Recomendaciones Para el Diseño de Calzado -IBV), la variable principal es el largo total del pie y con ella se organizan los datos y se agrupan por talla según el punto francés.

A cada variable se le halló los datos clásicos estadísticos como: mediana, moda, promedio y desviación estándar.

La aplicación del método de regresión lineal múltiple se realizó tomando la mediana del IMC, según lo recomendado por CIATEC “Lo recomendable resulta ser el valor de la mediana de los datos del IMC de la muestra o de la población”¹²⁰

¹²⁰ CHICO, Fernando y Colaboradores. Op. Cit. P.135.

MÉTODO DE REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE.

Conociendo que las medidas importantes para el desarrollo de éste modelo metodológico son: el largo total del pie y el IMC (Índice de Masa Corporal), los datos se ordenan por la longitud del pie de menor a mayor, y no por el IMC; ya que al ordenarlos por la longitud del pie estos datos pueden ser reagrupados según sistemas de gradación de tallas. De ésta forma se obtiene la mediana de dichas medidas para determinar que horma se debe diseñar.

Después de ordenados datos se definen las variables independientes (para este estudio corresponden al largo del pie y al IMC) y se cruzan con las variables dependientes que son las demás medidas, con el fin de obtener las ecuaciones con sus respectivos coeficientes por variable y la constante. La ecuación que se obtiene es de la forma:

$$Y = m_1X_1 + m_2X_2 + \dots + m_nX_n + b$$

Solucionar éste tipo de ecuaciones manualmente es un proceso tedioso mas no complicado, por lo cual, en razón de maximizar el tiempo se empleó hardware y software especializado en el tema, dicho software es Excel de la casa Microsoft, versión 2007. El método a seguir en este programa para la obtención de las ecuaciones es el siguiente:

Antes de empezar a generar las ecuaciones, todos los datos deben estar digitalizados y seleccionados (no incluir valores extremos o datos que puedan afectar la solución del ejercicio ya sea porque están desfasados, mal medidos, o falta de algún dato en el formato, entre otros).

Para explicar el proceso de obtención de las ecuaciones se toma como ejemplo la ecuación para el “Perímetro De Las Articulaciones”. Como se conoce que el perímetro de las articulaciones se ve afectado por el largo del pie y el IMC, se ubican los datos de la siguiente forma:

Ubicación de datos para la obtención de las ecuaciones:

Tabla 16. Ejemplo ubicación datos para análisis.

L. total del pie	IMC	P. articulaciones
19,45	15,66700493	17,35
19,45	15,45759034	13,75
20,1	14,82955449	18,2
20,65	20,14160156	14,35
20,85	16,5052716	19,45
20,9	18,82883102	17,95
21	16,55610865	19,7
21,1	21,52763596	19,45
21,1	14,44459625	18,15
21,15	14,74748762	19,15
21,3	16,38798892	20,3
21,3	13,89434943	20,25

Así, la primera columna corresponde a la **variable independiente X_1** , la segunda columna, corresponde a la **variable independiente X_2** , y la tercera a la **variable dependiente Y**.

Para generar la matriz que indica los coeficientes de cada variable y la constante se selecciona una casilla y se digita la siguiente fórmula: “=ESTIMACIÓN.LINEAL”, seguidamente se ingresan los requerimientos para que ésta genere el primer dato de la matriz:

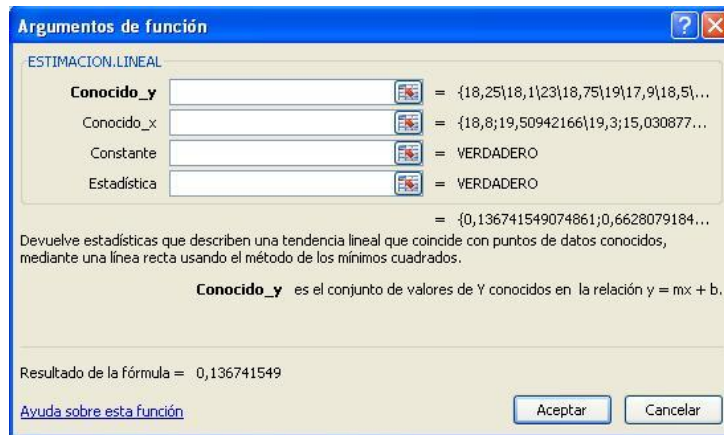


Figura 75. Ejemplo paso 1 Excel.

En la casilla **Conocido_y** se coloca el rango de casillas correspondiente a la variable dependiente, en la casilla **Conocido_x** se coloca el rango de casillas correspondiente a las variables independientes, que para este caso serían Longitud del pie e IMC, y se seleccionan de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo; en la casilla **Constante** pide colocar 1 ó 0 para calcular automáticamente el punto donde la recta que genera la ecuación corta el eje Y. En la casilla **Estadística** pide colocar 1 (verdadero) para entregar datos estadísticos ó 0 (falso) para no entregar dichos datos. Hecho lo anterior se obtiene un cuadro como el siguiente:

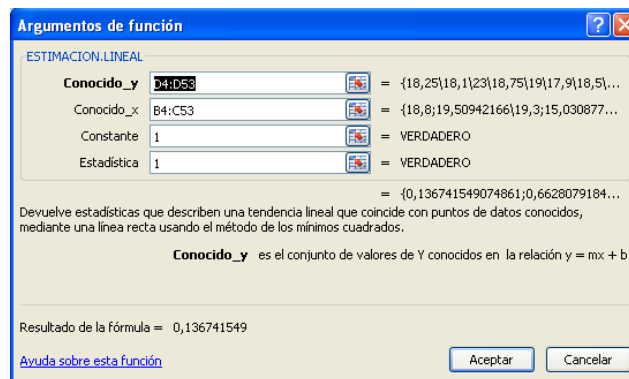


Figura 76. Ejemplo paso 2 Excel.

Luego de dar click en aceptar se obtiene una casilla con un valor en la hoja de cálculo de Excel, este valor se corta y se procede a seleccionar tantas casillas como columnas de datos hallan. En este caso tres casillas consecutivas de una misma fila y cinco filas hacia abajo; en la primera casilla de esta selección se pega el dato que se cortó anteriormente, y se da el comando Ctrl + Shift + Enter y se obtiene una matriz como la siguiente:

0,136741549	0,662807918	3,387223689
0,033242292	0,070855128	1,522514361
0,761681003	0,818970737	#N/A
75,10733026	47	#N/A
100,7509358	31,52351419	#N/A

Figura 77. Ejemplo matriz obtenida Excel

Donde la primera columna corresponde a la última variable independiente, en este caso el IMC. La segunda columna corresponde a la primera variable independiente, en éste caso fue la longitud del pie. Y la tercera columna corresponde la constante b de la formula antes mencionada. Entonces la ecuación quedó de la siguiente forma:

$$Y = 0,662 (X_1) + 0,136 (X_2) + 3.387$$

Siendo X_1 el dato correspondiente a la longitud del pie seleccionada y X_2 al valor del IMC recomendado. De esta manera se obtuvieron las demás ecuaciones para encontrar las medidas necesarias para el diseño hormas.

Ahora bien, para la solución de las ecuaciones obtenidas se realizó el siguiente proceso:

ECUACIONES Y SOLUCIÓN PARA CALZADO ESCOLAR NIÑAS

Se seleccionaron los datos según recomendaciones del CIATEC y el IBV, así:

$X_1 = 22,8$ (Longitud total del pie, mediana correspondiente a la talla 34)

$X_2 = 19,450$ (Mediana IMC)

Perímetro De Las Articulaciones:

$$Y = 0,948(X_1) + 0,078 (X_2) - 2,387$$

$$Y = 0,948(22,8) + 0,078 (19,450) - 2,387$$

$$Y = 21,614 + 1,517 - 2,387$$

$$\underline{Y = 20,744 = X_3}$$

Ancho Del Pie:

Ésta ecuación considera una nueva variable independiente que afecta la variable dependiente a encontrar. En éste caso el ancho del pie también es afectado por el perímetro de las articulaciones, pero este dato se obtuvo al solucionar la ecuación anterior, entonces se tiene:

$$Y = -0,013(X_1) + 0,035(X_2) + 0,129(X_3) + 5,236$$

$$Y = -0,013(22,8) + 0,035(19,459) + 0,129(20,744) + 5,236$$

$$Y = -0,296 + 0,680 + 2,675 + 5,236$$

$$**Y = 8,295 = X_4**$$

Perímetro Del Medio Pie:

$$Y = 0,353 (X_1) + 0,009 (X_2) + 0,558 (X_3) + 0,854$$

$$**Y = 20,652 = X_5**$$

Ancho De Talón:

$$Y = 0,135 (X_1) + 0,017 (X_2) + 0,063 (X_3) + 0,87$$

$$**Y = 5,587 = X_6**$$

Longitud Talón - Cabeza 1er Metatarsiano:

$$Y = 0,660 (X_1) + 0,023 (X_2) - 0,008 (X_3) + 0,007 (X_4) + 1,57$$

$$**Y = 16,958 = X_7**$$

Longitud Talón - Cabeza 5to Metatarsiano:

$$Y = 0,785 (X_1) + 0,038 (X_2) - 0,117 (X_3) - 0,008 (X_4) - 1,034$$

$$**Y = 15,11 = X_8**$$

Altura Del Empeine:

$$Y = 0,021 (X_1) + 0,011 (X_2) + 0,125 (X_3) + 0,058 (X_4) + 0,078 (X_8) + 2,04$$

$$**Y = 6,984 = X**$$

ECUACIONES Y SOLUCIÓN PARA CALZADO ESCOLAR NIÑOS

Para la obtención y solución de las ecuaciones correspondientes al calzado de los niños, se realizó el mismo proceso descrito anteriormente en niñas. Los valores de las primeras variables independientes utilizadas según recomendaciones del CIATEC y el IBV, fueron:

$$X_1 = 22,875 \text{ (Longitud total del pie, mediana correspondiente a la talla 34)}$$

$$X_2 = 18,928 \text{ (Mediana IMC)}$$

Perímetro de las articulaciones:

$$Y = 0,662 (X_1) + 0,136 (X_2) + 3,387$$

$$\underline{Y = 21,104 = X_3}$$

Ancho del pie:

$$Y = 0,111 (X_1) - 0,008 (X_2) + 0,212 (X_3) + 1,711$$

$$\underline{Y = 8,573 = X_4}$$

Perímetro Medio Pie:

$$Y = 0,362 (X_1) + 0,045 (X_2) + 0,564 (X_3) + 0,352$$

$$\underline{Y = 21,385 = X_5}$$

Ancho de Talón:

$$Y = 0,229 (X_1) + 0,040 (X_2) + 0,014 (X_3) - 0,574$$

$$\underline{Y = 5,716 = X_6}$$

Longitud Talón - Cabeza 1er Metatarsiano:

$$Y = 0,637 (X_1) + 0,014 (X_2) + 0,061 (X_3) - 0,055 (X_4) + 1,514$$

$$\underline{Y = 17,165 = X_{7...}}$$

Longitud Talón - Cabeza 5to Metatarsiano:

$$Y = 0,703 (X_1) + 0,030 (X_2) - 0,062 (X_3) - 0,098 (X_4) + 1,068$$

$$\underline{Y = 15,568 = X_8}$$

Altura Del Empeine:

$$Y = 0,314 (X_1) + 0,020 (X_2) - 0,013 (X_3) + 0,250 (X_4) - 0,048 (X_8) - 1,434$$

$$\underline{Y = 7,248 = X_9}$$

Adicionalmente, se realizó un cuadro de las principales variables empleadas para el diseño de hormas en el cual se observan los resultados de moda, promedio, desviación, mediana y el método de regresión lineal múltiple. Al comparar los datos obtenidos de mediana y los logrados con el método de regresión lineal múltiple (método estadístico empleado), se observan diferencias leves que oscilan entre los -0.173 y 0.168 mm. Se presenta a continuación un cuadro para ambos sexos. Estas estimaciones se realizaron con el total de la muestra.

Tabla 17. Principales variables para diseño de hormas – análisis muestra total.

VARIABLE	NIÑAS					NIÑOS				
	MODA	PROMEDIO	DESVIACIÓN	MEDIANA	ANÁLISIS REGRESIÓN MÚLTIPLE	MODA	PROMEDIO	DESVIACIÓN	MEDIANA	ANÁLISIS REGRESIÓN MÚLTIPLE
L. total del pie	23,4	22,707	1,5721	22,7	22,8	22,6	22,863	1,7644	22,83	22,875
IMC	No existe	19,4462	2,9226	19,4221	19,45	No existe	19,54	3,7188	18,928	18,928
P. articulaciones	21,05	20,6807	1,9658	21,05	20,744	23	21,219	1,643	21,225	21,104
Ancho del pie	8,45	8,673	1,1951	8,45	8,295	8,95	8,626	1,7806	8,675	8,573
P. medio pie	18,35	20,624	1,8381	20,825	20,652	24,1	21,507	1,6723	21,325	21,385
Ancho de talón	5,15	5,5856	0,4845	5,625	5,587	5,7	5,794	0,5928	5,725	5,716
L. talón-cabeza 1 metatarsiano	15,95	16,898	1,12153438	17	16,958	17,55	17,94	1,2679	17,325	17,165
L. talón-cabeza 5 metatarsiano	14	15,048	1,19516	14,925	15,11	15,4	15,554	1,2728	15,4	15,568
Al. de empeine	6,95	7,0038	0,5958	7,075	6,984	6,9	7,271	0,801	7,175	7,248

En la anterior tabla se observan valores de desviación estándar altos (mayores al 10%), lo anterior fué predecible ya que se realizó el análisis con la muestra total que abarca niños desde segundo de primaria hasta de noveno grado de bachillerato, es decir el rango de edad entre 7 y 14 años de edad. Sin embargo, para comprobar la validez del método se realizó una estratificación por edad en rangos de dos años (en razón a que dicho rango en niños permite una variación moderada en los datos de la muestra), con lo cual se observó que los valores de desviación disminuyeron a un grado aceptable de confianza (ver anexo C).

Una vez realizado éste proceso, se escogió el estrato correspondiente que contenía la mediana empleada para realizar el análisis de regresión lineal múltiple en toda la población y se aplicó nuevamente el método anteriormente aplicado (regresión lineal múltiple) para comprobar la efectividad del análisis estadístico. A continuación se exponen tablas comparativas de los resultados obtenidos.

Tabla 18 Comparación resultados regresión lineal múltiple en niños.

Parámetros	RESULTADOS (General)	RESULTADOS (Estratificado 9 - 10)
L. total del pie	22,875	22,8
IMC	18,928	18,928
P. articulaciones	21,104	21,127
Ancho del pie	8,573	8,394
P. medio pie	21,385	21,366
Ancho de talón	5,716	5,688
L. talón-cabeza 1 metatarsiano	17,165	17,232
L. talón-cabeza 5 metatarsiano	15,568	15,653
Al. Empeine	7,248	7,437

Tabla 19. Comparación resultados regresión lineal múltiple en niñas.

Parámetros	RESULTADOS (General)	RESULTADOS (Estratificado 9 - 10)
L. total del pie	22,8	22,8
IMC	19,45	19,45
P. articulaciones	20,744	20,765
Ancho del pie	8,295	8,415
P. medio pie	20,652	20,587
Ancho de talón	5,587	5,571
L. talón-cabeza 1 metatarsiano	16,958	16,902
L. talón-cabeza 5 metatarsiano	15,110	15,167
Altura Empeine	6,984	6,734

La comprobación arrojó resultados satisfactorios, ya que las diferencias encontradas son mínimas. A continuación se representa gráficamente los resultados encontrados.

Tabla 20. Comparación gráfica de resultados en niñas.

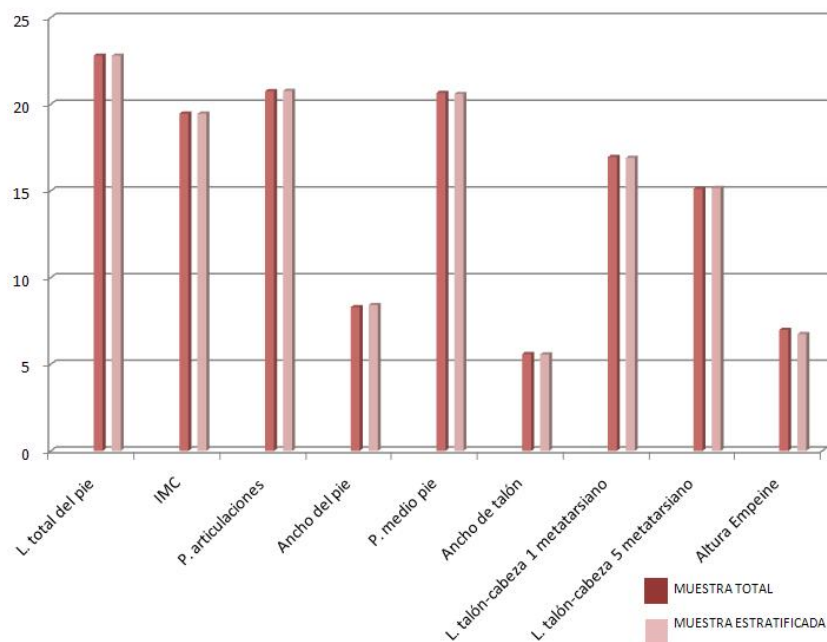
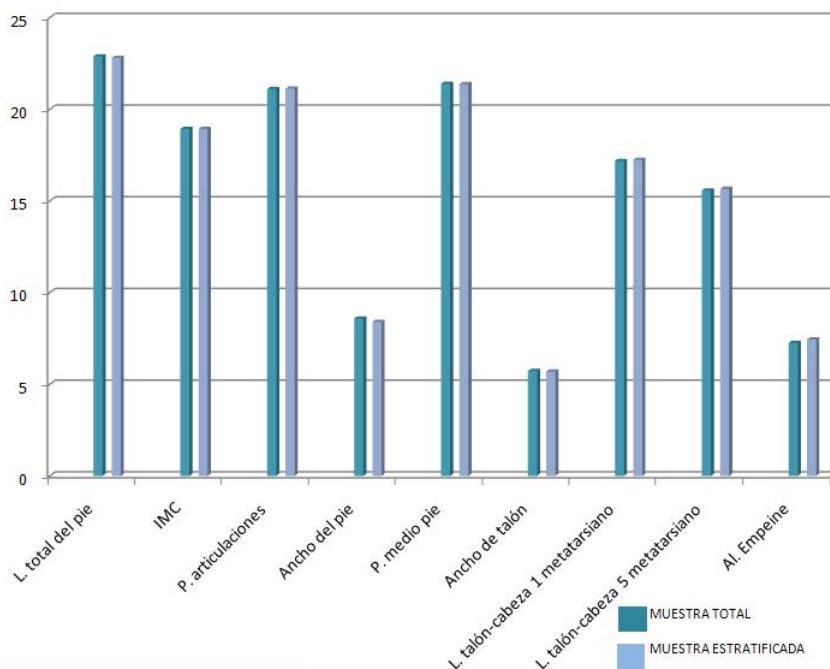


Tabla 21. Comparación gráfica de resultados en niños.



4.3.1. PORCENTAJES TIPOS DE PIES.

Con el total de la muestra se procedió a obtener porcentualmente los tipos de pies según la forma de los dedos y según la huella plantar. Los resultados obtenidos se presentan a continuación de forma gráfica.

Se observa que en niñas el 62% de la población posee pie cuadrado, 30% pie tipo egipcio y 8% tipo griego. En cuanto al tipo de pie según la huella plantar en niñas se obtuvo que el 58% de la población tiene pie normal, 38% tipo cavo y 4% plano. En niños se obtuvo que el 62% de la población posee pie cuadrado, 23% pie tipo griego y 15% tipo egipcio; igualmente en lo referente a tipo de pie según la huella plantar se obtuvo que el 62% de los niños tiene pie normal, 20% tipo cavo y 18% plano.

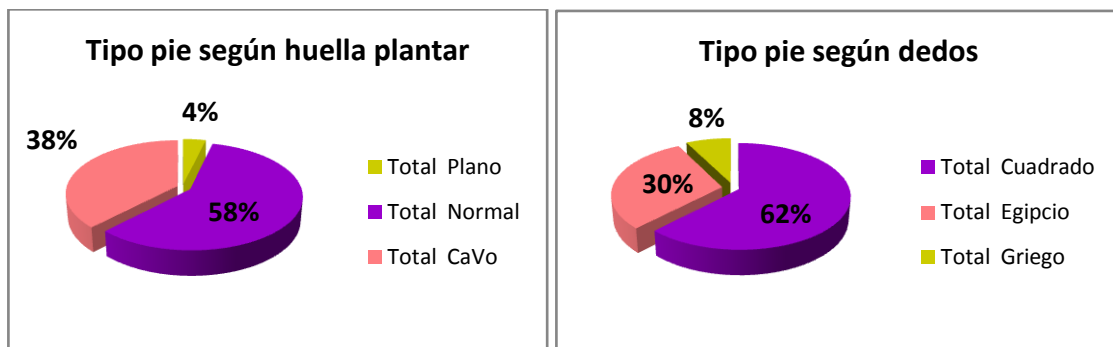


Figura 78. Resultados clasificación tipo de pies niñas.

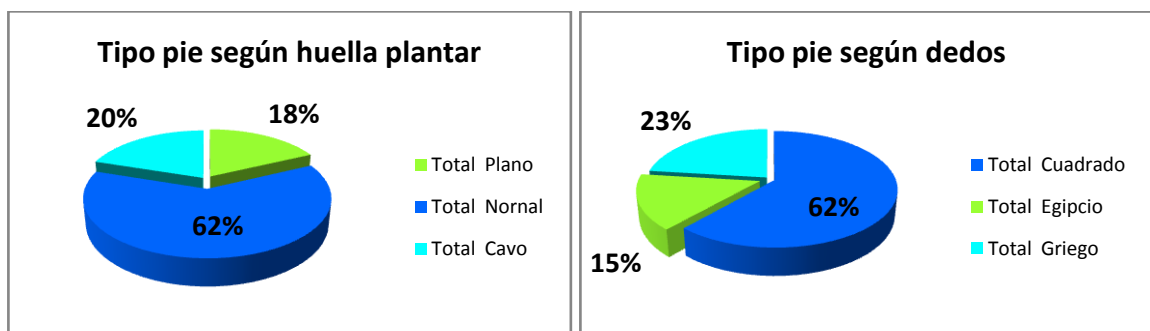


Figura 79. Resultados clasificación tipo de pies niños.

4.3.2. PERCENTILES.

Los percentiles son generalmente la representación de mayor importancia para las dimensiones humanas, éstos son empleados en diferentes áreas de aplicación como el Diseño Industrial, Fisioterapia, Medicina y Mecánica. Se obtuvieron los percentiles 5, 10, 25, 50, 75, 90 y 95 para ambos sexos en la totalidad de las variables cuantificables, esto con el fin de generar información útil de aplicación en las disciplinas antes mencionadas. A continuación se presentan los resultados por sexos (ver tablas 22 y 23).

Tabla 22. Percentiles de niñas (Unidades: cm).

	PERCENTIL						
	5	10	25	50	75	90	95
L. total del pie	20,43	20,92	21,45	22,8	23,9	24,5	25,17
L. talón-cabeza 1 metatarsiano	15,05	15,6	16,1	17,05	18	18,3	18,44
L. talón-cabeza 5 metatarsiano	13,4	13,52	14,15	14,95	15,95	16,73	16,87
Ancho del antepié	7,05	7,66	8,25	8,9	9,4	9,68	10
Ancho del pie	6,94	7,45	8	8,45	8,9	9,34	9,65
Ancho de talón	4,77	5,02	5,25	5,65	5,95	6,15	6,27
Al. de tobillo	4,94	5,16	5,55	5,9	6,45	6,69	6,86
Al. de empeine	5,82	6,22	6,6	7,05	7,4	7,64	7,81
Al. de la bóveda	2,21	2,3	2,55	3,05	3,25	3,79	3,94
Al. dedo más alto	1,9	2,05	2,15	2,3	2,4	2,59	2,62
Al. dedo más pequeño	1,58	1,65	1,75	1,8	2	2,1	2,2
P. Articulaciones	17,71	18,26	20,2	21,05	21,9	22,97	23,2
P. medio pie	17,81	18,35	19,75	20,85	22	22,64	23,24
P. talonera-empeine	22,74	23,33	24,45	26,75	28,25	29,53	29,86
P. maléolos	19,46	20,08	21,05	22,8	23,6	23,94	24,3
Ángulo de los flancos	7,143	7,513	10,045	12,330	14,574	17,017	18,409
A. talón (huella)	3,76	3,9	4,2	4,7	4,9	5,2	5,24
Estatura	119,96	126,7	132	141,9	151,1	155,66	162,48
Peso	23,2	24,2	31	40	46	54,6	59,4
IMC	14,797	15,755	17,651	19,451	20,726	23,169	23,862

Tabla 23. Percentiles de niños (Unidades: cm).

	PERCENTIL						
	5	10	25	50	75	90	95
L. total del pie	19,8475	20,485	21,975	22,875	24,263	25,34	25,80
L. talón-cabeza 1 metatarsiano	14,765	15,75	16,49	17,375	18,1	18,785	19,395
L. talón-cabeza 5 metatarsiano	13,555	13,755	14,725	15,45	16,588	17,295	17,69
Ancho del antepié	7,655	8,055	8,6	9,025	9,55	10	10,123
Ancho del pie	7,45	7,855	8,163	8,7	9,175	9,6	9,695
Ancho de talón	4,85	5,105	5,538	5,75	6	6,545	7,023
Al. de tobillo	4,955	5,115	5,6	6,025	6,413	7,04	7,168
Al. de empeine	6,105	6,355	6,7	7,275	7,95	8,3	8,445
Al. de la bóveda	1,905	2,06	2,475	2,85	3,288	3,5	3,94
Al. dedo más alto	2,055	2,105	2,1875	2,35	2,5	2,65	2,723
Al. dedo más pequeño	1,5275	1,7	1,7875	1,9	1,963	2,195	2,25
P. Articulaciones	18,388	18,955	20,1875	21,25	22,55	23,61	23,773
P. medio pie	18,938	19,41	20,425	21,375	22,463	24,13	24,29
P. talonera-empeine	23,21	24,01	25,013	27,175	29,113	30,18	30,793
P. maléolos	19,888	21,01	21,825	23,125	24,238	25,54	26,45
Ángulo de los flancos	2,667	5,496	8,109	11,129	13,549	15,492	16,656
A. talón (huella)	3,5	3,78	4,3	4,7	4,9	5,3	5,46
Estatura	119,53	126,22	132,025	139,6	146,825	156,9	163,535
Peso	24,55	26,1	30,75	37	43,25	56,8	61,35
IMC	14,943	15,903	16,950	18,928	21,702	24,767	26,039

5. DISEÑO DE HORMA.

Para el diseño de hormas con base a la información recopilada en el estudio piloto se empleó software especializado con el cual se permite generar archivos en formatos 3D para su posterior fabricación y uso en la industria del calzado.

La horma no es una reproducción exacta de la forma del pie, sino una aproximación basada en la forma y medidas antropométricas y, que frecuentemente se debe modificar para ajustarse a la demanda en cada momento de la moda: puntera ancha o estrecha, tacón alto o bajo, etc., sin olvidarse de la comodidad. Se debe comprender que la horma no puede ser una reproducción exacta ya que el pie en el interior del zapato debe ser amplio para que el pie pueda moverse con libertad mientras camina o realiza sus actividades cotidianas, pues el pie tiende a desplazarse hacia adelante.

Generalmente el modelado de éstas hormas está en manos de maestros hormeros quienes su amplia experiencia han creado métodos a prueba y erros para conseguir las hormas que la industrial requiere. Como se confirmó en las encuestas realizadas a los beneficiarios del proyecto, el 14.8 % de ellos usa hormas de segunda mano¹²¹, las cuales son modificadas y corregidas con material de relleno para obtener características distintas a las iniciales. Estas modificaciones y correcciones que se realizan, difícilmente son registradas de una forma detallada y la cuantificación no es con base a tablas antropométricas. Por lo tanto no existe una estandarización de criterios ya que cada hormero usa su propia experiencia para creación de sus hormas.

¹²¹CPC Oriente. Caracterización de las mipymes beneficiarias del proyecto TIC-Calzado 32934802086. Octubre 13 de 2010.

5.1. SOFTWARE.

CSM3D International Limited es una casa independiente de software del Reino Unido con más de 10 años de experiencia en el diseño y desarrollo de calzado de CAD / CAM. Originalmente la división de desarrollo de software de zapatos Clarks CSM3D se constituyó como una empresa independiente en 1996 a fin de atender con mayor eficacia el calzado de CAD / CAM del mercado.¹²² CSM3D International Limited se especializa exclusivamente en el desarrollo y comercialización de los Shoemaster software CAD / CAM. El software fue desarrollado originalmente por los zapatos Clarks para mejorar la calidad y la productividad en sus operaciones propias del calzado, y ahora está en uso por más de 300 empresas líderes en fabricación de calzado en todo el mundo. CSM3D International Limited es ahora propiedad de su socio comercial Torielli (ver figura 80).

¹²²SHOEMASTER. [En línea] Disponible en: <<http://www.shoemaster.co.uk/company/about.html>>Citado: [12-06-2010]

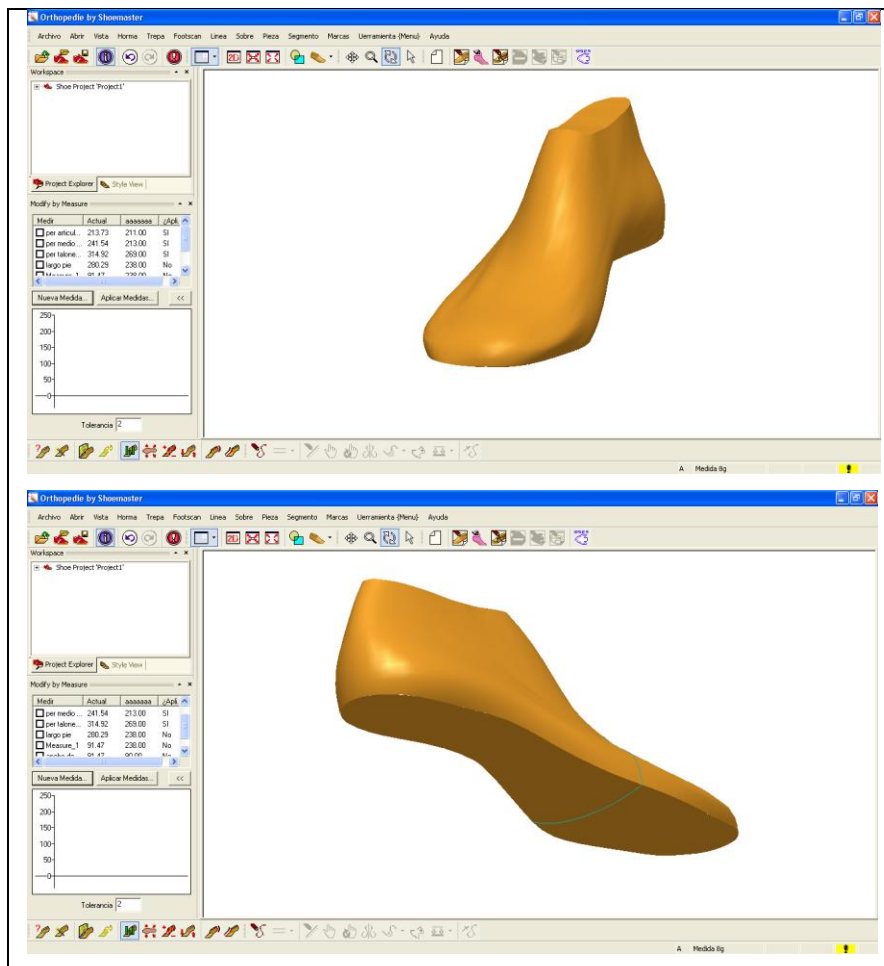


Figura 80. Diseño de hormas en software especializado.

5.2. RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO DE HORMAS INFANTILES.

Las recomendaciones de este apartado son básicamente características que el producto debe cumplir para satisfacer las necesidades del usuario. A continuación se enuncian algunas recomendaciones que debe cumplir una horma como producto, haciendo énfasis en la ergonomía, ya que ésta fundamenta el ajuste y por lo tanto la comodidad del calzado. Estas recomendaciones no son las únicas, ya que dependiendo del tipo de horma que se quiere diseñar puede llegar a necesitarse algunas de estas o más si llegase a ser necesario.

Para diseñar una horma para calzado escolar infantil, debemos considerar a los sujetos, que en éste caso son niños y niñas cuya edad está entre los 7 y 14 años. Son personas activas que se encuentran en la etapa de maduración de la marcha y que usan éste tipo de calzado mínimo 35 horas semanales. Se debe considerar también la diferenciación por género ya que entre hombres y mujeres existe una tendencia diferente respecto a sus actividades diarias. Sobre el pie infantil en desarrollo no es deseable ningún tipo de comprensión, puesto que un mal diseño obliga al pie a adaptarse a una distribución distinta de sus volúmenes en el interior del calzado pudiendo generar consecuencias negativas.

RESULTADOS.

Diseño de hormas compatibles con usuarios de la región debido al uso de los resultados de un estudio antropométrico ejecutado en un colegio de Bucaramanga como prueba piloto del modelo metodológico ejecutado en el presente trabajo de grado. Se presenta a continuación, el resultado final de la horma para niños y para niñas realizado a través del software ShoeMaster Orthopedie.

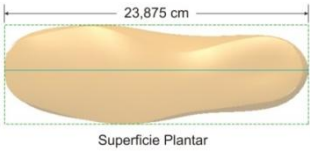
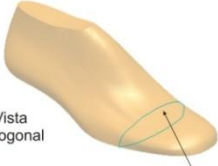
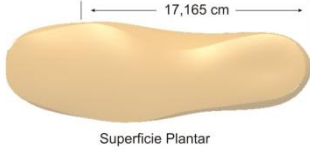
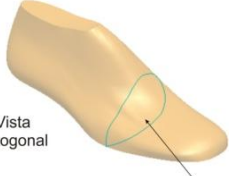
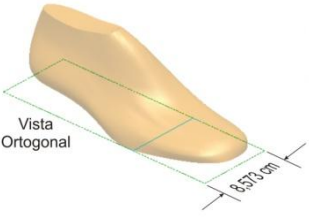
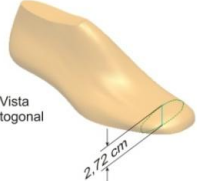
A continuación se presenta una tabla comparativa de hormas para niñas y niños, se presenta en primera instancia las dimensiones de la horma propuesta, seguidamente de las dimensiones de un tipo de horma empleada por la industria de la región y finalmente se presentan los valores de según el modelo francés¹²³ (ver tablas 24 y 25).

¹²³ RAMIRO, José. Op. Cit. P. 80-81.

Tabla 24. Diseño de horma - niñas (cm).

DIMENSIÓN	HORMA PROPUESTA	HORMA EMPLEADA POR LA INDUSTRIA DE LA REGIÓN	HORMA SEGÚN MODELO FRANCÉS
<p>LONGITUD CALZABE <i>Medida referencia:</i> Longitud total del pie</p>  <p>Superficie Plantar</p>	23.8	24	22.8
<p>PERÍMETRO ALREDEDOR DE LAS ARTICULACIONES <i>Medida referencia:</i> Perímetro Articulaciones</p>  <p>Vista Ortogonal</p>	20.744	21.5	21.6
<p>LONGITUD AL FLANCO INTERIOR <i>Medida Referencia:</i> Longitud talón-cabeza 1er metatarsiano</p>  <p>Superficie Plantar</p>	16.958	17.6	17.1
<p>PERÍMETRO DEL EMPEINE <i>Medida referencia:</i> Perímetro medio pie</p>  <p>Vista Ortogonal</p>	20.744	22.6	21
<p>ANCHURA DE LOS FLANCOS <i>Medida referencia:</i> Anchura del antepié</p>  <p>Vista Ortogonal</p>	8.295	8	8.9
<p>ALTURA DE LOS FLANCOS <i>Medida de referencia:</i> Altura del dedo más alto</p>  <p>Vista Ortogonal</p>	2.62	2.5	3.2

Tabla 25. Diseño de horma niños (cm).

DIMENSIÓN	HORMA PROPUESTA	HORMA EMPLEADA POR LA INDUSTRIA DE LA REGIÓN*	HORMA SEGÚN MODELO FRANCÉS
<p>LONGITUD CALZABE <i>Medida referencia:</i> Longitud total del pie</p>  <p>Superficie Plantar</p>	23.875	22.8	22.8
<p>PERÍMETRO ALREDEDOR DE LAS ARTICULACIONES <i>Medida referencia:</i> Perímetro Articulaciones</p>  <p>Vista Ortogonal</p>	21.104	21.9	21.6
<p>LONGITUD AL FLANCO INTERIOR <i>Medida Referencia:</i> Longitud talón-cabeza 1er metatarsiano</p>  <p>Superficie Plantar</p>	17.165	17	17.3
<p>PERÍMETRO DEL EMPEINE <i>Medida referencia:</i> Perímetro medio pie</p>  <p>Vista Ortogonal</p>	21.385	21.8	21.13
<p>ANCHURA DE LOS FLANCOS <i>Medida referencia:</i> Anchura del antepié</p>  <p>Vista Ortogonal</p>	8.573	8	8.6
<p>ALTURA DE LOS FLANCOS <i>Medida de referencia:</i> Altura del dedo más alto</p>  <p>Vista Ortogonal</p>	2.72	2.6	3.3

* Comparación con talla 34



Figura 81. Horma propuesta vs horma de la industria - niñas



Figura 82. Horma propuesta vs horma de la industria - niños

6. CONCLUSIONES

El estudio de la población infantil es un tema a tratar profundamente en investigaciones posteriores ya que el crecimiento del ser humano genera todo tipo de variables cuyas relaciones entre sí no se encuentran determinadas, con la prueba piloto se pudo concluir que el IMC (Índice de masa corporal) es un factor importante a estudiar ya que el peso influye directamente en la morfología del pie; por lo cual las medidas antropométricas deben ser tomadas de forma correcta, siguiendo una metodología definida, a fin de que los resultados sean claramente entendidos y puedan ser utilizados por otros investigadores. Los resultados obtenidos permiten direccionar el camino hacia la consecución de la actividad del proyecto macro “Diseño de las hormas, suelas y tacones estándar, producto de las pruebas y selección de patrones nacionales (digitalización láser) y el diseño de nuevos productos”.

Establecido el método, se permite la ampliación de la base de datos de las personas encuestadas y se abre el camino para estudios de carácter longitudinal. Es decir se podría llegar a realizar mediciones consecutivas en distintos periodos de tiempo en los mismos niños y niñas para analizar profundamente cuales son las edades y las etapas en la cuales se presenta mayor incremento en las medidas antropométricas de los pies, resultados que aportarían grandemente a la creación de un tallaje acorde al crecimiento de la población bumanguesa. De igual forma, estos estudios serían ejercicios investigativos para replicar en distintas ciudades. La adquisición de un equipo para escaneo 3D hará posible de la realización de estudios con muestras de mayor número con porcentajes de error mínimos ya que el proceso manual involucra necesariamente variabilidad en la información obtenida debido al constante desajuste en la calibración de los instrumentos y errores en la lectura del dato.

La no información antropométrica detallada del pie de la población infantil bumanguesa y en general colombiana, hace difícil establecer comparaciones entre las variables. Éstas variables están en evolución constante dado que cada generación posee características propias que idealmente para el sector del calzado deben ser conocidas y empleadas en el desarrollo de productos de la industria; razón por la cual el compromiso como diseñadores industriales es aportar a la sociedad con productos confortables, y en el caso de productos para la industria del calzado es de suma importancia emplear la ergonomía como base y método de diseño, de ésta forma el resultado final será calzado que no genere dolor o incomodidad en los pies durante su uso.

La labor realizada por el equipo de auxiliares de medición fue de vital importancia ya que ellos fueron las personas encargadas de realizar el trabajo de campo correspondiente, lo anterior generó un impacto positivo para la escuela de Diseño Industrial de la UIS pues despertó el interés por la investigación en los estudiantes quienes probablemente continúen desempeñándose en procesos de igual naturaleza.

Al realizar la comparación entre la horma propuesta y la horma utilizada por la industrial, se encuentra que el pie en niños y niñas posee mayores dimensiones en el área de las articulaciones de los dedos (perímetro alrededor de las articulaciones, anchura de los flancos).

7. RECOMENDACIONES

Una variable que se sugiere anexar a próximos estudios es la altura del punto más alto sobre el perímetro de las articulaciones, dado que en los estudios realizados en el CIATEC de México dicha variable se consideró y en éste método de aplicación para el diseño de hormas se concluye que la variable en mención aporta en el ajuste de la puntera, lo que permite el desarrollo de calzado ajustado adecuadamente en dicha área. Cabe aclarar que ésta variable no está descrita en el texto del Instituto Biomecánico de Valencia el cual fue tomado como referencia para establecer las medidas a tomar.

Para posteriores estudios antropométricos del pie en población infantil se sugiere realizar exhaustivamente el análisis de la información obtenida y en lo posible emplear parámetros de exclusión por edad. Es decir, si el análisis de la información se realiza por fechas de nacimiento es recomendable no incluir aquellos sujetos que hayan nacido muy cercanamente a los periodos de edad establecidos ya que serían datos extremos.

Diseñar y emplear un modelo estadístico experimental en lugar de usar regresiones lineales múltiples sería una opción interesante ya que permitiría determinar porcentualmente mediante un análisis de varianza las relaciones existentes entre las variables. La aplicación de dicho modelo sería una perspectiva nueva e interesante, propia del oriente el país.

Para garantizar la precisión de los datos en la variable tipo de pie según la forma de los dedos (cuadrado, griego y egipcio), se recomienda diseñar e implementar un instrumento de medición que logre identificar correctamente el tipo de pie y de ésta forma evitar el uso de un posible criterio personal por parte del auxiliar que realiza la medición, el cual puede ser involuntariamente erróneo a razón de la gran variedad de mezclas entre las opciones de clasificación de variable la en mención.

El confort es determinado por las personas que usan el calzado, así que ésta cualidad depende del tipo de pie; por cual las hormas deberían ser fabricadas con base al pie tipo egipcio para abarcar a la mayoría de la población infantil y de ésta forma obtener hormas que reflejen adecuadamente el pie de la región.

La mayoría de la población tiene pies de características normales, sin embargo la proporción de niños y niñas con malformaciones en los pies de tipo plano es considerable; por lo cual se recomienda tomar medidas preventivas en el diseño de suelas internas (plantillas) en el calzado normal.

Observando los resultados de las desviaciones estándar se identificaron las variables dependientes del pie con mayor valor, las cuales fueron los perímetros y la longitud talón-cabeza 1er metatarsiano. Se recomienda entonces fortalecer en futuros estudios la toma de mencionadas variables.

8. BIBLIOGRAFÍA

ALVAREZ, Miguel. Ergonomía del calzado [en línea] Disponible en: <http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=47247&id_seccion=3020&id_ejemplar=4790&id_revista=182> [citado 2010-06-24]

AMERICAN 3D SCIENTIFIC [en línea] Disponible en: <http://www.a3bs.com/3b-medart-miniature-models/medart-foot-series-normal-flat-and-hollow-feet-mam33,4_p_5_264_681_0_398.html> [citado 2010-06-28]

Antropometría del niño escolar canario: estudio percentilado de segmentos corporales. Facultad de Medicina de La Laguna. Hospital Universitario de Canarias [en línea] Disponible en: <[http://www.comtf.es/pediatria/Bol-2003-1/pdf%20\(antropometr%C3%ADa\)%20f.%20curbelo.pdf](http://www.comtf.es/pediatria/Bol-2003-1/pdf%20(antropometr%C3%ADa)%20f.%20curbelo.pdf)> [citado 2010-07-1]

BURBRIDGE, Viviana. Historia del calzado: recopilación a través de la historia [en línea]. Disponible en: <<http://www.revistadeartes.com.ar/revistadeartes%207/historiadecalzado.html>> [citado 2010-06-15]

CARCAMO, Ernesto y ALMAGIO, Atilio. Estudio comparativo de mujeres y hombres: variables antropométricas de una población. En: Asociación Chilena de Seguridad, boletín informativo [en línea]. Disponible en: <<http://www.cienciaytrabajo.cl/pdfs/03/Pagina%2059.Pdf>> [citado 2010-06-25].

CHICO, Fernando y Colaboradores. Pie y calzado: diseño biomecánico. Guanajuato: CIATEC, 2008.

COLOMBIA. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Censo 2005. [En línea] Disponible en: <<http://www.dane.gov.co/censo/files/libroCenso2005nacional.pdf>> Citado: [26-07-2010]

COLOMBIA. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Estimaciones de población 1985-2005 y Proyecciones de población 2005-2020, total Departamentales y Municipales, por Sexo y Grupos quinquenales de edad. [En línea] Disponible en: <http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/proyepobla06_20/p_2005_2020_Ajustadosgruposedad.xls> Citado: [26-07-2010]

COLOMBIA. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Agenda interna para la productividad y la competitividad. Documento regional Santander. 15 Y 18 p. [en línea] Disponible en:

<<http://www.transformacionproductiva.gov.co/Library/News/Files/Documento%20Santander-agenda%20Interna.pdf234.PDF>> [citado 2010-05-18]

COLOMBIA. MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO. Cadena del Cuero-Calzado y Manufacturas de Cuero. Bogotá, 2007. 24 p [en línea]. Disponible en: <<http://www.mincomercio.gov.co/eContent/Documentos/intervenciones/2007/CueroCalzado.pdf>> [citado 2010-05-18]

DE JESUS, Teresa y SANTISTEBAN, Diego Fernando. Análisis de las empresas productoras y comercializadoras de calzado en Santander. Universitaria de Investigación y Desarrollo. Bucaramanga, 2008. Trabajo de grado (Administración de Empresas). 88 p MALHORTA, Naresh. Investigación de mercados, un enfoque aplicado. 4 Ed. México: PEARSON EDUCACION, 2004.

MAZZA, Juan C. Mediciones antropométricas: estandarización de las técnicas de medición actualizada según parámetros internacionales. PubliCE Standard, 2003[en línea]. Disponible en: <<http://www.sobrentrenamiento.com/publice/Articulo.asp?ida=197>> [citado en 2010-05-18]

[en línea] Disponible en: <<http://www.udi.edu.co/paginas/investigacion/isbn/paloseco/13/comercializadora.pdf>> [citado 2010-05-18]

DE LOS MOZOS BOZALONGO, R. Evolución de las medidas antropométricas del pie infantil. Bilbao, 2003 [en línea] Disponible en: <http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=36422&id_seccion=2217&id_ejemplar=3763&id_revista=136> [citado 2010-06-24]

DREYFUSS ASSOCIATES, Henry. The measure of man and woman: human factors in design. New York: Watson-Guptill, 2002.

ESTRADA, Jairo. Introducción al análisis del trabajo. Medellín: Universidad de Antioquia, 1993.

ESTRADA, Jairo. Parámetros antropométricos de la población laboral colombiana 10098 (acopla95). [en línea]. Disponible en: <<http://www.ascun.org.co/eventos/seminariocampus/acopla95.pdf>> [citado 2010-06-25]

FOLGOSO, Cristina. Diferencia entre crecimiento y desarrollo. [en línea] Disponible en: <http://www.pulevasalud.com/ps/subcategoria.jsp?ID_CATEGORIA=2140&RUTA=1-5-8-2639-2140> [citado 2010-06-24]

GONZALES, Pedro y CEBALLOS, Jorge. Manual de antropometría. Instituto Superior de Cultura Física Manuel Fajardo, 2003.

GRANADOS, Jaqueline. Estudio biométrico podiátrico de la población infantil estudiantil de 2 a 6 años en el área metropolitana de Bucaramanga. Bucaramanga, 1998. Trabajo de grado (Diseñador Industrial). Universidad Industrial de Santander. Facultad de Fisicomecánicas. Escuela de Diseño Industrial.

GLEASON, Mark. Child foot and shoe sizes. Search and Rescue Tracking Institute. Virginia [en línea] Disponible en: <<http://www.sarti.us/sarti/files/ChildFootAndShoeSizes.pdf>> [citado 2010-06-24]

HERNANDEZ, FERNANDEZ y BAPTISTA. Metodología de la investigación. 4 ed. Iztapalapa: MacGraw Hill, 2006.

HISTORIA DEL CALZADO: el zapato es el fiel reflejo de quien lo lleva [en línea]. Disponible en: <<http://www.alu.ua.es/s/sso4/historiadelcalzado2.htm>> [citado 2010-06-16]

IBV [en línea] Disponible en: <http://deporte.ibv.org/index.php/es/proyecto/show_proyect/22/9> [citado 2010-07-1]

IBV [en línea] <http://indumentaria.ibv.org/index.php/es/proyecto/show_proyect/23/63> [citado 2010-07-1] ; ESPAÑA. MINISTERIO DE SANIDAD Y POLITICA SOCIAL [en línea] Disponible en: <<http://www.consumo-inc.es/Informes/estudios/antropometrico.htm>> [citado 2010-07-1]

INTERNATIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION (IE) [en línea] Disponible en: <http://www.iea.cc/01_what/What%20is%20Ergonomics.html> [citado 2010-07-05]

Instituto de Investigación. Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas. Universidad Nacional de Ingeniería. Perú [en línea] Disponible en: <<http://www.fiis.uni.edu.pe/iifiis/equipos/esudioantropometrico.htm>> [citado 2010-06-24]

JAN, Pivecka y SIEGFRIED, Laure. La Horma. Guanajuato: CIATEC, 1998.

MADRIZ, Carmen; RAMIREZ, Aldo y SERRANO Rafael. Estudio antropométrica para el diseño de mobiliario para niños de edad escolar en Costa Rica. [en línea] Disponible en: <http://www.tec.cr/sitios/Vicerrectoria/vie/editorial_tecnologica/Revista_Tecnologia_Marcha/pdf/tecnologia_marcha_21-4/cap%202.pdf> [citado 2010-06-24]

MARADEI, Fernanda y ESPINEL, Francisco. Ergonomía para el diseño. 1 ed. Bucaramanga: Publicaciones UIS, 2009.

MI BIENESTAR. Desarrollo del pie. El pie infantil [en línea] Disponible en: <<http://www.mibienestar.es/index.php/salud/2-general/118-desarrollo-del-pie>> [citado 2010-06-28]

MI BIENESTAR. ¿Qué tipo de pie tienes? [en línea] Disponible en: <<http://www.mibienestar.es/salud/2-general/25-ique-tipo-de-pie-tienes.html>> [citado 2010-06-28]

MONDELO, Pedro. Ergonomía 1, fundamentos. 3 ed. Barcelona: Mutua Universal, 1999.

NORMAN, Germany. Manual de Hormas. 1ed. Guanajuato: CIATEC, 1986.

PAPILIA, OLDS y FELDMAN. Desarrollo humano. 8 ed. Bogotá: MacGraw Hill, 2001.

RAMIREZ, Luis. Anatomía [en línea] Disponible en: <<http://drluisramirezortopedia.com/anatomia.html>> [citado 2010-06-24]

RAMIRO, José. Guía de recomendaciones para el diseño de calzado. Valencia: Instituto De Biomecánica De Valencia, 1994.

VIDAL, Constantino. Calzado personalizado, confort total. En: TECNOCUERO Congreso Iberoamericano de Tecnología e Innovación para el Cuero, Calzado y Marroquinería. Medellín, 2008.

REVISTA DINERO. Carátula: Cuero, Calzado y Marroquinería. 06/08/2006 [en línea]. Disponible en: <http://www.dinero.com/edicion-impres/caratula/cuero-calzado-marroquineria_25805.aspx> [citado en 2010-05-25]

RTVE. Encuentran en Armenia un zapato de 5.500 años [en línea]. Disponible en: <<http://www.rtve.es/noticias/20100609/encuentran-armenia-zapato-5500-anos/334953.shtml>> [citado 2010-06-15]

ROBLEDO, Elena. Fisioterapia de las patologías del pie. [en línea] Disponible en: <<http://www.fisiostar.com/2009/10/fisioterapia-de-las-patologias-del-pie.html>> [citado 2010-06-28]

RUIZ, Manuel. Tablas antropométricas infantiles: niños y niñas de 5 a 10 años estrato 1 y 2. Bogotá, Colombia [en línea] Disponible en: <<http://www.scribd.com/doc/16893319/Tablas-Antropometricas-InFanTiles>>. [citado 2010-06-25]

SAPATOSITE [en línea]. Disponible en: <<http://www.sapatosite.com.br/espanhol/opcoes/historia.htm>> [citado 2010-06-16]

SILVA, Alejandra Alicia. Calzado Infantil basado en la antropometría del pie. En: TECNOCUERO Congreso Iberoamericano de Tecnología e Innovación para el Cuero, Calzado y Marroquinería. Medellín, 2008.

SOLOCIENCIA. La antigüedad del calzado [en línea]. Disponible en: <<http://www.solociencia.com/biologia/06020629.htm>> [citado 2010-06-15]

TRAUMAZAMORA. Patología de los pies [en línea] Disponible en: <<http://www.traumazamora.org/ortoinfantil/pieplano/piescont.htm>> [citado 2010-06-28]


GRAJALES, Tevni. Tipos de Investigación. [En línea]. Disponible en: <<http://tgrajales.net/investipos.pdf>> [citado en: 2010-05-28].

VARGAS, Melier; BECERRA, Fabiola y PRIETO, Edgar. Evaluación antropométrica de estudiantes universitarios en Bogotá, Colombia [en línea] Disponible en: <<http://www.scielosp.org/pdf/rsap/v10n3/v10n3a08.pdf>> [citado 2010-06-24]

VILADOT, Antonio. Lecciones básicas de biomecánica del aparato locomotor. Barcelona: Springer, 2001.

ANEXOS

Anexo A. Formatos de digitalización de datos.


<p>Objetivo: Documentar el proceso convocatoria, capacitación, y selección de personal auxiliar de medición.</p> <p style="text-align: center;">GENERALIDADES</p> <p>PROYECTO: Programa para la innovación, Desarrollo e investigación (I+D+i) aplicada a los procesos de realización y comerciales mediante la implementación e inserción de TIC en la cadena productiva de calzado marroquinería del departamento de Santander.</p> <p>TEMA: Modelo metodológico para el diseño de hormas y suelas para calzado. Caso específico de aplicación: calzado infantil. Modalidad: pasantía en investigación GEPS.</p> <p>LUGAR: Colegio Psicopedagógico FECHA: 21/09/2010 a 22/09/2010 HORA: 7-12 am</p> <p>ACTIVIDAD: Mediciones</p>	
--	---

Nº	SEXO	APELLIDOS	NOMBRES	LUGAR DE NACIMIENTO	FECHA NACIMIENTO	FECHA	EDAD	TALLA	MEDICIÓN 1			OBSERVACION
									COD AM	COD AA	COD AD	
1	F	PEREZ MENDOZA	ANGIE SOFIA	BUCARAMANGA	10/03/2003	21/09/2010	7	30	3	4	8	
2	M	JACOME RODRIGUEZ	CAMILO ANDRÉS	BUCARAMANGA	05/05/2003	21/09/2010	7	32	1	2	8	TIENE UN PIE PLANO Y OTRO NORMAL, UTILIZA PLANTILLAS ESPECIALES PORQUE TIENE UN PROBLEMA EN UN PIE
3	M	HERNANDEZ RANGEL	JUAN CAMILO	BUCARAMANGA	15/04/2002	21/09/2010	8	30	3	4	8	
4	M	CUBILLOS RUEDA	JUAN FERNANDO	BUCARAMANGA	02/11/2002	21/09/2010	7	37	1	2	8	PIE PLANO, EN LA MEDIDA 9 SE TOMÓ COMO REFERENCIA EL HUESO
5	F	CARREÑO VARGAS	ANGIE KATHERINE	CUCUITA	29/08/2002	21/09/2010	8	33	3	4	8	
6	M	ZABALA MENSIVELSO	JORGE ANDRÉS	BUCARAMANGA	14/02/2003	21/09/2010	7	29	1	2	8	TIENE UN BROTE Y USA PLANTILLAS
7	M	MANTILLA VARGAS	DAVID SANTIAGO	BUCARAMANGA	04/08/2002	21/09/2010	8	33	1	2	8	EL DEDO MAS ALTO DEL PIE DERECHO ES EL PEQUEÑO
8	F	GARCIA ALVAREZ	IMARIANA	BUCARAMANGA	09/08/2002	21/09/2010	8	33	3	4	8	UTILIZA PLANTILLAS DEBIDO AL PIE PLANO
9	M	BARRERA NIVIA	DAVID FELIPE	BUCARAMANGA	19/12/2002	21/09/2010	7	30	1	2	8	
10	M	PÉREZ BELTRAN	NICOLÁS	BUCARAMANGA	02/07/2002	21/09/2010	8	32	3	4	8	
11	M	GALA QUINTERO	JUAN JOSE	BUCARAMANGA	08/12/2001	21/09/2010	8	32	3	4	5	
12	M	GIRALDO PINTO	DANIEL ANDRÉS	BUCARAMANGA	16/04/2002	21/09/2010	8	34	1	2	8	UTILIZA PLANTILLAS DEBIDO AL PIE PLANO
13	F	PEÑA BERNAL	MARIANA CATALINA	BUCARAMANGA	02/12/2001	21/09/2010	8	35	3	4	8	
14	F	SANDOVAL GONZALEZ	DANIELA DEL PILAR	BUCARAMANGA	16/03/2002	21/09/2010	8	34	1	2	8	
15	M	ARDUZ JIMENEZ	JUAN DAVID	BUCARAMANGA	04/08/2001	21/09/2010	9	34	3	4	5	
16	F	GÁLVIS PINZÓN	MARIA CAMILA	CALI	15/10/2001	21/09/2010	8	33	1	2	8	
17	F	RUEDA VALERÍA	NICOL VALERIA	BUCARAMANGA	01/12/2001	21/09/2010	8	34	1	2	8	
18	F	HERRERA CARREÑO	SARA LUCÍA	BUCARAMANGA	24/05/2002	21/09/2010	8	32	3	4	8	
19	M	GUEVARA PARRA	DIEGO JAVIER	BUCARAMANGA	17/11/2002	21/09/2010	7	33	3	4	8	
20	M	BARRETO JEREZ	JUAN RICARDO	FLORIDABLANCA	06/03/2002	21/09/2010	8	36	1	2	8	AL FALTAR EL PUNTO EXTREMO DEL TALON SE TRATO DE CONTINUAR LA CURVA PARA TENER UNA IDEA Y TOMAR EL ANCHO.


MEDICIÓN 1												
Nº	SEXO	APELLIDOS	NOMBRES	LUGAR DE NACIMIENTO	FECHA NACIMIENTO	FECHA	EDAD	TALLA	CÓD AM	CÓD AA	CÓD AD	OBSERVACION
21	F	PABÓN VELANDIA	STEFANIA	FLORIDABLANCA	20/06/2002	21/09/2010	8	32	3	4	8	
22	M	ALAGUNA NIÑO	JOSE GABRIEL	BUCARAMANGA	06/11/2001	21/09/2010	8	34	1	2	5	
23	M	ANDREU ATESTA	RAMON ALEJANDRO	BUCARAMANGA	19/12/2000	21/09/2010	9	35	1	2	5	
24	F	CABALLERO MILLARES	MARIA JOSÉ	BUCARAMANGA	13/01/2001	21/09/2010	9	37	1	2	8	
25	M	SERRANO ARDILA	VICTOR AMINUEL	BUCARAMANGA	23/10/1999	21/09/2010	10	37	3	7	9	
26	F	CHEN	ANDREA	BUCARAMANGA	27/12/1999	21/09/2010	10	37	1	2	9	SUS PADRES SON DE CHINA
27	F	ARDILA MENESES	ANA MARIA	BUCARAMANGA	09/11/2000	21/09/2010	9	33	1	2	5	
28	M	SANTAMARIA URIBE	DAVID FERNANDO	BUCARAMANGA	24/11/2000	21/09/2010	9	38	3	7	5	
29	M	AMAYA DUARTE	JUAN PABLO	BUCARAMANGA	21/04/2000	21/09/2010	10	36	1	2	5	
30	M	SUAREZ VARGAS	JORGE ANDRES	BUCARAMANGA	05/04/2001	21/09/2010	9	33	3	7	5	
31	F	REYES CACERES	MARIA CAMILA	BUCARAMANGA	06/09/2000	21/09/2010	10	35	1	2	5	
32	F	RIVERA VERGARA	JULIETH XIORELA	BARRANCABERME	13/01/2000	21/09/2010	10	32	3	7	5	
33	F	GAMBOA PATIÑO	MARIA FERNANDA	BUCARAMANGA	11/07/1999	21/09/2010	11	35	1	2	9	
34	M	JAIME MENDOZA	JHON SEBASTIAN	BUCARAMANGA	02/11/1999	21/09/2010	10	38	3	7	9	
35	F	SANMIGUEL HERNANDEZ	LAURA MILENA	BUCARAMANGA	12/06/2000	21/09/2010	10	36	1	2	5	
36	M	OCHO VILLAMIZAR	DANIEL YESITH	BUCARAMANGA	13/10/2000	21/09/2010	9	37	1	2	5	
37	M	DUARTE ACEROS	CARLOS JOSE	BUCARAMANGA	29/09/2000	21/09/2010	9	36	1	2	5	
38	M	CASTELLANOS AMADO	ANDRES SANTIAGO	PIEDICUESTA	12/04/2001	21/09/2010	9		3	7	5	
39	M	IBAÑEZ ORDÓÑEZ	LUIS ALEJANDRO	BUCARAMANGA	04/11/1999	21/09/2010	10	38	1	2	9	
40	M	PRADA CORREDOR	JUAN CAMILO	BOGOTÁ	26/06/1999	21/09/2010	11	36	3	7	9	
41	M	ANAYA RODRIGUEZ	ANDRES FELIPE	BUCARAMANGA	06/10/1998	20/09/2010	11	36	3	7	9	
42	M	MORA MORENO	JAIME ALBERTO	BUCARAMANGA	01/12/1999	20/09/2010	10	35	1	2	9	
43	F	RUEDA MONTAÑEZ	MARIAN FERNANDA	BUCARAMANGA	09/02/1999	20/09/2010	11	36	3	7	9	
44	F	ORTIZ GARCIA	LAURA JULIANA	BUCARAMANGA	30/09/1998	20/09/2010	11	36	1	2	9	
45	M	CAJIGAS BELLO	JESUS ESTEBAN	BUCARAMANGA	06/11/1999	20/09/2010	10	37	3	7	9	
46	M	MEDINA GOMEZ	NICOLAS	CUCUTA	27/12/1999	20/09/2010	10	35	1	2	9	
47	F	SANCHEZ PUERTO	MARIA ALEJANDRA	FLORIDA	28/07/2000	20/09/2010	10	33	3	7	5	
48	F	SOTO AGUILAR	MARIA CAMILA	BARRANCABERME	10/07/2000	20/09/2010	10	33	1	7	5	
49	F	HERNANDEZ TORRES	DANIELA	BUCARAMANGA	04/10/2000	20/09/2010	9	33	1	5	5	
50	F	DIÁZ DIAZ	MARIA DANIELA	BUCARAMANGA	12/06/1999	20/09/2010	11	35	3	7	9	
51	F	LEON RODRIGUEZ	ANDREA JULIANA	BUCARAMANGA	02/02/2000	20/09/2010	10		3	7	5	
52	M	ALVAREZ NEIVA	JUAN SEBASTIAN	BUCARAMANGA	22/05/1999	20/09/2010	11	37	1	5	9	
53	F	BELTRAN ROCHA	MARIA CAMILA	BUCARAMANGA	20/10/1998	20/09/2010	11	36	1	5	9	ZAPATOS TRAJIDOS DE U.S.A
54	F	GARCÉS MARROQUIN	ANGIE JULIETH	BUCARAMANGA	30/07/1999	20/09/2010	11	36	3	7	9	

MEDICIÓN 1												
Nº	SEXO	APELLIDOS	NOMBRES	LUGAR DE NACIMIENTO	FECHA NACIMIENTO	FECHA	EDAD	TALLA	COD AM	COD AA	COD AD	OBSERVACION
55	M	URIBE ALVARADO	NICOLAS	BUCARAMANGA	02/03/1999	20/09/2010	11	37	1	5	5	AL TOMAR EL PERIMETRO DEL MEDIO PIE EL JOVEN NO PISABA LA CINTA
56	M	MORENO FLOREZ	JUAN FELIPE	BUCARAMANGA	13/03/1999	20/09/2010	11	37	3	7	5	
57	F	LOPEZ CABALLERO	SLENDY JULIETH	BUCARAMANGA	26/09/1998	20/09/2010	11	36	3	7	3	
58	F	PEREZ MENDOZA	LINA FERNANDA	BUCARAMANGA	24/12/1998	20/09/2010	11	36	1	5	9	
59	M	COTE SANCHEZ	ANDRES FELIPE	BUCARAMANGA	26/12/1998	20/09/2010	11	38	3	7	9	
60	M	ROZO BECERRA	JUAN SEBASTIAN	BUCARAMANGA	01/10/1996	20/09/2010	13	36	1	5	3	TIENE EL DEDO MAS PEQUEÑO DE MAYOR ALTURA
61	F	ZARATE MARTINEZ	PAULA SOFIA	BUCARAMANGA	05/09/1998	20/09/2010	12	37	1	5	9	
62	F	JOYA MAYORGA	VIANEY LUCIA	BUCARAMANGA	29/12/1998	20/09/2010	11	37	3	7	9	
63	F	GELVEZ SILVA	MARIA CAMILA	BUCARAMANGA	09/08/2002	21/09/2010	8	31	3	4	3	
64	F	MORENO CALDERON	SARA SOFIA	BUCARAMANGA	06/09/2002	21/09/2010	8		1	2	3	
65	F	ANGARITA SEPULVEDA	VALENTINA DEL PILAR	BUCARAMANGA	31/01/2003	21/09/2010	7		1	2	3	
66	F	CAMARGO ARDILA	KAREN SOFIA	BUCARAMANGA	12/03/2003	21/09/2010	7		3	4	3	
67	M	GUTIERREZ CADENA	JORGE SEBASTIAN	BOGOTA	20/06/2003	21/09/2010	7	33	3	4	3	
68	M	REYES HERNANDEZ	SANTIAGO	BUCARAMANGA	09/01/2003	21/09/2010	7		1	2	3	
69	F	ANAYA RODRIGUEZ	ANA MARIA	BUCARAMANGA	26/12/2002	21/09/2010	7	30	1	2	3	
70	F	RUEDA MONTAÑEZ	JULIANA VALENTINA	BUCARAMANGA	23/03/2003	21/09/2010	7	34	3	4	3	
71	F	BELTRAN ROCHA	CATALINA	BUCARAMANGA	12/05/2001	20/09/2010	9	32	1	2	3	
72	M	PEÑA BARRERA	JUAN SEBASTIAN	BUCARAMANGA	09/08/2001	20/09/2010	9	33	3	4	3	
73	M	ZULUAGA SARMIENTO	SANTIAGO	BUCARAMANGA	24/09/2000	20/09/2010	9	37	1	2	3	
74	M	RODRIGUEZ GALVIS	JOHANN SEBASTIAN	BUCARAMANGA	26/08/2000	20/09/2010	10	34	3	4	3	
75	F	RIVEROS RAMIREZ	FRANCHESCA	BUCARAMANGA	01/11/1996	20/09/2010	13	39	1	2	3	
76	F	ECHVERRY	KELLY	BUCARAMANGA	13/12/1995	20/09/2010	14	37	1	2	3	
77	M	BRAVO MARTINEZ	EDGAR JOSE	BUCARAMANGA	20/03/1997	20/09/2010	13	35	3	4	3	
78	M	LIZCANO PRADA	JOHAN SEBASTIAN	BUCARAMANGA	19/01/1996	20/09/2010	14	9 USA	3	4	3	TALLA CALZADO USA
79	F	CRISTANCHO LIPEZ	LIZETH NATALIA	BUCARAMANGA	07/04/1998	20/09/2010	12	34	1	2	3	
80	F	CHAPETA GAMBOA	SINDY NATALIA	BUCARAMANGA	28/07/1998	20/09/2010	12	34	3	4	3	
81	F	GIL RUEDA	PAULA DAYANNA	BUCARAMANGA	29/07/1998	20/09/2010	12	34	3	4	6	
82	F	PATIÑO LEGUIZAMON	MARIA PAULA	BUCARAMANGA	03/09/1998	20/09/2010	12	39	1	2	6	
83	M	REINA RODRIGUEZ	DANIEL FELIPE	BUCARAMANGA	12/03/1998	20/09/2010	12	36	1	2	6	
84	M	SERRANO CARRILLO	SERGIO DUVAN	BUCARAMANGA	02/10/1997	20/09/2010	12	36	1	2	6	
85	M	ARIAS HERRERA	NESTOR JULIAN	BUCARAMANGA	19/09/1997	20/09/2010	13	39	3	4	6	
86	M	SARMIENTO GUALDRON	CAMILO ANDRES	BUCARAMANGA	16/08/1997	20/09/2010	13		3	4	6	
87	M	BAUTISTA VILLAMIZAR	MATEO	BUCARAMANGA	16/04/1999	20/09/2010	11	6 USA	3	7	6	TALLA CALZADO USA
88	M	CALAMBAS CASTILLO	JUAN FELIPE	POPAYAN	10/02/1999	20/09/2010	11	5 USA	3	7	6	TALLA CALZADO USA



MEDICIÓN 1												
Nº	SEXO	APELLIDOS	NOMBRES	LUGAR DE NACIMIENTO	FECHA NACIMIENTO	FECHA	EDAD	TALLA	CÓD AM	CÓD AA	CÓD AD	OBSERVACION
89	F	VELANDIA OLARTE	SLENDY PAOLA	BUCARAMANGA	26/07/1996	20/09/2010	14	38	1	2	6	
90	M	CHEN	JAIRO	BUCARAMANGA	14/11/1997	20/09/2010	12	39	1	2	6	SUS PADRES SON DE CHINA
91	F	ZALABA MENDIVELSO	LAURA ROCIO	BUCARAMANGA	12/01/1996	20/09/2010	14	36	1	2	6	
92	M	URBINA PARADA	JUAN PABLO	BUCARAMANGA	08/04/1997	20/09/2010	13	40	1	2	6	
93	M	LEON SUAREZ	JOSE AGUSTIN	BUCARAMANGA	12/03/1997	20/09/2010	13	40	3	7	6	
94	F	PARRA HERNANDEZ	DIANA MARCELA	BUCARAMANGA	08/08/1996	20/09/2010	14	38	1	2	6	
95	F	SERRANO ARDILA	GABRIELA	BUCARAMANGA	20/11/1997	20/09/2010	12	39	3	7	6	
96	F	PICO PEDRAZA	ANGELICA MARIA	BUCARAMANGA	20/07/1998	20/09/2010	12	37	3	7	6	
97	F	RUEDA TORRES	MARIA JOSE	BUCARAMANGA	25/02/1996	20/09/2010	14	37	1	2	6	
98	F	IMACHADO CAPACHO	MARIA GABRIELA	BUCARAMANGA	09/12/1995	20/09/2010	14	38	3	7	6	
99	F	SILVIA DIAZ	CAROLINA	BUCARAMANGA	23/09/1996	20/09/2010	13	39	1	2		
100	M	JIMENEZ OCHOA	JON SEBASTIAN	BUCARAMANGA	19/09/1996	20/09/2010	14	39	3	7	6	
101	F	LUNA BARRIOS	ESTEFANIA	BUCARAMANGA	19/09/1998	20/09/2010	12	36	1	2	6	
102	M	CHAVES UMAÑA	JOAN SEBASTIÁN	BUCARAMANGA	02/05/1996	20/09/2010	14	39	3	7		
103	F	GÓMEZ CAMACHO	GIOMAR DANIELA	BUCARAMANGA	30/08/1997	20/09/2010	13	37	1	2		
104	M	TABERA PARRA	MATEO	BUCARAMANGA	18/10/1996	20/09/2010	13	39	3	7		
105	F	QUEVEDO OJEDA	DANIELA ANDREA	BUCARAMANGA	27/02/1996	20/09/2010	14	39	1	2		

<p>Objetivo: Documentar el proceso convocatoria, capacitación, y selección de personal auxiliar de medición.</p> <p>GENERALIDADES</p> <p>PROYECTO: Programa para la Innovación, Desarrollo e investigación (I+D+i) aplicada a los procesos de realización y comerciales mediante la implementación e inserción de TIC en la cadena productiva de calzado marroquinera del departamento de Santander.</p> <p>TEMA: Modelo metodológico para el diseño de hormas y suelas para calzado. Caso específico de aplicación: calzado infantil. Modalidad: pasantía en investigación GEPS.</p> <p>LUGAR: Colegio Psicopedagógico Carl Rogers</p> <p>FECHA: 23/09/2010 a 24/09/2010</p> <p>HORA: 2-5pm</p> <p>ACTIVIDAD: Digitalización y síntesis de datos.</p>			
--	--	---	--



CÓD	VARIABLE	NIÑAS 7 AÑOS														
		1			65			66			69			70		
		I	D	P	I	D	P	I	D	P	I	D	P	I	D	P
1	L. total del pie	21,0	20,8	20,9	20,8	21,4	21,1	20,8	21,4	21,1	19,4	19,5	19,5	21,6	21,3	21,5
2	L. talón-cabeza 1 metatarsiano	16,3	15,6	16,0	16,5	15,7	16,1	16,4	16,4	16,4	14,8	14,4	14,4	16,2	16,1	16,2
3	L. talón-cabeza 5 metatarsiano	13,8	14,2	14,0	14,3	14,1	14,2	14,2	14,3	14,3	12,8	11,7	12,3	13,9	14,1	14,0
4	Ancho del antepié	7,8	7,6	7,7	8,0	8,2	8,1	7,7	8,0	7,9	7,5	7,8	7,7	8,0	8,2	8,1
5	Ancho del pie	7,5	7,5	7,5	8,0	8,2	8,1	7,4	7,5	7,5	7,4	7,5	7,5	8,1	8,0	8,1
6	Ancho de talón	5,0	5,0	5,0	5,1	5,1	5,1	5,4	5,7	5,6	4,3	4,3	4,3	5,6	6,0	5,8
7	A. de tobillo	5,5	5,1	5,3	5,9	5,3	5,6	5,4	5,4	5,4	5,0	4,7	4,9	5,0	4,6	4,8
8	A. de empeine	6,5	6,5	6,5	6,0	6,1	6,1	7,1	7,6	7,4	5,4	6,0	5,7	6,4	6,8	6,6
9	A. de la bóveda	3,1	3,1	3,1	2,8	2,1	2,5	3,4	3,0	3,2	2,2	2,9	2,6	3,3	2,9	3,1
10	A. dedo mas alto	2,1	2,0	2,1	2,3	2,3	2,3	2,0	1,8	1,9	1,9	1,8	1,9	2,2	2,2	2,2
11	A. dedo mas pequeño	1,6	1,7	1,7	1,7	1,4	1,6	1,7	1,7	1,7	1,5	1,4	1,5	1,8	1,8	1,8
12	P. articulaciones	17,9	18,0	18,0	19,1	19,8	19,5	17,9	18,4	18,2	17,3	17,4	17,4	19,5	19,5	19,5
13	P. medio pie	18,2	18,5	18,4	19,0	19,5	19,3	18,2	19,0	18,6	17,1	17,0	17,1	19,8	20,3	20,1
14	P. talonera-empeine	22,5	22,2	22,4	26,4	25,5	26,0	22,4	23,2	22,8	23,5	22,5	23,0	23,4	23,5	23,5
15	P. maléolos	19,5	20,1	19,8	21,7	22,4	22,1	19,0	20,0	19,5	18,5	19,3	18,9	21,7	21,5	21,6
16	Tipo pie dedos	E			C			C			E			C		
17	Tipo pie huella	V			N			V			N			N		
18	A. talón (huella)	3,9			4,4			3,9			3,5			4,6		
19	Angulo de los fiancos	14,6			13,2			16,1			17,5			15,0		
20	Estatura	112,9			131,1			128,9			118,5			126,4		
21	Peso	24			37			24			22			28		

 <p>CENTRO DE INVESTIGACION EN ERGONOMIA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL</p>	
<p>Objetivo: Documentar el proceso convocatoria, capacitación, y selección de personal auxiliar de medición.</p>	
<p>GENERALIDADES</p>	
<p>PROYECTO: Programa para la Innovación, Desarrollo e Investigación (I+D+i) aplicada a los procesos de realización y comerciales mediante la implementación e inserción de TIC en la cadena productiva de calzado marroquinera del departamento de Santander.</p>	
<p>TEMA: Modelo metodológico para el diseño de hormas y suelas para calzado. Caso específico de aplicación: calzado infantil. Modalidad: pasantía en investigación GEPS.</p>	
<p>LUGAR: Colegio Psico pedagógico Carl Rogers</p>	<p>FECHA: 23/09/2010 a 24/09/2010</p>
<p>ACTIVIDAD: Digitalización y síntesis de datos.</p>	
<p>HORA: 2-5pm</p>	




CÓD	VARIABLE	NIÑOS 7 AÑOS											
		2			6			67			68		
		I	D	P	I	D	P	I	D	P	I	D	P
1	L. total del pie	19,8	19,4	19,6	18,1	19,5	18,8	20,5	20,4	20,5	20,1	20,0	20,1
2	L. talón-cabeza 1 metatarsiano	14,8	16,0	15,4	15,2	14,6	14,9	15,8	15,7	15,8	15,0	14,2	14,6
3	L. talón-cabeza 5 metatarsiano	13,7	13,8	13,8	13,6	13,7	13,7	14,8	14,5	14,7	13,4	13,6	13,5
4	Ancho del antepié	8,0	8,2	8,1	7,8	7,6	7,7	8,0	7,5	7,8	8,0	8,1	8,1
5	Ancho del pie	8,0	8,1	8,1	7,5	7,8	7,7	7,8	7,1	7,5	7,9	8,0	8,0
6	Ancho de talón	5,1	5,8	5,5	4,4	5,1	4,8	5,2	5,1	5,2	5,0	5,0	5,0
7	A. de tobillo	4,1	4,8	4,5	5,3	5,3	5,3	5,0	5,2	5,1	5,0	5,0	5,0
8	A. de empeine	6,7	6,8	6,8	6,0	5,7	5,9	5,5	5,5	5,5	6,1	6,0	6,1
9	A. de la bóveda	2,2	2,5	2,4	1,2	0,7	1,0	2,5	2,7	2,6	2,6	2,2	2,4
10	A. dedo mas alto	2,1	2,5	2,3	1,3	1,4	1,4	2,2	2,2	2,2	2,1	2,5	2,3
11	A. dedo mas pequeño	1,5	1,1	1,3	1,0	1,0	1,0	1,5	1,7	1,6	1,6	2,1	1,9
12	P. articulaciones	23,0	23,0	23,0	18,0	18,5	18,3	17,8	18,0	17,9	18,5	19,0	18,8
13	P. medio pie	21,0	20,8	20,9	19,0	19,5	19,3	18,6	19,0	18,8	18,9	19,9	19,4
14	P. talonera-empeine	27,2	27,9	27,6	24,0	24,2	24,1	23,4	23,2	23,3	24,8	24,5	24,7
15	P. malollos	22,4	22,0	22,2	20,2	20,0	20,1	21,5	20,8	21,2	19,5	19,4	19,5
16	Tipo pie dedos	C			C			G			C		
17	Tipo pie huella	N			V			P			N		
18	A. talón (huella)	4,7			3,5			4,7			4,7		
19	Ángulo de los flancos	11,6			9,3			8,4			7,9		
20	Estatura	112,6			119,8			122,7			119,2		
21	Peso	38			28			27			25		

<p>Objetivo: Documentar el proceso convocatorio, capacitación, y selección de personal auxiliar de medición.</p> <p>GENERALIDADES</p> <p>PROYECTO: Programa para la Innovación, Desarrollo e Investigación (I+D+I) aplicada a los procesos de realización y comerciales mediante la implementación e inserción de TIC en la cadena productiva de calzado marroquinera del departamento de Santander.</p> <p>TEMA: Modelo metodológico para el diseño de normas y suelas para calzado. Caso específico de aplicación: calzado infantil. Modalidad: pasantía en investigación. GEPS.</p> <p>LUGAR: Colegio Psicopedagógico Carl Rogers</p> <p>ACTIVIDAD: Digitalización y síntesis de datos.</p>		 <p>CENTRO DE INVESTIGACION EN ERGONOMIA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL</p> 	
<p>FECHA: 23/09/2010 a 24/09/2010</p>		<p>HORA: 2-5pm</p>	



CÓD	VARIABLE	5		8		13		14		17		18		21		63		64				
		I	D	P	I	D	P	I	D	P	I	D	P	I	D	P	I	D	P			
1	L. total del pie	21,6	21,5	21,6	22,0	21,8	21,9	22,4	22,6	22,5	19,3	19,6	21,2	21,1	21,2	20,9	20,8	20,9	20,0	21,1	21,0	
2	L. talón-cabeza 1 metatarsiano	15,8	15,9	15,9	16,7	16,4	16,6	17,2	16,9	17,1	14,4	14,6	14,5	15,7	15,5	15,4	15,2	14,8	15,0	14,9	15,6	
3	L. talón-cabeza 5 metatarsiano	14,7	14,5	14,6	14,4	14,9	14,7	14,6	14,4	14,5	13,4	13,4	13,4	14,0	14,1	13,4	13,8	13,6	13,2	13,6	13,4	
4	Ancho del antepié	8,4	8,3	8,4	8,8	8,9	8,9	9,5	9,4	9,5	7,6	7,6	8,2	8,3	8,3	8,2	8,3	8,3	7,8	8,1	8,0	
5	Ancho del pie	7,7	7,8	7,8	8,3	8,3	8,3	8,9	8,9	8,9	7,3	7,6	7,5	8,0	8,2	8,1	8,0	8,1	7,8	7,9	7,6	
6	Ancho de talón	5,0	5,4	5,2	5,6	5,9	5,8	5,1	5,2	5,2	4,7	4,6	4,7	5,5	5,4	5,2	5,2	5,1	5,2	4,8	4,9	
7	A. de tobillo	5,5	5,1	5,3	5,7	5,7	6,4	7,4	7,6	7,5	5,4	5,1	5,3	6,0	6,4	6,2	6,7	6,4	6,6	7,2	6,3	
8	A. de empeine	6,4	6,9	6,7	6,6	6,2	6,4	7,4	7,6	7,5	5,4	5,1	5,3	6,0	6,4	6,2	6,7	6,4	6,6	7,2	6,3	
9	A. de la bóveda	3,0	3,3	3,2	2,1	2,6	2,4	3,1	3,0	3,1	2,3	2,0	2,2	1,8	2,0	1,9	2,4	2,4	2,4	2,7	2,7	
10	A. dedo mas alto	2,2	2,1	2,2	2,2	2,1	2,2	2,4	2,2	2,3	2,0	2,1	2,1	2,4	2,4	2,4	2,3	2,1	2,2	2,2	2,1	
11	A. dedo mas pequeño	1,8	1,9	1,9	1,6	1,9	1,8	2,0	2,0	2,0	1,5	1,6	1,6	2,1	1,8	2,0	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8	
12	P. articulaciones	18,5	18,5	18,5	20,4	20,4	20,4	21,0	21,1	21,1	17,5	10,0	13,8	19,7	20,2	19,3	19,0	19,2	19,4	19,5	19,5	
13	P. medio pie	18,2	18,5	18,4	19,9	20,5	20,2	20,5	20,7	20,6	17,5	17,7	17,6	20,7	21,0	20,9	18,5	18,5	18,5	19,2	19,4	
14	P. talonera-empeine	23,7	23,4	23,6	23,8	23,6	23,7	25,4	25,4	25,4	22,0	22,2	22,1	27,3	27,5	27,4	25,5	23,7	23,6	23,3	23,3	
15	P. maleólos	20,8	20,7	20,8	20,3	20,7	20,5	21,9	22,0	22,0	19,0	18,5	18,8	23,2	24,0	23,6	19,9	20,5	20,2	20,4	20,6	
16	Tipo pie dedos	C	C	C	E	F	G	G	G	C	C	C	E	E	E	E	C	C	C	C		
17	Tipo pie huella	V	V	V	N	N	V	V	V	V	N	N	V	V	V	V	V	V	V	V	N	
18	A. talón (huella)	4,4	4,4	4,5	4,5	4,1	4,1	4,1	4,2	4,2	5,2	5,2	3,8	3,8	4,7	4,7	3,9	3,9	3,9	4,2	4,2	
19	Ángulo de los flancos	9,2	9,2	12,9	12,9	16,0	16,0	16,0	8,4	8,4	12,2	12,2	10,9	10,9	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2	14,0	14,0
20	Estatura	131,7	131,7	129,9	129,9	138,4	138,4	138,4	119,3	119,3	141,9	141,9	130,2	130,2	127,9	127,9	127,8	127,8	127,8	127,8	120,4	120,4
21	Peso	28	28	32	32	39	39	39	22	22	40	40	25	25	27	27	22	22	22	22	24	24

Objetivo: Documentar el proceso convocatoria, capacitación, y selección de personal auxiliar de medición. GENERALIDADES		 CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN ERGONOMÍA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL	
PROYECTO: Programa para la Innovación, Desarrollo e investigación (I+D+I) aplicada a los procesos de realización y comerciales mediante la implementación e inserción de TIC en la cadena productiva de calzado marroquinera del departamento de Santander.			
TEMA: Modelo metodológico para el diseño de hormas y suelas para calzado. Caso específico de aplicación: calzado infantil. Modalidad: pasantía en investigación GEPS.			
LUGAR: Colegio Psicopedagógico Carl Rogers	FECHA: 23/09/2010 a 24/09/2010	HORA: 2-5pm	
ACTIVIDAD: Digitalización y síntesis de datos.			



CÓD	3		4		7		9		10		11		12		19		20		22															
	I	D	P	I	D	P	I	D	P	I	D	P	I	D	P	I	D	P	I	D	P													
1	L. total del pie	21,1	21,0	21,1	22,4	22,8	22,6	21,8	21,8	21,8	22,0	22,1	22,1	20,8	20,8	20,8	22,1	22,5	22,3	21,7	21,7	22,6	22,6	22,3	22,6	22,5								
2	L. talón-cabeza 1 metatarsiano	15,9	15,6	15,8	17,4	17,0	17,2	16,8	16,6	16,7	14,4	14,2	14,3	17,3	17,0	17,2	16,5	15,8	16,2	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,5	15,9	16,2	17,4	17,7	17,6	16,5	16,6	16,6	
3	L. talón-cabeza 5 metatarsiano	14,0	13,6	13,8	14,3	14,4	14,4	15,0	15,5	15,3	13,9	13,1	13,5	14,6	14,6	14,6	13,8	13,4	13,6	15,4	15,4	15,4	14,4	14,0	14,2	15,4	15,1	15,3	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	
4	Ancho del antepié	8,4	8,0	8,2	9,5	9,4	9,5	8,8	9,0	8,9	7,5	7,7	7,6	9,5	9,1	9,3	8,0	8,2	8,1	8,5	8,7	8,6	8,9	8,9	8,9	8,5	8,7	8,6	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	
5	Ancho del pie	8,0	8,0	8,0	9,5	9,5	9,5	8,9	9,0	9,0	7,4	7,5	7,5	8,9	9,0	9,0	7,8	7,9	7,9	8,3	8,6	8,5	8,4	8,2	8,3	8,5	8,5	8,5	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	
6	Ancho de talón	4,7	5,0	4,9	5,6	6,4	6,0	5,6	5,7	5,7	5,5	5,5	5,5	5,6	5,4	5,5	4,6	4,6	4,6	5,6	5,6	5,6	6,0	5,8	4,9	4,8	4,9	5,6	5,4	5,5	5,8	5,8		
7	A. de tobillo	5,5	5,7	5,6	5,4	5,7	5,6	5,8	5,8	5,8	4,9	4,9	4,9	6,4	6,5	6,5	5,3	5,2	5,3	5,8	5,8	5,8	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,1	6,1	6,0	6,1	6,1	6,1	
8	A. de empeine	6,7	6,0	6,4	6,1	6,3	6,2	6,9	6,4	6,7	6,0	6,3	6,2	7,8	7,5	7,7	6,7	6,4	6,6	6,8	6,0	6,4	6,7	7,0	6,9	6,3	6,9	6,6	6,4	7,0	6,7	6,7		
9	A. de la bóveda	1,9	1,8	1,9	2,6	2,9	2,8	2,4	1,9	2,2	2,5	2,0	2,3	1,8	2,1	2,0	2,0	1,9	2,0	2,0	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,2	2,1	2,2	2,1	2,2	2,1	2,2
10	A. dedo mas alto	2,3	2,1	2,2	2,6	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,2	2,2	2,2	2,1	2,2	2,2	2,1	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
11	A. dedo mas pequeño	1,5	1,6	1,6	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,9	1,8	1,9	1,2	1,8	1,5	1,8	1,8	1,8	1,8	1,9	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	
12	P. articulaciones	19,0	18,9	19,0	22,5	23,0	22,8	20,5	20,5	20,5	18,2	18,0	18,1	20,8	21,0	20,9	18,5	18,5	18,5	20,5	21,0	20,8	20,1	19,7	19,9	20,4	20,7	20,6	20,3	20,2	20,3	20,3	20,3	
13	P. medio pie	18,1	18,2	18,2	22,2	22,7	22,5	20,4	20,5	20,5	19,6	19,4	19,5	21,2	21,4	21,3	18,7	18,4	18,6	20,6	21,0	20,8	20,4	20,0	20,2	21,2	20,8	21,0	20,5	20,8	20,7	20,7	20,7	
14	P. talonera-empeine	22,5	22,6	22,6	27,2	29,0	28,1	27,0	26,5	26,8	24,8	24,8	24,8	24,3	24,8	24,6	22,8	22,5	22,7	25,7	27,1	26,4	23,9	24,0	24,0	26,2	27,4	26,8	27,3	26,4	26,9	26,9	26,9	
15	P. mateleros	19,8	19,7	19,8	23,8	24,3	24,1	21,8	21,5	21,7	20,0	20,0	20,0	21,5	21,5	21,5	19,7	19,4	19,6	21,2	21,0	21,1	20,8	21,2	21,0	22,5	22,0	22,3	22,2	22,7	22,5	22,5	22,5	
16	Tipo pie dedos	E			E			C			C			C			E			G			C			C							G	
17	Tipo pie huella	P			P			V			V			N			N			P			N			N							N	
18	A. talón (huella)	4,1			4,6			3,1			3,8			4,8			3,2			5,3			4,7			4							4,5	
19	Ángulo de los fiancos	13,7			16,7			9,2			6,1			15,9			18,0			6,7			13,5			15,1							3,1	
20	Estatura	133			127,8			128,4			118,2			131,5			126,1			129			130,4			136,7							138	
21	Peso	26			42			34			21			39			24			30			28			38							36	

Objetivo: Documentar el proceso convocatoria, capacitación, y selección de personal auxiliar de medición. GENERALIDADES		 CENTRO DE INVESTIGACION EN ERGONOMÍA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL	
PROYECTO: Programa para la Innovación, Desarrollo e investigación (I+D+i) aplicada a los procesos de realización y comerciales mediante la implementación e inserción de TIC en la cadena productiva de calzado marroquinero del departamento de Santander.		 oriente ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL	
TEMA: Modelo metodológico para el diseño de hormas y suelas para calzado. Caso específico de aplicación: calzado infantil. Modalidad: pasantía en investigación GEPS.			
LUGAR: Colegio Psicopedagógico Carl Rogers		HORA: 2-5pm	
ACTIVIDAD: Digitalización y síntesis de datos.		FECHA: 23/09/2010 a 24/09/2010	


CÓD	VARIABLE	NIÑAS 9 AÑOS														
		17			24			27			49			71		
		I	D	P	I	D	P	I	D	P	I	D	P	I	D	P
1	L. total del pie	23,1	23,0	23,1	23,6	24,2	23,9	21,4	21,4	21,4	22,0	21,7	21,9	20,4	20,9	20,7
2	L. talón-cabeza 1 metatarsiano	17,3	16,9	17,1	17,8	18,2	18,0	16,0	15,9	16,0	16,1	15,8	16,0	15,4	15,4	15,4
3	L. talón-cabeza 5 metatarsiano	15,3	15,4	15,4	16,1	16,3	16,2	14,9	14,9	14,9	14,2	13,8	14,0	13,4	14,2	13,8
4	Ancho del antepié	8,2	8,3	8,3	9,5	9,5	9,5	8,2	8,6	8,4	8,9	8,8	8,9	8,0	8,1	8,1
5	Ancho del pie	8,0	8,2	8,1	9,2	9,2	9,2	8,1	8,3	8,2	8,7	8,5	8,6	8,0	8,0	8,0
6	Ancho de talón	5,5	5,4	5,5	6,4	6,4	6,2	5,3	5,6	5,5	5,2	5,2	5,2	5,4	5,1	5,3
7	A. de tobillo	6,6	6,4	6,5	5,9	5,9	5,9	5,9	5,6	5,4	6,0	5,8	5,9	5,0	5,0	5,0
8	A. de empeine	6,0	6,4	6,2	7,6	8,2	7,9	7,5	6,0	6,8	6,3	7,0	6,7	6,8	6,6	6,7
9	A. de la bóveda	1,8	2,0	1,9	3,1	2,5	2,8	2,1	2,4	2,3	2,3	2,5	2,4	2,4	2,7	2,6
10	A. dedo mas alto	2,4	2,4	2,4	2,6	2,3	2,5	2,2	2,3	2,3	2,4	2,5	2,5	2,3	2,2	2,3
11	A. dedo mas pequeño	2,1	1,8	2,0	1,9	2,3	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0	1,8	1,9	1,7	1,9	1,8
12	P. articulaciones	19,7	20,7	20,2	23,2	23,5	23,4	19,5	20,4	20,0	21,0	20,6	20,8	14,4	14,3	14,4
13	P. medio pie	20,7	21,0	20,9	23,3	23,0	23,0	18,2	19,8	20,0	19,9	20,2	19,5	14,2	14,0	14,1
14	P. talonera-empeine	27,3	27,5	27,4	29,4	29,5	29,5	27,4	26,9	27,2	26,5	26,4	26,5	24,9	24,9	25,0
15	P. maléolos	23,2	24,0	23,6	23,2	23,5	23,4	22,5	21,5	22,0	20,8	21,3	21,1	19,8	21,5	20,7
16	Tipo pie dedos	C			C			C			C			C		
17	Tipo pie huella	N			N			V			N			V		
18	A. talón (huella)	5,2			5,3			3,5			4,8			4,1		
19	Ángulo de los flancos	12,2			11,1			7,3			12,8			11,3		
20	Estatura	141,9			138,7			133,6			132			128		
21	Peso	40			46			40			31			33		

<p>Objetivo: Documentar el proceso convocatorio, capacitación, y selección de personal auxiliar de medición.</p> <p style="text-align: center;">GENERALIDADES</p> <p>PROYECTO: Programa para la Innovación, Desarrollo e investigación (I+D+i) aplicada a los procesos de realización y comerciales mediante la implementación e inserción de TIC en la cadena productiva de calzado marroquinero del departamento de Santander.</p> <p>TEMA: Modelo metodológico para el diseño de hormas y suelas para calzado. Caso específico de aplicación: calzado infantil. Modalidad: pasantía en investigación GEPS.</p> <p>LUGAR: Colegio Psicopedagógico Carl Rogers</p> <p>ACTIVIDAD: Digitalización y síntesis de datos.</p>		 <p style="text-align: center;">CENTRO DE INVESTIGACION EN ERGONOMÍA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL</p>  <p style="text-align: center;">oriente UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</p>	
		HORA: 2-5pm	
		FECHA: 23/09/2010 a 24/09/2010	

CÓD	VARIABLE	NIÑOS 9 AÑOS																										
		15		23		28		30		36		37		38		72		73										
		I	D	P	I	D	P	I	D	P	I	D	P	I	D	P	I	D	P									
1	L. total del pie	22,0	22,1	22,1	22,8	23,0	22,9	23,2	23,4	23,3	19,8	20,4	20,1	23,5	23,3	23,4	23,6	23,8	23,7	21,0	21,1	21,1	22,1	21,7	21,9	22,1	22,9	22,3
2	L. talón-cabeza 1 metatarsiano	17,1	17,1	17,1	16,4	16,8	16,6	17,7	17,5	17,6	14,4	14,7	14,6	17,6	17,3	17,5	18,2	17,9	18,1	16,1	15,9	16,0	16,7	16,3	16,5	17,6	17,0	17,3
3	L. talón-cabeza 5 metatarsiano	15,2	15,2	15,2	16,0	16,1	16,1	16,1	16,4	16,3	13,3	12,4	12,9	16,0	15,8	15,9	15,8	16,0	15,9	14,8	14,5	14,7	14,8	14,7	14,8	15,5	15,3	15,4
4	Ancho del antepié	9,5	9,2	9,4	9,2	9,0	9,1	9,3	9,2	9,3	8,5	8,7	8,6	9,1	8,7	8,9	8,8	9,2	9,0	8,9	9,0	9,0	8,2	8,4	8,3	9,5	9,0	9,3
5	Ancho del pie	8,7	8,7	8,7	8,6	8,8	8,7	8,6	8,5	8,6	7,8	8,3	8,1	8,9	8,1	8,5	8,7	9,0	8,9	8,5	8,7	8,6	8,0	7,8	7,9	9,3	9,0	9,2
6	Ancho de talón	5,8	5,9	5,9	5,2	5,0	5,1	5,7	5,8	5,8	5,5	5,6	5,6	6,2	6,1	6,2	5,9	5,9	5,9	5,3	5,4	5,4	5,4	5,8	5,6	5,7	5,7	5,7
7	A. de tobillo	5,1	5,1	5,1	5,7	5,5	5,6	5,7	5,7	5,7	4,6	4,7	4,7	5,7	5,5	5,6	5,1	6,1	5,6	5,9	5,9	5,9	6,5	6,3	6,4	6,1	6,0	6,1
8	A. de empeine	6,6	6,5	6,6	8,3	7,7	8,0	8,4	8,0	8,2	6,6	6,8	6,7	7,8	8,3	8,1	7,5	8,0	7,8	7,1	6,7	6,9	6,8	7,0	6,9	7,5	8,0	7,8
9	A. de la bóveda	2,4	2,8	2,6	3,0	2,6	2,8	3,2	3,8	3,5	2,9	2,9	2,9	2,6	3,0	2,8	1,5	1,9	1,7	2,9	2,6	2,8	3,0	2,8	2,9	3,1	3,3	3,2
10	A. dedo mas alto	2,2	2,1	2,2	2,6	2,6	2,6	2,4	2,3	2,4	2,2	2,2	2,2	2,0	2,0	2,0	2,4	2,5	2,5	2,2	2,1	2,2	2,3	2,0	2,2	2,6	2,9	2,8
11	A. dedo mas pequeño	1,8	1,7	1,8	2,1	1,9	2,0	1,9	1,9	1,9	1,8	1,9	1,9	1,8	2,0	1,9	2,2	2,1	2,0	2,0	1,8	1,9	1,6	1,8	1,7	1,8	2,0	1,9
12	P. articulaciones	21,4	20,8	21,1	21,5	21,1	21,3	20,6	20,5	20,6	19,0	19,0	19,0	21,3	20,8	21,1	21,5	22,0	21,8	20,0	20,3	20,2	19,7	19,9	19,8	22,0	21,8	21,9
13	P. medio pie	20,5	20,9	20,7	21,9	21,8	21,9	21,6	21,5	21,6	18,9	19,2	19,1	21,6	21,2	21,4	22,0	22,6	22,3	19,8	20,0	19,9	20,3	20,0	20,2	21,0	21,5	21,3
14	P. talonera-empeine	24,5	23,7	24,1	25,5	28,6	27,1	26,7	26,8	26,8	23,1	23,1	23,1	27,9	28,1	28,0	29,0	29,3	29,2	23,4	24,6	24,0	27,0	27,2	27,1	27,9	28,5	28,2
15	P. maléolos	22,2	21,5	21,9	23,5	23,1	23,3	23,5	23,7	23,6	21,3	21,4	21,4	22,5	23,3	22,9	23,2	23,8	23,5	21,4	21,3	21,4	22,3	22,0	22,2	23,5	24,1	23,8
16	Tipo pie dedos	C		E		G		G		G		C		C		C		G		G		C		C		C		
17	Tipo pie huella	N		N		N		N		N		N		N		N		N		N		V		N		N		
18	A. talón (huella)	4,4		4,7		4,6		3,7		3,7		4,9		4,4		4,4		4,7		4,7		4		4,7		4,7		
19	Ángulo de los flancos	12,3		3,6		9,0		11,9		10,3		13,7		8,9		12,5		11,7		12,5		11,7		11,7		11,7		
20	Estatura	132,8		142,2		140,4		128		140,4		141,6		143,9		143,9		137,1		127,3		137,1		144,1		144,1		
21	Peso	29		30		36		26		36		38		51		51		29		29		32		35		35		

Objetivo: Documentar el proceso convocatoria, capacitación, y selección de personal auxiliar de medición. GENERALIDADES		 CENTRO DE INVESTIGACION EN ERGONOMÍA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL	
PROYECTO: Programa para la Innovación, Desarrollo e Investigación (I+D+i) aplicada a los procesos de realización y comerciales mediante la implementación e inserción de TIC en la cadena productiva de calzado marroquinera del departamento de Santander.			
TEMA: Modelo metodológico para el diseño de hormas y suelas para calzado. Caso específico de aplicación: calzado infantil. Modalidad: pasantía en investigación GEPS.			
LUGAR: Colegio Psicopedagógico Carl Rogers		HORA: 2-5pm	
ACTIVIDAD: Digitalización y síntesis de datos.		FECHA: 23/09/2010 a 24/09/2010	

CÓD	VARIABLE	NIÑAS 10 AÑOS																					
		26		31		32		35		47		48		51									
		I	D	P	I	D	P	I	D	P	I	D	P	I	D	P							
1	L. total del pie	24,9	25,0	25,0	22,5	23,1	22,8	21,4	21,2	21,3	22,2	23,0	22,6	21,1	21,5	21,3	21,9	22,5	22,2	23,2	23,3	23,3	
2	L. talón-cabeza 1 metatarsiano	18,3	18,3	18,3	16,9	17,7	17,3	16,2	16,3	16,3	16,9	16,8	16,9	16,1	15,6	15,9	15,8	16,0	15,9	17,6	17,2	17,4	
3	L. talón-cabeza 5 metatarsiano	16,5	15,7	16,1	14,5	15,4	15,0	13,1	13,4	13,3	16,1	15,6	15,9	14,1	14,2	14,2	14,6	14,5	14,6	15,1	15,2	15,2	
4	Ancho del antepié	10,5	10,2	10,4	8,6	8,5	8,6	8,9	9,0	9,0	8,9	8,5	8,7	8,5	9,0	8,8	9,0	9,0	8,8	8,7	8,8	8,8	
5	Ancho del pie	10,2	10,1	10,2	8,5	8,4	8,5	8,2	8,5	8,4	8,5	8,0	8,3	8,1	8,4	8,3	8,9	8,8	8,9	8,0	8,4	8,2	
6	Ancho de talón	5,6	5,7	5,7	5,7	5,4	5,6	5,3	5,3	5,3	5,4	5,3	5,4	5,2	5,2	5,2	5,6	5,5	5,6	5,9	5,7	5,8	
7	A. de tobillo	5,9	7,0	6,5	6,2	6,0	6,1	6,2	6,2	6,2	5,4	6,6	6,0	5,6	5,8	5,7	4,8	5,5	5,2	5,4	5,8	5,6	
8	A. de empeine	8,5	2,2	5,4	7,2	7,1	7,2	7,4	7,0	7,2	7,1	6,7	6,9	6,7	6,0	6,4	7,2	7,0	7,1	7,2	6,7	7,0	
9	A. de la bóveda	3,0	2,5	2,8	2,1	2,5	2,3	3,0	3,0	3,0	2,7	3,4	3,1	2,6	2,5	2,6	3,2	2,3	2,8	2,6	2,5	2,6	
10	A. dedo mas alto	2,3	2,5	2,4	2,0	2,1	2,1	2,4	2,3	2,4	1,9	1,9	1,9	1,9	2,2	2,2	2,2	2,6	2,3	2,5	2,0	2,1	2,1
11	A. dedo mas pequeño	2,1	2,1	2,1	1,9	2,1	2,0	1,7	1,7	1,7	1,4	1,9	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9	1,8	1,9	1,7	1,8	1,8
12	P. articulaciones	24,5	24,6	24,6	21,5	21,0	21,3	20,6	20,0	20,3	20,4	20,6	20,5	20,0	20,5	20,3	21,2	21,2	21,2	20,2	20,5	20,4	
13	P. medio pie	23,4	23,5	23,5	20,6	20,9	20,8	20,0	19,5	19,8	20,8	20,8	20,8	19,5	19,5	19,5	21,7	21,7	21,7	20,0	20,0	20,0	
14	P. talonera-empeine	30,1	29,8	30,0	27,8	28,7	28,3	23,8	24,0	23,9	27,3	28,0	27,7	23,0	25,5	24,3	26,4	26,5	26,5	25,8	25,0	25,4	
15	P. maléolos	24,6	24,5	24,6	22,4	23,2	22,8	20,7	20,5	20,6	22,7	22,8	22,8	21,2	21,8	21,5	22,1	21,9	22,0	23,2	23,5	23,4	
16	Tipo pie dedos	E			E			c			c			c			c						
17	Tipo pie huella	N			N			v			N			N			N						
18	A. talón (huella)	4,8			4,4			4,2			4,5			3,7			4,7			4			
19	Ángulo de los flancos	12,2			15,5			19,8			6,9			11,6			8,7			15,3			
20	Estatura	149,5			135,1			135,3			136,3			139,4			136,2			142,7			
21	Peso	44			38			30			36			27			30			37			

Objetivo: Documentar el proceso convocatoria, capacitación, y selección de personal auxiliar de medición. GENERALIDADES		 CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN ERGONOMÍA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL	
PROYECTO: Programa para la Innovación, Desarrollo e investigación (I+D+i) aplicada a los procesos de realización y comerciales mediante la implementación e inserción de TIC en la cadena productiva de calzado marroquinera del departamento de Santander.			
TEMA: Modelo metodológico para el diseño de hormas y suelas para calzado. Caso específico de aplicación: calzado infantil. Modalidad: pasantía en investigación GEPS.			
LUGAR: Colegio Psicopedagógico Carl Rogers		HORA: 2-5pm	
ACTIVIDAD: Digitalización y síntesis de datos.		FECHA: 23/09/2010 a 24/09/2010	

CÓD	VARIABLE	25		29		34		39		42		45		46		74												
		I	D	P	I	D	P	I	D	P	I	D	P	I	D	P	I	D	P									
1	L. total del pie	24,3	24,2	24,3	22,4	22,3	22,4	24,6	24,5	24,6	24,3	24,5	23,8	23,6	23,7	22,8	22,8	22,4	22,8	22,6	22,8	22,6	22,7					
2	L. talón-cabeza 1 metatarsiano	18,7	18,6	18,7	16,9	16,8	16,9	19,2	18,4	18,8	18,8	17,6	18,8	17,6	18,2	17,7	18,5	18,1	17,6	17,2	17,4	17,7	17,5	17,6	16,2	16,7		
3	L. talón-cabeza 5 metatarsiano	16,8	17,8	17,3	15,6	15,8	15,7	17,0	17,0	17,0	16,4	16,0	16,2	16,0	16,1	16,1	14,9	15,1	15,0	15,8	15,7	15,8	14,6	15,3	15,0			
4	Ancho del antepié	9,4	9,6	9,5	8,2	8,5	8,4	8,3	9,6	9,5	9,6	4,5	9,0	6,8	4,2	4,5	4,4	9,1	9,0	9,1	8,8	8,4	8,6	9,5	9,3	9,4		
5	Ancho del pie	9,4	9,4	9,4	8,2	8,4	8,3	8,9	9,0	9,0	4,4	9,0	6,7	4,0	8,9	6,5	8,5	8,8	8,7	8,6	8,8	8,7	8,6	8,8	8,7	9,2	8,7	9,0
6	Ancho de talón	6,0	6,2	6,1	5,8	5,4	5,6	6,3	6,3	6,3	6,4	5,6	6,0	5,7	5,7	5,5	5,8	5,7	5,6	5,6	5,6	5,8	5,6	5,6	6,0	5,9		
7	A. de tobillo	6,4	6,5	6,5	5,6	6,0	5,8	6,4	6,6	6,5	6,0	5,2	5,6	6,5	5,9	6,2	6,5	6,0	6,3	5,2	5,8	5,5	6,2	6,2	6,2	6,2		
8	A. de empine	8,7	8,1	8,4	7,4	6,9	7,2	7,9	8,0	8,0	7,6	8,3	8,0	5,3	7,5	6,4	7,7	7,2	7,5	7,0	6,6	6,8	8,2	8,4	8,3			
9	A. de la bóveda	2,4	2,7	2,6	3,0	3,0	3,0	2,8	2,9	2,9	2,5	2,5	2,5	2,9	3,4	3,2	2,8	2,4	2,6	3,3	2,9	3,1	3,4	3,4	3,4			
10	A. dedo mas alto	2,5	2,6	2,6	2,8	2,6	2,7	2,3	2,3	2,3	2,1	2,1	2,1	2,7	2,6	2,7	2,3	2,4	2,4	2,1	2,5	2,3	2,2	2,6	2,4			
11	A. dedo mas pequeño	1,9	2,0	2,0	2,1	2,3	2,2	1,8	1,8	1,8	2,0	1,4	1,7	2,2	2,2	2,2	1,9	1,8	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8		
12	P. articulaciones	22,4	22,5	22,5	20,7	20,6	20,6	21,6	21,8	21,7	22,2	22,0	22,1	22,4	22,6	22,5	20,8	20,5	20,7	21,4	21,1	21,3	21,8	22,0	21,9			
13	P. medio pie	22,5	22,8	22,7	21,1	21,0	21,1	21,9	22,9	22,4	22,8	22,7	22,8	22,6	22,4	22,5	21,2	21,0	21,1	22,0	22,1	22,1	22,4	22,4	22,4	22,4		
14	P. talonera-empine	29,4	28,5	29,0	26,9	27,4	27,2	26,2	26,7	26,5	31,0	30,0	30,5	30,3	30,1	30,2	25,0	24,5	24,8	27,8	28,0	27,9	27,7	28,2	28,0			
15	P. maiólos	24,1	24,7	24,4	21,9	23,0	22,5	23,6	23,2	23,4	26,0	25,1	25,6	24,5	24,3	24,4	22,0	22,2	22,1	24,4	22,9	23,7	24,2	24,2	24,2			
16	Tipo pie dedos	G			C			C		G			C			E			C									
17	Tipo pie huella	N			N			V		N			V			V			P									
18	A. talón (huella)	5,7			4,8			4,5		5,1			3,5			4,5			5,1					4,3				
19	Ángulo de los flancos	8,2			7,9			11,4		16,6			17,6			15,5			12,0					11,1				
20	Estatura	138,9			132,2			144,7		146,3			149,6			135,8			138,3					139,9				
21	Peso	51			35			47		52			41			20,8			31					43				



Objetivo: Documentar el proceso convocatoria, capacitación, y selección de personal auxiliar de medición.	
GENERALIDADES	
PROYECTO: Programa para la Innovación, Desarrollo e investigación (I+D+i) aplicada a los procesos de realización y comerciales mediante la implementación e inserción de TIC en la cadena productiva de calzado marroquinera del departamento de Santander.	
TEMA: Modelo metodológico para el diseño de hormas y suelas para calzado. Caso específico de aplicación: calzado infantil. Modalidad: pasantía en investigación GEPS.	
LUGAR: Colegio Psicopedagógico Carl Rogers	HORA: 2-5pm
FECHA: 23/09/2010 a 24/09/2010	
ACTIVIDAD: Digitalización y síntesis de datos.	





CENTRO DE INVESTIGACION EN ERGONOMIA
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL





CÓD	VARIABLE	33		43		44		50		53		54		57		58		62											
		I	D	P	I	D	P	I	D	P	I	D	P	I	D	P	I	D	P										
1	L. total del pie	23,6	23,6	23,6	23,4	23,4	23,5	23,5	21,9	21,7	21,8	24,5	24,9	24,7	22,7	22,1	22,4	23,7	23,6	23,7	23,0	23,8	23,4	24,1	23,7	23,9			
2	L. talón-cabeza 1 metatarsiano	17,6	18,2	17,9	17,5	17,2	17,4	17,3	17,7	17,5	16,6	16,0	16,3	17,8	18,1	18,0	16,4	16,4	18,4	18,0	18,2	17,2	16,7	17,0	18,3	17,7	18,0		
3	L. talón-cabeza 5 metatarsiano	15,8	15,9	15,9	15,0	15,2	15,1	15,6	14,9	15,3	13,9	13,4	13,7	17,6	16,6	17,1	14,6	15,1	14,9	16,4	16,0	16,2	14,7	14,8	14,8	17,8	15,7	16,8	
4	Ancho del antepié	9,4	4,1	6,8	9,6	9,8	9,7	4,2	4,2	9,0	9,0	9,0	9,6	9,4	9,5	9,3	9,4	9,4	9,4	8,9	9,1	9,0	9,2	9,4	9,3	10,0	10,2	10,1	
5	Ancho del pie	9,0	1,0	5,0	9,1	8,9	9,0	4,0	4,1	8,7	8,6	8,7	9,4	9,2	9,3	8,7	8,8	8,8	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,8	8,6	8,7	9,6	9,7	
6	Ancho de talón	5,5	5,5	5,5	6,1	6,2	6,2	5,5	5,9	5,7	6,0	6,3	6,2	5,6	5,9	5,8	6,0	5,9	6,0	6,5	6,1	6,3	5,7	5,7	5,7	6,2	6,0	6,1	
7	A. de tobillo	6,2	6,4	6,3	5,4	5,8	5,6	6,4	6,8	6,6	5,7	5,4	5,6	6,6	5,9	6,3	5,8	5,8	6,4	6,0	6,2	7,2	6,4	6,8	6,4	6,5	6,5		
8	A. de empeine	7,3	7,2	7,3	7,7	7,6	7,7	7,4	7,1	7,3	7,0	6,9	7,0	7,5	7,7	7,6	7,6	7,2	7,4	7,2	7,1	7,2	7,0	6,4	6,7	7,6	7,3	7,5	
9	A. de la bóveda	2,4	2,2	2,3	2,9	3,3	3,1	2,6	1,4	2,0	3,2	3,0	3,1	3,4	3,6	3,5	3,1	3,3	3,2	3,1	3,2	3,1	3,2	3,5	2,5	3,0	3,2	3,0	3,1
10	A. dedo mas alto	2,0	2,0	2,0	2,6	2,6	2,0	2,3	2,2	2,3	2,4	2,4	2,4	2,2	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,4	2,4	2,4	2,4	2,6	2,5	2,4	2,3	2,4
11	A. dedo mas pequeño	1,8	1,8	1,8	2,0	1,8	1,9	2,0	2,1	2,1	1,7	1,8	1,8	2,0	2,0	2,0	1,8	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	2,1	2,1	2,1	2,1	1,8	1,8	1,8
12	P. articulaciones	21,1	21,7	21,4	23,0	23,2	23,1	21,1	21,5	21,3	21,0	21,3	21,2	23,2	22,5	22,9	21,4	21,2	21,3	20,8	20,9	20,9	21,4	21,8	21,6	22,3	22,9	22,6	
13	P. medio pie	20,8	20,5	20,7	22,8	22,5	22,7	21,4	22,1	21,8	21,3	21,6	21,5	22,3	22,2	22,3	21,5	22,0	21,8	21,8	22,0	21,9	21,5	21,5	20,8	21,2	22,2	22,5	22,4
14	P. talonera-empeine	27,8	27,6	27,7	26,5	27,5	27,0	27,7	24,5	26,1	24,2	24,4	28,9	29,6	29,3	25,8	26,5	26,2	25,0	24,2	24,6	27,2	27,0	27,1	26,0	25,5	25,8		
15	P. malollos	22,5	21,8	22,2	23,8	23,6	23,7	23,4	23,8	23,6	22,5	22,0	22,3	23,3	25,4	24,4	23,9	24,0	24,0	23,3	22,5	22,9	22,8	22,4	22,6	23,7	24,0	23,9	
16	Tipo pie dedos	C	C	C	C	C	E	C	C	C	E	G	G	E	C	C	C	C	C	C	C	E	E	E	E	E	C		
17	Tipo pie huella	V	V	V	N	N	V	N	N	N	V	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	V	
18	A. talón (huella)	4,9	4,9	4,4	4,4	4,9	4,9	5,1	5,1	5,1	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	5,2	5,2	5,2	5,2	4,9	4,9	4,9	4,7	4,7		
19	Ángulo de los flancos	22,3	22,3	29,1	14,0	29,1	17,0	17,0	17,0	17,0	5,2	5,2	10,0	10,0	12,9	12,9	14,2	14,2	14,2	14,2	14,2	14,2	14,2	14,2	14,2	14,2	7,4	7,4	
20	Estatura	146,8	146,8	140,9	140,9	151,1	135,7	135,7	135,7	154,6	154,6	143,4	143,4	143,4	147,7	147,7	145,4	145,4	147,7	147,7	147,7	147,7	147,7	145,4	145,4	146,1	146,1		
21	Peso	39	39	40	40	40,3	35	35	35	53	53	49	49	49	40	40	41	41	40	40	40	40	41	41	41	40	40		

Objetivo: Documentar el proceso convocatoria, capacitación, y selección de personal auxiliar de medición. GENERALIDADES		 CENTRO DE INVESTIGACION EN ERGONOMÍA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL	
PROYECTO: Programa para la Innovación, Desarrollo e Investigación (I+D+i) aplicada a los procesos de realización y comerciales mediante la implementación e inserción de TIC en la cadena productiva de calzado marroquinera del departamento de Santander.		 orientación COLEGIO PSICO PEDAGÓGICO CARL ROGERS	
TEMA: Modelo metodológico para el diseño de hormas y suelas para calzado. Caso específico de aplicación: calzado infantil. Modalidad: pasantía en investigación GEPS.		FECHA: 23/09/2010 a 24/09/2010	
LUGAR: Colegio Psico pedagógico Carl Rogers		HORA: 2-5pm	
ACTIVIDAD: Digitalización y síntesis de datos.			



CÓD	VARIABLE	NIÑOS 11 AÑOS																							
		40		41		52		55		56		59		87		88									
		I	D	P	I	D	P	I	D	P	I	D	P	I	D	P	I	D	P						
1	L. total del pie	23,1	23,0	23,1	23,1	23,4	23,3	24,0	23,7	23,9	24,7	25,0	24,9	23,7	24,2	24,4	24,3	23,8	23,8	22,0	22,0	22,0			
2	L. talón-cabeza 1 metatarsiano	16,8	16,1	16,5	17,5	17,6	17,6	17,2	17,5	17,4	18,1	18,1	18,1	17,6	17,5	17,6	18,0	18,5	18,1	17,9	18,0	16,2	17,5	16,9	
3	L. talón-cabeza 5 metatarsiano	15,7	14,9	15,3	19,5	15,0	17,3	16,4	15,9	16,2	16,3	15,9	16,1	15,4	15,4	15,4	16,7	16,9	16,8	15,4	15,6	15,5	15,2	15,4	15,3
4	Ancho del antepié	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	9,5	9,2	9,4	9,8	9,7	9,8	9,6	9,9	9,8	10,1	9,9	10,0	9,5	9,6	9,6	9,0	9,5	9,3
5	Ancho del pie	8,0	8,1	8,1	8,1	8,0	8,1	9,4	9,1	9,3	9,5	9,5	9,5	9,1	9,1	9,1	9,8	9,4	9,6	9,1	9,1	9,1	8,8	8,7	8,8
6	Ancho de talón	5,6	5,8	5,7	5,7	6,0	5,9	6,2	5,5	5,9	6,0	5,9	6,0	5,6	5,8	5,7	6,3	6,6	6,5	5,7	5,8	5,8	5,7	6,2	6,0
7	A. de tobillo	6,0	6,5	6,3	6,4	5,9	6,2	5,2	5,9	5,6	7,2	7,0	7,1	5,8	6,0	5,9	7,3	7,3	7,3	6,3	6,3	6,3	5,8	6,1	6,0
8	A. de empeine	7,4	7,5	7,5	7,1	7,0	7,1	7,9	7,7	7,8	7,4	7,8	7,6	6,7	7,0	6,9	8,4	8,2	8,3	7,1	7,7	7,4	7,0	6,8	6,9
9	A. de la bóveda	2,3	2,3	2,3	2,8	2,2	2,5	3,5	2,9	3,2	3,5	3,3	3,4	2,9	2,8	2,9	3,7	3,3	3,5	3,3	3,3	3,4	3,2	3,7	3,5
10	A. dedo mas alto	2,4	2,4	2,4	2,4	2,3	2,4	2,3	2,7	2,5	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,5	2,6	2,2	2,4	2,6	2,3	2,5	2,5	2,2	2,4
11	A. dedo mas pequeño	1,7	1,7	1,7	2,1	1,7	1,9	2,2	2,1	2,2	1,9	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,8	1,7	1,8	1,7	1,8	1,8	1,7	1,8	1,8
12	P. articulaciones	19,5	20,0	19,8	20,0	20,0	20,0	22,8	23,2	23,0	22,6	22,8	22,7	22,0	22,5	22,3	22,8	22,8	22,8	21,5	21,5	21,5	20,2	20,2	20,2
13	P. medio pie	20,5	20,8	20,7	20,2	20,5	20,4	24,0	23,3	23,7	21,6	21,8	21,7	21,8	22,0	21,9	23,5	23,9	23,7	21,2	21,2	21,4	20,4	20,2	20,3
14	P. talonera-empeine	26,3	26,0	26,2	24,8	25,0	24,9	28,8	30,1	29,5	28,4	30,6	29,5	25,1	25,0	25,1	28,2	27,8	28,0	27,2	27,2	27,2	25,3	26,0	25,7
15	P. maléolos	22,5	22,5	22,5	22,0	21,5	21,8	23,5	25,2	24,4	23,0	26,2	24,6	23,5	23,2	23,4	25,1	24,8	25,0	23,5	23,5	23,5	22,1	23,0	22,6
16	Tipo pie dedos	C		C		C		E		E		E		C		C		C		C		C		C	
17	Tipo pie huella	N		P		N		V		V		V		N		V		P		P		N		N	
18	A. talón (huella)	4,5		3,8		4,2		5		5		4,5		4,5		4,9		4,5		4,5		4,7		4,7	
19	Ángulo de los flancos	8,1		2,1		7,4		11,9		13,3		13,3		10,0		10,0		15,4		15,4		10,0		10,0	
20	Estatuta	136,9		140,6		142,1		160,1		160,1		150,2		150,2		147,5		147,5		135		135		135	
21	Peso	38		37		34		44		44		33		33		42		42		37		37		37	

<p>Objetivo: Documentar el proceso convocatoria, capacitación, y selección de personal auxiliar de medición.</p>	
<p>GENERALIDADES</p>	
<p>PROYECTO: Programa para la Innovación, Desarrollo e investigación (I+D+i) aplicada a los procesos de realización y comerciales mediante la implementación e inserción de TIC en la cadena productiva de calzado marroquinera del departamento de Santander.</p>	
<p>TEMA: Modelo metodológico para el diseño de hormas y suelas para calzado. Caso específico de aplicación: calzado infantil. Modalidad: pasantía en investigación GEPS.</p>	
<p>LUGAR: Colegio Psicopedagógico Carl Rogers</p>	<p>HORA: 2-5pm</p>
<p>FECHA: 23/09/2010 a 24/09/2010</p>	
<p>ACTIVIDAD: Digitalización y síntesis de datos.</p>	
 <p>CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN ERGONOMÍA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL</p>  <p>Oriente UNIVERSIDAD DEL ORIENTE COLOMBIAS</p>	



CÓD.	VARIABLE	NIÑAS 12 AÑOS																							
		61			79			80			81			82			95			96			101		
		I	D	P	I	D	P	I	D	P	I	D	P	I	D	P	I	D	P	I	D	P	I	D	P
1	L. total del pie	23,8	24,4	24,1	21,8	22,1	22,0	24,0	23,4	23,7	21,6	21,9	21,8	24,2	24,4	24,3	24,3	24,3	24,3	24,3	24,0	24,2	22,7	23,0	22,9
2	L. talón-cabeza 1 metatarsiano	17,3	17,4	17,4	16,4	16,2	16,3	16,7	17,4	17,1	16,2	16,2	16,2	18,1	17,8	18,0	18,4	18,2	18,3	18,6	17,9	18,3	16,7	16,7	16,7
3	L. talón-cabeza 5 metatarsiano	16,1	16,3	16,2	13,1	13,9	13,5	14,9	15,1	15,0	14,6	15,0	14,8	16,6	17,1	16,9	15,8	15,9	15,9	15,2	15,6	15,4	15,2	15,0	15,1
4	Ancho del antepié	8,7	9,4	9,1	9,0	9,0	9,0	9,0	8,8	8,9	8,8	9,0	8,9	9,3	9,7	9,5	9,9	10,1	10,0	9,7	9,7	9,7	9,4	9,5	9,5
5	Ancho del pie	8,5	9,2	8,9	8,9	8,9	8,9	8,7	8,2	8,5	8,7	8,8	8,8	9,2	9,7	9,5	9,6	9,7	9,7	9,3	9,4	9,4	9,3	9,9	8,0
6	Ancho de talón	5,5	5,9	5,7	5,9	6,0	6,0	6,2	5,9	6,1	6,2	6,3	6,3	5,8	5,8	5,8	6,7	6,3	6,5	5,7	5,8	5,8	5,6	5,4	5,5
7	A. de tobillo	7,1	6,8	7,0	5,8	6,1	6,0	6,2	6,4	6,3	6,5	6,3	6,4	5,5	5,8	5,7	5,7	6,0	5,9	6,4	6,5	6,5	5,8	5,6	5,7
8	A. de empeine	7,8	7,7	7,8	6,3	6,8	6,6	8,1	7,2	7,7	7,6	7,5	7,6	8,0	7,2	7,6	8,6	7,9	8,3	7,4	7,4	7,4	7,1	7,2	7,2
9	A. de la bóveda	4,5	3,3	3,9	3,1	3,6	3,4	3,4	3,5	4,0	3,8	3,5	3,3	3,4	3,9	2,6	3,3	4,0	3,6	3,8	3,1	3,5	3,3	3,1	3,3
10	A. dedo mas alto	2,2	2,2	2,2	2,6	2,6	2,6	2,5	2,6	2,6	2,3	2,4	2,4	2,8	2,1	2,5	2,5	2,8	2,7	2,7	2,7	2,7	2,3	2,0	2,2
11	A. dedo mas pequeño	1,7	2,2	2,0	2,2	2,5	2,4	1,8	1,7	1,8	1,9	1,7	1,8	2,1	2,1	2,1	1,9	2,0	2,0	1,7	1,9	1,8	2,0	2,2	2,1
12	P. articulaciones	20,5	21,4	21,0	20,9	21,2	21,1	21,1	21,0	21,1	20,9	21,0	21,0	22,6	22,8	22,7	22,1	22,1	22,1	22,0	22,0	22,0	21,0	22,8	21,9
13	P. medio pie	21,2	21,0	21,1	20,5	20,8	20,7	21,1	21,2	21,2	21,1	22,2	21,7	22,0	22,9	22,5	22,0	22,2	22,1	21,0	21,5	21,3	21,3	22,0	21,7
14	P. talonera-empeine	30,0	28,9	29,5	26,5	27,0	26,8	26,5	27,0	26,8	26,8	27,0	26,9	29,5	29,8	29,7	29,2	28,2	28,7	27,3	27,0	27,2	28,5	29,5	29,0
15	P. maleños	24,3	24,3	24,3	22,0	23,2	22,6	23,0	23,2	23,1	23,2	23,2	23,2	23,4	23,0	23,2	24,2	23,6	23,9	23,5	22,7	23,1	23,5	24,0	23,8
16	Tipo pie dedos	C			E			E			C			C			C			E			C		
17	Tipo pie huella	V			N			V			V			N			N			V			N		
18	A. talón (huella)	4,9			4,9			4,7			4,6			4,8			5,2			4,5			4,8		
19	Ángulo de los flancos	7,4			17,5			13,6			9,1			6,6			14,2			17,0			11,4		
20	Estatura	151,4			141,6			143,1			146,5			156,1			146,5			153,6			145,7		
21	Peso	45			39			39			44			50			49			38			46		

Objetivo: Documentar el proceso convocatoria, capacitación, y selección de personal auxiliar de medición.	
GENERALIDADES	
PROYECTO: Programa para la Innovación, Desarrollo e Investigación (I+D+i) aplicada a los procesos de realización y comerciales mediante la implementación e inserción de TIC en la cadena productiva de calzado marroquinero del departamento de Santander.	
TEMA: Modelo metodológico para el diseño de hormas y suelas para calzado. Caso específico de aplicación: calzado infantil. Modalidad: pasantía en investigación GEPS.	
LUGAR: Colegio Psicopedagógico Carl Rogers	FECHA: 23/09/2010 a 24/09/2010
ACTIVIDAD: Digitalización y síntesis de datos.	HORA: 2-5pm
 CENTRO DE INVESTIGACION EN ERGONOMÍA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL	
 Oriente Universidad del Norte ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL	



CÓD	VARIABLE	NIÑOS 12 AÑOS														
		83			84			90			90					
		I	D	P	I	D	P	I	D	P	I	D	P	I	D	P
1	L. total del pie	23,7	23,8	23,8	22,7	23,0	22,9	25,2	25,2	25,3	25,3					
2	L. talón-cabeza 1 metatarsiano	17,3	17,5	17,4	17,3	16,5	16,9	18,5	18,5	19,1	18,8					
3	L. talón-cabeza 5 metatarsiano	16,9	16,2	16,6	15,1	15,0	15,1	16,8	17,0	16,9						
4	Ancho del antepié	9,0	9,2	9,1	8,5	9,0	8,8	9,6	9,9	9,8						
5	Ancho del pie	8,9	9,0	9,0	8,4	9,0	8,7	9,4	9,8	9,6						
6	Ancho de talón	5,7	5,7	5,7	5,2	5,1	5,2	6,4	6,0	6,2						
7	A. de tobillo	6,0	6,7	6,4	6,6	6,8	6,7	6,8	6,4	6,6						
8	A. de empaine	7,4	7,3	7,4	7,3	7,1	7,2	7,8	7,5	7,7						
9	A. de la bóveda	3,5	2,8	3,2	3,8	3,1	3,5	3,8	3,5	3,7						
10	A. dedo mas alto	2,7	2,3	2,5	2,3	2,4	2,4	2,2	2,1	2,2						
11	A. dedo mas pequeño	2,3	2,2	2,3	1,9	2,0	2,0	2,3	2,2	2,3						
12	P. articulaciones	21,5	21,5	21,5	21,0	21,4	21,2	24,0	23,5	23,8						
13	P. medio pie	21,5	21,3	21,4	21,0	21,5	21,3	23,0	23,3	23,2						
14	P. talonera-empaine	28,9	29,3	29,1	27,9	27,5	27,7	31,0	31,3	31,2						
15	P. maléolos	22,5	23,4	23,0	23,2	22,6	22,9	25,5	22,5	24,0						
16	Tipo pie dedos	C			C			C			C					
17	Tipo pie huella	N			N			N			N					
18	A. talón (huella)	4,7			4,3			5,3								
19	Ángulo de los flancos	5,4			12,0			11,2								
20	Estatura	145,1			146,6			155,7								
21	Peso	35			36			50								

<p>Objetivo: Documentar el proceso convocatoria, capacitación, y selección de personal auxiliar de medición.</p> <p>GENERALIDADES</p> <p>PROYECTO: Programa para la Innovación, Desarrollo e investigación (I+D+i) aplicada a los procesos de realización y comerciales mediante la implementación e inserción de TIC en la cadena productiva de calzado marroquinera del departamento de Santander.</p> <p>TEMA: Modelo metodológico para el diseño de hormas y suelas para calzado. Caso específico de aplicación: calzado infantil. Modalidad: pasantía en investigación GEPS.</p> <p>LUGAR: Colegio Psicopedagógico Carl Rogers</p> <p>ACTIVIDAD: Digitalización y síntesis de datos.</p>		 <p>CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN ERGONOMÍA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL</p>  <p>Oriente UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL</p>	
<p>FECHA: 23/09/2010 a 24/09/2010</p> <p>HORA: 2-5pm</p>			


CÓD	VARIABLE	75			99			103			NINAS 13 AÑOS		
		I	D	P	I	D	P	I	D	P	I	D	P
1	L. total del pie	26,0	25,6	25,8	26,1	26,4	26,3	24,0	23,8	23,9			
2	L. talón-cabeza 1 metatarsiano	18,4	18,9	18,7	18,9	18,8	18,9	17,1	17,3	17,2			
3	L. talón-cabeza 5 metatarsiano	17,0	16,3	16,7	17,2	18,2	17,7	15,5	16,4	16,0			
4	Ancho del antepié	9,3	9,0	9,2	4,7	9,4	7,1	9,5	9,7	9,6			
5	Ancho del pie	9,3	9,0	9,2	4,6	9,7	7,2	9,4	4,6	7,0			
6	Ancho de talón	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,7	6,0	5,9			
7	A. de tobillo	6,5	6,7	6,6	6,3	7,0	6,7	6,7	6,7	6,7			
8	A. de empeine	8,0	6,8	7,4	7,4	7,5	7,5	6,7	7,0	6,9			
9	A. de la bóveda	4,3	3,9	4,1	3,0	3,0	3,0	3,1	3,1	3,1			
10	A. dedo mas alto	2,1	2,4	2,3	2,1	2,5	2,3	2,7	2,5	2,6			
11	A. dedo mas pequeño	2,2	2,4	2,3	2,0	2,0	2,0	2,1	2,0	2,1			
12	P. articulaciones	23,0	23,2	23,1	24,0	23,2	23,6	22,7	22,5	22,6			
13	P. medio pie	23,5	24,0	23,8	23,6	23,4	23,5	23,3	22,9	23,1			
14	P. talonera-empeine	30,5	30,0	30,3	32,7	32,4	32,6	24,3	27,3	25,8			
15	P. metéolos	23,3	24,5	23,9	23,5	24,0	23,8	24,0	23,2	23,6			
16	Tipo pie dedos	G			C			C					
17	Tipo pie huella	P			N			N					
18	A. talón (huella)	4,8			5,4			4,4					
19	Ángulo de los flancos	12,3			9,1			10,1					
20	Estatura	166,2			164,9			151,5					
21	Peso	64			63			57					

Objetivo: Documentar el proceso convocatoria, capacitación, y selección de personal auxiliar de medición. GENERALIDADES		 CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN ERGONOMÍA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL	
PROYECTO: Programa para la Innovación, Desarrollo e Investigación (HDI+) aplicada a los procesos de realización y comerciales mediante la implementación e inserción de TIC en la cadena productiva de calzado marroquinera del departamento de Santander.		 Oriente ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL	
TEMA: Modelo metodológico para el diseño de hormas y suelas para calzado. Caso específico de aplicación: calzado infantil. Modalidad: pasantía en investigación GEPS.		HORA: 2-5pm	
LUGAR: Colegio Psicopedagógico Carl Rogers		FECHA: 23/09/2010 a 24/09/2010	
ACTIVIDAD: Digitalización y síntesis de datos.			

COD	VARIABLE	NIÑOS 13 AÑOS																				
		60			77			85			86			92			93			104		
		I	D	P	I	D	P	I	D	P	I	D	P	I	D	P	I	D	P	I	D	P
1	L. total del pie	23,0	23,0	21,7	21,8	21,8	25,2	25,2	25,4	25,4	25,2	24,8	25,0	23,3	26,6	25,0	26,1	26,1	26,1	25,8	25,8	25,8
2	L. taión-cabeza 1 metatarsiano	17,5	17,6	16,6	16,2	16,4	18,3	19,0	18,7	18,2	17,9	18,1	18,1	19,4	19,3	19,4	19,2	19,7	19,5	19,5	19,7	19,6
3	L. taión-cabeza 5 metatarsiano	15,4	15,4	14,4	14,1	14,3	17,3	17,4	16,4	17,0	16,7	16,7	16,7	17,3	18,3	17,8	16,8	17,2	17,0	17,0	17,5	17,3
4	Ancho del antepié	8,4	8,7	8,6	8,6	8,6	10,0	10,7	10,4	9,9	10,1	10,0	9,8	10,0	9,9	10,0	9,9	10,9	10,5	10,7	10,1	10,2
5	Ancho del pie	8,4	8,6	8,5	8,1	8,3	8,2	9,5	9,8	9,7	9,7	9,4	9,6	9,7	9,6	8,3	10,5	10,3	10,4	9,7	9,8	9,8
6	Ancho de taión	5,8	6,1	6,0	5,9	5,4	5,7	7,3	7,5	7,4	6,4	6,6	6,5	6,0	5,9	6,0	6,8	6,7	6,8	7,1	6,9	7,0
7	A. de tobillo	6,5	5,1	5,8	6,2	5,8	6,0	7,0	7,1	7,1	7,3	6,6	7,0	6,9	7,0	7,0	6,8	7,7	7,3	7,4	6,7	7,1
8	A. de empeine	7,4	7,3	7,4	7,2	7,1	7,2	8,6	8,2	8,4	8,6	8,7	8,7	7,3	6,9	7,1	9,1	8,8	9,0	8,1	7,9	8,0
9	A. de la bóveda	3,2	3,1	3,1	3,4	3,1	3,3	4,0	4,1	4,1	4,1	4,4	4,3	3,4	2,3	2,9	4,9	4,5	4,7	3,8	3,9	3,9
10	A. dedo mas alto	2,2	2,0	2,1	2,2	2,4	2,3	2,9	2,6	2,8	2,7	2,5	2,6	2,7	2,6	2,7	2,6	2,7	2,7	2,3	2,9	2,6
11	A. dedo mas pequeño	2,3	2,4	2,4	1,7	1,7	1,7	2,0	2,1	2,1	1,9	2,0	2,0	2,2	2,5	2,4	1,9	1,8	1,9	1,8	2,3	2,1
12	P. articulaciones	21,5	21,0	21,3	19,9	20,2	20,1	24,0	23,3	23,7	23,8	23,6	23,7	23,8	24,3	24,1	24,5	24,5	24,5	23,1	22,9	23,0
13	P. medio pie	21,6	22,4	22,0	20,1	20,3	20,2	25,0	25,0	25,0	24,3	24,0	24,2	24,3	24,5	24,4	23,7	24,2	24,0	24,2	24,2	24,2
14	P. talonera-empeine	28,6	29,0	28,8	25,0	25,2	25,1	32,0	31,6	29,5	29,5	29,5	29,5	32,0	32,0	32,0	29,5	31,2	30,4	30,1	29,7	29,9
15	P. maléolos	23,3	23,5	23,4	22,2	23,4	22,8	25,6	26,4	26,0	26,0	26,0	26,0	27,7	27,6	27,7	25,2	25,7	25,5	25,5	25,2	25,4
16	Tipo pie dedos	C			C			E			G			C			G			C		
17	Tipo pie huella	N			V			V			N			P			N			V		
18	A. taión (huella)	5			4,4			5,8			4,3			5,3			5,5			4		
19	Ángulo de los fiancos	14,2			14,7			7,4			8,0			10,6			13,3			13,6		
20	Estatura	139,3			141,5			156			152			167,5			167			160,7		
21	Peso	42			34			57			64			59			55			64		

 <p>CENTRO DE INVESTIGACION EN ERGONOMÍA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL</p> 	
<p>Objetivo: Documentar el proceso convocatoria, capacitación, y selección de personal auxiliar de medición.</p>	
<p>GENERALIDADES</p>	
<p>PROYECTO: Programa para la Innovación, Desarrollo e investigación (I+D+i) aplicada a los procesos de realización y comerciales mediante la implementación e inserción de TIC en la cadena productiva de calzado maorquinera del departamento de Santander.</p>	
<p>TEMA: Modelo metodológico para el diseño de hormas y suelas para calzado. Caso específico de aplicación: calzado infantil. Modalidad: pasantía en investigación GEPS.</p>	
<p>LUGAR: Colegio Psicopedagógico Carl Rogers</p>	
<p>FECHA: 23/09/2010 a 24/09/2010</p>	
<p>HORA: 2-5pm</p>	
<p>ACTIVIDAD: Digitalización y síntesis de datos.</p>	

CÓD	VARIABLE	76		89		91		94		97		98		105					
		I	D	P	I	D	P	I	D	P	I	D	P	I	D	P			
1	L. total del pie	24,8	26,2	25,5	24,1	24,1	23,0	23,8	23,4	22,2	22,1	22,2	24,6	24,4	24,5	24,2	24,5	24,4	
2	L. talón-cabeza 1 metatarsiano	18,7	18,0	18,4	18,5	17,7	18,1	19,7	17,3	18,5	16,5	16,2	16,4	18,0	18,3	18,2	18,3	18,5	18,4
3	L. talón-cabeza 5 metatarsiano	17,0	16,5	16,8	15,8	16,0	15,9	15,2	16,2	15,7	14,4	14,7	14,6	16,5	17,3	16,9	16,3	16,5	16,4
4	Ancho del antepié	10,2	9,8	10,0	9,2	8,8	9,0	9,2	9,6	9,4	8,4	8,2	8,3	9,0	9,2	9,1	9,4	9,7	9,6
5	Ancho del pie	10,0	9,5	9,8	9,0	8,7	8,9	9,0	9,5	9,3	8,7	8,5	8,6	8,8	9,1	9,0	9,1	9,3	9,2
6	Ancho de talón	6,3	6,3	6,3	5,4	5,4	5,4	6,1	6,0	6,1	5,1	4,9	5,0	5,9	5,7	5,8	6,3	6,0	6,2
7	A. de tobillo	7,2	7,6	7,4	5,8	6,0	5,9	8,1	6,7	7,4	6,3	6,5	6,4	6,5	6,9	6,7	6,7	6,5	6,6
8	A. de empelne	7,3	6,7	7,0	5,9	5,9	5,9	8,6	7,2	7,9	7,4	7,3	7,4	7,7	6,9	7,3	7,5	7,7	7,6
9	A. de la bóveda	3,8	2,7	3,3	2,0	2,5	2,3	4,2	3,6	3,9	4,4	3,6	4,0	3,8	2,0	2,9	4,0	4,1	4,1
10	A. dedo mas alto	2,6	2,4	2,5	2,2	2,5	2,4	2,8	2,5	2,7	2,4	2,2	2,3	2,2	2,4	2,3	2,3	2,5	2,4
11	A. dedo mas pequeño	2,2	2,2	2,2	1,5	1,8	1,7	2,0	1,2	1,6	2,3	2,1	2,2	1,8	2,2	1,8	1,8	1,8	1,9
12	P. articulaciones	23,0	23,0	23,0	21,2	21,2	21,9	21,8	21,9	20,0	21,3	20,7	20,3	21,8	21,1	21,1	21,6	21,4	22,4
13	P. medio pie	22,8	23,0	22,9	21,3	21,2	21,3	22,0	23,2	22,6	20,2	20,6	20,4	22,2	22,4	22,3	21,5	22,5	22,6
14	P. talonera-empelne	30,0	29,1	29,6	28,3	28,0	28,2	30,1	29,5	29,8	29,2	29,2	29,2	29,5	29,2	29,4	26,6	27,0	26,8
15	P. maléolos	24,0	24,3	24,2	23,0	23,0	23,4	25,2	24,3	20,3	20,8	20,6	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,5	23,3
16	Tipo pie dedos	C		E		C		C		C		E		G		C			
17	Tipo pie huella	N		N		N		N		N		N		V		N			
18	A. talón (huella)	5,2		4,8		4,7		4,4		5,2		4,6		4,6		3,8			
19	Angulo de los flancos	9,3		14,0		16,8		11,8		8,0		12,3		13,9		153,4			
20	Estatura	162,9		153,9		155,5		147,8		155,7		162,2		153,4		56			
21	Peso	55		47		68		45		49		48		56					

Objetivo: Documentar el proceso convocatoria, capacitación, y selección de personal auxiliar de medición.		 CENTRO DE INVESTIGACION EN ERGONOMÍA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL	
GENERALIDADES			
PROYECTO: Programa para la Innovación, Desarrollo e Investigación (I+D+i) aplicada a los procesos de realización y comerciales mediante la implementación e inserción de TIC en la cadena productiva de calzado marroquinero del departamento de Santander.			
TEMA: Modelo metodológico para el diseño de hormas y suelas para calzado. Caso específico de aplicación: calzado infantil. Modalidad: pasantía en investigación GEPS.			
LUGAR: Colegio Psicopedagógico Carl Rogers		FECHA: 23/09/2010 a 24/09/2010	
ACTIVIDAD: Digitalización y síntesis de datos.		HORA: 2-5pm	

CÓD	VARIABLE	78			100			102			NINOS 14 AÑOS		
		I	D	P	I	D	P	I	D	P	I	D	P
1	L. total del pie	26,1	26,4	26,3	26,0	25,5	25,8	26,0	25,6	25,8			
2	L. talón-cabeza 1 metatarsiano	19,4	19,5	19,5	17,8	19,2	18,5	17,5	19,2	18,4			
3	L. talón-cabeza 5 metatarsiano	17,7	17,5	17,6	19,8	17,0	18,4	19,6	17,4	18,5			
4	Ancho del antepié	10,0	10,0	10,0	9,9	10,3	10,1	9,6	9,6	9,6			
5	Ancho del pie	9,5	9,8	9,7	9,7	10,0	9,9	9,4	9,4	9,4			
6	Ancho de talón	7,4	7,0	7,2	7,2	6,9	7,1	6,7	6,4	6,6			
7	A. de tobillo	6,0	6,2	6,1	7,2	7,3	7,3	6,4	6,3	6,4			
8	A. de empeine	8,4	8,6	8,5	8,0	8,2	8,1	7,4	7,4	7,4			
9	A. de la bóveda	3,2	3,0	3,1	2,0	2,3	2,2	3,5	3,5	3,5			
10	A. dedo mas alto	2,7	3,0	2,9	2,4	2,5	2,5	2,4	2,5	2,5			
11	A. dedo mas pequeño	1,9	1,9	1,9	1,8	2,0	1,9	1,8	1,8	1,8			
12	P. articulaciones	23,0	23,5	23,3	23,8	23,8	23,8	22,0	22,6	22,3			
13	P. medio pie	23,9	24,5	24,2	24,8	24,3	24,6	22,0	22,3	22,2			
14	P. talonera-empeine	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	28,5	28,7	28,6			
15	P. maléolos	27,0	27,0	27,0	28,0	26,7	27,4	24,5	23,9	24,2			
16	Tipo pie dedos	C			E			C					
17	Tipo pie huella	P			N			V					
18	A. talón (huella)	5,3			4,8			5,4					
19	Angulo de los flancos	10,9			0,6			-0,9					
20	Estatura	169,7			153,4			157,0					
21	Peso	63,0			60,0			40,0					

Objetivo: Documentar el proceso convocatoria, capacitación, y selección de personal auxiliar de medición.	
GENERALIDADES	
PROYECTO: Programa para la Innovación, Desarrollo e investigación (I+D+i) aplicada a los procesos de realización y comerciales mediante la implementación e inserción de TIC en la cadena productiva de calzado marroquinero del departamento de Santander.	
TEMA: Modelo metodológico para el diseño de hormas y suelas para calzado. Caso específico de aplicación: calzado infantil. Modalidad: pasantía en investigación GEPS.	
LUGAR: Colegio Psicopedagógico Carl Rogers	FECHA: 21/09/2010 HORA: 2-5pm
ACTIVIDAD: Mediciones	



CENTRO DE INVESTIGACION EN ERGONOMÍA
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL



CÓD	NOMBRES	APELLIDOS	CELULAR	FIJO	HOTMAIL
1	Julián Guillermo	Florez Vargas	3124588841		nik_2521@hotmail.com
2	William Alexander	Martínez Muñoz	3155037828	6834562	pxndx_4pxndx@hotmail.com
3	Hermenegildo	Correa Perez	3187019654	3166878597	junior10931@hotmail.com
4	Maria Fernanda	Vidal Espinel	3178470309	6449945	mafer_0391@hotmail.com
5	Jhon Edinson	Florez Riano	3187461895	6732475	jhonflo_91@hotmail.com
6	Maria Alejandra	Díaz Cáceres	3166058470	6351014	mdic2004@hotmail.com
7	Marlyn Katherine	Cano García	3156331326	6801527	marlynk_02@hotmail.com
8	Laura Carolina	Pardo Mantilla	3165139018		laurapard_11@hotmail.com
9	Luz Dary	Galindo	3183827561	6192298	gary_091@hotmail.com
10	Juan Sebastián	Pérez	3153250575		jusepe05@hotmail.com
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					

Anexo B. Análisis estadísticos de variables – muestra total.

Encuestas	Mujeres	Talla	L. total del pie	L. talón-cabeza 1 metatarsiano	L. talón-cabeza 5 metatarsiano	Ancho del anopé	Ancho del pie	Ancho de talón	Al. de tobillo	Al. de empeine	Al. de bóveda	Al. dedo más alto	Al. dedo más pequeño	P. articulaciones	P. medio pie	P. talonera-empeine	P. malollos	Ángulo de los flancos	A. talón (huella)	Estatura	Peso	IMC	Tipo pie	Tipo pie huella
69	1	29	13,65	14,6	12,26	7,68	7,45	4,3	4,8	5,7	2,55	1,28	1,45	17,36	17,58	23	18,9	17,51	3,5	118,5	22	15,167	E	N
14	2	29	13,65	14,5	13,4	7,6	7,45	4,6	4,8	5,25	2,15	2,05	1,95	13,75	17,6	22	18,75	8,40	4,5	119,3	22	15,479	C	V
63	3	30	20,1	14,3	13,4	7,85	7,55	4,5	5,55	6,35	3,6	1,85	1,65	17,25	22,65	19,4	11,24	11,24	3,9	121,8	22	14,8295	C	V
71	4	20,65	15,4	13,8	8,05	8	5,25	5	6,7	2,55	2,25	1,8	1,45	14,35	14,1	24,35	20,65	11,31	4,1	128	33	20,1416	C	V
21	5	20,85	15,15	13,6	8,25	7,85	5,15	5,65	7,05	2,6	2,25	1,8	1,45	13,45	13,85	23,3	20,6	11,17	4,7	127,9	27	16,5627	E	V
1	6	20,9	15,85	14	7,7	7,5	5	5,3	6,5	3,1	2,05	1,65	1,25	17,85	13,85	22,35	19,8	14,57	3,9	112,9	24	18,8288	E	V
64	7	31	21	15,6	13,5	8,55	8,45	4,85	5,3	6,3	2,7	2,05	1,75	13,7	13,85	24,45	20,05	13,96	4,2	120,4	24	16,5901	C	N
65	8	31	21,1	16,1	14,2	8,1	8,1	5,1	5,6	6,05	2,45	2,3	1,95	13,45	13,25	25,95	22,05	13,20	4,4	131,1	37	21,5264	C	N
66	9	21,1	16,4	14,2	7,85	7,45	5,55	5,4	7,45	3,2	1,9	1,7	1,35	13,15	13,6	22,8	19,5	16,0	3,9	128,9	24	14,4446	C	V
13	10	20,15	15,5	14,05	8,5	8,05	5,15	5,15	5,95	2,4	2,2	1,75	1,35	13,15	13,25	23,6	20,2	13,20	3,8	130,3	25	14,7925	E	V
42	11	21,3	16,25	13,25	8,35	8,35	5,3	5,2	7,2	3	2,5	1,7	1,2	20,3	13,25	23,9	20,6	13,76	4,2	135,3	30	16,3929	C	V
47	12	21,3	15,85	14,15	8,75	8,25	5,2	5,7	6,95	2,95	2,2	1,75	1,25	20,25	13,5	24,25	21,5	11,94	3,7	139,4	27	13,9845	C	N
70	13	21,4	15,95	14,9	8,4	8,2	5,45	5,8	6,75	2,25	2,25	1,7	1,35	13,95	13,9	23,15	22	7,80	3,5	134,6	40	22,4027	C	N
27	14	21,05	16,15	14	8,1	8,05	5,8	4,8	6,6	3,1	2,2	1,8	1,8	13,95	13,95	20,05	23,65	14,36	4,6	136,4	28	17,5258	C	N
5	15	21,95	15,85	14,6	8,35	7,75	5,2	5,3	6,65	3,15	2,15	1,85	1,85	13,85	13,85	23,95	20,75	9,16	4,4	131,7	28	16,1400	C	N
81	16	21,75	16,2	14,8	8,9	8,75	6,25	6,4	7,55	3,4	2,35	1,8	1,8	20,95	14,65	26,9	23,2	9,09	4,6	146,5	44	20,5011	C	V
15	17	21,8	16,3	13,05	9	8,65	6,15	5,55	6,35	3,1	2,35	1,75	1,75	21,15	14,45	24,35	22,25	17,03	5,5	138,7	35	19,0077	C	N
49	18	21,85	15,95	14	8,85	8,6	5,2	5,9	6,65	2,4	2,45	1,9	1,35	13,85	13,85	26,45	21,05	12,78	4,8	132	31	17,7955	C	N
8	19	21,9	16,65	14,65	8,85	8,3	5,75	5,7	6,4	2,85	2,15	1,75	1,75	20,4	20,2	23,7	20,5	12,83	4,5	129,9	32	18,9608	E	N
79	20	21,85	16,3	13,5	9	8,9	5,95	5,95	6,55	3,35	2,6	2,35	2,35	21,05	20,65	26,75	22,6	17,46	4,9	141,6	39	19,4583	E	N
16	21	22,15	17,05	14,85	8,75	8,55	5,35	5,2	6,45	2,45	2,4	1,6	1,6	20,35	13,95	27,15	21,8	14,43	4,2	139,3	40	20,6192	C	P
94	22	33	22,15	16,35	14,55	8,3	8,6	5	6,4	7,45	4	2,3	2,2	20,65	20,4	29,2	20,55	11,92	4,4	147,6	45	20,5989	C	N
48	23	22,2	15,9	14,55	9	8,95	5,95	5,15	7,1	2,75	2,65	1,85	1,85	21,2	21,7	26,45	22	8,67	4,7	136,2	30	16,1202	C	N
54	24	22,4	16,4	14,85	9,35	8,25	5,95	5,8	7,4	3,2	2,3	1,8	1,8	21,3	21,75	26,15	23,95	10,05	4,9	143,4	49	23,8264	G	N
13	25	22,5	17,05	14,5	9,05	8,9	5,15	5,95	7,4	3,05	2,3	2,3	2	21,05	20,6	26,4	21,95	15,99	4,1	138,4	39	20,4695	G	V
35	26	22,6	16,85	15,85	8,7	8,25	5,35	5,35	6	6,3	3,05	1,9	1,65	20,3	20,3	27,65	22,75	16,91	4,5	138,3	38	19,3703	G	N
31	27	22,8	17,3	16,95	8,95	8,45	5,95	6,1	7,15	3,3	2,65	2,2	2	21,25	20,75	28,25	22,8	15,94	4,4	130,1	38	20,8182	E	N
101	28	23,05	16,7	15,1	9,45	7,95	5,5	5,7	7,15	3,2	2,15	2,1	2,1	21,9	21,6	29,7	23,75	11,98	4,8	145,7	46	21,6699	C	N
17	29	23,05	17,1	15,85	8,25	8,1	5,45	5,9	6,2	1,9	2,4	1,95	1,95	20,2	20,85	27,4	23,6	12,19	5,2	141,9	40	19,8651	C	N
51	30	23,25	17,4	15,15	8,75	8,2	5,8	5,6	6,95	2,95	2,05	1,75	1,75	20,35	20	29,4	23,85	15,94	4,4	142,7	37	18,1695	C	N
43	31	23,4	17,35	15,1	9,7	9	6,15	5,6	7,65	3,1	2,6	1,9	1,9	22,65	22	32,7	24,04	14,04	4,4	140,3	40	20,1432	C	N
31	32	23,4	16,95	14,75	9,3	8,7	5,7	5,6	6,7	3	2,5	2,1	2,1	21,6	21,15	27,1	22,6	14,19	4,9	145,4	41	19,9945	E	N
58	33	23,4	16,95	14,75	9,3	8,7	5,7	5,6	6,7	3	2,5	2,1	2,1	21,6	21,15	27,1	22,6	14,19	4,9	145,4	41	19,9945	E	N
34	34	23,4	16,95	14,75	9,3	8,7	5,7	5,6	6,7	3	2,5	2,1	2,1	21,6	21,15	27,1	22,6	14,19	4,9	145,4	41	19,9945	E	N
44	34	23,45	17,5	15,25	4,2	4,05	5,7	6,6	7,25	2	2,15	2,05	2,05	21,3	21,75	26,1	23,6	16,94	4,7	155,5	68	28,1221	C	N
35	35	23,6	17,9	15,85	6,75	5	5,5	6,3	7,25	2,3	2	1,8	1,8	21,4	20,65	27,7	22,15	22,29	4,9	146,8	39	18,0725	C	V
57	36	23,85	18,2	16,2	9	8,7	6,3	6,2	7,15	3,15	2,35	1,85	1,85	20,85	21,9	24,6	22,9	12,95	5,2	147,7	40	18,3574	C	V
80	37	23,7	17,05	16,5	8,9	8,45	6,05	6,3	7,65	3,75	2,55	1,75	1,75	21,05	21,15	26,75	23,1	13,64	4,7	143,1	39	19,0619	E	V
24	38	23,9	18	16,2	9,5	9,2	6,2	5,9	7,9	2,8	2,65	2,45	2,45	21,35	18,15	29,45	23,35	11,07	5,9	138,7	46	20,9139	C	N
62	39	23,9	18	16,75	10,1	9,65	6,1	6,45	7,45	3,1	2,35	1,8	1,8	22,6	22,45	26,25	23,65	7,96	4,7	146,1	46	19,7997	C	V
103	40	23,9	17,2	15,95	9,6	7	5,95	5,7	6,85	3,1	2,6	2,05	2,05	20,85	20,6	28,1	23,6	10,12	4,4	151,5	57	24,8917	C	N
61	41	24,1	17,35	16,3	9,65	9,05	5,7	6,95	7,75	3,9	2,2	1,85	1,85	20,85	21,1	29,65	24,3	7,40	4,9	151,4	46	18,6913	C	V
68	42	24,1	16,1	15,9	9	8,65	5,4	5,9	6,9	2,25	1,65	1,65	1,65	21,2	21,2	28,15	24,3	13,96	4,8	153,3	47	19,3481	C	N
50	43	24,15	16,25	15,4	9,7	9,35	5,75	6,45	7,4	3,3	2,7	1,8	1,8	22,2	21,25	27,15	23,1	16,25	4,5	153,6	38	16,126	E	V
55	44	24,15	16,3	15,85	10	9,65	6,5	5,85	8,25	3,8	2,65	1,95	1,95	22,1	22,1	28,7	23,9	14,25	5,2	146,3	49	22,8078	C	N
42	45	24,3	17,95	16,85	9,5	9,45	5,8	5,65	7,6	3,25	2,45	2,1	2,1	22,45	22,45	29,65	23,2	6,64	4,8	156,1	50	20,5198	C	N
105	46	24,35	18,1	16,4	7,65	6,65	5,3	6,45	7	3,65	2,6	1,85	1,85	22,7	22,3	31,8	23,25	13,94	3,8	153,4	56	23,7793	C	N
37	47	24,5	18,15	16,9	9,1	8,95	5,8	6,7	7,3	2,9	2,3	2,2	2,2	21,05	20,23	29,35	23	7,95	5,2	155,7	49	20,2145	E	N
98	48	24,5	18,4	16,4	9,55	9,2	6,15	6,6	7,6	4,05	2,4	1,8	1,8	21,35	22,2	26,8	23,25	12,26	4,7	160,2	47	18,2482	G	V
53	49	24,7	17,95	17,1	9,5	9,3	5,75	6,25	7,6	3,5	2,25	2	2	22,85	22,25	29,45	24,35	5,22	4,9	154,5	53	22,1746	E	V
20	50	24,85	18,3	16,1	10,35	10,15	6,65	6,45	9,35	2,75	2,4	2,1	2,1	24,85	23,45	29,95	24,95	12,23	4,8	148,4	49	19,6865	E	N
31	51	25,5	18,35	16,75	10	9,75	6,3	6,4	7	3,25	2,25	2,2	2,2	23,95	23,95	24,15	24,15	9,32	5,2	162,9	55	20,7404	C	N
75	52	25,6	18,65	16,65	9,15	9,15	6	6,4	7,4	4,1	2,25	2,3	2,3	23,1	23,1	30,25	23,9	12,93	4,8	166,2	64	23,1697	G	P
59	53	26,25	18,85	17,7	7,65	7,15	6	6,65	7,45	3	2,3	2	2	23,6	23,6	30,55	23,75	3,14	5,4	184,9	69	23,1697	C	N

	L. total del pie	L. talón-cabeza 1 metatarsiano	L. talón-cabeza 5 metatarsiano	Ancho del pie antepié	Ancho del talón	Al. de tobillo	Al. de empeine	Al. de bóveda	Al. dedo más alto	Al. dedo más pequeño	P. articulaciones	P. medio pie	P. talonera empeine	P. máximos	Ángulo de los flancos	A. talón (huella)	Estatura	Peso	IMC
Media	27,56317	16,86116261	15,00146632	8,6038889	8,22377	5,549232	6,3778842	2,358233	2,728526	1,85438604	-20,5777582	20,55761	26,36060	22,2289009	12,114266	4,5381438	140,71837	38,066	19,22889
Mediana	22,70	14,325	14,325	8,675	8,45	5,625	7,075	3,075	2,3	1,8	21,05	20,825	36,75	22,75	13,553636	4,65	141,75	39,5	19,42214
Moda	24,4	15,96	14	9	8,45	5,15	6,56	2,25	2,3	1,75	21,05	18,35	27,15	23,0	No existe	4,9	146,5	40	No existe
Promedio	1,57223	16,8807692	15,04037692	8,6730769	8,30288	5,58577	7,0384615	2,9913462	2,2884615	1,665394615	20,68076923	20,62904	26,6953077	22,2836338	12,763042	4,5586154	141,27115	35,64	19,44621
Desviación	1,57223	1,12153438	1,13816841	0,9939257	1,039764	0,484439	0,93588838	0,5574558	0,2086456	0,200976719	1,98586442	1,888064	24,1802081	1,55076882	4,2453279	0,487997	1,252632	11,266	2,922649
Desviación PT	1,556933	1,110268045	1,188202649	0,9844224	1,023776	0,479817	0,62285	0,53013087	0,2068317	0,139440667	1,946870118	1,822005	2,394688711	1,53678222	4,2043093	0,4822819	1,2415225	11,157	2,894946
Segmo	0,02759	-0,178862667	0,088864573	-1,971945	-1,96643	-0,44231	0,17949	-0,591581	0,131295	-0,1728727	-1,502178962	-0,969346	0,07772498	-0,6698382	1,1364019	-0,3128673	-0,0938235	0,41192	-0,365046
PERCENTIL 5	20,43	15,05	13,4	7,05	6,94	4,77	5,82	2,21	1,9	1,58	17,71	17,81	22,74	19,46	7,446585	3,76	119,96	23,2	14,79673
PERCENTIL 10	20,92	15,6	13,92	7,66	7,45	5,02	6,22	2,3	2,05	1,65	18,26	18,36	23,33	20,08	7,5131378	3,9	126,7	24,2	15,7549
PERCENTIL 25	21,45	16,1	14,15	8,25	8	5,25	6,6	2,55	2,15	1,75	20,2	19,75	24,45	21,05	10,04533	4,2	132	31	17,6128
PERCENTIL 50	22,8	17,05	14,95	8,9	8,45	5,65	7,05	3,05	2,3	1,8	21,05	20,85	26,75	22,8	12,35975	4,7	141,9	40	19,45083
PERCENTIL 75	23,9	18	15,95	9,4	8,9	5,95	6,45	3,25	2,4	2	21,9	22	28,25	23,6	14,574216	4,9	151,1	46	20,72624
PERCENTIL 90	24,5	18,3	16,75	9,69	9,34	6,15	6,69	3,79	2,59	2,1	22,97	22,64	29,53	23,94	17,016686	5,2	155,66	54,6	23,16937
PERCENTIL 95	25,17	18,44	16,87	10	9,65	6,27	7,81	3,94	2,62	2,2	23,2	23,24	29,86	24,3	18,409366	5,24	162,48	59,4	23,86169

Tipo	pie	pies	debió
Total Cuadrado	-33		
Total Legajo	16		
Total Griego	4		

Tipo pie	huella
Total Plano	2
Total Normal	31
Total Cavo	20

RESULTADOS	
(APLICACIÓN MÉTODO REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE)	
L. total del pie	x1 = 22,8
IMC	x2 = 19,450
P. articulaciones	x3 = 20,744
Ancho del pie	x4 = 8,295
P. medio pie	x5 = 20,652
Ancho de talón	x6 = 5,587
L. talón-cabeza 1 metatarsiano	x7 = 16,958
L. talón-cabeza 5 metatarsiano	x8 = 15,11
Al. de empeine	x9 = 6,584

Nº Encuesta	Talla	L. total del pie	L. talón-cabeza 1 metatarsiano	L. talón-cabeza 5 metatarsiano	Ancho del pie antepié	Ancho del talón	Ancho del tobillo	Al. de empeine	Al. de la bóveda	Al. dedo más alto	Al. dedo más pequeño	P. articulaciones	P. medio pie	P. talonera empeine	P. máximos	Ángulo de los flancos	A. talón (huella)	Estatura	Peso	IMC	Tipo pie dedos	Tipo pie huella		
6	1	28	18,8	14,9	13,65	7,7	7,85	4,75	5,3	5,85	0,35	1,35	1	18,25	13,25	24,1	20,1	3,28	3,5	115,8	28	135,94	C	V
9	2	29	19,3	14,3	13,5	7,6	7,45	5,5	4,9	6,15	2,25	2	1,9	18,1	13,5	24,8	20,2	6,13	3,8	118,2	21	150,69	C	V
2	3	19,6	15,4	13,75	8,1	8,05	5,45	4,65	2,35	2,3	2,3	2,3	2,3	20,9	17,55	22,2	11,58	4,7	115,6	38	29,914	C	N	
68	4	20,05	14,6	13,5	8,05	7,95	5	6,05	2,4	2,3	1,85	18,75	19,4	24,05	19,45	7,68	119,2	25	17,949	C	N			
30	5	20,1	14,55	12,85	8,6	8,05	5,55	4,65	6,7	2,9	2,2	1,85	1,9	19,05	23,1	21,35	11,92	3,7	128	26	15,8691	G	N	
67	6	20,45	15,75	14,05	7,75	7,45	5,15	5,1	5,5	2,6	2,2	1,6	1,7	17,9	18,8	23,9	21,15	8,40	4,7	122,7	27	17,9399	G	P
11	7	20,8	16,15	13,6	8,1	7,85	4,6	5,25	6,55	1,35	2,15	1,85	1,85	18,55	22,65	19,55	18,00	3,2	126,1	24	15,0992	E	N	
3	8	21,05	15,75	13,8	8,2	8	4,85	5,6	6,35	1,35	2,2	1,55	1,55	18,35	18,15	23,55	13,75	3,2	130	26	14,6994	E	P	
38	9	21,05	16	14,05	8,35	8,6	5,35	5,9	6,35	2,75	2,15	1,9	1,9	20,15	19,9	24	21,35	4,7	127,3	29	17,8854	G	N	
19	10	21,7	16,2	14,2	8,9	8,3	4,85	6	6,85	2,65	2,5	1,8	1,8	19,9	20,2	23,35	21	13,95	4,7	130,4	28	16,6666	C	N
77	11	21,75	16,4	14,25	8,6	8,2	5,05	6	7,15	3,25	2,3	1,7	1,7	20,05	20,2	25,1	22,8	4,4	149,9	34	16,9811	C	V	
19	12	21,8	16,7	15,25	8,9	8,95	5,05	5,8	6,65	2,15	2,15	2,65	2,65	20,45	20,45	26,75	21,65	9,20	3,1	128,4	34	20,6229	C	V
72	13	21,9	16,5	14,75	8,3	7,9	5,6	6,4	6,9	2,9	2,15	1,7	1,7	19,8	20,15	27,1	22,15	12,69	4	137,1	32	17,0245	C	V
88	14	22	16,85	15,3	9,25	8,75	5,95	6,9	8,45	3,45	2,35	2,2	2,2	20,3	20,3	28,65	22,55	10,05	4,7	136	37	20,3018	C	N
10	15	22,05	17,15	14,6	9,3	8,95	5,5	6,45	7,65	1,35	2,15	1,8	1,8	20,9	21,3	24,55	21,5	15,30	4,8	131,5	38	22,8436	C	N
15	16	22,05	17,1	15,2	9,35	8,7	5,85	5,1	6,55	2,6	2,15	1,75	1,75	21,1	20,8	24,1	21,85	12,92	4,4	132,8	29	16,4436	C	N
12	17	22,35	16,85	15,7	8,35	8,3	5,6	5,8	7,15	3	2,7	2,2	2,2	20,6	21,05	26,4	21,1	6,75	5,3	129	30	18,0278	G	P
29	18	22,45	16,55	16,1	8,5	8,3	5,8	6,05	6,7	2,95	2,3	1,85	1,85	20,25	20,65	26,85	22,45	3,10	4,5	138	36	18,3036	G	N
22	19	22,45	17,3	15,4	9,25	9,15	5,7	6,05	7,75	3,2	2,75	1,9	1,9	21,9	21,25	28,2	23,8	11,73	4,7	144,1	35	16,8554	C	N
73	20	22,6	17,2	14,55	9,45	9,45	6	5,55	6,2	2,75	2,65	2,1	2,1	22,75	22,45	28,1	24,05	16,70	4,8	127,8	42	25,7151	E	P
20	21	22,6	17,55	15,25	8,6	8,5	5,5	6,1	6,6	2,15	2,2	1,8	1,8	20,95	21	26,8	22,25	15,14	4,7	136,7	38	20,9361	C	N
36	22	22,6	17,6	15,75	8,6	8,7	5,6	5,5	6,8	3,1	2,3	1,9	1,9	21,25	22,05	27,3	23,65	12,00	5,1	136,3	31	16,2075	C	P
74	24	22,7	16,7	14,85	9,4	8,95	5,9	6,2	8,3	3,4	2,4	1,8	1,8	22,4	22,4	27,95	24,2	11,06	4,3	139,9	43	21,9702	G	N
45	25	22,8	17,4	15	9,05	8,65	6,25	7,45	2,6	2,35	1,85	2,05	2,1	21,75	21,1	24,75	22,1	15,51	4,5	136,8	20,8	11,2788	E	V
84	26	22,85	16,9	15,05	8,75	8,7	5,15	6,7	7,2	3,45	2,35	1,35	1,35	21,25	21,25	27,7	22,9	12,00	4,3	146,6	36	16,7698	C	N
23	27	22,9	16,6	16,05	9,1	8,7	5,1	5,6	8	2,8	2,6	2	2	21,3	21,85	27,05	23,3	3,62	4,7	142,2	30	14,6862	E	N
40	28	23	17,55	15,4	8,6	8,5	5,85	5,7	6,3	7,35	3,1	2,1	2,35	21,25	22	28,8	23,4	14,19	4,5	139,3	42	21,6445	C	N
29	29	23,05	16,45	15,3	8,6	8,05	5,7	6,3	7,45	2,3	2,4	1,7	1,7	19,75	20,65	26,15	22,5	8,13	4,5	139,3	36	20,2757	C	N
38	30	23,25	17,55	17,25	8,6	8,05	5,65	6,15	7,05	2,5	2,35	1,9	1,9	20	20,35	24,3	21,75	2,13	4,6	140,6	34	17,1992	G	N
41	31	23,3	17,6	16,25	9,25	8,55	5,75	5,7	8,2	3,5	2,45	1,9	1,9	20,95	21,55	26,75	23,6	4,97	5,2	140,4	36	18,2608	C	P
56	32	23,4	17,45	15,9	8,9	8,3	6,15	5,6	8,05	2,8	2	1,9	1,9	21,05	21,4	28	22,9	10,33	4,3	141,6	38	18,8521	C	N
56	33	23,45	17,55	15,4	9,75	9,1	5,7	5,9	6,85	2,65	2,45	1,9	1,9	22,25	21,9	26,05	23,35	13,29	4,5	139,9	33	17,8534	E	N
37	34	23,7	18,05	15,9	9	8,85	5,9	5,6	7,75	1,7	2,45	2,65	2,65	21,75	22,3	29,15	23,5	13,65	4,4	143,3	51	24,6291	C	N
42	35	23,7	18,1	16,05	4,35	6,45	5,7	6,2	6,4	3,15	2,65	2,2	2,2	22,5	22,5	30,2	24,4	17,63	3,5	149,6	41	18,8136	C	V
83	36	23,75	17,4	16,55	9,1	8,95	5,1	6,35	7,45	3,15	2,5	2,5	2,5	21,5	21,4	29,1	22,95	5,43	4,7	146,1	35	16,6299	C	N
87	37	23,8	18	15,5	9,55	9,1	5,75	6,3	7,4	3,4	2,45	1,75	1,75	21,5	21,35	27,2	23,5	15,36	4,5	147,5	42	19,3048	C	P
52	38	23,85	17,85	16,15	9,35	9,25	5,85	5,55	7,8	3,2	2,5	2,15	2,15	23	23,65	29,45	24,35	7,59	4,2	142,1	37	18,2397	C	N
25	39	24,25	16,85	17,3	9,5	9,4	6,1	6,45	8,4	2,95	2,55	2,2	2,2	22,45	22,65	28,35	24,4	8,17	5,7	136,9	51	26,4842	G	N
59	40	24,3	16,85	16,8	10	9,6	6,45	7,3	8,3	3,4	2,4	1,75	1,75	22,8	23,7	28	24,35	10,04	4,9	150,2	43	19,0002	C	V
39	41	24,45	18,2	16,2	6,75	6,7	6	5,6	7,55	2,5	2,1	1,7	1,7	22,1	22,75	30,5	25,55	16,62	5,1	146,3	52	24,2949	G	N
34	42	24,55	18,8	17	9,55	8,55	6,3	6,5	7,95	2,8	2,3	1,8	1,8	21,7	22,4	26,45	23,4	14,77	4,5	144,7	45	22,4471	C	V
55	43	24,65	18,1	16,1	9,75	9,5	6,35	7,1	7,6	3,4	2,2	1,85	1,85	22,7	21,7	29,5	24,6	16,01	5	160,1	44	17,4166	E	V
92	44	24,95	18,95	17,6	9,9	9,35	6,55	7,1	7,6	2,15	2,65	2,35	2,35	24,05	24,4	30	27,65	10,64	5,3	167,5	59	20,0292	C	P
36	45	25	18,05	16,7	10	9,55	6,5	6,55	8,65	4,25	2,6	1,95	1,95	23,7	24,15	33,5	26	8,65	4,3	152	64	27,7006	G	N
30	46	25,25	18,8	16,9	9,75	9,6	6,2	6,6	7,65	3,65	2,15	2,25	2,25	23,15	23,15	31,15	24	11,20	5,3	155,7	50	20,6249	C	N
85	47	25,35	18,65	17,4	10,35	9,65	7,4	7,05	8,45	4,05	2,75	2,05	2,05	23,65	23,65	31,6	26	7,38	5,5	156	57	23,4221	G	N
100	48	25,75	18,5	18,4	10,1	9,85	7,05	8,1	7,25	2,45	1,9	2,3	2,3	24,35	24,35	30	27,35	0,58	4,8	153,4	60	25,4977	C	V
104	49	25,8	19,6	17,25	10,15	9,75	7	7,05	8	3,85	2,6	2,65	2,65	23,8	24,2	29,9	25,35	13,65	4	160,7	64	24,7827	E	V
102	50	25,8	18,95	18,5	9,6	9,4	6,55	6,85	7,4	3,5	2,45	1,8	1,8	22,3	22,35	28,6	24,2	0,91	5,4	157	40	16,2278	C	V
93	51	26,1	19,45	18,95	10,4	9,75	7,25	6,95	4,7	2,65	1,85	2,45	2,45	23,95	23,95	30,35	25,45	13,26	5,4	167	55	19,7271	G	N
78	52	26,25	19,45	17,6	10	9,65	7,2	6,1	8,5	3,1	2,85	1,9	1,9	23,25	24,2	30	27	10,85	5,2	169,7	63	21,6765	C	P

	L. total del pie	L. talón-cabeza 1 metatarsiano	L. talón-cabeza 5 metatarsiano	Ancho del antepié	Ancho del pie de talón	Al. de empeine	Al. de bóveda	Al. de más alto	Al. de más pequeño	P. articulaciones	P. medio pie	P. talonera empeine	P. máximos	Ángulo de los dedos	A. talón (huella)	Estatura	Peso	IMC
Media	22,782	17,4478422	15,50278184	8,8344913	8,593139	5,786005	5,2708	7,2729153	2,740047	2,388826	2,1225	21,452	27,125	22,925	11,217488	1,8345377	37,262	19,2432
Mediana	ZF43	17,825	15,4	8,975	8,675	5,725	6	7,175	2,825	2,35	2,125	20,2	26,1	21,8	No existe	1,891	36,5	18,2726
Moda		17,825	15,4	8,6	8,35	5,7	5,6	6,9	2,6	2,3	1,9	1,9	1,9	No existe	4,7	No existe	38	
Promedio	22,863	17,134	15,554	8,92	8,626	5,794	6,009	7,271	2,826	2,52	2,1219	21,607	27,085	23,091	10,768974	1,8712	36,796	19,5386
Desviación	1,764439	1,267918107	1,023802	0,730513	0,592713	0,60029	0,8102549	0,6780339	0,253425	0,28601486	1,67253	2,42066465	1,86410882	3,900026	0,5738504	1,2684499	11,863	3,7188
Desviación PT	1,746795	1,25174888	1,00039389	0,722778	0,588625	0,67735	0,77257473	0,6712049	0,23464389	1,656448	2,398336744	1,94446884	3,940081	0,567003	1,2594004	11,249	1,86267	
Sesgo	-0,19069	-0,25132949	0,036738302	-1,84461	-0,38174	0,638635	0,01833	0,03188385	-0,3002393	-0,094184163	0,224778	-0,05263904	0,29002672	-0,4309897	-0,5854538	0,3681472	0,2443	0,6692

PERCENTIL 5	18,3025	14,705	13,955	7,655	7,45	4,85	5,105	6,105	1,835	2,055	1,575	18,3025	23,31	19,8305	3,657241	3,5	118,53	24,95	14,8828
PERCENTIL 10	20,948	15,725	13,925	8,025	7,85	5,135	5,115	6,535	2,05	2,105	1,77	18,85	23,91	21,01	3,446316	3,76	126,22	26,1	15,533
PERCENTIL 25	21,975	16,695	14,725	8,6	8,1625	5,5375	5,6	6,7	2,75	2,185	1,765	20,425	25,025	21,825	8,103026	4,3	132,025	30,75	16,997
PERCENTIL 50	22,875	17,475	15,45	9,025	8,7	5,75	6,025	7,275	2,8	2,425	2,175	21,975	27,125	23,125	11,125406	4,7	139,6	37	18,2726
PERCENTIL 75	24,2625	18,1	16,5975	9,55	9,175	6	6,4125	7,95	3,2975	2,5	2,25	22,4525	28,125	24,2795	13,548775	4,9	146,825	42,25	21,7025
PERCENTIL 90	25,34	18,785	17,295	10	9,6	6,545	7,04	8,3	3,5	2,85	2,61	24,13	30,18	25,94	15,42467	5,3	156,9	56,8	24,7873
PERCENTIL 95	25,8	19,895	17,69	10,1225	9,69	7,0225	7,1675	8,445	3,94	2,7225	2,25	23,7725	30,7925	26,45	16,680076	5,46	163,56	61,85	26,0387

RESULTADOS	
(APLICACIÓN MÉTODO REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE)	
L. total del pie	x1 = 22,875
IMC	x2 = 18,2726
P. articulaciones	x3 = 21,104
Ancho del pie	x4 = 8,573
P. medio pie	x5 = 21,383
Ancho de talón	x6 = 5,716
L. talón-cabeza 1 metatarsiano	x7 = 17,165
L. talón-cabeza 5 metatarsiano	x8 = 15,568
Al. de empeine	x9 = 7,248

Tipo pie	Tipo de dedos
Total Cuadrado	32
Total Espina	8
Total Ancho	12

Tipo pie	huella
Total Plano	9
Total Normal	31
Total Curvo	10

Estratificación Datos - Niñas 13 - 14 Años

	L. total del pie	L. talón- cabeza 1	L. talón- cabeza 5	Ancho del antepié	Ancho del pie	Ancho de talón	Al. de tobillo	Al. de empeine	Al. de la bóveda	Al. dedo más alto	Al. dedo más ancho	P. articulación	P. medio pie	P. talonera- empeine	P. málicolos	Argullo de los flancos	A. talón (huella)	Estatura	Peso	IMC
Media	24.492016	18.1764394	16.1261061	9.06313484	8.56209583	5.8468027	6.70292048	7.09523429	3.3413844	2.42131933	1.93997844	22.0921979	22.318924	28.4050571	23.5514073	11.7836639	4.07993848	157.884073	55.0093657	22.170864
Mediana	24.435	18.25	16.4	9.275	8.05	5.975	6.65	7.15	3.45	2.375	1.95	22.225	22.45	28.75	23.425	12.2977617	4.75	155.6	55.5	21.9479039
Módulo	24.5	18.3	16.3	9.3	8.1	6.0	6.7	7.2	3.5	2.4	2.0	22.3	22.5	29.0	24.0	12.4	4.8	160.0	56.0	22.0
Primerio	24.50925	18.18125	16.33125	9.10625	8.025	5.9625	6.73875	7.1875	3.4	2.425	1.95625	22.10625	22.525	28.44575	23.55625	12.0910451	4.7	157.6925	55.5	21.9479039
Desviación	0.79661673	0.44315226	0.44747449	0.89180295	1.06298529	0.39295353	0.89776006	0.60233919	0.64475909	0.14824258	0.26785214	0.84152818	0.75403676	1.57704094	0.51100636	2.88458453	0.5039665	5.3417236	7.27816412	3.2033314
Desviación P1	0.74516672	0.41453986	0.40971991	0.83420527	1.01303998	0.37828655	0.86091485	0.56843672	0.6091169	0.13462912	0.25954628	0.78717751	0.7051586	1.46957424	0.47856593	2.69628175	0.42130749	4.9967344	7.0887344	3.01734582
Desviación P3	0.56493429	0.374063726	0.20002683	0.68683798	0.87491133	0.3584437	0.69665604	0.46033332	0.52363645	0.07503379	0.08486329	0.11093206	0.07047495	0.62730149	0.36950566	0.15998808	0.05071704	0.59605866	0.53746661	0.61081069
Percentil 5	23.575	17.515	15.77	7.7325	6.9025	5.335	6.0925	6.2325	2.4775	2.2675	1.6175	21.1025	21.5125	26.15	23	8.4297621	4.01	152.165	47.35	18.8043942
Percentil 10	23.75	17.83	15.84	8.415	6.955	5.37	6.285	6.565	2.705	2.285	1.635	21.155	21.775	26.5	23	8.508757	4.22	152.83	47.7	19.3639704
Percentil 25	24.05	18.1	15.975	9.075	7.3875	5.7	6.5625	6.9625	3.05	2.375	1.7625	21.3125	22.225	27.5875	23.1875	9.92333409	4.625	153.775	48.75	20.1203356
Percentil 50	24.425	18.25	16.4	9.275	8.05	5.975	6.65	7.15	3.45	2.425	1.95	22.225	22.45	28.75	23.425	12.2977617	4.75	155.6	55.5	21.9479039
Percentil 75	24.75	18.425	16.675	9.5625	8.225	6.075	6.975	7.45	3.675	2.525	2.2	22.775	22.95	29.6125	23.9625	13.943361	4.9	162.375	58.75	24.0569121
Percentil 90	25.99	18.545	16.795	9.72	8.4	6.195	7.4	7.69	4.065	2.615	2.23	23.03	23.295	29.935	24.95	14.8345883	5.2	163.89	65.2	25.8205539
Percentil 95	25.695	18.5975	16.8475	9.86	8.575	6.2475	7.4	7.95	4.0825	2.6225	2.265	23.065	23.3225	30.0925	24.2475	15.823803	5.2	165.045	66.6	26.9713392

Estratificación Datos - Niñas 13 - 14 Años

	L. total del pie	L. talón-cabeza 1	L. talón-cabeza 5	Archo del antepié	Archo del pie	Archo de talón	Al. de tobillo	Al. de empeine	Al. de la bota	Al. dedo más alto	Al. dedo más pequeño	P. amolaciones	P. medio pie	P. talonera-empeine	P. máximos	Ángulo de los falanges	A. talón (Puntal)	Entadura	Peso	IMC
Media	25.012806	18.7592283	16.9072929	9.92705975	9.319807	6.57047553	6.823683005	8.04684589	3.74341678	2.4877641	2.09138733	23.3341098	23.9312338	30.3373516	25.6106484	10.8774696	4.81160944	156.775337	56.2924044	22.9031022
Mediana	25.175	19	17.125	10.075	9.6	6.625	7	8.2	3.95	2.625	2.05	23.675	24.175	30.125	25.725	11.9482461	4.9	158.35	58	22.5332829
Moda	No Existe	No Existe	No Existe	No Existe	No Existe	6.95	6.95	No Existe	No Existe	2.65	2.35	No Existe	No Existe	No Existe	26	No Existe	5.5	No Existe	64	No Existe
Moda	25.0333333	18.775	16.925	9.95	9.35	6.597666667	6.841666667	8.075	3.8	2.558333333	2.1	23.35833333	23.95	30.35833333	25.6416667	11.78207	4.85	157.0833333	56.83333333	23.0500489
Promedio	1.09255053	0.8377052	0.8341163	0.71972217	0.81547532	0.57915166	0.5249555	0.7262324	0.70285134	0.23112046	0.20784401	1.14517102	1.02078401	1.2338625	1.37383264	2.95189235	0.66257075	10.6130894	8.13428956	2.89523919
Desviación	1.09735762	0.76471672	0.7644052	0.65701344	0.74442371	0.52866073	0.47645975	0.66879867	0.64161255	0.21068315	0.18979694	1.04539333	0.93184403	1.2453721	1.24413206	2.69469671	0.60484158	9.68838078	7.42558647	2.64297969
Desviación PT	-1.5438449	-0.5930625	-3.419586609	1.58241364	-0.380884	0.10973426	-2.19765276	-0.31583737	-0.31494039	-2.12759905	0.40373818	-3.50900875	-3.73446648	0.29159414	0.39911498	-0.41832939	-0.18874505	-0.90480034	1.40661499	0.71603591
Percentil 5	23.4875	17.675	15.725	8.925	8.3125	5.95	6.0875	7.1625	2.9125	2.225	1.875	21.6875	22.4875	28.975	23.8875	7.54700002	4.075	142.475	45.25	20.0480733
Percentil 10	23.975	17.8	16.05	9.25	8.375	5.95	6.375	7.225	2.975	2.35	1.9	22.125	22.975	29.15	24.375	7.71336588	4.15	145.65	48.5	20.3751097
Percentil 25	24.9625	18.2	16.775	9.925	8.7625	6.0875	6.95	7.5125	3.2875	2.6	1.975	23.1625	24	29.6	25.375	8.69472318	4.35	153	55.5	21.1830056
Percentil 50	25.175	19	17.125	10.075	9.6	6.625	7	8.2	3.95	2.625	2.05	23.675	24.175	30.125	25.725	11.9482461	4.9	158.35	58	22.5332829
Percentil 75	25.6875	19.425	17.8625	10.3	9.775	6.9375	7.05	8.5875	4.2	2.65	2.275	23.9625	24.35	31.2875	26	13.4774317	5.45	165.425	62.75	24.4425306
Percentil 90	25.95	19.525	17.6	10.525	10.075	7.2	7.15	8.8	4.475	2.7	2.35	24.275	24.7	31.8	26.825	13.8730112	5.5	167.25	64	25.2417541
Percentil 95	26.025	19.5625	17.7	10.6125	10.2375	7.3	7.2	8.875	4.5875	2.725	2.35	24.3875	24.85	31.9	27.2375	14.0338744	5.5	167.375	64	26.9712926

Anexo D. Formatos de recolección de datos.



PROYECTO TICS CALZADO - CÓDIGO N° 32934802086

MODELO METODOLÓGICO PARA EL DISEÑO DE HORMAS Y SUELAS PARA CALZADO.
CASO ESPECÍFICO DE APLICACIÓN: CALZADO INFANTIL.
MODALIDAD: PASANTÍA EN INVESTIGACIÓN GEPS

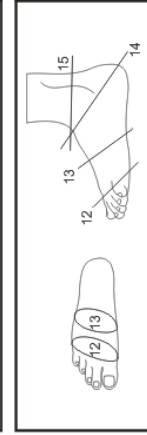
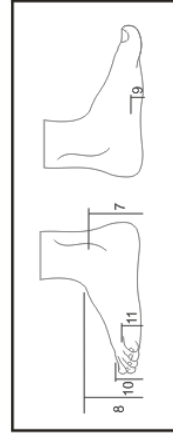
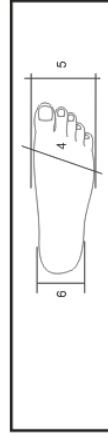
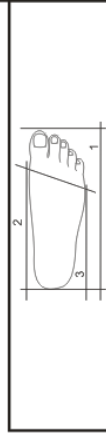


Código <input type="text"/>	Apellidos <input type="text"/>	Nombres <input type="text"/>
-----------------------------	--------------------------------	------------------------------

Sexo <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F	Estatura <input type="text"/> , <input type="text"/> cm	Peso <input type="text"/> , <input type="text"/> kg	Región <input type="text"/>
Lugar y Fecha de Nacimiento <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/> dd/mm/aa			

Tipo de Pie

Cuadrado
 Egipcio
 Griego



Medida	Pie izquierdo (cm)	Pie derecho (cm)
1. Longitud Total del Pie	<input type="text"/> , <input type="text"/>	<input type="text"/> , <input type="text"/>
2. Longitud Talón-Cabeza 1er meta	<input type="text"/> , <input type="text"/>	<input type="text"/> , <input type="text"/>
3. Longitud Talón-Cabeza 5to meta	<input type="text"/> , <input type="text"/>	<input type="text"/> , <input type="text"/>
4. Anchura del Antepié	<input type="text"/> , <input type="text"/>	<input type="text"/> , <input type="text"/>
5. Anchura del Pie	<input type="text"/> , <input type="text"/>	<input type="text"/> , <input type="text"/>
6. Anchura de Talón	<input type="text"/> , <input type="text"/>	<input type="text"/> , <input type="text"/>
7. Altura de Tobillo	<input type="text"/> , <input type="text"/>	<input type="text"/> , <input type="text"/>
8. Altura del Empeine	<input type="text"/> , <input type="text"/>	<input type="text"/> , <input type="text"/>
9. Altura de la Bóveda	<input type="text"/> , <input type="text"/>	<input type="text"/> , <input type="text"/>
10. Altura del Dedo Más Alto	<input type="text"/> , <input type="text"/>	<input type="text"/> , <input type="text"/>
11. Altura del Dedo Pequeño	<input type="text"/> , <input type="text"/>	<input type="text"/> , <input type="text"/>
12. Perímetro Articulaciones	<input type="text"/> , <input type="text"/>	<input type="text"/> , <input type="text"/>
13. Perímetro Medio Pie	<input type="text"/> , <input type="text"/>	<input type="text"/> , <input type="text"/>
14. Perímetro Talonera empeine	<input type="text"/> , <input type="text"/>	<input type="text"/> , <input type="text"/>
15. Perímetro Maléolos	<input type="text"/> , <input type="text"/>	<input type="text"/> , <input type="text"/>

PROYECTO TICS CALZADO - CÓDIGO N° 32934802086
 MODELO METODOLÓGICO PARA EL DISEÑO DE FORMAS Y SUELAS PARA CALZADO. CASO
 ESPECÍFICO DE APLICACIÓN: CALZADO INFANTIL. MODALIDAD: PASANTÍA EN INVESTIGACIÓN GEPS



Código	<input type="text"/>	Fecha	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	dd/mm/aa
Código Auxiliar Medición	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Código Auxiliar Anotación
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Numeración calzado	
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Ancho de talón (cm)	
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>

<input type="checkbox"/>		Plano
<input type="checkbox"/>		Normal
<input type="checkbox"/>		Cavo



OBSERVACIONES:

Anexo E. Modelo de escarapela y certificado para auxiliares de medición.



Bucaramanga, 27 de Septiembre de 2010



El Grupo de Investigación en Ergonomía- Producto-Significado (GEPS)

Certifica que:

Julián Guillermo Flórez Vargas

Participó como auxiliar de investigación en una prueba piloto de carácter antropométrico enmarcado dentro del proyecto "Programa para la Innovación, Desarrollo E investigación (I+D+i) aplicada a los procesos de realización y comerciales mediante la implementación e inserción de TIC en la cadena productiva de calzado marroquinería del departamento de Santander"; con una duración de 40 horas.

FRANCISCO ESPINEL
Director del GEPS
Escuela de Diseño Industrial



Escuela de
Diseño Industrial

Anexo F. Contenido capacitaciones a auxiliares de medición.

MÓDULO I

MODELO METODOLÓGICO PARA EL DISEÑO DE HORMAS Y SUELAS PARA CALZADO. CASO ESPECÍFICO DE APLICACIÓN: CALZADO INFANTIL. MODALIDAD: PASANTÍA EN INVESTIGACIÓN GEPS.

ANTECEDENTES:

“PROGRAMA PARA LA INNOVACIÓN, DESARROLLO E INVESTIGACIÓN (I + D+ I) APLICADA A LOS PROCESOS DE REALIZACIÓN Y COMERCIALES MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN E INSERCIÓN DE TIC EN LA CADENA PRODUCTIVA DE CALZADO MARROQUINERÍA DEL DEPARTAMENTO DE SANTANDER.”

Formulador & Ejecutor:
Centro de Productividad y Competitividad del Oriente (CPC Oriente)
Convocatoria Colciencias 2008

ANTECEDENTES:

Componentes del Proyecto:

1. Capacitaciones a microempresarios del calzado en el uso y aplicación de TIC (Tecnología de Información y Comunicación) para procesos de producción y comercialización de productos.



ANTECEDENTES:

Componentes del Proyecto:

2. Creación del Centro Tecnológico De Investigación Y Desarrollo (CIDECUERO) donde se prestarán servicios de diseño y patronaje y corte CNC de cuero.



ANTECEDENTES:

Componentes del Proyecto:

3. Diseño aplicación software para digitalización de diseños, planificación de recursos de manufactura (MRPII) y requerimiento de materiales (MRP) al interior de cada una de las microempresas beneficiarias.



ANTECEDENTES:

Componentes del Proyecto:

4. Investigar, desarrollar, diseñar y producir hormas, suelas y tacones a través de la realización de pruebas obtenidas mediante digitalización láser.



ANTECEDENTES:

Componentes del Proyecto:



5. Diseñar y desarrollar un portal de transacciones comerciales, incluyendo el desarrollo de catálogos en 3D.

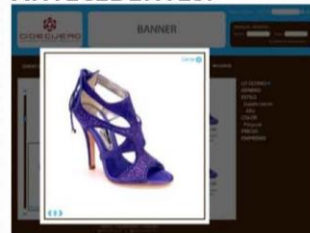
ANTECEDENTES:



ANTECEDENTES:



ANTECEDENTES:



ANTECEDENTES:

Aprobación proyecto: 2010

Convenios: Universidad Industrial de Santander (UIS)
Escuela de Diseño Industrial
Grupo de Investigación en Ergonomía, Producto y -
Significado.

CONTENIDO:

1. Importancia de medidas biométricas para el desarrollo de productos.
2. Utilidad de las medidas en el diseño de hormas.
3. Usos de las hormas.
4. Generalidades sobre medidas biométricas para el diseño de calzado.
5. Generalidades del calzado infantil.

El confort del usuario se basa en la ergonomía, ya que ella aporta una amplia base de información sobre las características antropométricas del cuerpo humano.

El desconocimiento de estas bases ocasiona un diseño de objetos no centrado en el usuario.



Importancia de medidas biométricas para el desarrollo de productos

La horma es una abstracción del pie humano la cual se usa para sustituir el pie en el proceso de fabricación del zapato.



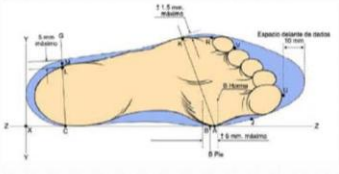
Utilidad de las medidas en el diseño de hormas

Abstracción del pie = relación anatomía y función.



Usos de las hormas

Abstracción del pie = relación anatomía y función.



Usos de las hormas

Herramienta fabricación de calzado = dimensiones útiles para construirlo



Usos de las hormas

El calzado protege y permite desarrollar otras actividades



Generalidades sobre medidas biométricas para el diseño de calzado

El calzado protege y permite desarrollar otras actividades



Generalidades sobre medidas biométricas para el diseño de calzado

El calzado debe adaptarse correctamente al pie de la persona.



Generalidades sobre medidas biométricas para el diseño de calzado

Debemos considerar a quién le estamos diseñando.

AGE 3 AGE 12 AGE 20 AGE 27 AGE 36 AGE 43 AGE 57 AGE 75

El pié es una extremidad que crece y se desarrolla.

Generalidades sobre medidas biométricas para el diseño de calzado

El pie al nacer es una estructura frágil.

Generalidades del calzado infantil

El pie solo tiene algunos cartilagos solidificados, es una estructura con importante tejido adiposo.

3 6 13 (Años)

Generalidades del calzado infantil

El crecimiento y desarrollo permiten la consolidación de la marcha.

Generalidades del calzado infantil

La actividad física de los niños es bastante dinámica, en esta etapa de sus vidas el juego es de suma importancia y suele realizarse en grupos.

Actividad física.

Generalidades del calzado infantil

GRACIAS !

MÓDULO II

MODELO METODOLÓGICO PARA EL DISEÑO DE HORMAS Y SUELAS PARA CALZADO. CASO ESPECÍFICO DE APLICACIÓN: CALZADO INFANTIL. MODALIDAD: PASANTÍA EN INVESTIGACIÓN GEPS.

- CONTENIDO:**
1. Fisionomía del pie y biomecánica
 2. Clasificación y caracterización de medidas antropométricas.
 3. Puntos somatométricos

El pie es una estructura dinámica que actúa gracias a la ejecución armónica de cada una de sus articulaciones.



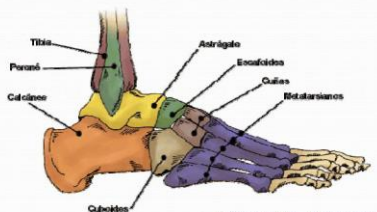
Fisionomía del pie y biomecánica

Su principal función es el soporte y la locomoción.



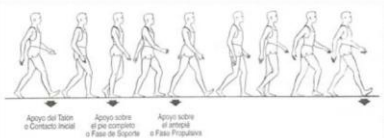
Fisionomía del pie y biomecánica

Principales huesos:

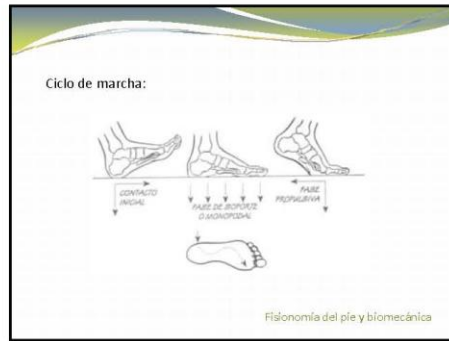


Fisionomía del pie y biomecánica

Ciclo de marcha:



Fisionomía del pie y biomecánica



	VARIABLE	NATURALEZA	DESCRIPCIÓN	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN
	Tipo de pie	E (Esquinado) G (Grueso) C (Cuadrado)	Clasificación según la forma de los dedos.	No aplica
Longitududes	Longitud total	Cm	Medida que va desde la punta o rama del talón (E) hasta el dedo más largo, lo común, desde el extremo posterior del pie hasta el extremo anterior.	
	Longitud calcánea del metatarsiano	Cm (Centímetros)	Medida que va desde la parte trasera del talón (E) hasta la cabeza del primer metatarsiano (A). Es decir, desde el extremo posterior del pie hasta la prominencia de la articulación del primer dedo.	Antropómetro
	Longitud calcánea del metatarsiano	Cm (Centímetros)	Medida que va desde la parte trasera del talón (E) hasta la cabeza del quinto metatarsiano (E). Es decir, desde el extremo posterior del pie hasta la prominencia de la articulación del quinto dedo.	

Clasificación y caracterización de las medidas antropométricas

	VARIABLE	NATURALEZA	DESCRIPCIÓN	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN
Anchuras	Ancho total del pie	Cm (Centímetros)	Ancho total del pie	
	Ancho metatarsiano (distal)	Cm (Centímetros)	Ancho entre las articulaciones metatarso-falángica. Es decir entre el primer (A) y quinto (E) metatarsiano.	Antropómetro
Espesores	Huella plantar	P (Pie plano) N (Pie normal) C (Pie cavo)	Clasificación según huella plantar.	
	Ancho talón planta	Cm (Centímetros)	Anchura entre los puntos más prominentes de la zona media del talón según la registrada en la huella plantar.	Podómetro

Clasificación y caracterización de las medidas antropométricas

VARIABLE	NATURALEZA	DESCRIPCIÓN	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN
Alturas		Altura de estirpio al punto más prominente del maléolo externo (B).	Antropómetro
		Altura del empeine (F).	
		Altura de estirpio al punto más alto del empeine (F).	
	Con (Centímetros)	Altura de estirpio al punto más alto de la bóveda plantar (G).	
		Altura de estirpio al borde del dedo más alto.	
	Altura de estirpio al borde del dedo pequeño.		

Clasificación y caracterización de las medidas antropométricas

VARIABLE	NATURALEZA	DESCRIPCIÓN	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN
Círculos		Perímetro alrededor de las articulaciones metatarso-falángicas.	Cinta antropométrica
		Perímetro que rodea la acción del empeine pasando por los puntos C y D.	
	Con (Centímetros)	Perímetro que rodea la parte más baja del talón y por la altura de la apófisis del quinto metatarsiano (H).	
		Perímetro que rodea la parte más baja del talón y por el empeine (F).	
		Perímetro alrededor de los metatarsos (P).	

Clasificación y caracterización de las medidas antropométricas

PUNTOS SOMATOMÉTRICOS

Referencia para obtener información sobre la forma de la región o segmento de que se trate.


Puntos somatométricos

- Cabeza del 1er Metatarsiano.
- Cabeza del 5to Metatarsiano.
- Apófisis estiloides del 5to Metatarsiano.
- A la altura del 5to Metatarsiano C, se traza el contorno sobre la cara dorsal del pie. El punto más alto sobre el dorso del pie nos dará el punto D.
- Sobre el mismo contorno, por la cara interna del pie, se marca la apófisis inferior del 1er cuneiforme.
- Punto de encuentro de la pierna con el pie donde se curva el flexor del dedo gordo.
- Extremo posterior del talón.
- Punto más prominente del maléolo externo.

V. EXTERIOR V. SUPERIOR V. INTERIOR

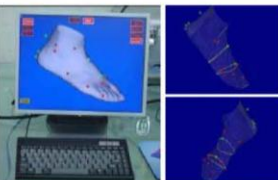
Puntos somatométricos

Puntos somatométricos



Visualización trabajo a realizar.
















Hardware especializado



Visualización trabajo a realizar.

Software especializado

Formato toma de datos (prueba)

	Medida	Registro en %
	1. Longitud Total de Pie	✓
	2. Longitud Talón-Cabeza de pie	✓
	3. Longitud Talón-Cabeza de pie	✓
	4. Anchura máxima	✓
	5. Anchura del Pie	✓
	6. Anchura de talón	✓
	7. Área del Talón	✓
	8. Área del Espino	✓
	9. Área de la Bases	✓
	10. Área del Dado Medio	✓
	11. Área del Tercer Dígito	✓
	12. Perímetro Antrópico	✓
	13. Perímetro Medio pie	✓
	14. Perímetro Talón - Calfas	✓
	15. Perímetro Talonera empuje	✓
	16. Perímetro Medios	✓



GRACIAS !

MÓDULO III

MODELO METODOLÓGICO PARA EL DISEÑO DE HORMAS Y SUELAS PARA CALZADO. CASO ESPECÍFICO DE APLICACIÓN: CALZADO INFANTIL. MODALIDAD: PASANTÍA EN INVESTIGACIÓN GEPS.

CONTENIDO:

1. Medidas antropométricas para el diseño de hormas.
2. Naturaleza, caracterización y protocolo de medición de variables.
3. Instrumentos de medición.

El confort del usuario se basa en la ergonomía, ya que ella aporta una amplia base de información sobre las características antropométricas del cuerpo humano.

El desconocimiento de estas bases ocasiona un diseño de objetos no centrado en el usuario.

Medidas antropométricas para el diseño de hormas

El confort del usuario se basa en la ergonomía, ya que ella aporta una amplia base de información sobre las características antropométricas del cuerpo humano.

El desconocimiento de estas bases ocasiona un diseño de objetos no centrado en el usuario.

Naturaleza, caracterización y protocolo de medición de variables

La prueba piloto se realizará con el equipo de medición manual del GEPS



Instrumentos de medición

Cinta antropométrica para contornos:



Rosscraft (Canadá)

Instrumentos de medición

Antropómetro para anchos :



FAGA S.R.L. (Argentina)

Instrumentos de medición

Antropómetro para longitudes, anchos y alturas:



FAGA S.R.L. (Argentina)

Instrumentos de medición

El confort del usuario se basa en la ergonomía, ya que ella aporta una amplia base de información sobre las características antropométricas del cuerpo humano.

El desconocimiento de estas bases ocasiona un diseño de objetos no centrado en el usuario.

Importancia de medidas biométricas para el desarrollo de productos



GRACIAS !



Anexo G. Certificado de actividades realizadas como practicante en el Centro de Productividad y Competitividad el Oriente (CPC Oriente).



Cra. 19 No. 35-02 Piso 2 Ofic. 243 - 245
Sede UIS Bucarica Teléfono: 6705044
info@cporiente.org - proyectos@cporiente.org
www.cporiente.org Bucaramanga/Santander

**EL DIRECTOR TÉCNICO DEL CENTRO DE PRODUCTIVIDAD
Y COMPETITIVIDAD DEL ORIENTE – CPC ORIENTE**

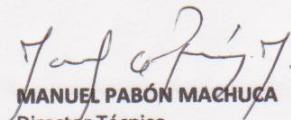
CERTIFICA

Que la señorita **MYRIAM STEFANY GARZÓN ÁVILA**, identificada con la cédula de ciudadanía No. 1.098.630.725 de Bucaramanga, se desempeña como Personal de Apoyo – Practicante Diseñadora Industrial, en el proyecto **“Programa para la innovación, desarrollo e investigación (I+D+i) aplicada a los procesos de realización y comerciales mediante la implementación e inserción de TIC en la cadena productiva de calzado marroquinería del departamento de Santander”** desde el tres de mayo de 2010 hasta la fecha.

Que en este periodo ha desarrollado actividades relacionadas con el Diseño del Sitio Web comercial del CIDDETIC (Diseño de arquitectura de información, interactividad y diseño visual), Branding (Creación de marca, logo-símbolo, papelería básica y manual de identidad corporativa) y el Diseño y producción de hormas, suelas y tacones estándar (Protocolo de medición antropométrica para el pie infantil y su prueba piloto, diseño de la horma estandarizada, apoyo a la elaboración del estado del arte y recopilación de información específica para el desarrollo de hormas estándar o personalizadas).

Que durante este tiempo se ha destacado por su responsabilidad, criterio profesional y cumplimiento de metas.

La presente certificación se expide en Bucaramanga a los veinte días del mes de octubre de 2010, a solicitud de la interesada.


MANUEL PABÓN MACHUCA
Directór Técnico
CPC Oriente

Anexo H. Desarrollo de Creación de marca para el Centro Tecnológico De Investigación Y Desarrollo, (CIDECUERO).



CIDECUERO

CENTRO TECNOLÓGICO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DEL CUERO





USOS PERMITIDOS



POSITIVO / NEGATIVO





USOS PROHIBIDOS



TIPOGRAFÍA

1979
TIPOGRAFÍA PRINCIPAL

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

CALIBRI
TIPOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

A B C D E F G H I J K L M N Ñ O P Q R S T U V W X Y Z
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

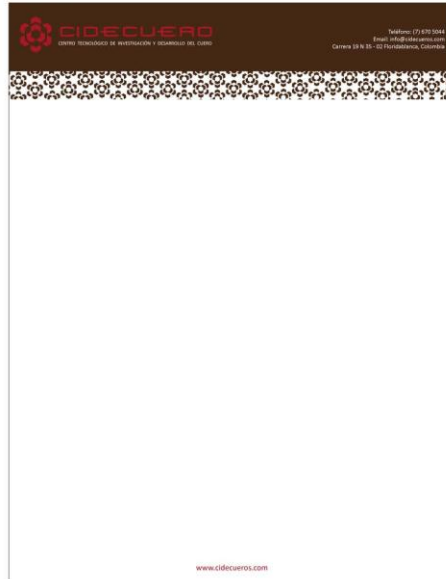
COMPOSICIÓN COLOR

	C	Y	M	K	R	G	B
	26	100	95	18	166	34	28
	C	Y	M	K	R	G	B
	48	99	74	68	69	39	16
	C	Y	M	K	R	G	B
	0	0	0	0	255	255	255

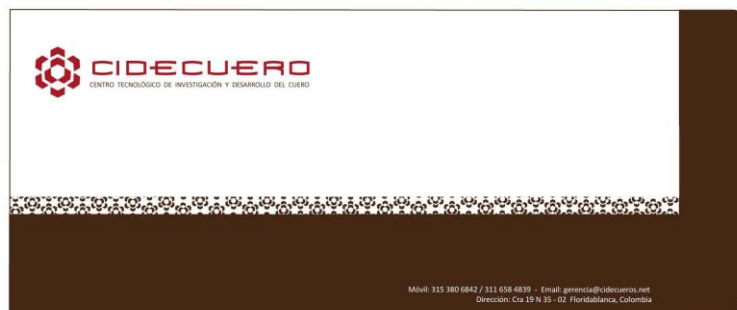
TARJETA



APLICACIÓN HOJA



APLICACIÓN SOBRE



APLICACIÓN CD



APLICACIÓN CARNET

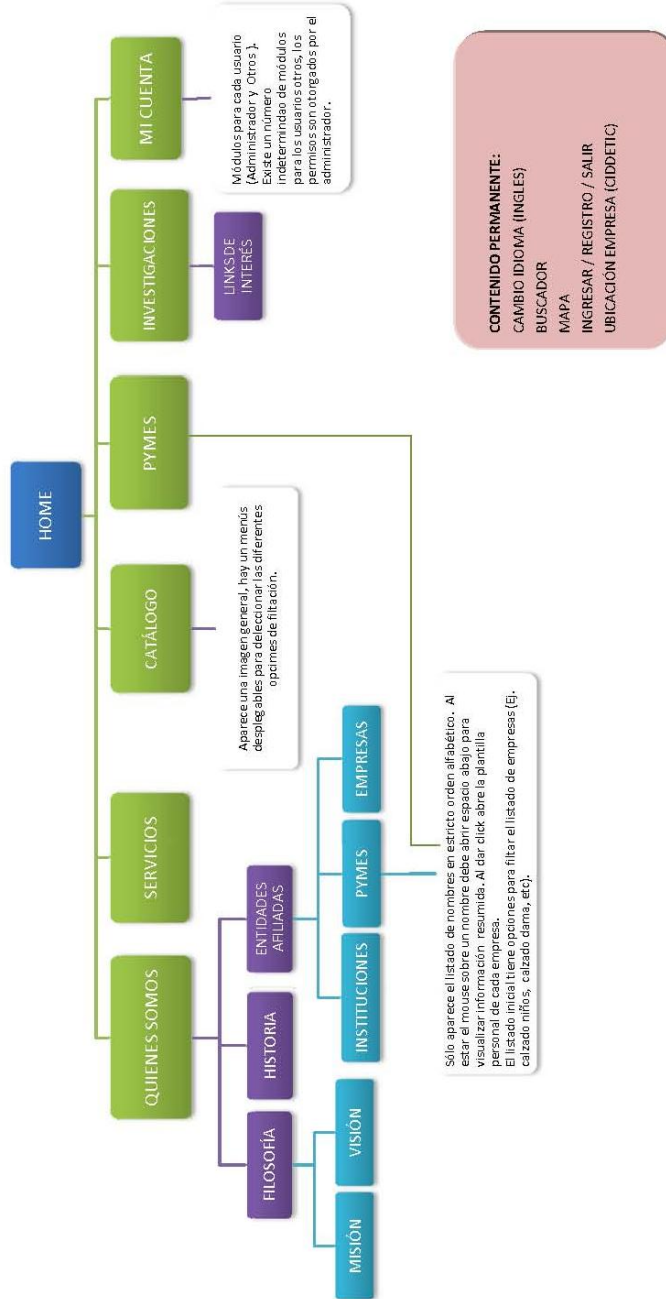


LUGAR

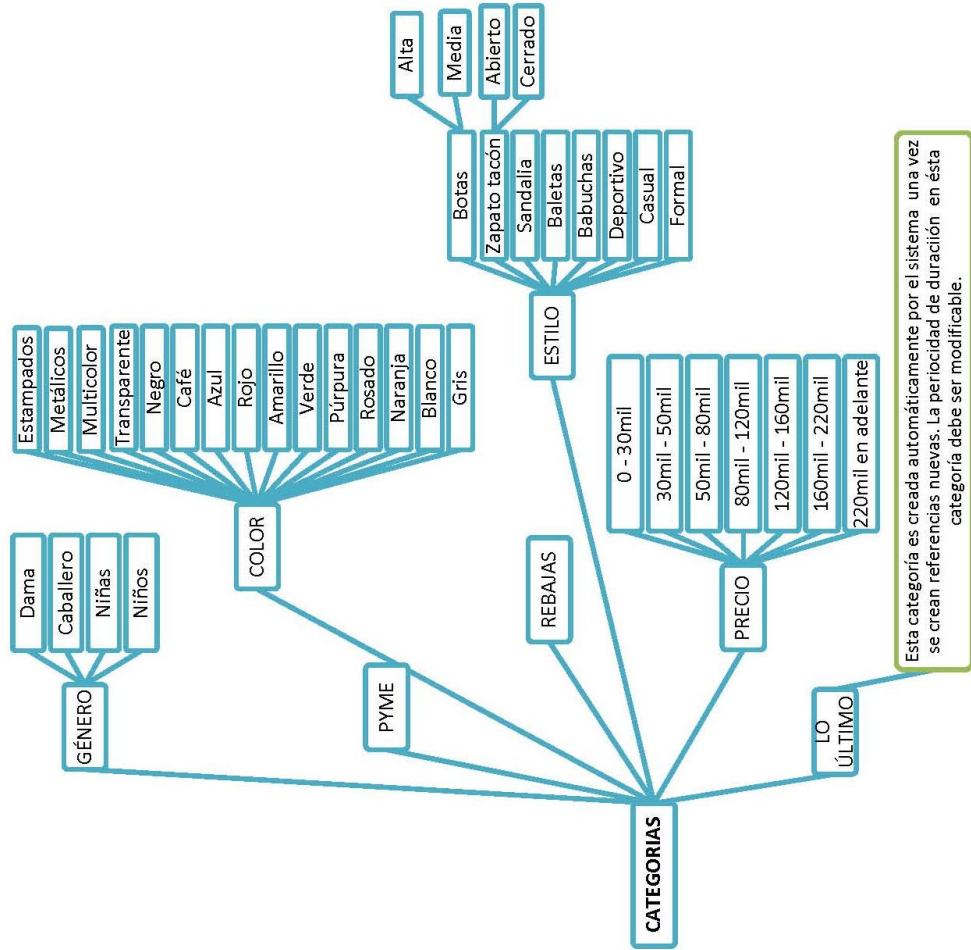




Anexo I. Diseño de página web comercial para el Centro Tecnológico De Investigación Y Desarrollo, (CIDECUERO).

ARQUITECTURA DE LA INFORMACIÓN PARA EL DISEÑO Y DESARROLLO DEL PORTAL WEB DEL CIDDETIC




Categorías para filtrar información en CATALOGO:




BANNER
INICIO / ENGLISH / BUSCAR:  MAPA


INGRESAR / REGITRO
 Usuario: Clave:
Has olvidado tus datos de ingreso?

[QUIENES SOMOS](#) | [SERVICIOS](#) | [CATALOGO](#) | [EMPRESAS](#) | [INVESTIGACIONES](#) | [MI CUENTA](#)



bikini buddies

CIDDETIC / BUCARAMANGA / COLOMBIA
B-58 CRA 777 # 777 / ☎ (57) + 7 + 6777777

LO ÚLTIMO 

GENERO

ESTILO

COLOR

PRECIO

EMPRESAS

Botas

Zapato tacón alto

Sandalia



Baletas

Bauchas

Deportivo

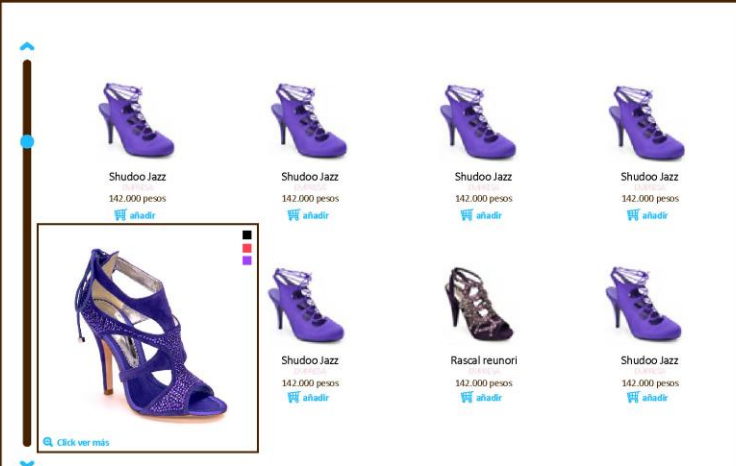
Casual

Formal



BANNER
INICIO / ENGLISH / BUSCAR:  MAPA

INGRESAR / REGITRO
 Usuario: Clave:
Has olvidado tus datos de ingreso?

[QUIENES SOMOS](#) | [SERVICIOS](#) | [CATALOGO](#) | [EMPRESAS](#) | [INVESTIGACIONES](#) | [MI CUENTA](#)



CIDDETIC / BUCARAMANGA / COLOMBIA
B-58 CRA 777 # 777 / ☎ (57) + 7 + 6777777

LO ÚLTIMO 

GENERO

ESTILO

Zapato tacón

Alto

COLOR

Púrpura

PRECIO

EMPRESAS