



HERRAMIENTA DE ACTIVIDAD FÍSICA EN EL HOGAR, PARA MUJERES DE 30 A 49 AÑOS EN LA CIUDAD DE CÚCUTA

OLGA SOFIA VENGOECHEA SUAREZ

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA
PROGRAMA DE DISEÑO INDUSTRIAL
VILLA DEL ROSARIO – COLOMBIA

2016





HERRAMIENTA DE ACTIVIDAD FÍSICA EN EL HOGAR, PARA MUJERES
DE 30 A 49 AÑOS EN LA CIUDAD DE CÚCUTA

OLGA SOFIA VENGOECHEA SUAREZ

COD. 1090412456

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

Diseño Industrial

Tutor:

D.I. Esp. ANDRÉS CASTRO SÁNCHEZ

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA
PROGRAMA DE DISEÑO INDUSTRIAL
VILLA DEL ROSARIO – COLOMBIA

2016



Agradecimiento

Primero quiero darte Gracias a ti mi Padre del cielo mi Abbá, por ser tan bueno conmigo , por crearme por pensarme y cuidarme desde el vientre de mi madre, Gracias por llenarme de tus bendiciones , por permitirme estudiar, por dotarme de tus dones y carismas, me regalaste de tu sabiduría, paciencia, fuerza, amor , por acompañarme y creer en mí aun cuando ni yo misma creía, Gracias porque nunca me permitiste ver los fracasos como una derrota , si no como una enseñanza para superar los errores anteriores. ¡Gracias Dios!

Gracias Mamita María por siempre interceder ante tu hijo Jesucristo, esto de lo debo a ti, mi hermosa Reina del cielo y de la tierra.

Gracias a mis padres que me dieron el don de la vida y desde mis primeros años me cuidaron para ser una gran mujer. ¡Gracias Papá y Mamá!

Gracias a mis hermanos Viviana y Manuel José que han estado a mi lado acompañándome y confiando en que todo es posible cuando se quiere. ¡Gracias hermanos!

Gracias a mi familia por su apoyo incondicional, por creer en mí, y por soñar verme una profesional. ¡Gracias Familia!

Gracias a mi Director Andrés Arturo Castro Sánchez D.I Especialista, por su disponibilidad siempre ante cada inquietud, por su paciencia, por su tiempo y dedicación, por saber dirigir el proyecto en cada etapa, y por su constante apoyo y fuerza. ¡Infinitas Gracias Profesor Andrés!





Gracias al licenciado en educación física recreación y deportes de la universidad de pamplona Carlos Hernández Camargo por su tiempo y asesoría en todo que se necesitó para el desarrollo de este proyecto. ¡Mil gracias Licenciado Carlos!

Gracias a las personas que me ayudaron en la fabricación y construcción de la maquina SIACFI, el señor Fredy Ortega y el señor Robín Peñaloza. ¡Gracias por su excelente trabajo sin Uds. esto no será posible!





Contenido

	pág.
Capitulo I: Fundamentación Teórica	14
1.1 Justificación	14
1.2 Marco de Referencia	16
1.3 Definición del Problema	46
1.3.1 Formulación del problema	51
1.4 Objetivo General	51
1.4.1 Objetivos específicos	51
1.5 Definición del Modelo de Investigación	52
1.5.1 Tipo de investigación	52
1.5.2 Enfoque de la investigación	52
1.6 Definición Conceptual del Proyecto	76
Capitulo II: Desarrollo de La propuesta de Diseño	80
2.1 Alternativas	80
2.1.1 Selección alternativa teniendo en cuenta requerimientos.	83
2.2 Evolución Alternativa	85
2.3 Propuesta Final	90
2.4 Proceso Productivo	94
2.3.1 Proceso Productivo base metálica	97



2.3.2 Proceso productivo tapizado	105
2.4 Costos	109
2.5 Análisis Ergonómico	110
2.6 Factores Estructurales	113
2.7 Análisis Ambiental de la Respuesta	143
2.8 Planos Técnicos de Producción	145
Capitulo 3: Conclusiones	158
Referencias Bibliográficas	159

Lista de Figuras

	pág.
Figura 1. L'anatomie Du Corps Humain De Sexe Féminin Isolé Sur Un Fond Blanc Banque D'Images, Photos, Illustrations Libre De Droits. Pic 12741700	16
Figura 2. Composición del organismo adulto expresada en porcentaje sobre el total de la masa corporal	17
Figura 3. Elasticidad del hueso en relación a la edad	18
Figura 4. Corte longitudinal de hueso largo	20
Figura 5. Ligamentos de los huesos del carpo	22
Figura 6. Los tipos de músculos según su forma	28
Figura 7. Sonia Gutiérrez perfil estrato bajo	49
Figura 8. Marcela Martínez perfil de estrato alto	49
Figura 9. Metodología de diseño, diseño centrado en el usuario.	53
Figura 10. Evidencia de la observación mayor porcentajes de género masculino en lugares de deportivos.	55
Figura 11. Evidencia de la observación problemas encontrados en lugares deportivos, mala ubicación objetos personales.	56
Figura 12. Evidencia conversaciones con personas de un súper mercado. Para conocer la falta de actividad física	57
Figura 13. Prevalencia de actividad física evidencia la desigualdad por género ,estudio de	



niveles de actividad física en Colombia, de la universidad de los Andes, Bogotá..	59
Figura 14. Porcentaje de la población de mujeres de 30 a 49 años de la ciudad de Cúcuta por Dane	60
Figura 15. Resultados comparativos, de porque las mujeres de 30 a 49 años no realiza actividad física, de estrado alto y bajo	62
Figura 16. Resultados comparativos de las ocupaciones de estrado alto y bajo	63
Figura 17. Resultados comparativos de estado civil de estrado alto y bajo	63
Figura 18. Resultados comparativos de si tienen hijos, de estrado alto y bajo	64
Figura 19. Resultados comparativos cantidad de hijos, de estrado alto y bajo	65
Figura 20. Resultados comparativos actividades que hacen en tiempo libre, de estrado alto y bajo	66
Figura 21. Bocetos de generación de ideas	67
Figura 22. Bocetos de generación de ideas	68
Figura 23. Bocetos de generación de ideas	68
Figura 24. Bocetos de generación de ideas	69
Figura 25. Bocetos de generación de ideas	69
Figura 26. Bocetos de generación de ideas	70
Figura 27. Bocetos de generación de ideas	71
Figura 28. Bocetos de generación de ideas	71
Figura 29. Bocetos de generación de ideas	72



Figura 30. Bocetos de generación de ideas	72
Figura 31. Bocetos de generación de ideas	73
Figura 32. Persentiles	74
Figura 33. Definición conceptual del proyecto	77
Figura 34. Alternativa 1	80
Figura 35. Alternativa 2	81
Figura 36. Alternativa 3	81
Figura 37. Alternativa 4	82
Figura 38. Alternativa 5	82
Figura 39. Bocetos de cambios efectuados para tener una respuesta de diseño a máquina SIACFI	85
Figura 40. Bocetos de cambios efectuados para tener una adecuada postura en a máquina SIACFI	86
Figura 41. Bocetos de puntos de apoyo que debe tener SIACFI para el cuidado de la postura	87
Figura 42. Bocetos forma del cuerpo humano con relación a máquina SIACFI	88
Figura 43. Bocetos de cambios efectuados para tener una adecuada postura en a máquina SIACFI	88
Figura 44. Bocetos sistemas para el adecuado funcionamiento de la máquina SIACFI	89
Figura 45. Modelo en 3d de la evolución máquina SIACFI	90
Figura 46. Propuesta final SIACF	90





Figura 47. Propuesta final SIACF	91
Figura 48. Evidencia de pruebas de pruebas a usuarios	92
Figura 49. Evidencia de pruebas de pruebas a usuarios	93
Figura 50. Evidencia de pruebas de pruebas a usuarios	94
Figura 51. Proceso productivo SIACF	95
Figura 52. Pruebas de modelo en madera	96
Figura 53. Pruebas de modelo en hacer	97
Figura 54. Almacenamiento de tubos de hierro	98
Figura 55. Torno	99
Figura 56. Eje de unión realizada en torno	100
Figura 57. Sierra eléctrica	101
Figura 58. Dobladora de tubos manual	102
Figura 59. Soldadura por gas	103
Figura 58. Armado es la unión de las piezas	104
Figura 60. Acabado superficial cromado	105
Figura 61. Espuma 3Cm	106
Figura 62. Espuma 1.50 Cm y1 Cm	106
Figura 63. Arteplack 990	107
Figura 64. Sintético poliuretano	108
Figura 65. Máquina de coser	109



Figura 66. Costos y gastos de herramienta de actividad física SIACFI.	110
Figura 67. La interrelación Hombre-Artefacto	111
Figura 68. Músculos que intervienen	113
Figura 69. Medidas antropométricas posición cubito dorsal lateral	114
Figura 70. Medidas antropométricas posición cubito dorsal lateral.	115
Figura 71. Posición de cúbito dorsal o supino	116
Figura 72. Análisis biomecánico	117
Figura 73. Músculos Agonistas que trabajan ángulo 90°	118
Figura 74. Músculos Sinergistas que trabajan ángulo 90°	118
Figura 75. Músculos estabilizadores que trabajan ángulo 90°	119
Figura 76. Análisis biomecánicos	127
Figura 77. Secuencia de uso SIACFI	128
Figura 78. Secuencia de uso	129
Figura 79. Cúcuta, Norte de Santander	131
Figura 80. Área demográfica	132
Figura 81. Tienda de artículos deportivos en la ciudad Cúcuta, Norte de Santander	133
Figura 82. Tienda de artículos deportivos en la ciudad Cúcuta , Norte de Santander	134
Figura 83. Tienda de artículos deportivos en la ciudad Cúcuta, Norte de Santander	134
Figura 84. Tienda de artículos deportivos en la ciudad Cúcuta, Norte de Santander	135
Figura 85. Ventura	136





Figura 86. Unicentro	137
Figura 87. Desarrollo de alternativas logotipo de SIACFI	139
Figura 88. Desarrollo de alternativas color SIACFI	140
Figura 89. Teoría del color y concepto deportivo	140
Figura 90. Recubrimiento de SIACFI	141
Figura 91. Maquina SIACFI con el Recubrimiento	142
Figura 92. Planos técnicos SIACFI	145
Figura 93. Render finales SIACF	146
Figura 94. Render finales SIACF	146
Figura 95. Maquina de actividad física aeróbica SIACFI	148
Figura 96. Relación con el usuario	148
Figura 97. Evidencia de usuarias utilizando la maquina SIACFI con una postura adecuada en posición cubito dorsal para la realización de actividad física aeróbica	149
Figura 98. Herramienta SIACFI en ángulo de 90 °	152
Figura 99. Herramienta SIACFI en ángulo de 40°	153
Figura 100. Herramienta SIACFI en ángulo de 0°	154



Lista de Tablas

	pág.
Tabla 1. Tipo de huesos	21
Tabla 2. Los distintos tipos de musculatura, características diferenciales	24
Tabla 3. Los tipos de músculos según su forma	25
Tabla 4. Carácter de la contracción muscular	39
Tabla 5. Mecanismo cardioprotectores	42
Tabla 6. Necesidades encontradas	58
Tabla 7. Análisis tipologías de diseño	75
Tabla 8. Requerimientos, parámetros y determinantes de diseño	78
Tabla 9. Selección alternativa teniendo en cuenta requerimientos	83
Tabla 10. Comparativa de número de vueltas por incremento de resistencia.ç	150
Tabla 11. Seguimiento de aumento de pulsaciones en mujeres de 30 a 49 años en San José de Cúcuta	154



Capítulo I: Fundamentación Teórica

1.1 Justificación

Diferentes estudios demuestran que en la actualidad, un muy bajo porcentaje de la población realiza actividad deportiva, convirtiéndose en una de las causas para la generación de enfermedades debido al sedentarismo y estilo de vida vigente. El siguiente proyecto de investigación se realizó con el objetivo de desarrollar una máquina de actividad física aeróbica, que respondiera a las necesidades de mujeres entre los 30 y 49 años de la ciudad de Cúcuta, contribuyendo de este modo a mejorar su calidad de vida, a través del ejercicio físico desde sus hogares.

Como referente se ha tomado el estudio “niveles de actividad física en Colombia”, de la universidad de los Andes, Bogotá, en donde se evidencian que son las mujeres quienes realizan menor actividad física (mujeres: 13,8 % Vs. hombres: 28,2 %). Para conocer las razones por las que mujeres en este rango de edades dedican menor tiempo a la actividad física, se diseñó y aplicó una encuesta, en la que se cuestionó sus ocupaciones, motivaciones, si tenían hijos, entre otros aspectos, para de esta forma identificar sus necesidades y diseñar e innovar para satisfacerlas.



En el año 2011 la población colombiana correspondió a 44.450.260 de personas, de las cuales 22'508.063 (51%) pertenecen al género femenino, con una distribución por edad representada en 37% en mujeres mayores de 40 años, lo que indica que en las próximas décadas más del 40% de las mujeres colombianas, serán mayores de 50 años y muchas de ellas podrán padecer enfermedades vasculares, debido al poco tiempo que gestionan para actividades deportivas.

Corroborando esta información, el DANE develó que para el año 2015, en Cúcuta se presentaba una población de 335.609 mujeres, de las cuales 87.985 estaban entre las edades de 30 a 49 años, en contraparte, estadísticas de registros de defunciones del año 2012, señalan que 207 mujeres murieron de enfermedades cerebrovasculares, 30 por tumores malignos en el colon , 61 de tumores malignos de mama, 446 por enfermedades isquémicas del corazón, 59 por insuficiencia cardiaca, 177 de diabetes mellitus, 49 por deficiencias nutricionales y anemias nutricionales, 41 por enfermedades del sistema nervioso, excepto meningitis. Lo anterior evidencia la importancia de intervenir desde el diseño industrial para dar una respuesta objetiva que ayude a esta gran franja de población que está en riesgo de padecer una de estas enfermedades mortales.

Resulta conveniente utilizar un proceso de diseño centrado en las personas (DCP) para quienes se presenta la propuesta, conociendo sus necesidades, comportamientos a fin de comprender mejor la necesidad de esta población y de esta manera identificar la oportunidad de diseño y crear nuevas soluciones, que logren un mejoramiento significativo en su calidad de vida.



1.2 Marco de Referencia

El cuerpo humano: El ser humano es una maquina complejísima, un aparato de sistema intrincados e integrados, donde se desarrollan millones de procesos vitales.



Figura 1. L'anatomie Du Corps Humain De Sexe Féminin Isolé Sur Un Fond Blanc Banque D'Images, Photos, Illustrations Libre De Droits. Pic 12741700

El aparato locomotor: El aparato locomotor está formado principalmente por huesos, articulaciones, músculos y tendones. La parte pasiva del aparato locomotor son los huesos y las articulaciones, que necesitan la ayuda de una parte activa músculos, para realizar el movimiento.

El tejido muscular es el responsable del movimiento de los huesos, mediante la contracción y relajación de las fibras musculares. Las fibras musculares se acortan (contraen) ante estímulos

procedentes de las células nerviosas, y se alargan (relajan) cuando el estímulo cesa.

Composición corporal: En el siguiente Figurase observa la composición corporal en porcentaje sobre el total de masa corporal. Para una persona de 80 Kilos de peso, 32 kilos serán músculos, y solamente 8 kilos pesarán los huesos. Se evidencia como los huesos que representan el 10% del peso corporal, sostienen al 90% restante, esto se debe a que los huesos largos están huecos en su interior, con lo que consiguen reducir a la cuarta parte el peso que tendría si fueran sólidos, y todo ello sin perder resistencia mecánica.

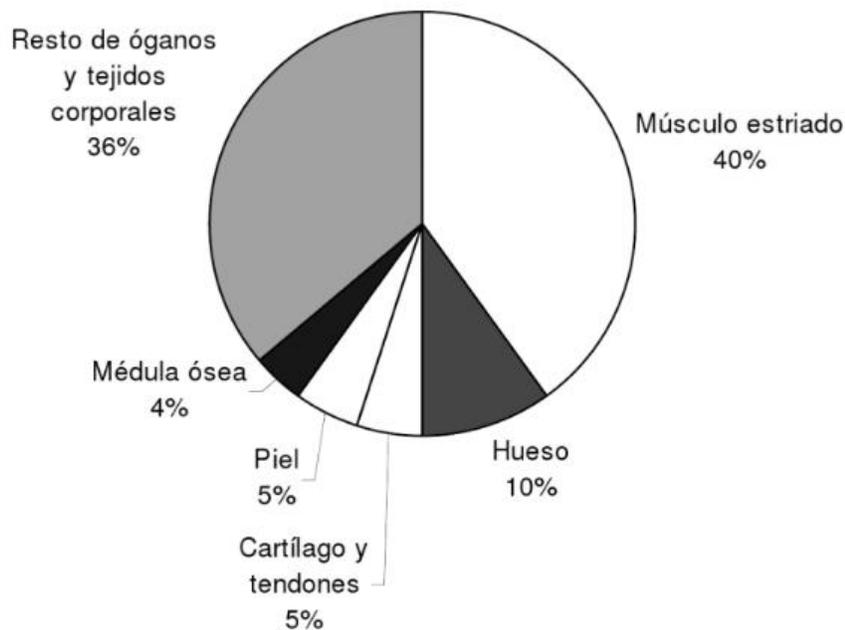


Figura 2. Composición del organismo adulto expresada en porcentaje sobre el total de la masa corporal

Huesos: El conjunto del sistema óseo forma el esqueleto, que es el armazón que constituye el soporte rígido del cuerpo. El esqueleto es un armazón móvil, cuyos componentes, los huesos, sirven de palanca para la tracción de los músculos. La dureza de los huesos es debida a sus componentes minerales (2/3 aproximadamente).

Si el sistema óseo fuese demasiado rígido sería quebradizo y si fuese demasiado flexible sería deformable. Las proporciones varían con la edad, la elasticidad de los huesos es inversamente proporcional a la edad, es decir a más edad menos elasticidad, por eso los huesos al ir perdiendo materia orgánica, se vuelven más quebradizos con la edad.

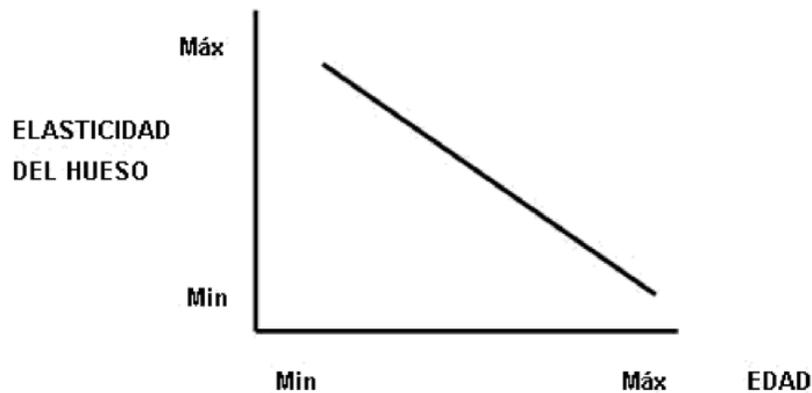


Figura 3. Elasticidad del hueso en relación a la edad

Así mismo, las sales son responsables de la dureza y estabilidad del hueso, un contenido bajo de calcio puede deberse a deficiencias vitamínicas o a trastornos hormonales. Una inadecuada calcificación puede ablandar y deformar el hueso, la solidez y resistencia del hueso no depende



solo de las sales, sino de los componentes orgánicos, que son importantes; así una reducción de estos últimos disminuye la elasticidad del hueso y su resistencia a la sobrecarga, volviéndolo más frágil.

La osteoporosis es una enfermedad que disminuye la masa ósea de los huesos y deteriora su estructura, provocando una mayor fragilidad del hueso frente a las fracturas. Las mujeres tienen mayor riesgo de sufrir osteoporosis que los varones. La masa ósea del ser humano aumenta hasta alcanzar un máximo entre 20 y 30 años, la mujer alcanza este valor hacia los 20 años, permaneciendo estable hasta los 40, edad en que comienza a disminuir. En los varones sin embargo, tardan más tiempo en adquirir la máxima masa ósea, hacia los 25 años, y sufren una pérdida más lenta.



Estructura del hueso: La estructura longitudinal de un hueso consta de dos extremos o epífisis, un cuerpo o parte central o diáfisis, y la unión entre epífisis y diáfisis, que se realiza a través de la metáfisis. En los extremos de los huesos están los cartílagos articulares, que son muy lisos, en cambio la superficie externa de hueso presenta muchas irregularidades: tuberosidades, espinas, apófisis, para la inserción de tendones y ligamentos.

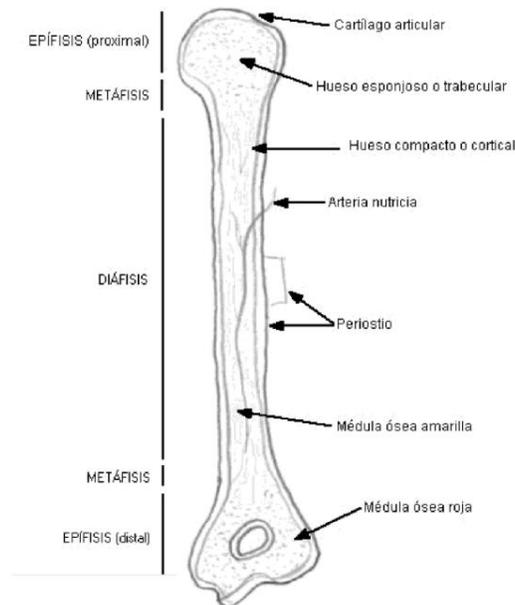


Figura 4. Corte longitudinal de hueso largo

Funciones del hueso: A continuación se exponen las cinco funciones principales de los huesos:

Soporte: el esqueleto interviene en el mantenimiento de la posición del cuerpo.

Movimiento: los huesos proporcionan palancas de movimiento.

Protección: forman estructuras que protegen los órganos más delicados de nuestro cuerpo, como el tórax, el cráneo, o la columna vertebral que protege la medula espinal.

Hematopoyesis: Función hematopoyética, produce eritrocitos o glóbulos rojos.

Depósito mineral: Reserva de minerales como el calcio y el fosfato.

Existen cuatro tipos de huesos, los cuales se presentan en el siguiente gráfico, junto a su descripción general.

Tabla 1. Tipo de huesos

Tipos de huesos	Descripción	Dibujo
Huesos largos	Son aquellos en los que uno de sus ejes predomina sobre el resto. En ellos se distingue un cuerpo o diáfisis y dos extremidades o epífisis. El crecimiento de estos huesos se hace en dirección longitudinal. Ejemplo: el fémur y el húmero.	
Huesos planos	Son aquellos en los que dos ejes predominan sobre el otro. Están compuestos por dos láminas compactas entre las que se dispone el material esponjoso. Ejemplo: huesos del cráneo.	
Huesos cortos	Ningún eje predomina sobre los demás, formados por tejido esponjoso rodeados de una cubierta compacta. Ejemplo: huesos del carpo, como el escafoides.	
Huesos irregulares	Son aquellos huesos que no se pueden incluir en los otros grupos. Ejemplo: las vértebras.	

Ligamentos: Son estructuras elásticas que se insertan en las proximidades de la articulación, se unen al hueso en las proximidades de las cápsulas, de forma que van a constituir un refuerzo capsular. Están formados por fibras de colágeno elásticas y reticulares y proteínas como la actina.

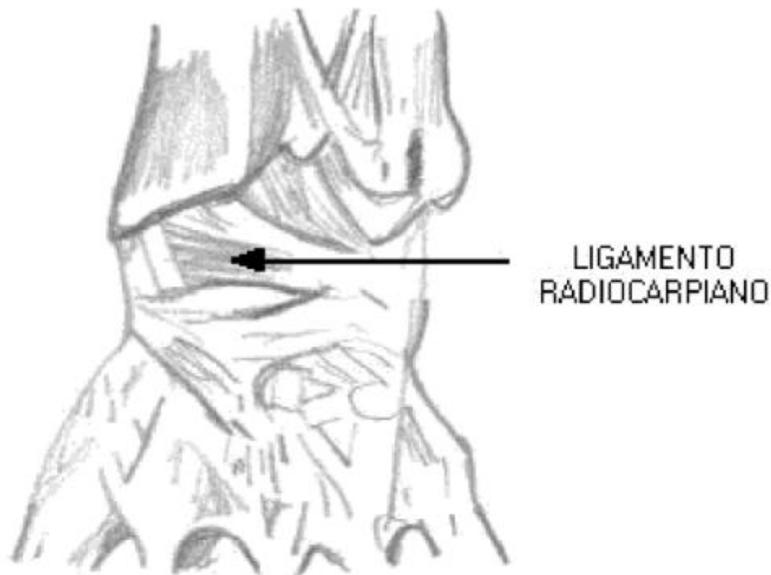


Figura 5. Ligamentos de los huesos del carpo

Los músculos: El musculo, es un tejido blando del ser humano que genera movimiento al contraerse o extenderse. Los músculos están unidos al esqueleto por medio de los tendones, siendo así los responsables de la ejecución del movimiento corporal.

Tabla 2. Los distintos tipos de musculatura, características diferenciales

	Tipos de músculo		
	Músculo Liso	Músculo cardíaco	Músculo esquelético
Características morfológicas	Cortas, fusiforme	Alto grado de ramificación	Largas, cilíndricas
Número de núcleos por fibra	Uno solo, central	Sincitio relativo	Sincitio
Organización de las estructuras contráctiles	Aparentemente desordenada	Sarcómero	Sarcómero
Sarcoplasma	Escaso	Abundante	Muy abundante
Automatismo	Si	Si	No
Contracción	Involuntaria	Involuntaria	Voluntaria
Inervación	Vegetativa	Vegetativa	Motoneurona
Regulación hormonal	Si +++	Si ++	Si +
Funciones	Principalmente vegetative	Bombeo de sangre	Movimiento del esqueleto

Fuente: Barbany, 1990.

Tabla 3. Los tipos de músculos según su forma

Nombre	Descripción	Dibujo
Fusiforme	Tiene una porción central abultada que se llama vientre, y unos extremos tendinosos por los que se inserta al hueso. Ejemplo: bíceps braquial.	
Bicipital	Tiene semejanzas con el fusiforme, pero en uno de sus extremos tiene dos tendones de inserción.	
Tricipital	Tiene semejanzas con el fusiforme, pero en uno de sus extremos tiene tres tendones de inserción.	
Digástrico	Tiene dos vientres musculares separados por una porción tendinosa a nivel central. Ejemplo: digástrico de la nuca.	
Penniforme	Tiene una serie de fibras paralelas, parecidas a las plumas, que se extienden desde la porción lateral de un tendón largo. Ejemplo: tibial posterior.	
Bipenniforme	Tiene un tendón largo central con fibras que se extienden diagonalmente en parejas desde ambos lados del tendón. Ejemplo: tibial anterior.	
Multipenniforme	Tiene varios tendones con fibras musculares que corren diagonalmente entre ellos. Ejemplo: deltoides.	
Poligástrico	Tiene varios vientres y está separado por varias porciones tendinosas. Ejemplo: Recto anterior del abdomen.	
Plano	Tiene varias cabezas y fibras planas.	
Triangular	Es casi plano y sus fibras se irradian desde una inserción terminando en un extremo ancho en la otra inserción. Ejemplo: pectoral mayor.	

Tipos de músculos según su trabajo:

Músculos Agonistas o Motores: Producen la fuerza necesaria para realizar un movimiento.

Músculos Sinergistas: músculos involuntarios que ayudan o dan fuerza al movimiento.

Músculos Estabilizadores: También llamados fijadores, son aquellos que permiten la realización correcta de un movimiento y se logran fortalecer mediante el desarrollo integral de todos los grupos musculares.

Características del musculo: El tejido muscular posee las propiedades fundamentales de excitación, contractilidad, extensibilidad y elasticidad.

La excitación se refiere a la capacidad de un tejido muscular para recibir estímulos (cambios externos o internos de intensidad suficiente para originar un impulso nervioso) responder a ellos.

La propiedad de contractilidad que poseen los músculos esqueléticos se refiere a la capacidad del musculo para acordarse y engrosarse cuando recibe un estímulo de intensidad adecuada. Esta es la propiedad única que posee solamente el tejido muscular. La fibra muscular promedio puede acortarse hasta aproximadamente la mitad de su longitud en reposo.

El músculo esquelético tiene la capacidad para distenderse, es decir, puede estirarse como una banda elástica. Esto se conoce como la propiedad de extensibilidad. El musculo puede ser estirado hasta que adquiera una longitud que represente la mitad de su largo normal en reposo.



La elasticidad representa aquella habilidad del musculo para regresar a su longitud o forma original en reposo después de experimentar contracción o extensión. Los tendones también poseen esta propiedad (Bernal & Piñeiro, 2006).

Somatotipo: El termino somatotipo corresponde en cierta medida, con el de “biotipo” y es una de las tareas más frecuentes de la cineantropometria. Cuando se determina el somatotipo, se incluye el sujeto dentro de una clasificación en función de su forma corporal externa (Universidad Politécnica de Madrid, 2005).

Somatotipo de Heath- Carter: Es un sistema diseñado para clasificar el tipo corporal o físico, propuesto por Sheldon en 1940 y modificado posteriormente por Heath y Carter en 1967. El somatotipo es utilizado para estimar la forma corporal y su composición. Lo que se obtiene, es un análisis de tipo cuantitativo del físico.

Se expresa en una calificación de tres números, el componente endomórfico, mesomórfico y ectomórfico, respectivamente, siempre respetando este orden.

BIOTIPOS EN MUJERES

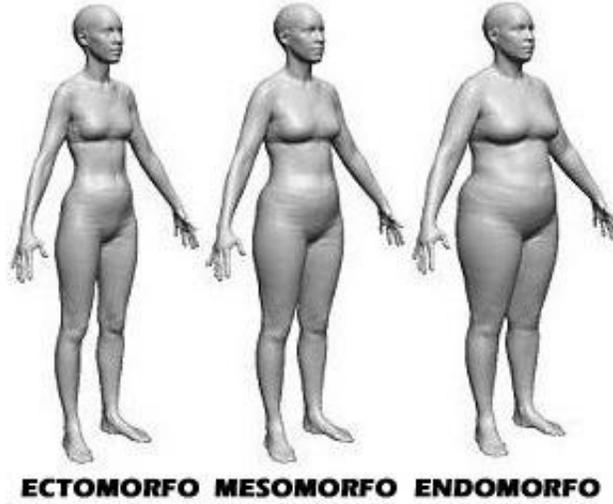


Figura 6. Los tipos de músculos según su forma



Endomorfo: Es el primer componente. El término se origina del endoderma, que en el embrión origina el tubo digestivo y sus sistemas auxiliares (masa visceral). Indica predominio del sistema vegetativo y tendencia a la obesidad. Los endomorfos se caracterizan por un bajo peso específico, razón por la cual flotan fácilmente en el agua. Su masa es flácida y sus formas redondeadas. Este componente se relaciona con un menor rendimiento deportivo.

Mesomorfo: Corresponde al segundo componente. Se refiere al predominio en la economía orgánica de los tejidos que derivan de la capa mesodérmica embrionaria: huesos, músculos y tejido conjuntivo. Por presentar mayor masa músculoesquelética poseen un peso específico mayor que el endomorfos. Este componente es predominante en deportistas de alto nivel en deportes de combate y contacto aunque, en general, este componente se relaciona con un mayor rendimiento deportivo.

Ectomorfo: Es el tercer componente, presentando un predominio de formas lineales y frágiles, así como una mayor superficie en relación a la masa corporal. Los tejidos que predominan son los derivados de la capa ectodérmica. Corresponde a los tipos longuilíneos y asténicos de las otras escuelas descritas anteriormente y poseen un alto índice ponderal (relación entre estatura y raíz cúbica del peso). Este componente en el ámbito deportivo se relaciona con deportes con elevado volúmenes de entrenamientos aeróbicos.

La actividad física: La actividad física es todo movimiento del cuerpo que hace trabajar a los músculos y requiere más energía que estar en reposo, por ejemplo, caminar, correr, bailar, nadar.





Según las recomendaciones sobre actividad física que el Departamento de Salud y Servicios Sociales (HHS) publicó en 2008 para los estadounidenses (2008) por lo general el término “actividad física” refiere a movimientos que benefician la salud.¹

Datos y cifras (Organización Mundial de la Salud, 2014).

La inactividad física ocupa el cuarto lugar entre los principales factores de riesgo de mortalidad a nivel mundial.

Aproximadamente 3,2 millones de personas mueren cada año debido a la inactividad física.

La inactividad física es uno de los principales factores de riesgo de padecer enfermedades no transmisibles (ENT), como las enfermedades cardiovasculares, el cáncer y la diabetes

La actividad física tiene importantes beneficios para la salud y contribuye a prevenir las ENT.

A nivel mundial, uno de cada tres adultos no tiene un nivel suficiente de actividad física.

El 56% de los Estados Miembros de la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha puesto en marcha políticas para reducir la inactividad física.

Los Estados Miembros de la OMS han acordado reducir la inactividad física en un 10% para 2025.



Tipos de actividad física: Existen cuatro tipos principales de actividad física, la aeróbica, actividades para el fortalecimiento de los músculos, las de fortalecimiento de los huesos y los estiramientos. La actividad aeróbica es la que más beneficia al corazón y los pulmones, a continuación se describen cada una de estas.

Actividad aeróbica: La actividad aeróbica pone en movimiento los músculos grandes, como los de los brazos y las piernas. Correr, nadar, caminar, montar en bicicleta, bailar y dar saltos en tijera son ejemplos de actividad aeróbica. La actividad aeróbica se llama también actividad de resistencia.

La actividad aeróbica hace latir al corazón más rápido que de costumbre. Durante este tipo de actividad la respiración también se hace más rápida. Con el tiempo, la actividad aeróbica que se realiza con regularidad hace que el corazón y los pulmones sean más fuertes y funcionen mejor.

Otros tipos de actividad física: Los otros tipos de actividad física actividades para fortalecer los músculos, las que fortalecen los huesos y los estiramientos benefician al cuerpo de otras formas.

Las actividades de fortalecimiento muscular mejoran la fuerza, la potencia y la resistencia de los músculos. Hacer flexiones de brazos en el suelo (lagartijas), hacer abdominales, levantar pesas, subir escaleras son ejemplos de actividades de fortalecimiento muscular.



Respecto a las actividades de fortalecimiento de los huesos, pies, las piernas o brazos, sostienen el peso del cuerpo y los músculos ejercen presión contra los huesos; esto ayuda a fortalecer los huesos. Correr, caminar, saltar a la cuerda y levantar pesas son ejemplos de actividades de fortalecimiento de los huesos.

También, las actividades de fortalecimiento muscular y de fortalecimiento de los huesos pueden ser aeróbicas. Todo depende de si obligan al corazón y a los pulmones a trabajar más que de costumbre. Por ejemplo, correr es una actividad aeróbica y de fortalecimiento de los huesos.

Los estiramientos mejoran la flexibilidad y la capacidad de mover completamente las articulaciones. Tocarse los dedos de los pies, hacer estiramientos laterales y hacer ejercicios de yoga son ejemplos de estiramientos.

Grados de intensidad en la actividad aeróbica: La actividad aeróbica puede ser de distintos grados: Suave, moderada o intensa. La actividad aeróbica moderada e intensa es más beneficiosa para el corazón que la actividad aeróbica suave. Sin embargo, la actividad suave es mejor que la no actividad.

El grado de intensidad depende del esfuerzo que sea necesario hacer para realizar la actividad, por lo general, las personas que no están en buena forma física tienen que esforzarse más que las que están en mejor forma. Por esa razón, lo que representa una actividad suave para una persona puede ser una actividad de intensidad moderada para otra.





Actividades suaves y moderadas: Las actividades suaves son tareas cotidianas corrientes que no requieren mucho esfuerzo. Las actividades moderadas hacen que el corazón, los pulmones y los músculos trabajen más que de costumbre; en una escala de 0 a 10 las actividades moderadas corresponden a un cinco o seis y producen aumentos evidentes de las frecuencias respiratoria y cardíaca. Una persona que está realizando una actividad moderada puede hablar, pero no cantar.

Actividades intensas: Las actividades intensas hacen que el corazón, los pulmones y los músculos trabajen mucho, en una escala de 0 a 10 la actividad intensa corresponde a un 7 ó a un 8 y una persona que está realizando una actividad intensa no puede decir sino unas pocas palabras antes de detenerse para tomar aliento.

Trabajo aeróbico: Es la cualidad y la capacidad que tiene el organismo y que permite realizar actividades físicas durante largo tiempo, siempre y cuando estas actividades no requieran grandes esfuerzos. El trabajo aeróbico constituye el conjunto de reacciones químicas que requieren de la presencia de oxígeno para liberar energía, Se pone en funcionamiento cuando el ejercicio dura más de tres minutos y es de baja o mediana intensidad, siendo su sistema energético el aeróbico. En este caso el oxígeno demandado por el organismo en función realizado es aportado por el proceso natural de la respiración mecánica (inspiración-expiración).

Trabajo anaeróbico: Hace referencia a la capacidad que tiene el organismo y que permite la realización de ejercicios de alta intensidad o fuertes en corto tiempo y no se utiliza el oxígeno del aire para producir energía, la cual la extrae del sistema energético glucólisis anaeróbica láctica,

llamado así porque si bien ingresa oxígeno al organismo el mismo es insuficiente ante la demanda del mismo, produciéndose lo que se conoce como deuda de oxígeno, que de persistir el esfuerzo se obtendrá una saturación de ácido láctico inhabilitando al grupo muscular en trabajo para proseguir con el mismo casi por completo. En la actualidad y a la luz de nuevos estudios se abren nuevas teorías sobre el "umbral anaeróbico".²

Entrenamiento de fortaleza: La mayoría de ejercicios ayudarán a su corazón y a sus otros músculos. El entrenamiento de resistencia es el ejercicio que desarrolla la fortaleza y poder de los músculos grandes del cuerpo. El levantar pesas es un ejemplo de este tipo de ejercicio. Las máquinas de ejercicio también pueden proveerle con este tipo de entrenamiento.

La fuerza: Desde el punto de vista de la física, la fuerza muscular obedece a la capacidad que tiene la musculatura para producir la aceleración o deformación de un cuerpo, mantenerlo inmóvil o frenar su desplazamiento. Para Harman (1993), “la fuerza es la habilidad para generar tensión bajo determinadas condiciones definidas por la posición del cuerpo, el movimiento en el que se aplica la fuerza, tipo de activación (concéntrica, excéntrica, isométrica, pliométrica) y la velocidad del movimiento” (González & Gorostiaga, 2002).

Según el tipo de actividad física:

Fuerza máxima. Es el valor más alto de fuerza producida por una contracción voluntaria, frente a una resistencia insuperable.

Tipos:

Fuerza máxima concéntrica: mayor carga positiva contra la acción de la gravedad.

Fuerza Máxima excéntrica: fuerza máxima negativa a favor de la acción de la gravedad.

Fuerza máxima isométrica: contracción con carga límite y sin producir ningún desplazamiento.

Fuerza-resistencia. Es la capacidad del sistema neuromuscular relacionado con los principios de la proporción de combinaciones relativas de fuerzas necesaria, que impone el tiempo de competición, o bien, la capacidad de resistir contra el cansancio durante cargas de la larga duración o repetitivas en un trabajo muscular.

Fuerza-Velocidad. Capacidad del sistema neuromuscular de producir la mayor impulsión posible, en el lapso de tiempo más breve, es decir vencer una resistencia, con la mayor velocidad de contracción posible.

Otros tipos de fuerza que están relacionadas o la fuerza velocidad son:

Fuerza inicial, que es la capacidad de producir fuerza al inicio de la contracción (íntimamente ligado con la velocidad de reaccionada).

Fuerza rápida, que es la capacidad del sistema neuromuscular para superar resistencia con una alta velocidad de contracción.

Fuerza explosiva, que es la capacidad del sistema neuromuscular de continuar tan rápido como sea posible, el incremento de una tensión ya iniciada.

Según el tipo de trabajo muscular.

Se presentan 4 tipos de trabajo muscular:

El trabajo muscular propulsor, preponderante en la mayoría de los gestos deportivos, permite por el acortamiento muscular impulsar el peso del cuerpo o pesos externos, o también superar una resistencia.

Trabajo muscular de frenado interviene en la fase de amortiguamiento de los saltos y en la ejecución de gestos de puesta en acción. se caracteriza por una elongación del musculo (extensión) que producen un efecto opuesto de contracción refleja y voluntaria.

El trabajo muscular estático sirve para la fijación de segmentos corporales o del cuerpo en su conjunto, en una posición determinada. Se caracteriza por una contracción muscular sin acortamiento.

El trabajo muscular combinado se caracteriza por una mezcla de los diversos tipos de trabajo anteriores



Según el tipo de acción muscular.

Isotónica. Este tipo de acciones, el movimiento consigue vencer una resistencia existente. El musculo puede producir una fuerza con desplazamiento de sus inserciones. Analizando este concepto de forma etimológica comprobaremos que las acciones isotónicas tienen como característica el mantener un tono muscular continuo “iso” igual “tónico” tensión o tono.

Concéntrica. En la concéntrica se produce un acortamiento del musculo con aceleración. Las inserciones musculares se acercan, como por ejemplo en la flexión de brazo con mancuerna (curl de bíceps). En estos casos se suele trabajar con cargas inferiores al 100% para 1RM (repetición máxima).

Excéntrica. En la contracción excéntrica se produce un alargamiento del musculo y una desaceleración del movimiento, las inserciones musculares se alejan.

Pliométrica.

Se produce cuando las inserciones musculares se alejan previamente para acercarse posteriormente en un tiempo muy breve, por ejemplo al bajar unas gradas dando saltos a pies juntos.



Estática o isométrica. Existe tensión muscular, pero no movimiento ni acortamiento de fibras, al no vencerse la resistencia. Analizando este concepto de forma etimológica comprobaremos que las acciones isométricas tienen como características el mantener la misma distancia y separación entre las palancas óseas, “iso” igual, y “metro” medida, por ejemplo empujar una pared.

Auxotónica. Se produce simultáneamente trabajo isométrico e isotónico, por ejemplo al practicar un deporte como fútbol

Según el carácter de la contracción muscular:

Los teóricos Adams Werchoshanskij (1974, p.144) y Tous (1999) destacan ocho manifestaciones que se presentan en la contracción muscular (Bernal & Piñeiro, 2006):

Tabla 4. Carácter de la contracción muscular

Carácter de la contracción muscular	Se produce	Ejemplos
Fuerza-velocidad acíclica.	Como respuesta a una resistencia por inercia.	Juegos deportivos.
Fuerza-velocidad cíclica.	Al repetir un trabajo de fuerza-velocidad manteniendo eficazmente el ejercicio.	Sprint.
Fuerza explosivo-balística.	Una fuerza máxima como respuesta a una extensión muscular.	Lanzamiento de martillo.
Fuerza explosivo-reactivo-balística.	Una fuerza máxima como respuesta a una extensión muscular.	Fase de amortiguamiento del salto.
Contracción muscular tónica.	Una contracción fuerte y larga donde no es determinante la velocidad de evolución de la fuerza.	En anillas "cristo".
Contracción muscular fásica.	En los gestos cíclicos	Piragüismo.
Contracción muscular fásico-tónica.	Al alternarse contracciones tónicas y fásicas.	Combinación de elementos gimnásticos.
Contracción muscular explosivo tónica.	Al superar grandes resistencias, con una evolución rápida de la fuerza.	En halterofilia la arrancada.

La pedalada: Se trata de un patrón motor cíclico, carente de impacto, con contracciones musculares predominante concéntricas que minimizan el estrés muscular, triarticular (rodilla, cadera y tobillo) que se desarrolla en un solo plano (sagital).



Fases de la pedalada: Por pedalada se entiende el giro completo de 360 grados de un pedal alrededor del eje de pedalier, normalmente se toma como punto inicial de la pedalada el momento en el cual la biela se sitúa perpendicular al suelo y el pedal en el punto más alto del ciclo.

El ciclo de pedalada tiene cuatro fases:

Impulsión: primeros grados del recorrido del pedal, efectuando el arco superior en dirección circular hacia abajo.

Presión: momento en el que el pedal toma una trayectoria descendente, en esta fase de desarrolla el mayor momento de fuerza de todo el ciclo de pedalada. La musculatura implica son los extensores de cadera, rodilla y flexores plantadores de tobillo.

Repulsión: Arco inferior del ciclo en el cual el pedal inicia el arco inferior del ciclo.

Elevación: el pedal lleva una trayectoria ascendente hasta concluir el giro de 360 grados. La musculatura implicada son lo flexores de rodilla y cadera, y los flexores dorsales del tobillo.

Analizando el momento de fuerzas ejercido sobre los pedales a lo largo de todo el ciclo de pedalada, se encuentran dos momentos en los cuales la energía transmitida a los pedales por el ciclista decrece de manera importante. Estos momentos se denominan puntos críticos o puntos muertos, los puntos de mínima fuerza ejercida sobre los pedales se repiten en cada ciclo de pedaleo cuando el pedal alcanza el punto más alto y más bajo de pedalada, debido a que cuando las bielas permanecen perpendicular al suelo, la palanca pierde toda su efectividad para generar

fuerza.

Riesgos de la inactividad física: La inactividad física es el cuarto factor de riesgo de mortalidad más importante a nivel mundial y provoca el 6% de todas las muertes. Solo se ve sobrepasada por la hipertensión arterial (13%) y el consumo de tabaco (9%), y conlleva el mismo nivel de riesgo que la hiperglucemia (6%). Aproximadamente 3,2 millones de personas mueren cada año por tener un nivel insuficiente de actividad física.

La inactividad física está aumentando en muchos países, lo que incrementa la carga de enfermedades no transmisibles, afectando a la salud general en todo el mundo. Las personas con un nivel insuficiente de actividad física tienen entre el 20% y el 30% más de riesgo de muerte, frente a las personas que realizan al menos 30 minutos de actividad física moderada, durante la semana (Organización Mundial de la Salud, 2014).

La inactividad física es la principal causa de aproximadamente:

El 21% - 25% de cánceres de mama y colon.

El 27% de casos de diabetes.

El 30% de cardiopatías isquémicas.

Los efectos de la actividad sobre el corazón: La actividad física tiene algunos efectos directos sobre el corazón, pero no tanto como se tiende a creer. Por supuesto, estudios sobre la

terapia denominada rehabilitación cardíaca han resultado sorprendentes, debido a que muestran poco efectos visibles del ejercicio o entrenamiento sobre este órgano. Tan sólo cuando el entrenamiento es prolongado podemos observar efectos mensurables sobre él, y el entrenamiento intenso puede que no reduzca el riesgo de enfermedad cardíaca mucho más que actividad moderada.

Tabla 5. Mecanismo cardioprotectores

Incrementar	Disminuir
La oxidación de la grasa	El colesterol sérico y los triglicéridos
El número de vasos sanguíneos coronarios	La intolerancia a la glucosa
El calibre de los vasos	La obesidad , adiposidad
La eficacia del corazón	La adherencia plaquetaria
La eficacia de la distribución de la sangre periférica y de su entorno	La presión arterial sanguínea
La capacidad de transporte de electrones	El latido cardíaco
La capacidad fibrinolítica (disolución de trompos)	La vulnerabilidad a las disritmias
El contenido de oxígeno arterial	La hiper reacción ante hormonas
En número de células sanguíneas rojas y el volumen sanguíneo	El estrés síquico
La función tiroidea	
La producción de hormona del crecimiento	
La tolerancia al estrés	
Hábitos prudentes de vida	
El disfrute a vivir	

Fuente: Brian J. Sharkey, PhD



Hipertensión y accidentes cerebro- vasculares (ACV): La actividad física reduce riesgo de las enfermedades crónicas, en la mayoría de los estudios, el riesgo de ACV disminuye al incrementarse la actividad física, sin embargo, con una mayor actividad vigorosa, la tendencia puede revertir ataques isquémicos transitorios, el breve periodo de pérdida de conocimiento, vértigos, pérdida de visión, habla incorrecta, farfullante dolor de cabeza, entre otros síntomas.

Cáncer e inmunidad: Al parecer, en los últimos años, se han venido acumulando evidencias de que un estilo de vida activo se asocia con un menor riesgo de padecer ciertos tipos de cáncer.

Cáncer de colon, la actividad regular acorta el tiempo de tránsito intestinal para los carcinógenos potenciales, contenidos en materia fecal. La mujer que ha sido activa en su juventud presenta un menor riesgo de padecer cáncer de mama y sistema reproductor. De acuerdo con Frisch, Wyshak, Albright y col. (1985)

El sistema inmune sano puede desempeñar un papel fundamental en el control de los desencadenantes o en la supresión de la transformación celular o de sus productos de desecho. La actividad física moderada mejora la función del sistema inmune, mientras que un nivel elevado de estrés o un ejercicio extenuante parecen suprimirlo.

Diabetes y obesidad. Los investigadores han comprobado la relación existente entre diabetes no-insulino-dependiente (NIDDN) CAD e hipertensión, fundamentalmente en el hecho de que las tres tienen en común la resistencia a la insulina, y que la obesidad y la pérdida de actividad física también forma parte del problema. La obesidad y los elevados niveles de lípidos sanguíneos





parecen fomentar la resistencia a la insulina, mientras que el ejercicio incrementa la sensibilidad a la misma y el movimiento de la glucosa hacia el interior de los músculos que trabaja.

Artritis, osteoporosis y problemas de la espalda: Este grupo de problemas musculoesqueléticos es importante debido tanto al dolor significativo y al sufrimiento que causa, como por el alto costo del tratamiento aplicado de manera habitual; todos estos problemas se pueden tratar o prevenir con la actividad.

La osteoporosis es la pérdida progresiva del mineral óseo, que se produce con mayor rapidez en la mujer, especialmente después de la menopausia. Esta se acelera por el tabaquismo, el bajo peso corporal y la pérdida de actividad.

Los problemas de la espalda son el resultado de la violencia aguda o crónica que se ejerce sobre cuerpos infra entrenados e infrautilizados. El riesgo puede disminuir poniendo especial atención en llevar a cabo ejercicios abdominales y de flexibilidad, de manera regular.

“La osteoporosis es una entidad clínica relacionada directamente con la edad. Su prevalencia aumenta con el envejecimiento y se duplica el riesgo de fractura por cada 10 años de edad. De esta forma, se estima que para una mujer de 50 años, el riesgo de padecer una fractura es cercano a 40%” (Nogués, 2004).

Pasados los 35 años, se alcanza el nivel máximo de calcio en el esqueleto humano, lo que se conoce como pico de masa ósea. A partir de este momento, surge una etapa en la cual la masa

ósea ni aumenta ni disminuye. “Con la llegada de la menopausia en la mujer, se inicia la etapa de pérdida rápida de la masa ósea que puede ser, en parte, amortiguada por el uso de terapia hormonal de reemplazo, por esta razón, tener un estilo de vida saludable durante el climaterio es una estrategia útil para prevenir la osteoporosis” (Hung, 2006).

La actividad física incrementa la longevidad: Mediante la disminución del riesgo de CAD, cáncer y otras enfermedades del estilo de vida, la actividad regular alarga el periodo de vigor del adulto y disminuye el periodo de enfermedad, que con frecuencia precede a la muerte. Hablando en términos reales, se puede decir que la actividad añade vida a los años y que, ahora también existe la evidencia, añade años a la vida; cuando Paffenbarger (1994) analizó los efectos de los cambios que se producen al adquirir hábitos más favorables para la salud , concluyo que una actividad moderada (1.500 calorías a la semana) proporciona un registro de 1,57 años por encima de los menos activos , y que la práctica de deportes vigorosos proporcionaban 1,54 años sobre los que no practican ese tipo de deporte. Los datos de Harvard indicaron que la actividad vigorosa está asociada a la reducción de mortalidad. (Lee, Hsieh &Paffenbarger. 1995).

Actividad y salud mental: Utilizar el cuerpo de manera específica, a través de una actividad física moderada regular, produce efectos beneficiosos sobre la mente y la salud mental; en relación con la actividad que llevamos a cabo y nuestra salud física, la evidencias derivadas de estudios epidemiológicos indican que el nivel de actividad física está asociado positivamente con una salud mental , cuando esta se define como una disposición de ánimo positiva, bienestar

general y síntomas relativamente infrecuentes de ansiedad y depresión (Stephens,1988)

Una universidad **incluyente** y **comprometida** con el desarrollo integral

Ansiedad: La ansiedad se ha definido como un miedo difuso hacia alguna amenaza vaga, caracterizada por sentimientos de incertidumbre desesperanza. Es más que una preocupación habitual puesto que se puede sentir como una amenaza de la propia autoestima. El estado de ansiedad es una fase emocional transitoria, caracterizada por sentimientos de tensión de miedo y nerviosismo. Los estudios han investigado los efectos de la actividad aguda y crónica sobre los estados y rasgos de ansiedad; actividades tales como el caminar han demostrado que reducen los estados de ansiedad, de modo similar a como lo hace la meditación, el biofeedback y otras de entrenamiento mental. Así, en el caso de que una persona este tensa y aquejada de aprensión acerca de una responsabilidad que le haya surgido de forma inesperada, o con motivo de un encuentro o de una presentación, lo mejor que puede hacer es caminar.

1.3 Definición del Problema

El rápido aumento de la mortalidad por enfermedades crónicas no transmisibles constituye uno de los principales problemas de salud pública a nivel global, “La actividad física es un factor protector para las cardiopatías isquémicas, la diabetes mellitus, los trastornos cerebrovasculares y la obesidad” (World Health Organization, 2009).

Por otra parte, según la Organización Mundial de la Salud para el año 2012, la segunda causa de muerte de enfermedades no transmisibles es el sedentarismo con Aproximadamente 3,2 millones de muertes cada año. Se hace referencia al sedentarismo o la falta de actividad física cuando la persona no realiza una cantidad mínima de movimiento diario que produzca un gasto



energético mayor o igual a 10% del que ocurre habitualmente al lleva a cabo las actividades cotidianas. Dado lo anterior, surge la importancia de generar soluciones desde el diseño industrial, con el fin de mejorar la calidad de vida de mujeres entre los 30 y 49 años de edad, contrarrestando enfermedades, producto del bajo nivel de actividad física.

Estudios recientes llevados a cabo en las universidades escocesas de Saint Andrews y Edimburgo, publicados por el diario británico "Daily Telegraph", sugieren que, el deterioro en la calidad ovocitaria comienza incluso a partir de los 30 años. Por lo general, las mujeres comienzan a experimentar una disminución en su fertilidad a partir de los 30 años. Es frecuente que a una mujer de más de 35 años le lleve más tiempo lograr el embarazo que a una mujer más joven.

Lo anterior permite identificar que en esas edades las mujeres empiezan a vivir una etapa de plenitud femenina donde llegan a formar parte del mundo laboral y un mundo familiar en donde ambos deben cumplir unas determinadas responsabilidades para lograr el estilo de vida deseado.

Para diseñar y estructurar la maquina aeróbica que respondiera a las necesidades nombradas anteriormente, se definió el perfil del usuario con la información obtenida en el estudio de "Actividad física" realizado por el Departamento de Salud Pública, Facultad de Medicina de la Universidad de los Andes, Bogotá, D.C.

"Algunos aspectos que dan respuesta a la problemática plateada, se relacionan con los cambios sociales de las últimas décadas, en donde la participación de la mujer es cada vez más activa en el mundo laboral y la valoración de su realización profesional e independencia





económica. En América Latina, incluida Colombia, las mujeres constituyen el 52. % de la fuerza laboral (Atal, Ñopo & Winder, 2009) con un nivel de educación que puede haber superado ya el de los varones (Hertz, Campo & Zezza, 2008). Este cambio en la composición laboral impacta directamente la forma como se organiza lo laboral, familiar y personal” (Proyecto Bebe, 2016).

Para entender las circunstancias que afectan la carrera laboral de las mujeres en este contexto, hay que tener en cuenta: la maternidad; que ellas aún tienen la responsabilidad principal en el cuidado de niños y la atención del hogar (Hewlett, 2007; Heslin, 2005; Johansson, Huang & Lindfors, 2007; Krantz, Berntsson & Lundberg, 2005)

Para corroborar esta información, se aplicó una encuesta (Anexo 1) es donde se interrogó la razón del sedentarismo en las mujeres de estas edades (30-49 años). La muestra estuvo compuesta por un total de (106 mujeres) de la ciudad de Cúcuta, divididas por estratos, alto (4, 5,6) y bajo (1, 2,3). Algunos de los resultados develados, permitieron concluir que en estas edades las mujeres tienen una carga más alta de responsabilidades tanto laborales, profesionales, sociales y familiares, señalando que prefieren ocupar su tiempo en otras ocupaciones que en ellas mismas; así mismo se observó que cuando tienen algún tiempo libre lo utilizan para el descanso.

Para lograr un análisis exhaustivo, se realizó un estudio de caso específico para conocer y comparar aspectos de la problemática, con dos mujeres, de estratos diferentes.



Figura 7. Sonia Gutiérrez perfil estrato bajo

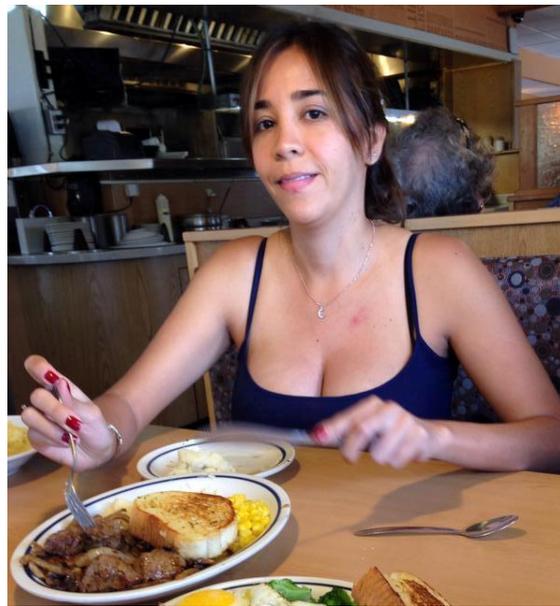


Figura 8. Marcela Martínez perfil de estrato alto

Sonia Gutiérrez representa al perfil del usuario de estrato bajo (estrato 2), tiene 32 años, es

casada y madre de dos hijos, se desempeña laboralmente como auxiliar de farmacia, cumple con



un horario de oficina, y no realiza actividad física debido al poco tiempo libre con el que cuenta.

Por otra parte, se analizó el caso de Marcela Martínez, quien representa al perfil del usuario de estrato alto (estrato 5), tiene 35 años, es casada con dos hijos, y se desempeña laboralmente desarrollando estrategias de mercadeo, cumple con horario de oficina, y al igual que el caso anterior, no realiza actividad física debido al poco tiempo libre.

Examinando las patologías que padecen las mujeres, se encontró que la osteoporosis es una entidad clínica relacionada directamente con la edad, la osteoporosis es la pérdida progresiva del mineral óseo, que se produce con mayor rapidez en mujeres sedentarias, especialmente después de la menopausia. Esta se acelera con la pérdida de actividad física, los problemas de la espalda son el resultado de la violencia aguda o crónica que se ejerce sobre cuerpos infrutilizados. El riesgo puede disminuir poniendo especial atención en llevar a cabo ejercicios abdominales y de flexibilidad, de manera regular. Con esta información obtenida. (Hung LLamos S. Menopausia normal y precoz. En: Endocrinología en ginecología. La Habana: Editorial Ciencias Médicas, 2006:369-406.)

Se determinó que el proyecto debe prestar especial atención a la postura de la mujer en este periodo específico de edad, para que no sufra ningún tipo de lesión al momento de realizar el ejercicio, la posición decúbito dorsal brinda de una manera excelente la respuesta adecuada a esta problemática ya que el apoyar enteramente la superficie de la columna vertebral a una mínima altura sin deformaciones provee las condiciones de seguridad y físicas para el desempeño de la

práctica.

Se toma como única opción de actividad física aeróbica teniendo en cuenta que sus mujeres que no tienen su cuerpo acostumbrado a un alto grado de acondicionamiento físico.

1.3.1 Formulación del problema. ¿Cómo adaptar la práctica de actividad física aeróbica al contexto del hogar en mujeres entre los 30 y los 49 años de la ciudad de Cúcuta?

1.4 Objetivo General

Desarrollar una máquina de actividad física aeróbica adaptable al contexto del hogar, para mujeres entre 30 a 49 años de la ciudad de Cúcuta.

1.4.1 Objetivos específicos. Como se muestra a continuación:

Mantener una postura adecuada en posición cubito dorsal para la realización de actividad física aeróbica.

Incrementar el grado de resistencia que provee la máquina de actividad física aeróbica al usuario.

Permitir la práctica de actividad física aeróbica en mujeres entre 30 a 49 años.



1.5 Definición del Modelo de Investigación

1.5.1 Tipo de investigación. Este proyecto investigativo, obedece al tipo de investigación descriptiva, puesto que el objetivo principal es conocer y caracterizar una situación, en este caso las razones por las que mujeres entre los 30 y 49 años realizan poca actividad física, y los efectos que ello produce en su salud. En este tipo de investigación, además de conocer datos, se busca identificar la relación que estos presentan, para de este modo proponer soluciones específicas que respondan a los casos analizados, contribuyendo a la solución de la problemática.

1.5.2 Enfoque de la investigación. Esta investigación evidencia un enfoque mixto, debido a que se tomaron elementos cuantitativos en la encuesta aplicada, para conocer edades, y otros datos demográficos que permitieran un análisis general en las (106) mujeres encuestadas, al mismo tiempo que se usaron elementos cualitativos, expuestos en los casos de las dos mujeres de diferentes estratos socio económicos y su relación, a fin de ampliar detalles mediante la descripción.

Metodología de diseño, diseño centrado en el usuario: Para este proyecto se ha tomado como base el método proyectual de diseño centrado en el usuario.

Se empezó a desarrollar de forma teórica en la Universidad de Stanford en California (EEUU) a partir de los años 70, y su primera aplicabilidad con fines lucrativos como "Design Thinking" la llevó a cabo la consultoría de diseño IDEO, siendo hoy en día su principal

El cual está definido por cinco fases requeridas para llegar a una respuesta de diseño innovadora.



Figura 9. Metodología de diseño, diseño centrado en el usuario.

Fuente. Olga Sofía Vengoechea Suarez



Empatizar: La empatía es la base del proceso de diseño, ya que gracias a esta fase se conocen los problemas, necesidades y lo que es importante para el usuario. Para esta fase del proyecto, se utilizaron herramientas de observación y conversación, involucrándonos de esta manera con el entorno, las situaciones y personas, ya que esto permite los diferentes elementos esenciales del proceso de diseño.

En este primer acercamiento del proyecto, se definió el tema actividad física, al hacer una investigación de campo, por medio de herramientas observación – participante. Para ello fue necesario dirigirse a diferentes zonas donde se realiza actividad física, como el Malecón, la Avenida del Río, gimnasios, a diferentes horas del día y de la noche para de esta forma conocer la necesidad.

Las necesidades que se encontraron fueron tres:

Uno de los primeros elementos observados, fue que la cantidad de hombres en estos diferentes lugares deportivos era mayor comparada con la cantidad de mujeres.



Figura 10. Evidencia de la observación mayor porcentajes de género masculino en lugares de deportivos.

Fuente. Olga Sofía Vengoechea Suarez

En un segundo punto, se pudo observar la mala ubicación de objetos personales en los lugares deportivos, se observó que los usuarios de estos lugares, dejan sus pertenencias en el piso, donde pueden causar caídas

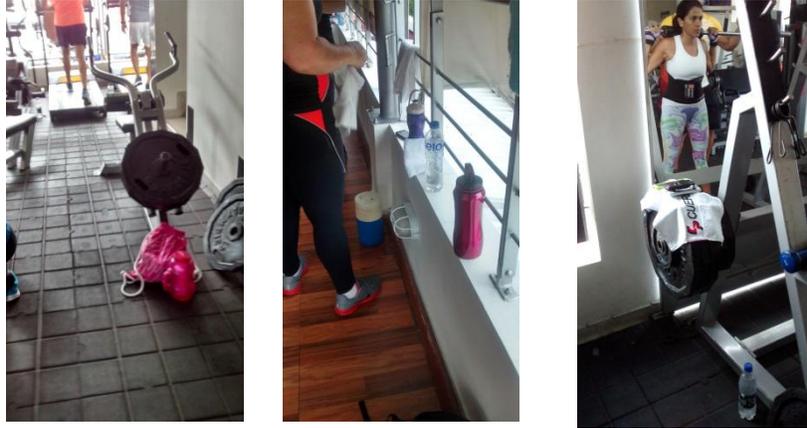


Figura 11. Evidencia de la observación problemas encontrados en lugares deportivos, mala ubicación objetos personales.

Fuente. Olga Sofía Vengoechea Suarez

La tercera necesidad detectada, se realizó mediante conversaciones con personas de un súper mercado, para conocer las razones por las que nos practicaban actividad física, en donde las más frecuentes fueron la falta de tiempo y el poco gusto por los gimnasios y lugares relacionados.



Figura 12. Evidencia conversaciones con personas de un súper mercado. Para conocer la falta de actividad física

Fuente. Olga Sofía Vengoechea Suarez

Para decidir con cuál de las tres necesidades era más relevante desarrollar el diseño, se definió por el impacto que genera y su importancia para mejorar la calidad de vida de las mujeres en este rango de edades.

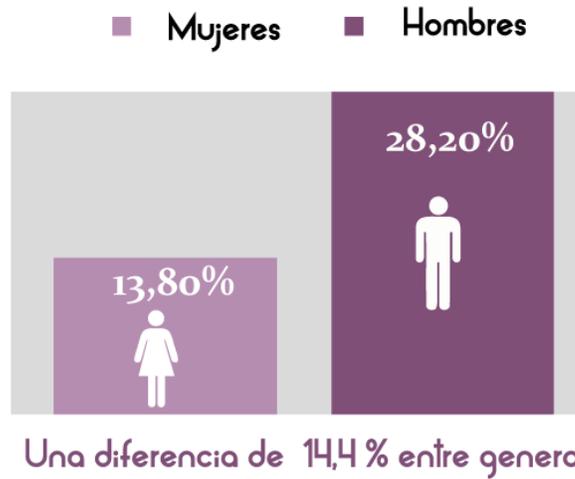
Tabla 6. Necesidades encontradas

Necesidad	Usuario	Justificación
La cantidad de hombres en estos diferentes lugares deportivos era mayor comparada con la cantidad de mujeres.	Mujeres de Cúcuta	Es la necesidad por porcentaje de población que es más alto
Mala ubicación objetos personales en el gimnasio	Personas que van al gimnasio	Tendría que existir convenio con gimnasios para realización de producto
No les gusta asistir a lugares donde se realiza actividad física, como gimnasios.	Población que no le gusta ir al gimnasio.	Esta necesidad va ligada a la primera necesidad encontrada.

Fuente. Olga Sofía Vengoechea Suarez

Se definió que es de mayor importancia la primera necesidad encontrada ya que en ella se evidencio la falta de actividad física de las mujeres, y es necesario conocer los motivos porque a determinada edad las mujeres abandonan su actividad físicas para de esta forma diseñar una solución a su falta de entrenamiento.

Para corroborar si esta observación era realmente así, fue necesario indagar y profundizar en la prevalencia de actividad física, lo que llevó a un estudio de niveles de actividad física en Colombia, de la universidad de los Andes, Bogotá. (Anexo documentó) donde se evidencia la desigualdad por género, “las mujeres tuvieron menores prevalencias de actividad la cual fue más significativa (mujeres: 13,8 % Vs. hombres: 28,2 %). Uno de los factores asociados negativamente, fueron las edades entre 30 y 49 años.



*Niveles de actividad física de la población Colombia : desigualdad por sexo, Uno de los factores asociados negativamente fueron las edades entre 30 y 49 años.
Departamento de Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad de los Andes, Departamento Administrativo del Deporte, la Recreación, la Actividad Física y el Aprovechamiento del Tiempo Libre, Coldeportes, Bogotá, D.C., Colombia*

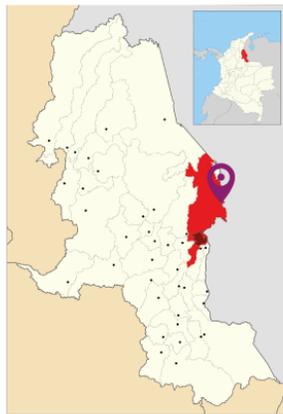
Figura 13. Prevalencia de actividad física evidencia la desigualdad por género ,estudio de niveles de actividad física en Colombia, de la universidad de los Andes, Bogotá..

Fuente. Olga Sofía Vengoechea Suarez

Para conocer el número de personas que cumplen con el rango de edad del usuario se busca esta información con el área local de Norte de Santander más específicamente en Cúcuta el Dane revelan que para el 2015 existe una población de 335.609 mujeres, de las cuales 87.985 están entre las edades de 30 a 49 años, que corresponde a 26,21% de la población.

2015
Poblacion de mujeres en Cúcuta de 30 a 49 años

El área local de Norte de Santander más específicamente en Cúcuta existe una población de 335.609 mujeres



Dane. Departamento encargado de las estadísticas en Colombia.

Figura 14. Porcentaje de la población de mujeres de 30 a 49 años de la ciudad de Cúcuta por Dane .

Fuente. Olga Sofía Vengoechea Suarez

Definir: En esta fase es preciso determinar el desafío del proyecto, basado en lo aprendido del usuario y su contexto.

Se definió que el perfil del usuario, son mujeres de 30 a 49 años de la ciudad de Cúcuta. Fue necesario utilizar como método de recolección de datos, la encuesta para precisar las características que la máquina debía tener, conociendo el número de población del rango (30 a 49

años) de estas mujeres, se encuestaron 106 mujeres de estratos alto y estrato bajo.

$$n: \frac{NZ^2 pq}{e^2(N-1) + Z^2 pq}$$

n: Tamaño de muestra

N: Tamaño universo : 87.985 mujeres de 30 a 49 años ciudad de Cúcuta .

e: Margen error : 0,08.

z: Nivel de confianza distribución Gauss , 90 % : 1,64

pq: Proporción max. de valor error : 0,25

$$n: \frac{87.985 \times (1,64)^2 \times 0,25}{(0,08)^2(87.985 - 1) + (1,64)^2(0,25)}$$

n: 105, mujeres de 30 a 49 años de todos los estratos

En base a esta encuesta, se especifica que es necesario diseñar una máquina de actividad física en el contexto del hogar, para que el usuario realice la actividad física sin descuidar las responsabilidades que puede tener con sus hijos o esposo, aprovechando el tiempo que tenga entre una actividad y otra.

En ambos estratos, las razones por las que las mujeres no realizan actividad física, es por falta de tiempo. El estrato bajo con un 55% y el estrato alto en un 53%.

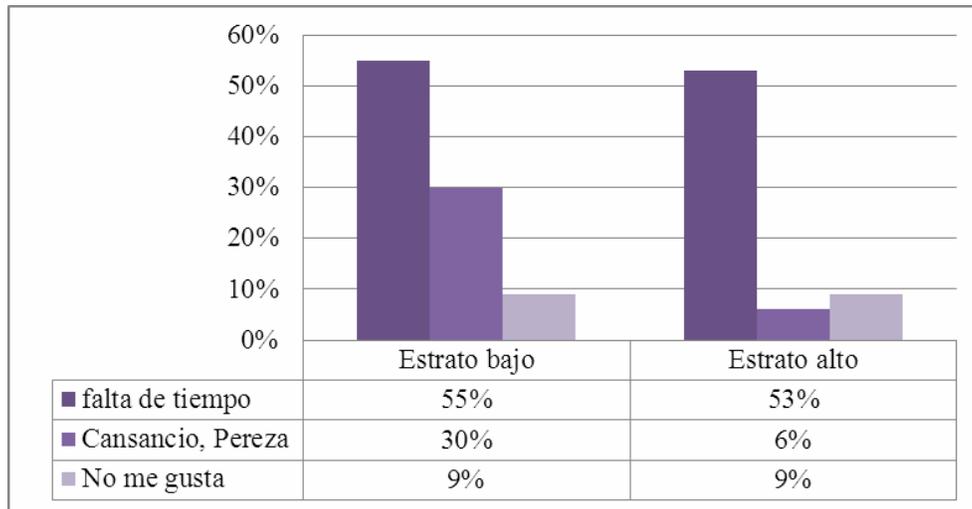


Figura 15. Resultados comparativos, de porque las mujeres de 30 a 49 años no realiza actividad física, de estrato alto y bajo

Fuente. Olga Sofía Vengoechea Suarez

En ambos estratos, la actividad a la que más tiempo dedican las mujeres es a trabajar, en el estrato alto, es mayor el número de mujeres que se dedican a ser amas de casa con un 24 % a diferencia de mujeres del estrato bajo con un 4%, tal y como se evidencia en la siguiente tabla.

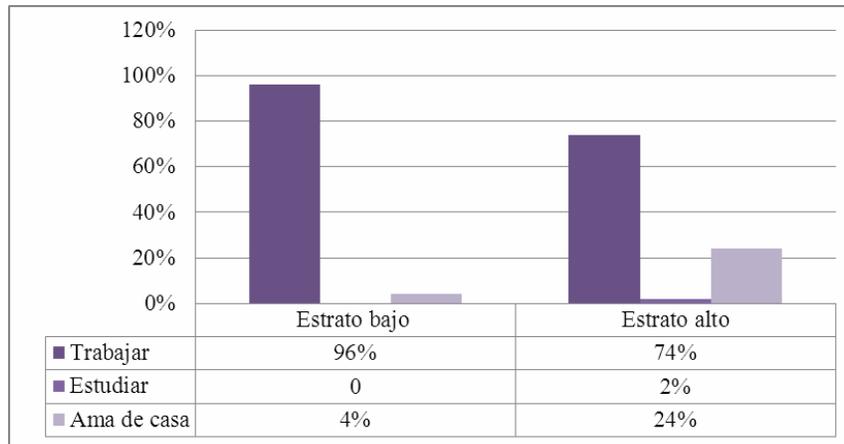


Figura 16. Resultados comparativos de las ocupaciones de estrado alto y bajo

Fuente. Olga Sofía Vengoechea Suarez

En ambos estratos las mujeres viven con sus esposos en un porcentaje de 55% ,53%, aunque en el los estratos bajos, el 26% de las mujeres son madres solteras.

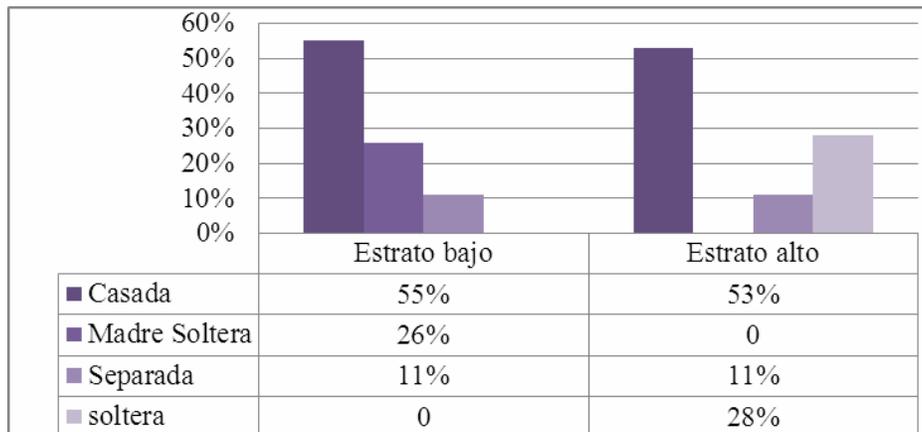


Figura 17. Resultados comparativos de estado civil de estrado alto y bajo

Fuente. Olga Sofía Vengoechea Suarez

En el estrato bajo, un 85 % de las mujeres encuestadas tienen hijos, mientras que en el estrato alto solo 62 % tienen hijos.

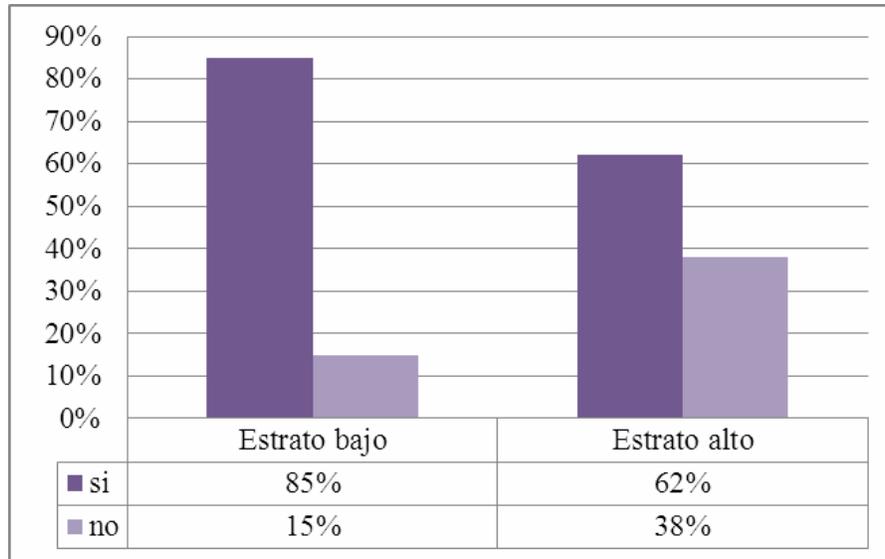


Figura 18. Resultados comparativos de si tienen hijos, de estrato alto y bajo

Fuente. Olga Sofía Vengoechea Suarez

Por otra parte, en la encuesta aplicada se interrogó por el número de hijos, en donde se pudo determinar que el 62% de las mujeres de estrato alto, tienen dos hijos, a comparación de las mujeres de estratos bajo que el 45% tiene 2 hijos, pero el 25% tiene 3.

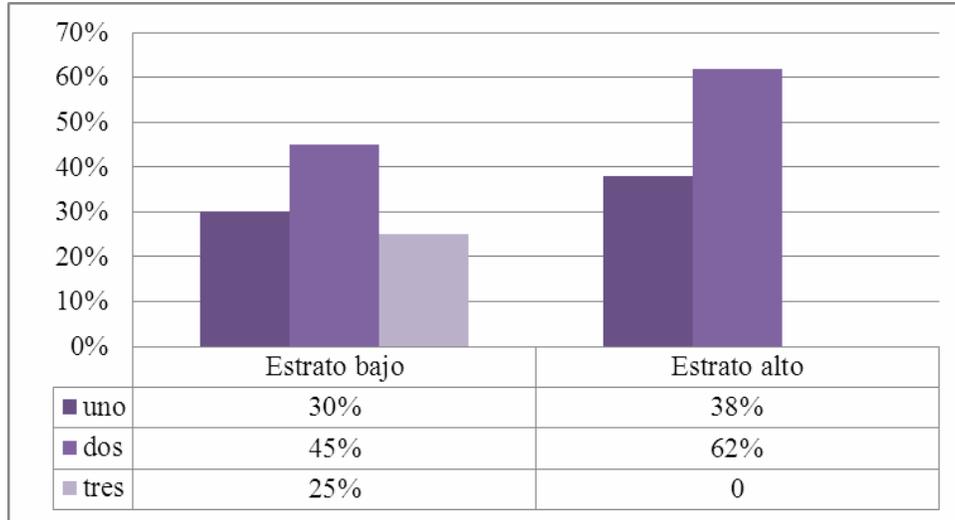


Figura 19. Resultados comparativos cantidad de hijos, de estrato alto y bajo

Fuente. Olga Sofía Vengoechea Suarez

Con relación a las actividades que practican en el tiempo libre, el 45% de las mujeres de 30 a 49 años de estrato bajo dedican su tiempo libre para hacer aseo y tareas con sus hijos, el 23% ve televisión, seguidas de actividades como realizar actividades manuales (13%), leer (13%) y pasear con la familia (6%). Con relación a las mujeres de estrato alto, el 51% de las encuestadas descansa viendo televisión, un 28% hace aseo o tareas con sus hijos, un 17% realizar paseos familiares, mientras que un 4% dedica tiempo a la lectura.

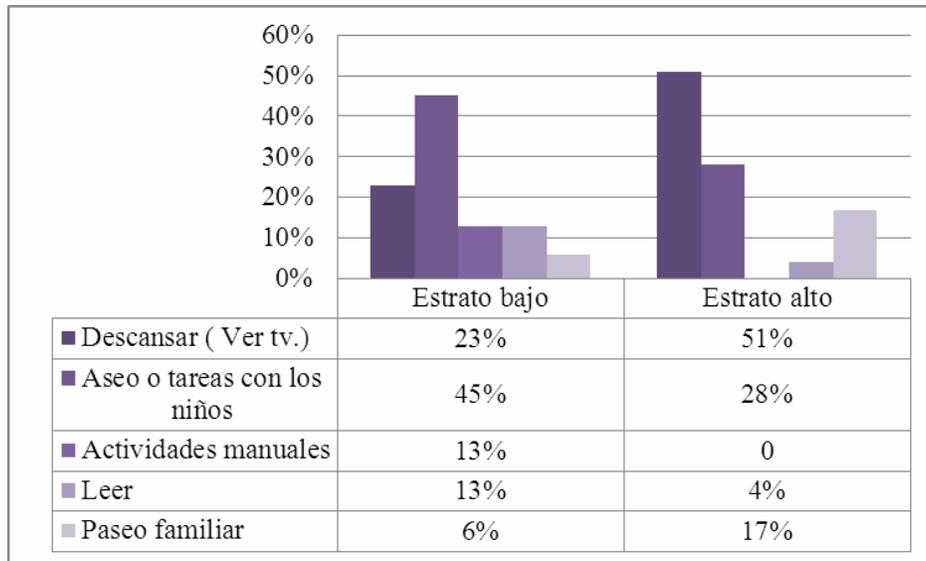


Figura 20. Resultados comparativos actividades que hacen en tiempo libre, de estrato alto y bajo

Fuente. Olga Sofía Vengoechea Suarez

Idear: Esta es la fase de generación de múltiples ideas, donde se tiene en cuenta la actividad física más apropiada para este tipo de usuario. En esta fase se determinó que es la actividad física aeróbica debido a que es una actividad de baja intensidad, lo que se hace necesario ya que el usuario es sedentario, y debe contar con movimientos del cuerpo de tren inferior, para lo que se tomó como opción, un movimiento cíclico carente de impacto y que cuente con contracciones musculares la mejor opción es la de pedaleo.

Para esta generación de ideas, se tuvieron en cuenta las enfermedades relacionadas directamente con la edad, en donde se encontró que las enfermedades musculo-esqueléticas surge

a partir de los 35 años, siendo la etapa de la mujer en la cual la masa ósea ni aumenta ni disminuye y con la llegada de la menopausia en la mujer, inicia la etapa de pérdida rápida de la masa ósea. Por lo que el proyecto centra una gran importancia en cuidar la postura del usuario en el momento de realizar actividad física y se define que la más adecuada es la posición cubito dorsal.

Se tuvieron en cuenta los puntos, la antropometría del cuerpo, la forma de la columna vertebral, los puntos de contacto con esta zona de trabajo tal y como se evidencia en los siguientes gráficos.

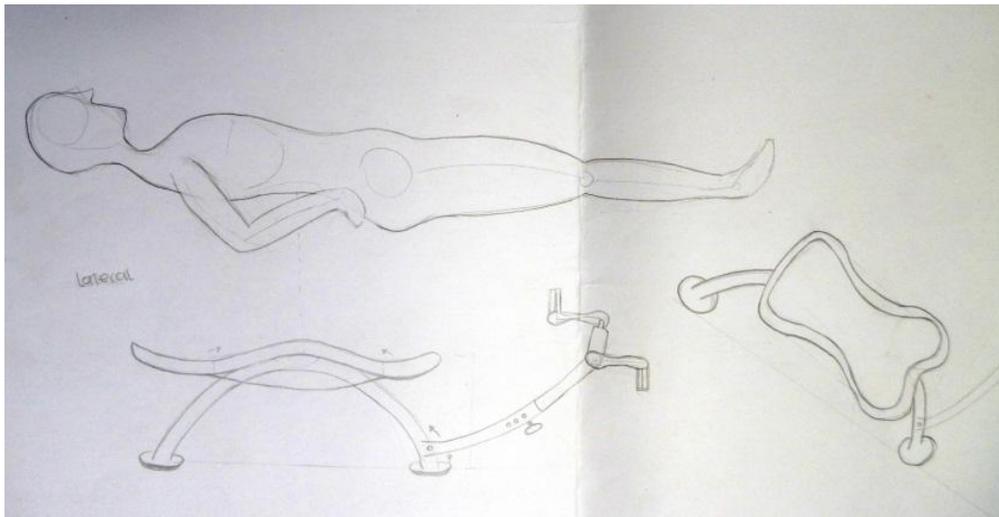


Figura 21. Bocetos de generación de ideas

Fuente. Olga Sofía Vengoechea Suarez

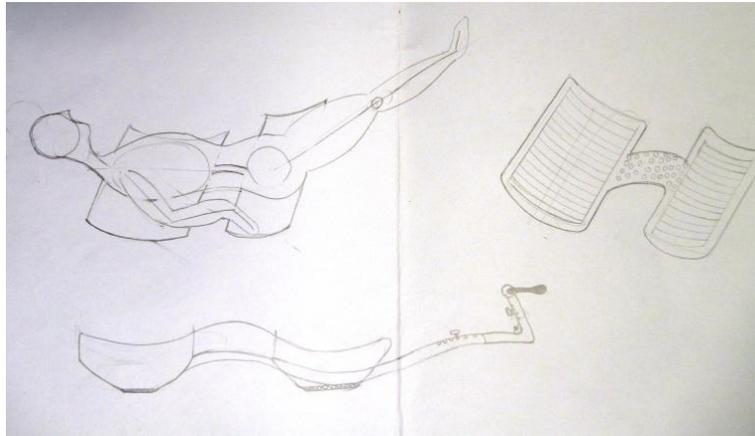


Figura 22. Bocetos de generación de ideas

Fuente. Olga Sofía Vengoechea Suarez

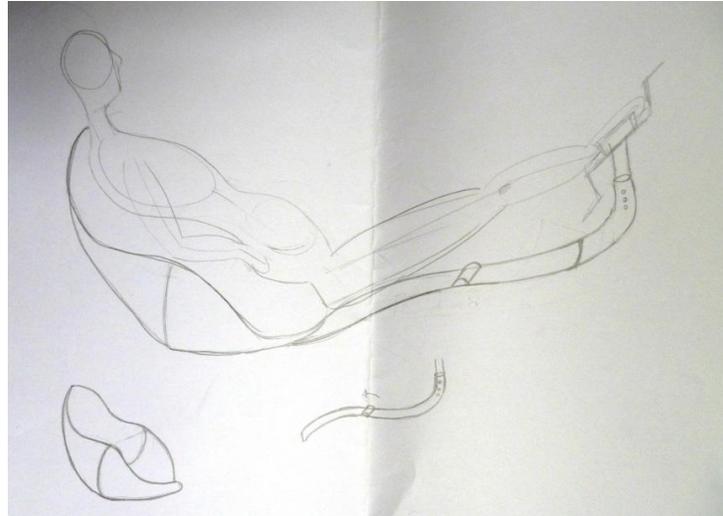


Figura 23. Bocetos de generación de ideas

Fuente. Olga Sofía Vengoechea Suarez

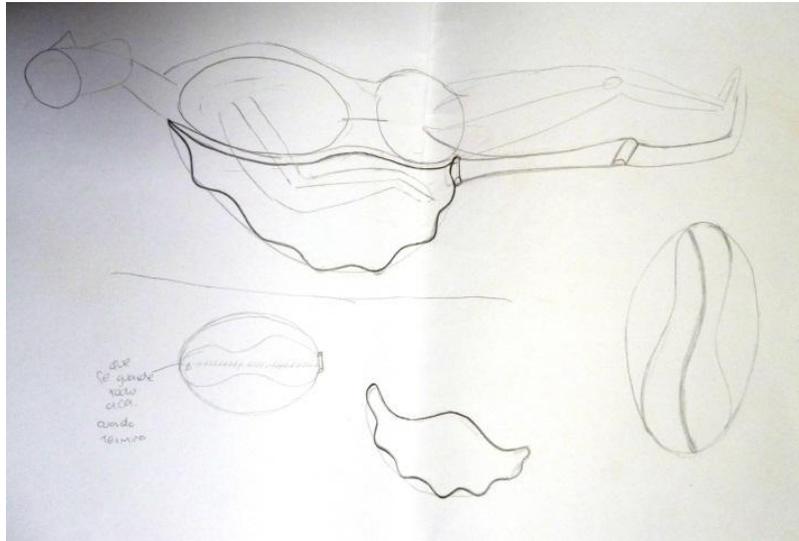


Figura 24. Bocetos de generación de ideas

Fuente. Olga Sofía Vengoechea Suarez

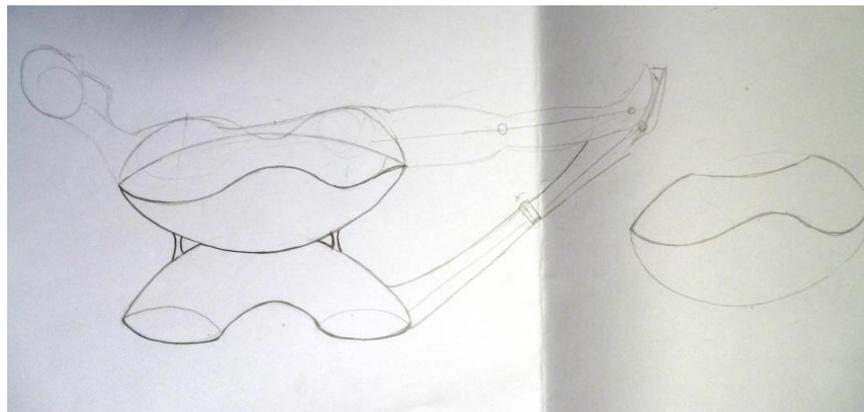


Figura 25. Bocetos de generación de ideas

Fuente. Olga Sofía Vengoechea Suarez

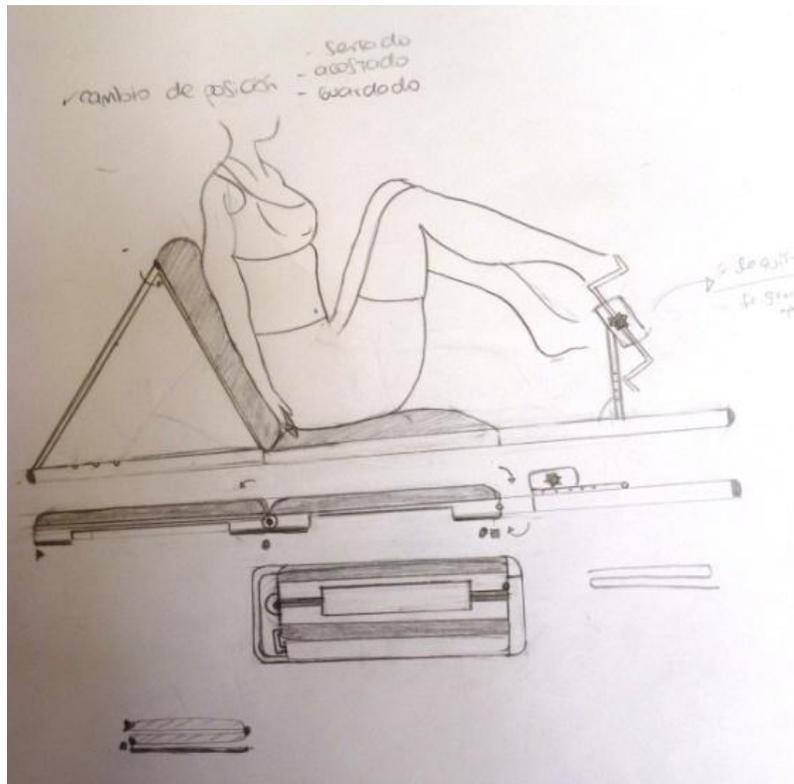


Figura 26. Bocetos de generación de ideas

Fuente. Olga Sofía Vengoechea Suarez

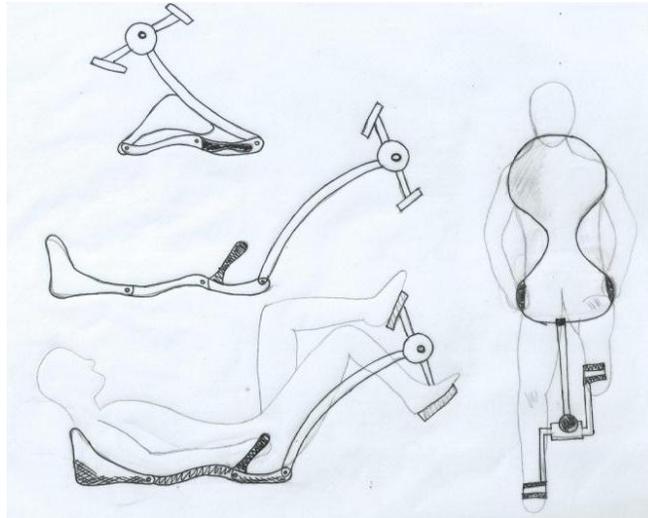


Figura 27. Bocetos de generación de ideas

Fuente. Olga Sofía Vengoechea Suarez

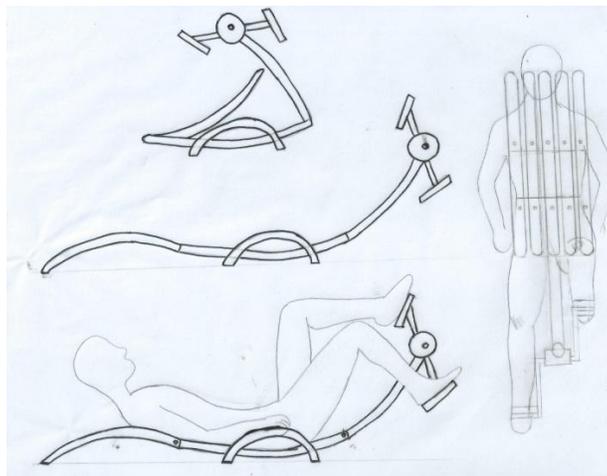


Figura 28. Bocetos de generación de ideas

Fuente. Olga Sofía Vengoechea Suarez

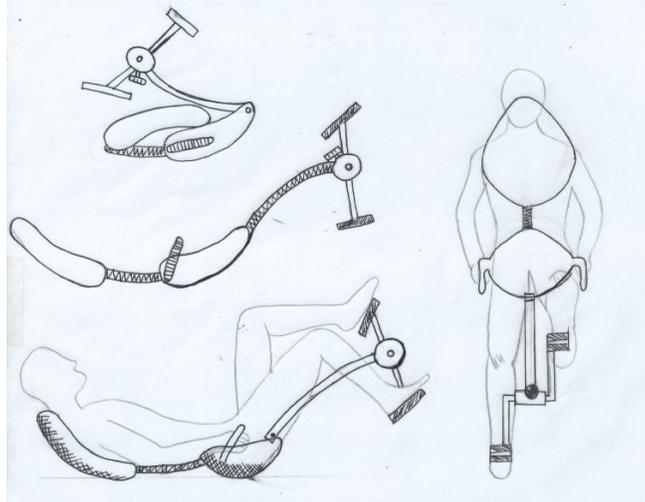


Figura 29. Bocetos de generación de ideas

Fuente. Olga Sofía Vengoechea Suarez

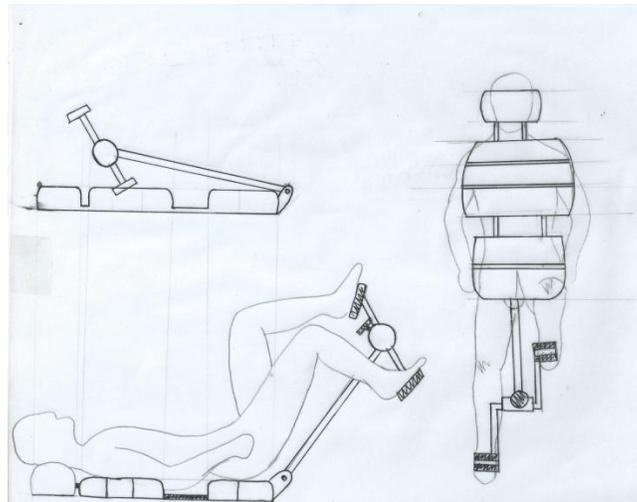


Figura 30. Bocetos de generación de ideas

Fuente. Olga Sofía Vengoechea Suarez

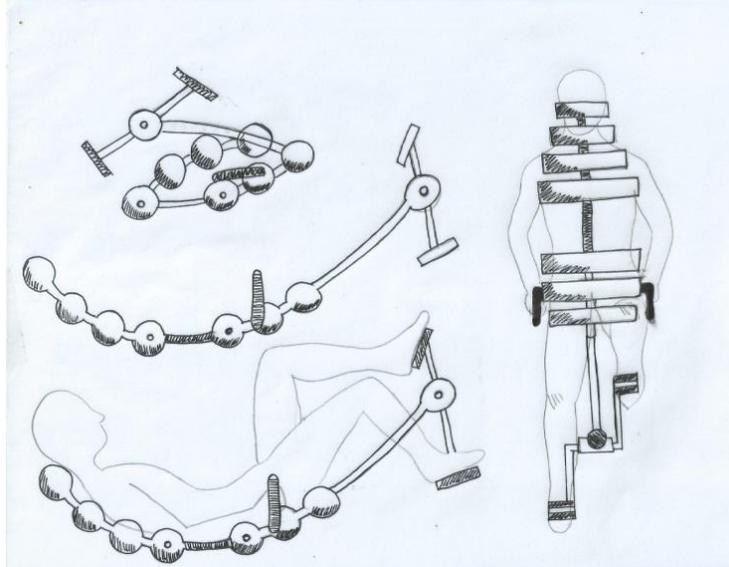


Figura 31. Bocetos de generación de ideas

Fuente. Olga Sofía Vengoechea Suarez

Prototipar: El modo Prototipos es la generación de elementos informativos como dibujos, artefactos y objetos con la intención de responder preguntas que nos acerquen a la solución final.

Este proceso se va refinando mientras el proyecto avanza y los prototipos van mostrando más características como funcionales, formales y de uso. Para esto fue necesario tomar diferentes mujeres que cumplieran con el perfil del usuario con diferentes medidas desde la estatura más baja hasta la estatura más alta encontrada, se tomaron en cuenta las medidas de percentiles y en base a esto se empezó hacer modelos de comprobación



Perfil del usuario mide 1,48



Perfil del usuario mide 1,53



Perfil del usuario mide 1,57



Perfil del usuario mide 1,58



Figura 32. Persentiles

Análisis tipologías de diseño:

Tabla 7. Análisis tipologías de diseño

Referentes	Análisis , características
 <p>1 Figura. Fuente. http://mx.class.posot.com/dual-cycle-ejercitador-bici-brazos-y-piernas/</p>	<p>Nombre: Dual Cycle Ejercitador De Brazos Y Piernas, Ejercicio Cómodo y Fácil en Casa.</p> <p>Función: Es un aparato de ejercicio diseñado para ejercitar, rehabilitar y recuperar movimiento perdido para uso doméstico.</p> <p>Usuario: Personas de la tercera edad.</p> <p>Materiales: Estructura de acero, pedales de plástico, y materiales móviles cubiertos con espuma.</p> <p>Precio: 500.000</p> <p>Ventajas: Cuenta con 6 niveles de ajustes de altura. Gradúa la intensidad con que se realiza el ejercicio.</p> <p>Desventaja: No cuenta con asiento(No tiene postura que favorezca la espalda) No tiene fácil sistema de guardado. (ocupa mucho espacio en la casa)</p> <p>¿hacer ejercicio con brazos y piernas es bueno?</p>
	<p>Nombre: Mini ejercitador De Brazos Y Piernas.</p> <p>Función: mini ejercitador para hacer ejercicio, se adapta al sitio de trabajo, hogar.</p> <p>Materiales: Estructura de acero, pedales de plástico, y goma en tacos antideslizante.</p> <p>Precio: 161.676</p> <p>Ventajas: Gradúa la intensidad con que se realiza el ejercicio.</p> <p>Desventaja:</p>

Referentes	Análisis , características
<p>2 Figura. Fuente. http://www.ebay.es/itm/PEDALIER-BICICLETA-EJERCITADOR-DE-BRAZOS-Y-PIERNAS-pedaleador-mini-bicicle-/121698214011</p>	<p>No cuenta con asiento(No tiene postura que favorezca la espalda)</p>
 <p>3 Figura . Fuente. http://www.marca.com/promociones/bicicleta_estatica/</p>	<p>Nombre: Bicicleta estática Función: Aparato para realizar deporte desde la comodidad de la casa. Materiales: Estructura de acero, pedales de plástico ajustables, y goma en tacos antideslizante. Precio: 700.000 Ventajas: Gradúa la intensidad con que se realiza el ejercicio. Ajustable en la altura Desventaja: El espacio que ocupa. El peso.</p>

Fuente. Olga Sofía Vengoechea Suarez

1.6 Definición Conceptual del Proyecto

La definición conceptual surgió con la herramienta flor de loto , que enfoca todas las funciones que debe cumplir la maquina aeróbica y sus posibilidades , de esta manera se consolidaba cada vez más a que se a llegar

Tabla 8. Requerimientos, parámetros y determinantes de diseño

Requerimientos	Parámetros	Determinantes
Requerimientos de uso		
1. Debe poseer un rango de usuario correspondiente a las características físicas de las mujeres entre 30 a 49 años.	Ergonomía, antropometría.	Información de referentes (Percentiles) Medidas de Posición
	Forma.	Áreas de contacto e interfaz con el usuario
2. Debe corresponder al rango de usuario desde Mesomorfo a Endomorfo	Dimensiones humanas (Usuarias)	Tablas de percentiles
3. Debe brindar seguridad cuando se esté interactuando con la máquina	Estabilidad	Uniones, puntos de apoyo, agarre
	Acabados	Anticorrosivo, superficies lisas, superficies alto coeficiente de fricción, tracción (antideslizante)
	Bordes- Salientes - aristas (redondas)	Radio, diámetro de unión entre superficies.
	Unión	Tipo de uniones, tolerancia de materiales.
4. Debe poseer un dispositivo que permita variar su forma según criterio de uso	Mecanismos	Movimiento rotatorio o circular, Movimiento alternativo, Movimiento oscilante.
	Sistemas	Que permita movimientos entre 0 y 90 grados así como movimiento oscilante
6. Adecuada manipulación del producto.	Movimientos del cuerpo	Flexiones, deflexión, tensión, rotaciones, pronación, supinación.
	Variabilidad de rango de trabajo.	Medidas de posición, adaptar posibles ángulos.
7. Usabilidad.	Interfaz con el usuario	Lenguaje de uso.
	Colores	Psicología del color
	Texturas	Higiénicas y que permita suavidad y buena tracción
8. Debe ser transportable	Peso	Kg, Lbg. m: menor de 8 kg
	Forma (Dimensiones Rango) .	Permita doblar, apilable, retráctil.
	Mecanismo dinámico	Ruedas
9. Debe ser liviano, para facilitar su traslado	Materiales (Aluminio – madera (densidad baja) - polímeros).	Propiedades físicas del material, características físicas y mecánicas.
	Cantidad material	Relación peso, volumen (Densidad de materiales)
	Número de piezas	Mínimo número de piezas
10. Se deben contemplar los diferentes ángulos que se forman a la hora de uso	Ángulos	0, 45, y 90 Grados
Requerimiento de función		
1. Debe ser resistente	Materiales (Aluminio – madera -	Características resistencia mecánica,

Requerimientos	Parámetros	Determinantes
	polímeros.)	resistencia al impacto, característica de resistencia a factores ambientales.
	Uniones	Tornillo -Rosca- Remache. Soldadura
3. Debe brindar resistencia mecánica ejercida por las usuarias	Peso	Tensión, Compresión, torque
3. Fácil mantenimiento	Piezas de remplazo de fácil consecución	Tornillos tuercas, espumados
Requerimientos estructurales		
1. Debe proyectar el concepto de resistencia.	Materiales	Acero inoxidable, aluminio, polímeros, madera.
	Acabados	Pintura, capa de protección.
	Estilo	Tendencias deportivas, tendencias de salud.
	Formas	Formas básicas, triangulo, circulo, cuadrado, tentáculo.
2. Estructurabilidad	Superficie de apoyo cabeza, dorso y región coxial.	Medidas de acuerdo a los percentiles de usuarias.
3. Debe poseer mínimo de piezas intercambiables	Materia prima local	Metales, espumados, accesorios
	Número de piezas	Mínimas Necesarias para el funcionamiento adecuado.
Requerimientos Formales		
1. Se debe contemplar coherencia entre los diferentes elementos formales	Coherencia Intraformal	Estructuras, colores, texturas
Requerimientos económicos		
1. Debe poseer un precio razonable del elemento para la usuaria	Precio asequible	El elemento debe poseer un valor no mayor a 800.000 de pesos
Requerimientos de distribución		
1. Debe considerarse comercializar en tiendas especializadas	Tiendas deportivas, almacenes de cadena, telemarketing	Visibilidad del producto, buena exhibición.

Fuente. Olga Sofía Vengoechea Suarez

Capítulo II: Desarrollo de La propuesta de Diseño

2.1 Alternativas

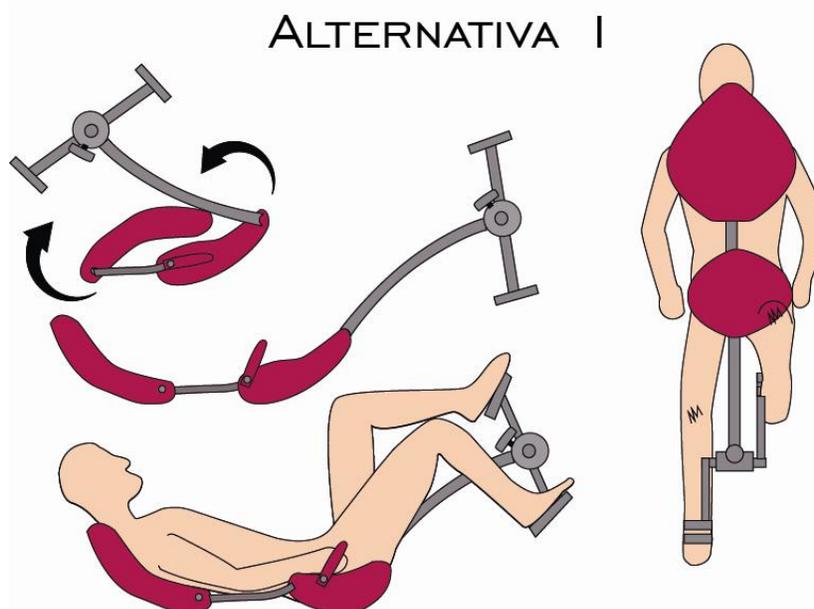


Figura 34. Alternativa1

Fuente. Olga Sofía Vengoechea Suarez

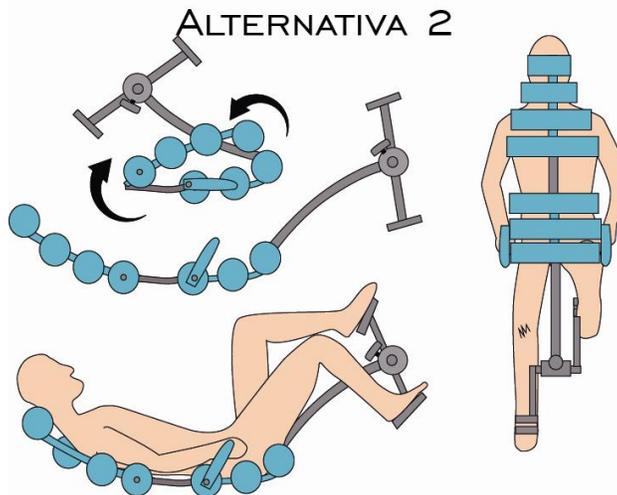


Figura 35. Alternativa 2

Fuente. Olga Sofía Vengoechea Suarez

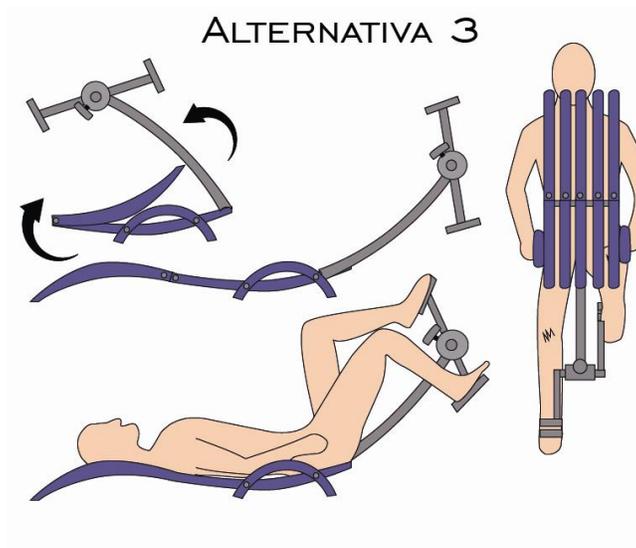


Figura 36. Alternativa 3

Fuente. Olga Sofía Vengoechea Suarez

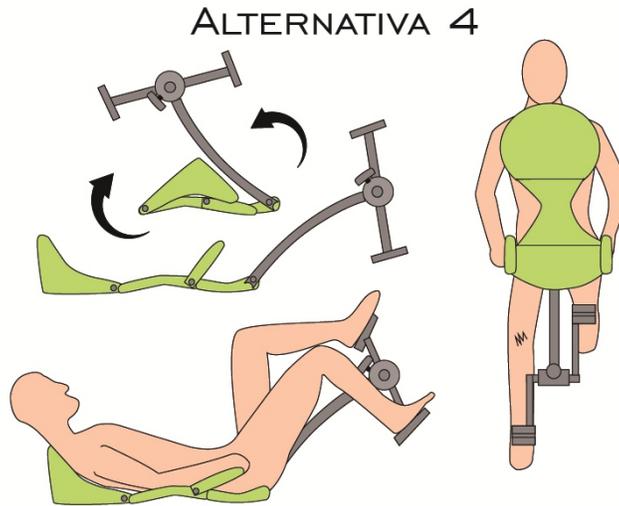


Figura 37. Alternativa4

Fuente. Olga Sofía Vengoechea Suarez

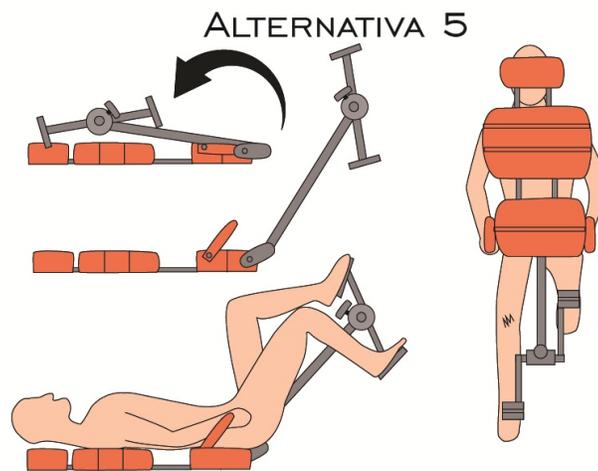


Figura 38. Alternativa 5

Fuente. Olga Sofía Vengoechea Suarez

2.1.1 Selección alternativa teniendo en cuenta requerimientos. Como se muestra a

continuación:

Tabla 9. Selección alternativa teniendo en cuenta requerimientos

	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3	ALTERNATIVA 4	ALTERNATIVA 5
1. La usuaria debe estar en el rango de 30 a 49 años.	5	5	5	5	5
2. Las dimensiones deben favorecer el uso a un rango de usuaria desde antropometría mesomorfo a endomorfo.	2.5	5	5	2.5	5
3. Debe brindar seguridad cuando se esté interactuando con el resultado del proyecto.	2.5	4	3	5	5
4. Debe poseer un dispositivo que permita variar su forma según criterio de uso	5	2.5	2.5	5	5
5. Adecuada manipulación del producto.	5	5	5	5	5
6. Usabilidad.	4	5	4	4	5
7. Debe ser liviano, para facilitar su traslado	4	5	4	4	5
8. Se deben contemplar los diferentes ángulos que se forman a la hora de uso	5	5	5	5	5
9. Debe ser resistente.	4	3	4	4	5
10. Debe brindar					

	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3	ALTERNATIVA 4	ALTERNATIVA 5
resistencia mecánica ejercida por las usuarias	5	3	5	4	5
11. Fácil mantenimiento	5	5	5	5	5
12. . Debe proyectar el concepto de resistencia.	3	2.5	2.5	5	4
13. Estructurabilidad	5	5	5	5	5
14. Debe poseer mínimo de piezas intercambiables	4	3	5	4	5
15. Se debe contemplar coherencia entre los diferentes elementos formales	5	5	5	5	5
16. Debe poseer un precio razonable del elemento para la usuaria	4	5	5	4	5
17 Debe considerarse comercializar en tiendas especializadas	4	5	4	4	5
18. Tomar en cuenta para la producción de la herramienta incluir en su diseño elementos semi – elaborados de venta comercial	3	4	3	3	4
Total	76	77	74	74,5	88

Fuente. Olga Sofía Vengoechea Suarez

La alternativa que cumplió más con los conceptos y los requerimientos fue la 5 y le sigue la alternativa 2

2.2 Evolución Alternativa

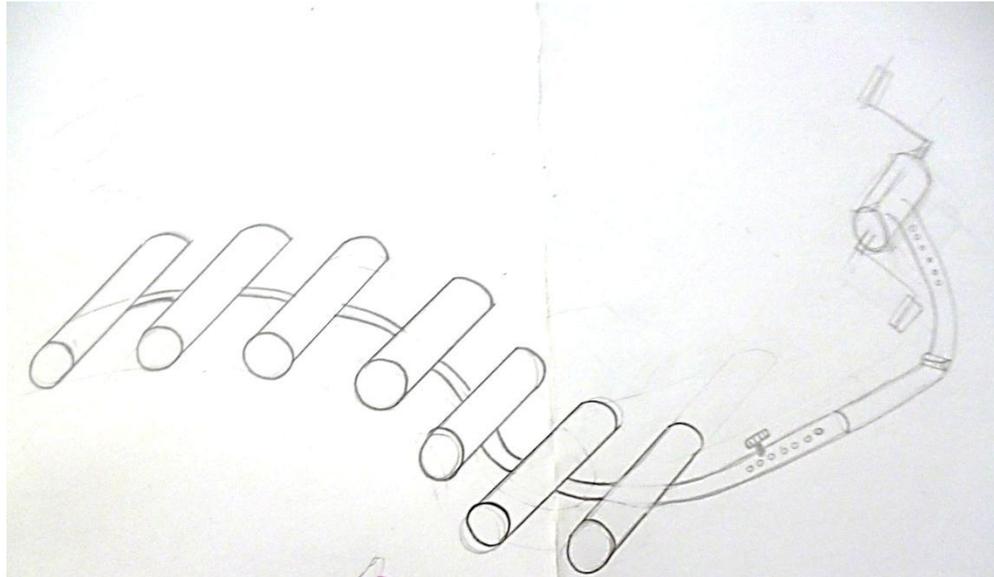


Figura 39. Bocetos de cambios efectuados para tener una respuesta de diseño a máquina SIACFI

Fuente. Olga Sofía Vengoechea Suarez

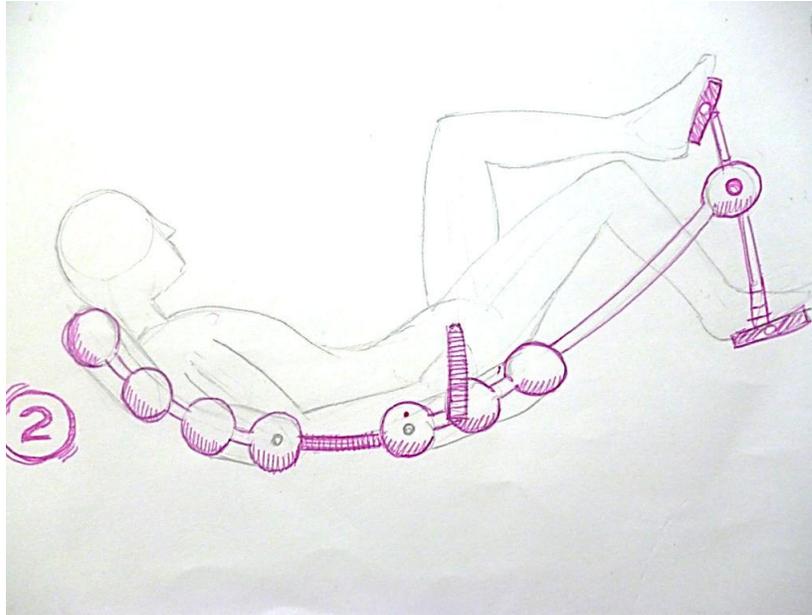


Figura 40. Bocetos de cambios efectuados para tener una adecuada postura en a máquina SIACFI

Fuente. Olga Sofía Vengoechea Suarez

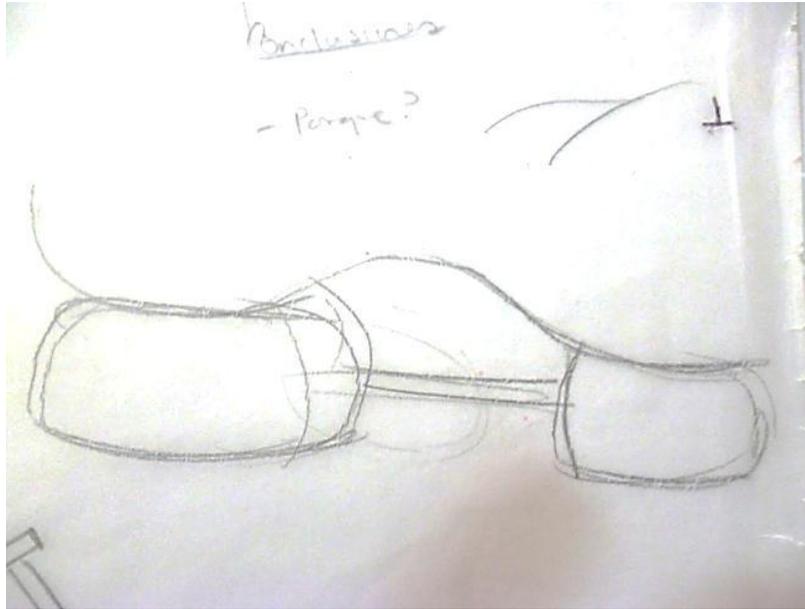


Figura 41. Bocetos de puntos de apoyo que debe tener SIACFI para el cuidado de la postura

Fuente. Olga Sofía Vengoechea Suarez

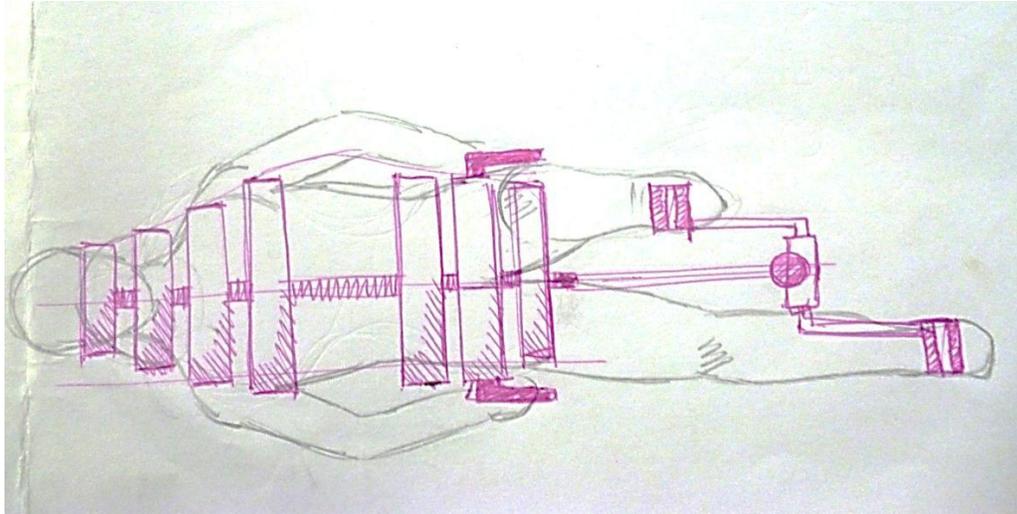


Figura 42. Bocetos forma del cuerpo humano con relación a máquina SIACFI

Fuente. Olga Sofía Vengoechea Suarez



Figura 43. Bocetos de cambios efectuados para tener una adecuada postura en a máquina SIACFI

Fuente. Olga Sofía Vengoechea Suarez

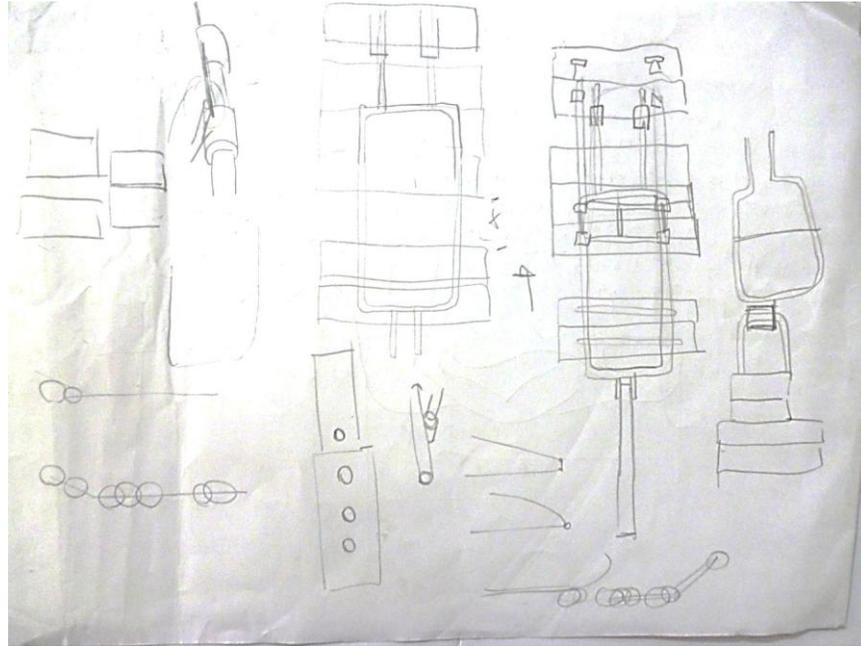


Figura 44. Bocetos sistemas para el adecuado funcionamiento de la máquina SIACFI

Fuente. Olga Sofía Vengoechea Suarez

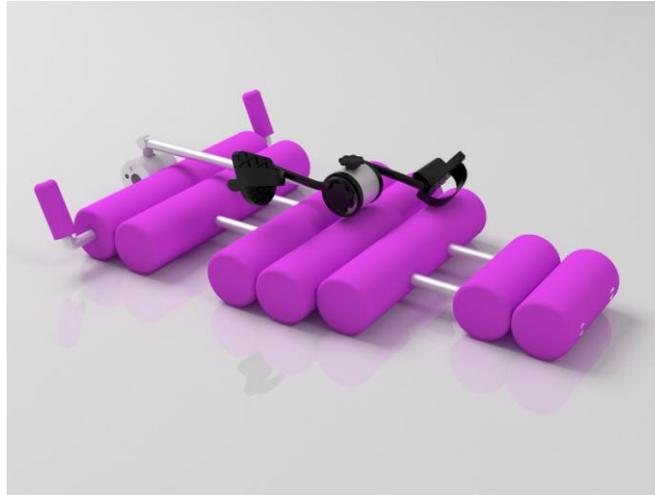


Figura 45. Modelo en 3d de la evolución máquina SIACFI

Fuente. Olga Sofía Vengoechea Suarez

2.3 Propuesta Final



Figura 46. Propuesta final SIACF

Fuente. Olga Sofía Vengoechea Suarez



Figura 47. Propuesta final SIACF

Fuente. Olga Sofía Vengoechea Suarez

Evaluar:

Resultados de las pruebas realizó a 105 usuarias

En reposo: 40 -60-70 ritmo cardiaco.

15 minutos trabajando: 60-80- 90 ritmo cardiaco.

90° Se mantiene tensión abdominal, se mantiene una sensación de confort espaldar , pero es el ángulo donde hay más fuerza de la extremidad inferior.

40° Hay trabajo de la extremidad inferior, y más trabajo plantar.

0° Hay una buena sensación de postura por parte de la persona, hay un poco más de tensión abdominal y de extremidad inferior.



Figura 48. Evidencia de pruebas de pruebas a usuarios

Fuente Olga Sofía Vengoechea Suarez

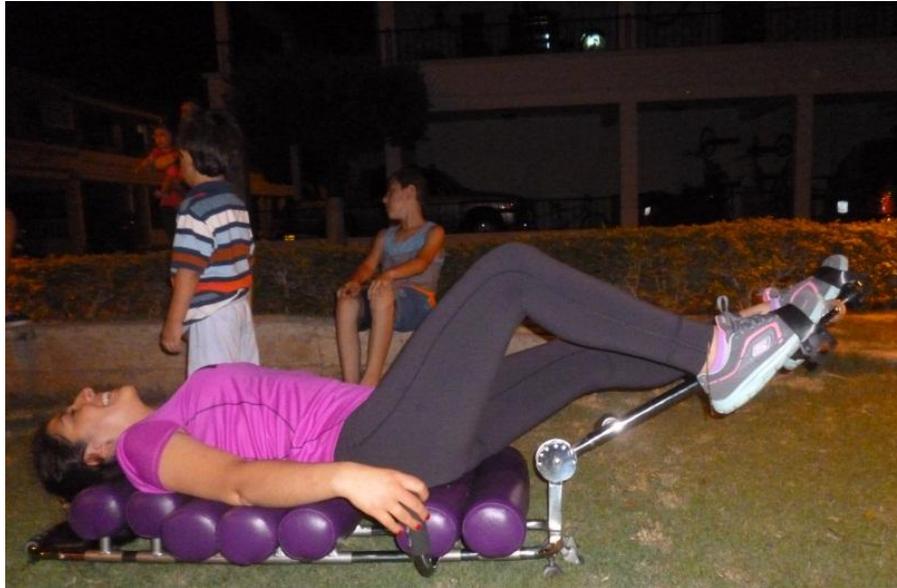


Figura 49. Evidencia de pruebas de pruebas a usuarios

Fuente Olga Sofía Vengoechea Suarez



Figura 50. Evidencia de pruebas de pruebas a usuarios

Fuente Olga Sofía Vengoechea Suarez

2.4 Proceso Productivo

El proceso productivo que se utiliza para la producción de SIACFI, herramienta para actividad física en el hogar para mujeres de 30 a 49 años en la ciudad de Cúcuta. Comienza con la obtención de la materia prima , para pasar a la fabricación de la herramienta y sus partes ,pasando por controles para conocer la calidad del producto, luego se arman los componentes , para después ser empacados y transportados a su lugar de distribución para ser comprados por el cliente .



Figura 51. Proceso productivo SIACF

Fuente. Olga Sofía Vengoechea Suarez

Materia prima: Existe en el mercado cantidad de materiales con diferentes propiedades, para este proyecto se realizaron pruebas de material para determinar cuál era el indicado para desarrollar la herramienta teniendo en cuenta su concepto y los determinantes. El material debía cumplir con las siguientes propiedades: resistencia mecánica, resistencia al impacto, resistente a factores ambientales, permitir encaje entre sus elementos (Uniones mecánicas), liviano, permita tener acabados superficiales, refleje seguridad, permita recubrimiento con pintura.

Pruebas de material:



Figura 52. Pruebas de modelo en madera

Fuente. Olga Sofía Vengoechea Suarez



Figura 53. Pruebas de modelo en hacer

Fuente. Olga Sofía Vengoechea Suarez

Al hacer estas pruebas se determinó que el material en el que se desarrollaría la herramienta SIACFI sería en hierro, porque en madera los sistemas no cumplían con la total eficacia que se esperaba, no cumplía con los determinantes de seguridad y estabilidad, y tampoco cumplía con los determinantes de higiene ya que la madera absorbe el sudor, y la vida útil de la herramienta sería muy corta porque al realizarla en madera para las pruebas se partieron algunas de sus partes.

2.3.1 Proceso Productivo base metálica. El hierro en el mercado se encuentran hierros

colados o forjados. Todos los hierros colados contienen al menos 2% de carbón y de 1% a 3% de

silicio. Existen seis clases de hierro, en este caso se utiliza el hierro gris, que se usa en monoblocks automotrices, engranes, volantes, discos y tambores de frenos y grandes pedestales para maquinas. Es una solución sobresaturada de carbono en una matriz de hierro. Tiene una excelente resistencia a la fátiga y capacidad de amortiguamiento de vibraciones. Aunque el hierro gris tiene baja resistencia tensil y una menor resistencia al impacto que otros metales ferrosos colados, tiene una alta resistencia compresiva.

(Diseño Industrial, Guía de materiales y procesos de manufactura, Lesko,2007,p.13)



Figura 54. Almacenamiento de tubos de hierro

Fuente. Olga Sofía Vengoechea Suarez

Proceso:

Piezas en torno. Se utiliza torno(Figura 22) para torneear solidos cilíndricos simétricos así como se hizo en este caso para forma de un eje de unión (Figura 23) , “en este proceso , la pieza de trabajo, sostenida por un mandril, rota como un cortador sostenido por el apoyo de herramienta compuesto , controlado por un operador .



Figura 55. Torno

Fuente. Industria Metalmeccanica Angel, 2014.



Figura 57. Sierra eléctrica

Fuente: Planeta Huerto, 2015.

Doblar los tubos: Se doblaron los tubos con una dobladora de tubos manual como lo muestra la Figura 25



Figura 58. Dobladora de tubos manual

Fuente Olga Sofía Vengoechea Suarez

Soldadura por gas: En la soldadura oxiacetilénica (Figura 26), “ los gases oxígeno y acetileno se mezclan en un soporte y se encienden para calentar las piezas metálicas que serán unidas a temperaturas superiores a la de fusión, de tal manera que fluirán juntas.” .” (Diseño Industrial, Guía de materiales y procesos de manufactura, Lesko, 2007, p.78)



Figura 59. Soldadura por gas

Fuente: IRMASOLDA, 2015.

Armado SIACFI: Armado es la union de las piezas anteriormente cortadas y dobladas para obteber el soporte .



Figura 58. Armado es la unión de las piezas

Fuente Olga Sofía Vengoechea Suarez.

Proceso de cromado: Es la técnica de depositar mediante galvanoplastia una fina capa de cromo sobre un objeto de otro metal o de plástico. La capa de cromo puede ser simplemente decorativa, proporcionar resistencia frente a la corrosión, facilitar la limpieza del objeto, o incrementar su dureza superficial.

En el cromado duro lo mínimo son 25 micras medida que proporciona una durezas hasta de 68Rc (Rockwell C)



4Figura 60. Acabado superficial cromado

Fuente Olga Sofía Vengoechea Suarez.

2.3.2 Proceso productivo tapizado. Como se muestra a continuación:

Materiales

Espuma

La plancha de espuma es un material flexible y poroso. Cuenta una amplia gama de medidas y densidades, para diferentes aplicaciones. Las propiedades particulares de la espuma son adecuadas para múltiples usos en tapicería.



Figura 61. Espuma 3Cm

Fuente: Espuma en Casa, 2016.

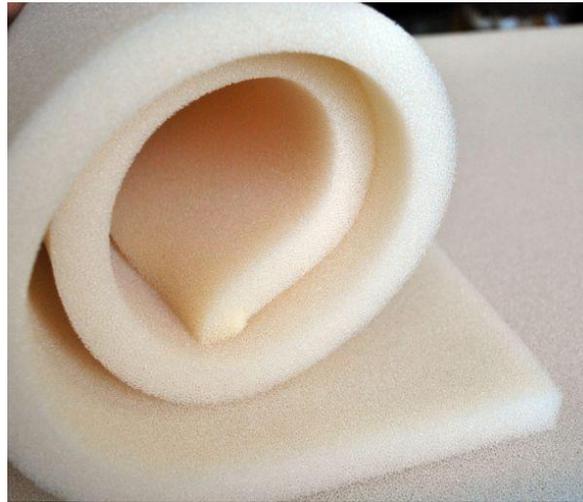


Figura 62. Espuma 1.50 Cm y1 Cm

Fuente: Espuma en Casa, 2016.

Arteplack 990: Arteplack 990 es un adhesivo a base de caucho sintético. Este adhesivo es adecuado para el pegue de espumas, espumas, (consigo mismas o con madera, aglomerado, papel, tejidos, etc.). Indicado para la fabricación de muebles, tapizados y colchones.



Figura 63. Arteplack 990

Fuente: Súper Grafica, 2014.

La piel sintética: La piel sintética es un material de bajo costo que suele usarse para hacer abrigos de cuero artificial. La piel sintética está hecha de materiales plásticos y es más liviana en peso comparada con productos de cuero genuinos. el poliuretano es fácil de limpiar. Los productos de piel sintética se pueden comprar en muchos colores porque el proceso de tintura no daña estos materiales. (Figura 32).



Figura 64. Sintético poliuretano

Fuente: LIVINGSTORE, 2015.

Proceso productivo tapizado: La tapicería se realizó cubriendo la base de tubos con los tres diferentes grosores de espuma pegada con Arteplack 990, y después se forro con el cuero sintético morado dándole acabados con la máquina de coser (Figura 33)



5Figura 65. Máquina de coser

Fuente Olga Sofía Vengoechea Suarez.

2.4 Costos

Al desarrollar la producción de la maquina SIACFI El precio de la máquina fue de 508.663 y teniendo en cuenta el precio por mayor de zona local en cuanto a materiales y mano de obra el precio en serie de 100 es de 293.284

OPERACIÓN	TIPO	UNIDAD	VALOR UNIDAD	# DE UNIDAD POR PRODUCTO	V. UNIDAD PARA 1 PRODUCTO \$	VALOR POR DOCENA	# UNIDADES PARA 100 PRODUC.
MATERIA PRIMA							
ESPUMA CASSATA 3cm	C.VARIABLE	100X50X3	9.500	2	19.000	7.500	1500000
ESPUMA 1.50 CM	C.VARIABLE	100X50X1.50	8.350	2	16.700	6.100	1220000
ESPUMA 1.00 CM	C.VARIABLE	100X50X1.50	4.250	2	8.500		85000
PEGANTE arteplack							
	C.VARIABLE	LITRO	10.500	1,5	15.750	9.000	900000
CUERO SINTETICO	C.VARIABLE	100X50	12.500	2	25.000	10.500	1050000
HILO MORADO	C.VARIABLE	CARRETE	6.000	CARRETE	3.000	2.500	250000
TUBO DE ACERO	C.VARIABLE	METRO	4.000	8,72	34.880	4.000	348800
GAS SOLDADURA	C.VARIABLE	BOMBONA	12.000		6.000	6.000	6000
RUEDAS	C.VARIABLE	UNIDAD	900	2	1.800	1.800	18000
EMPUÑADURAS	C.VARIABLE	UNIDAD	1.000	tres	3.000	3.000	30000
PINTURA CROMADA	C.VARIABLE	UNIDAD	5.000	10	50.000	50.000	500000
PINTURA HORNO	C.VARIABLE	UNIDAD	5.000	2	10.000	10.000	100000
PEDALES	C.VARIABLE	UNIDAD	8.000	2	16.000	16.000	160000
TORNILLO SUJETADOR	C.VARIABLE	UNIDAD	5.000	2	10.000	10.000	100000
TORNILLO ROSCA	C.VARIABLE	UNIDAD	400	4	1.600	1.600	16000
PINES SOPORTE	C.VARIABLE	UNIDAD	500	4	2.000	2.000	20000
INSUMOS							
BISTURI	C.VARIABLE	UNIDAD	800	2/100	16		1600
AGUIAS	C.VARIABLE	UNIDAD	300	2	600		6000
BROCAS	C.VARIABLE	UNIDAD	2.500	1/100	25		2500
MANO DE OBRA							
LIJAS	C.VARIABLE	CARTA	1.500	1/100	15		1500
MANO DE OBRA TAPISADA AL DESTAJO	GASTO VARIABLE	SEMANA	25.000	3 DIAS	75.000		750000
MANO DE OBRA TORNO	GASTO VARIABLE	DIARIO	25.000	1 DIAS	25.000		25.000
MANO DE OBRA METALISTERIA AL DESTAJO	GASTO VARIABLE	DIARIO	25.000	4 DIAS	100.000		1000000
EMPAQUE							
IMPRESIÓN PAPEL OPALINA	C.VARIABLE	100X70	8.000	1	8.000	6.000	600.000
TOTAL						423886	2444040
					GANANCIA 20%	84.777	4888080
					TOTAL VENTA DE SIACFI	508663	29328480

Figura 66. Costos y gastos de herramienta de actividad física SIACFI.

Fuente. Olga Sofía Vengoechea Suarez

2.5 Análisis Ergonómico

La ergonomía estudia los factores que intervienen en la interrelación Hombre-Artefacto, afectados por el entorno. El conjunto se complementa recíprocamente para conseguir el mejor rendimiento; el hombre piensa acciona, mientras que el objeto se acopla a las cualidades del hombre, tanto en el manejo como en aspecto y comunicación. el objeto de la ergonomía es dar las pautas que sirvan al diseñador para optimizar el trabajo a ejecutar por el conjunto conformado por el Hombre –Artefacto. Se entiende como hombre al usuario o persona que va utilizar maquina

(artefacto), y como entrono el ambiente físico y social que circunda al conjunto.

La interrelación Hombre-Artefacto:

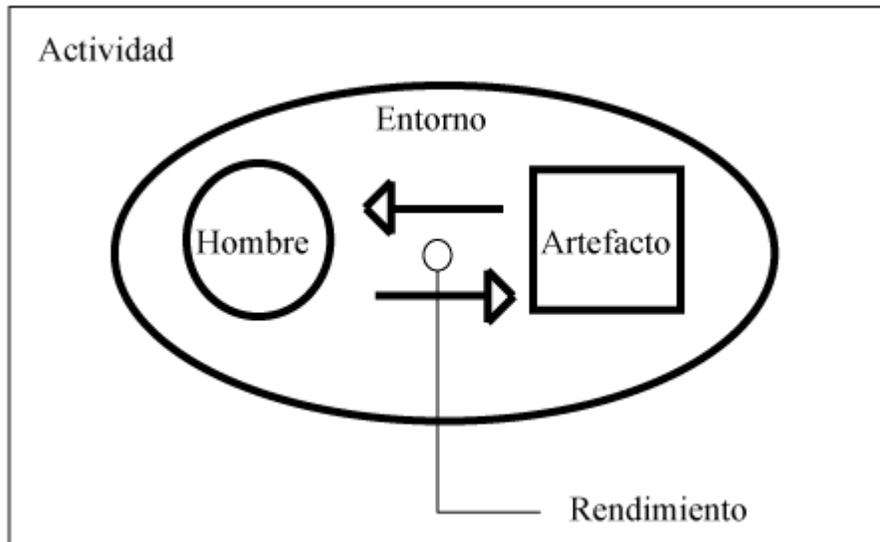


Figura 67. La interrelación Hombre-Artefacto

Fuente: García, 2001.

El objeto: El artefacto es todo objeto utilitario para servicio y comodidad del hombre.

Producto del raciocinio, conocimiento e inventiva humanos. Como resultado de una tecnología, expresa el nivel de vida, el dominio y manejo de recursos humanos y materiales de una sociedad.



Todo artefacto es conformado por el hombre para realizar una actividad en la solución de una necesidad; este objetivo lo convierte en artefacto utilitario. La singularidad de su forma y lenguaje se deben a dos importantes factores:

El hombre y sus cualidades en órdenes fisiológicos y sociales.

La configuración funcional, respuesta a las condiciones que motivaron a su invención como componente de un sistema productivo.

Factores Humanos: Conjunto de características de un mismo grupo escogido, como posibles usuarios de un artefacto en el proceso de diseño que puedan afectar propuestas de solución

Factores fisiológicos: Se consideran estudios fisiológicos, todos los factores biológicos que atañen al hombre como ser dinámico y cambiante en sus funciones vitales. Se subdividen en estructurales y funcionales, los estructurales son tratados por anatomía y la antropometría, y los funcionales abarca los órganos sensoriales, capacidades musculares estudiado por biomecánica.

2.6 Factores Estructurales

Anatomía.

Músculos que intervienen en el movimiento:

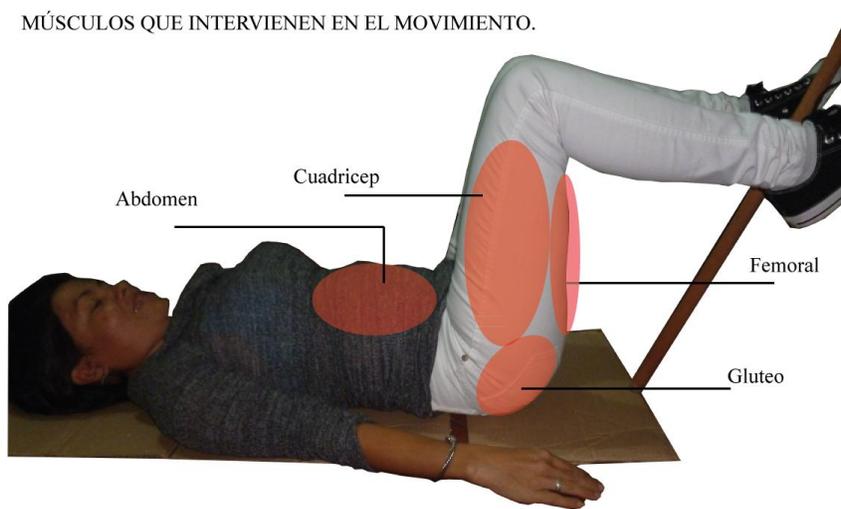


Figura 68. Músculos que intervienen

Fuente. Olga Sofía Vengoechea Suarez

Músculos que intervienen en el movimiento cíclico para poder desarrollar actividad física en posición cubito dorsal.

Antropometría: Fue necesaria determinar dimensiones promedio, para a desarrollar diseño que pueda ser utilizada por cualquier somatotipo, tomadas del libro Datos Antropométricos para el Diseño, Región Nororiental Colombiana ,2008.

MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS POSICIÓN CUBITO DORSAL LATERAL

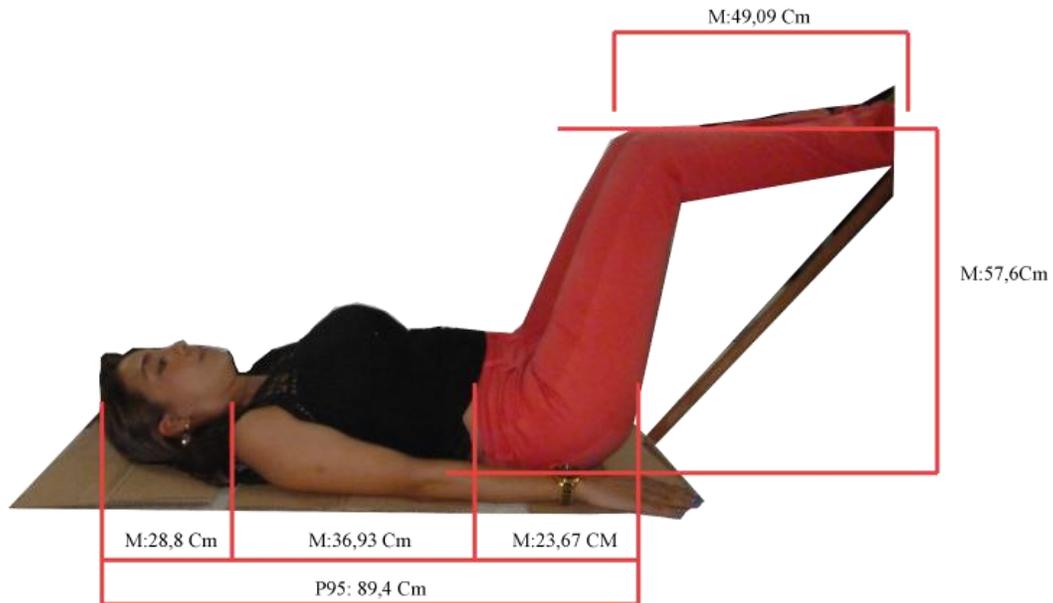


Figura 69. Medidas antropométricas posición cubito dorsal lateral

Fuente. Olga Sofía Vengoechea Suarez

MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS POSICIÓN CUBITO DORSAL SUPERIOR



- a. Anchura cabeza P5: 25Cm
- b. Anchura Max. del cuerpo M: 42,4Cm
- c. Anchura Biocromial M: 29,4 Cm
- d. Anchura Caderas P95:46,54 Cm

Figura 70. Medidas antropométricas posición cubito dorsal lateral.

Fuente. Olga Sofía Vengoechea Suarez

Posición de cúbito dorsal o supino:

En la postura anatómica el usuario permanece con las manos a cada lado del cuerpo,

Brazos extendidos, pulgares de aducción y manos de pronación.

La cabeza se mantiene recta y las piernas dirigidas hacia delante siguiendo la línea paralela la distancia de los hombros.



Figura 71. Posición de cúbito dorsal o supino

Análisis biomecánico: En la flexión se aproximan las caras posteriores de la pierna y el muslo. Relacionada con la rotación medial de la tibia, el desplazamiento en dirección posterior de los meniscos y la tensión del ligamento cruzado posterior.

En la flexión utilizamos los músculos agonistas como los cuádriceps femorales, rectos femorales, vastos mediales, vastos lateral y vasto intermedio.

En la extensión de la pierna está en la prolongación del muslo se produce el desplazamiento de los meniscos en dirección anterior junto con la tensión del ligamento cruzado anterior.

Los músculos que intervienen en el movimiento de extensión son los agonistas Isquiotibiales, bíceps femoral. Semitendinoso y semimembranoso

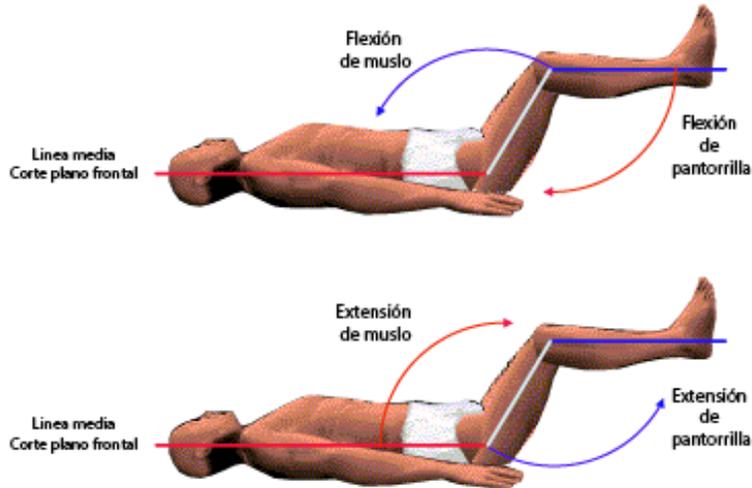


Figura 72. Análisis biomecánico

Músculos que trabajan: Tomamos diferentes ángulos del ejercicio, para detectar cuales músculos son los Músculos que trabajan

Músculos Agonistas o Motores: Producen la fuerza necesaria para realizar un movimiento.

Músculos Sinergistas: músculos involuntarios que ayudan o dan fuerza al movimiento.

Músculos Estabilizadores: También llamados fijadores, son aquellos que permiten la realización correcta de un movimiento y se logran fortalecer mediante el desarrollo integral de todos los grupos musculares.

Los músculos según el Angulo de 90°

Músculos Agonistas o Motores: Cuádriceps, Glúteos mayor, Glúteos menor.

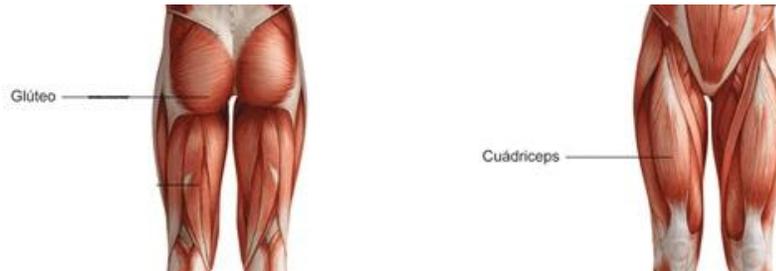


Figura 73. Músculos Agonistas que trabajan ángulo 90°

Fuente: Jarmey, 2009.

Músculos Sinergistas: Femoral.

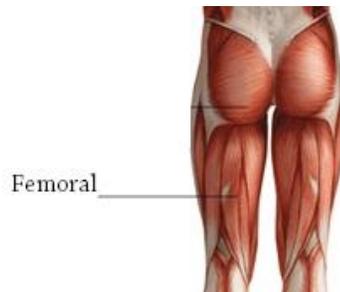


Figura 74. Músculos Sinergistas que trabajan ángulo 90°

Fuente: Libro músculos del cuerpo

Músculos estabilizadores: Hace intervención leve de glúteos y abdomen.

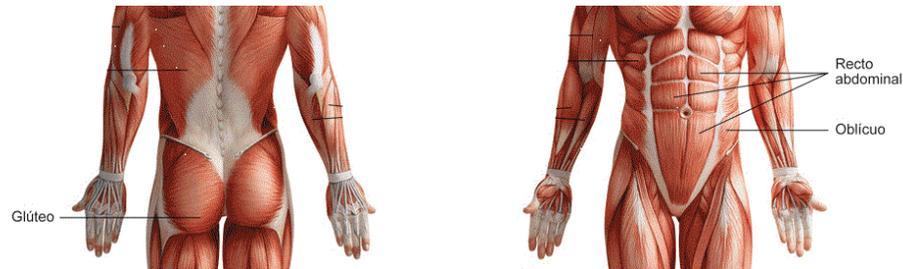


Figura 75. Músculos estabilizadores que trabajan ángulo 90°

Fuente: Libro músculos del cuerpo

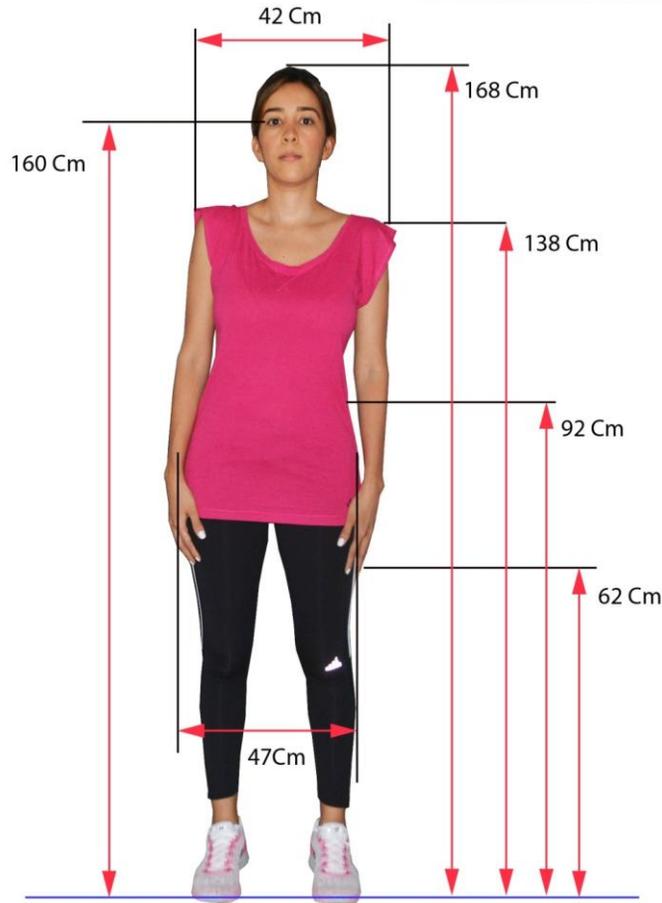
Los músculos según los ángulos de 40° y 0°

Cada vez que se descende el ángulo de la palanca del movimiento.

Los Músculos Agonistas o Motores, Músculos Sinergistas, Músculos estabilizador siguen siendo los mismos pero con una tensión y una carga más leve.

Medidas Antropométricas.
Sujeto de prueba dinámica.
Eliana Martinez

Análisis Biomecánico



Fases de la pedalada

Presión



Impulsión



Elevación



Repulsión



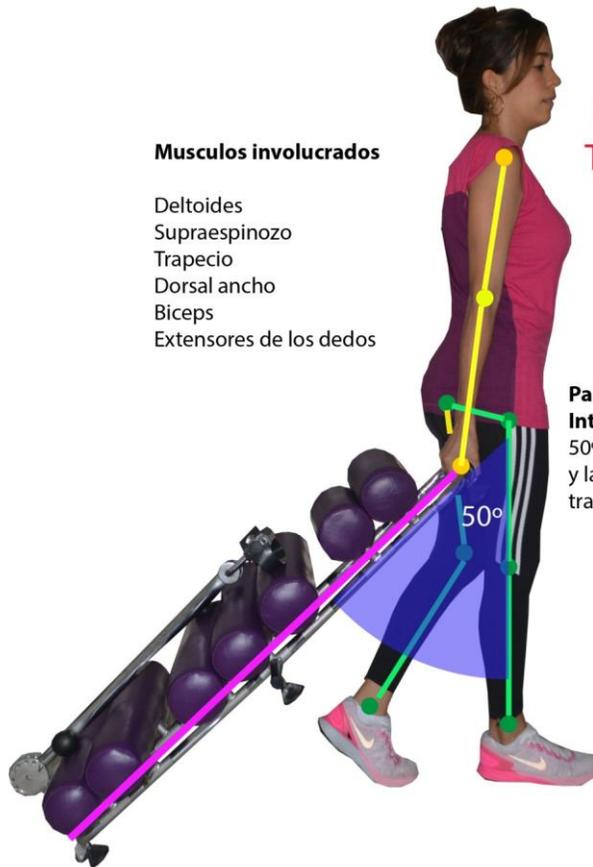
Medidas Antropométricas.
Sujeto de prueba dinámica.
Eliana Martínez

Musculos involucrados

- Deltoides
- Supraespinoso
- Trapezio
- Dorsal ancho
- Biceps
- Extensores de los dedos

Análisis Biomecánico Traslado de la máquina

Palanca Inter-resistencia
50° entre el usuario y la maquina en traslado



Medidas Antropométricas.
 Sujeto de prueba dinámica.
 Eliana Martínez

Análisis Biomecánico, Ajuste de ángulo de inclinación



Análisis Biomecánico, Ajuste nivel de intensidad Baja, media o alta



Análisis Biomecánico, Adaptación sobre la superficie de la máquina



Espalda
Adaptándose a la posición Cubito dorsal
Superficie plana, flexión de Piernas.

Análisis Biomecánico, Grado de inclinación 90°

Minimo ángulo de apertura
Muslo / Pantorrilla 60°
Flexion / dorsi-flexion pie 120°
Tronco / Muslo 40°



Miáximo ángulo de apertura
Muslo / Pantorrilla 85°
Flexion / dorsi-flexion pie 140°
Tronco / Muslo 70°

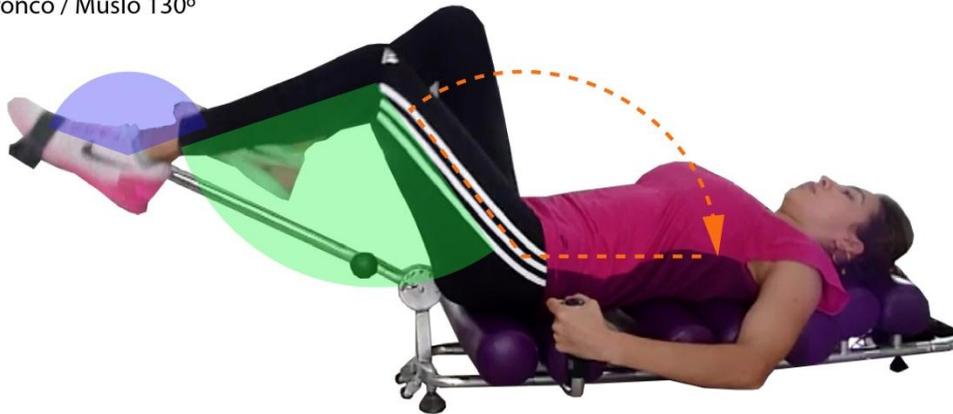


Análisis Biomecánico, Grado de inclinación 40°

Minimo ángulo de apertura
Muslo / Pantorrilla 75°
Flexion / dorsi-flexion pie 140 °
Tronco / Muslo 115°

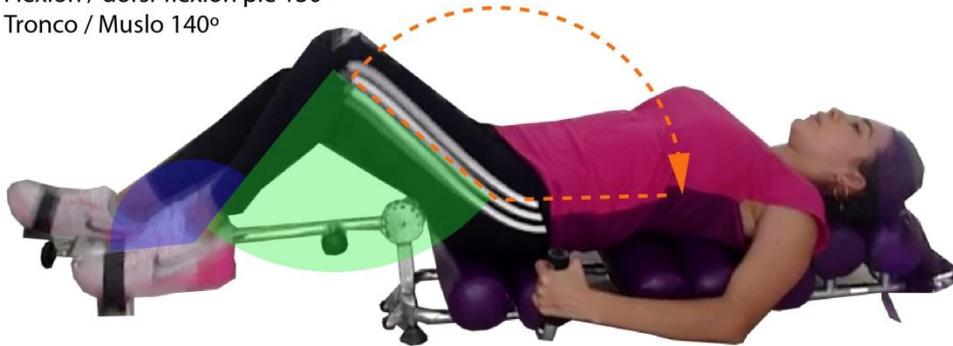


Miaximo ángulo de apertura
Muslo / Pantorrilla 110°
Flexion / dorsi-flexion pie 140 °
Tronco / Muslo 130°



Análisis Biomecánico, Grado de inclinación 0°

Minimo ángulo de apertura
muslo / Pantorrilla 90°
Flexion / dorsi-flexion pie 130 °
Tronco / Muslo 140°



Miaximo ángulo de apertura
muslo / Pantorrilla 130°
Flexion / dorsi-flexion pie 150 °
Tronco / Muslo 160°

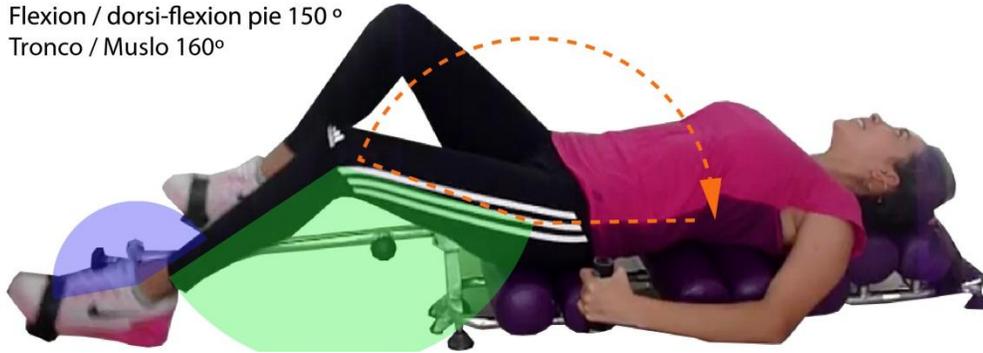


Figura 76. Análisis biomecánicos

Manual de uso:

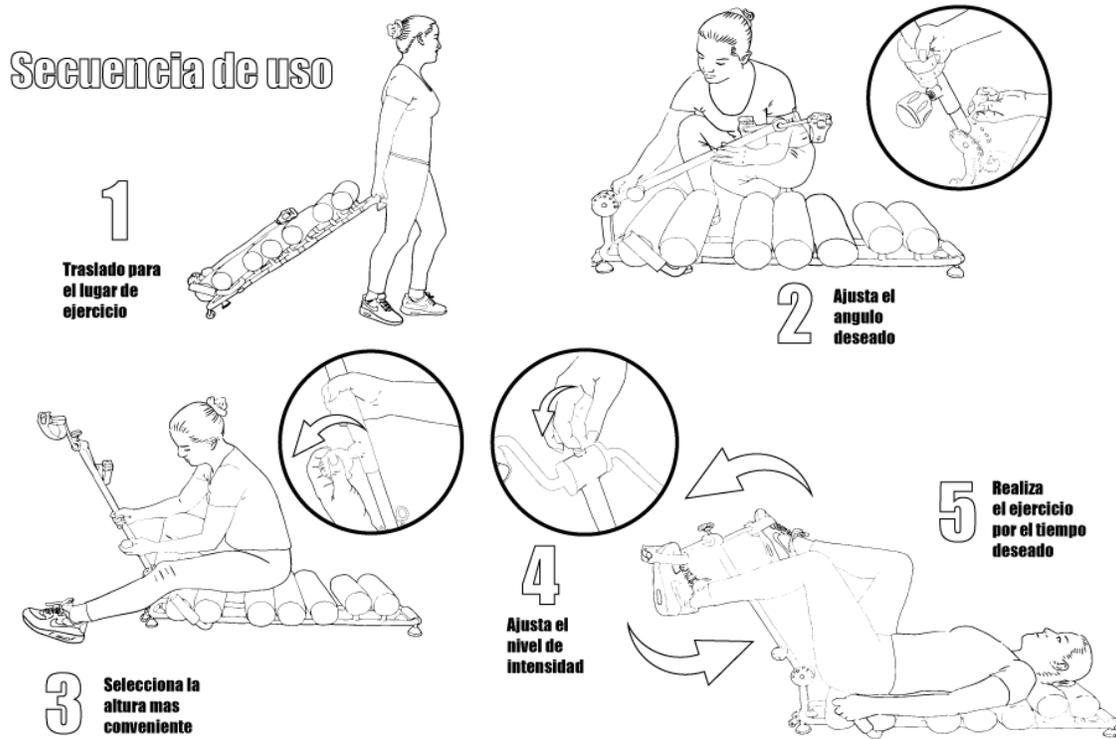


Figura 77. Secuencia de uso SIACFI

Fuente Olga Sofía Vengoechea Suarez.

Tiempos de rutina diarios sugeridos para ejercitarse en la máquina de actividad física para mujeres Siacfi

Antes de comenzar leer las recomendaciones

Ángulo de inclinación Vs Resistencia	0°	40°	90°
Baja	14 minutos	12 minutos	10 minutos
Media	10 minutos	8 minutos	7 minutos
Alta	8 minutos	6 minutos	5 minutos

Recomendaciones

Antes de comenzar su rutina de ejercicios se recomienda que conozca todas las propiedades de la máquina de actividad física Siacfi. (Mecanismos de elevación y resistencia variable)

La máquina de ejercicio se debe utilizar sobre una superficie plana

Es muy importante regular tanto la altura como la resistencia para comenzar la rutina de ejercicios

Utilizar la indumentaria adecuada para la realizar el ejercicio

Realizar el tipo de rutina de ejercicios, con intervalos de tiempo de descanso
 Puede incrementar el tiempo de trabajo conforme note los cambios favorables en su rutina diaria



No debe ser utilizado por Hombres



No debe ser utilizado por niños



No debe ser utilizado mujeres en embarazo

Figura 78. Secuencia de uso



Estas recomendaciones se hicieron con la asesoría del licenciado en educación física recreación y deportes de la universidad de pamplona Carlos Hernández Camargo .

Definición de mercado.

Mercado de consumo

Mercado de producto de consumo duradero

Son aquellos productos adquiridos por los comparados que son utilizados a lo largo de diferentes periodos de tiempo hasta que pierde su utilidad, como es el caso de la maquina SIACFI.

Tipos de segmentación por las características de los consumidores:

Área geográfica: Cúcuta, Norte de Santander es un municipio colombiano, capital del departamento de Norte de Santander. Se encuentra situado en el noreste del país, en el Valle homónimo, sobre la Cordillera Oriental de los Andes, y frente a la frontera con Venezuela.

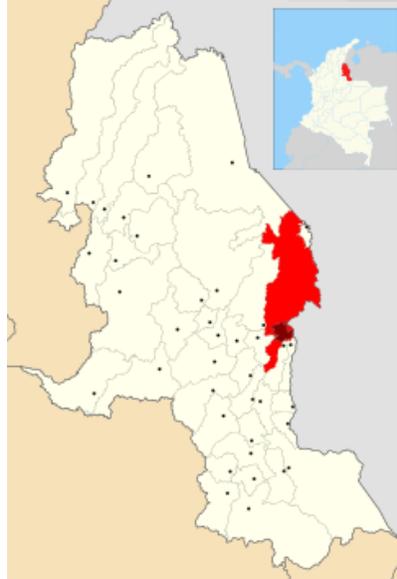


Figura 79. Cúcuta, Norte de Santander

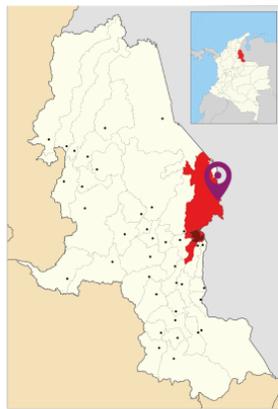
Fuente: Google Maps, 2015

Demografía El número de mujeres de 30 a 49 años que se estima en el 2015 que cuenta la ciudad de Cúcuta es de 87.985 lo que representa un porcentaje de 26,21% de la población de mujeres en la capital de Norte de Santander

Estrato: Medio a alto

2015
Poblacion de mujeres en Cúcuta de 30 a 49 años

El área local de Norte de Santander más específicamente en Cúcuta existe una población de 335.609 mujeres



87.985 Están entre las edades de 30 a 49 años



Dane. Departamento encargado de las estadísticas en Colombia.

Figura 80. Área demográfica

Variable psicográfica: Dejan de lado sus intereses para enfocarse en la otra persona con que comparte su vida, sea esposo, hijos y a su vez se enfocan en su vida laboral, olvidándose de su bienestar por falta de tiempo.

Los 30 es la edad de competencia laboral pero es al mismo tiempo la edad donde se establece la mujer con una pareja ya que tiene una edad de fertilidad hasta los 38 años.

Canal de distribución: Canal indirecto corto, ya que de la fábrica será enviado al detallista que son tiendas cucuteñas especializadas en artículos deportivos localizadas en diferentes partes de la ciudad, como se puede ver en las siguientes ilustraciones, donde el consumidor puede comprarlo.



Figura 81. Tienda de artículos deportivos en la ciudad Cúcuta, Norte de Santander

Fuente Olga Sofía Vengoechea Suarez



Figura 82. Tienda de artículos deportivos en la ciudad Cúcuta , Norte de Santander

Fuente Olga Sofía Vengoechea Suarez



Figura 83. Tienda de artículos deportivos en la ciudad Cúcuta, Norte de Santander

Fuente Olga Sofía Vengoechea Suarez



Figura 84. Tienda de artículos deportivos en la ciudad Cúcuta, Norte de Santander

Fuente Olga Sofía Vengoechea Suarez

Estrategias del mercado: Las estrategias de la herramienta SIACFI se base en el mercado, sus necesidades, gustos y lugares que frecuentan:

Nuestro tipo de segmento son mujeres que comúnmente las podemos encontrar en centro comerciales, supermercados, tiendas, centros de entretenimiento para niños. Esta es una estrategia directa de concientizar y crear en el usuario la necesidad de no solo cuidar a su familia sino de cuidarse ella, para de esta forma tener una vida saludable y feliz.

Esta estrategia se realizara en los centros comerciales Ventura plaza y Unicentro donde comúnmente se encuentra el usuario los fines de semana, sábado y domingo, porque son los días donde tienen tiempo para hacer mercado o llevar a los niños a centros de entretenimiento, se

promocionara el producto atreves de utilización de la herramienta SIACFI y campaña de concientización de importancia actividad físicas realizada por educadores físicos.



Figura 85. Ventura

Fuente: Ventura Plaza, 2015.



Figura 86. Unicentro

Fuente: UniCentro, 2015.

Estrategias de marketing sobre Posicionamiento:

En un primer momento es necesario dar a conocer la herramienta SIACFI se debe tener en cuenta ciertos aspectos como es los atributos que aportan valor a los consumidores, la innovación, la función, los beneficios que conlleva realizar actividad física en el hogar sin necesidad de abandonar sus labores.

Para esto se utilizara Estrategias de Marketing en Redes Sociales, Las Ventas Online.

No podemos desligar la herramienta de las redes sociales, por eso es tan importante esta

estrategia que contara con página web y una cuenta en instagram y, donde se especificara por medio de anuncios publicitarios, los beneficios de utilizar SIACFI, como utilizar SIACFI, comentarios de personajes famosos de la ciudad de Cúcuta, eventos y concurso para motivar a los seguidores de la herramienta SIACFI.

Dentidad del producto:

Nombre de la marca: La marca comienza con el signo verbal que define y es esencial, pues aparece en todos los aspectos comunicativos de la empresa, en todos los mensajes, visuales y los orales.

La Herramienta de actividad física en el hogar, para mujeres De 30 a 49 años en la ciudad de Cúcuta se definió el nombre por su función, semántica y expresión.

SIACFI, que significa si actividad física, la función de esta herramienta es Adaptar la práctica de actividad física a las personas que menos realizan, En su aspecto semántico se guarda una relación con los atributos del producto, expresión quería dar a conocer un nombre original, ocurrente capas de pronunciarse y que el usuario recuerde con facilidad.

Logotipo: Ya teniendo el nombre, el logotipo es la Figura que define el nombre, es una forma de darle identidad a la herramienta SIACFI, para diferenciarlas de las demás. Se desarrolla para transmitir el concepto deportivo, con la posición del movimiento cíclico, se quiere lograr que sea notorio conciso y fácilmente conocido.

Se tomó en cuenta tipografía y color que transmitieran el concepto de la herramienta.

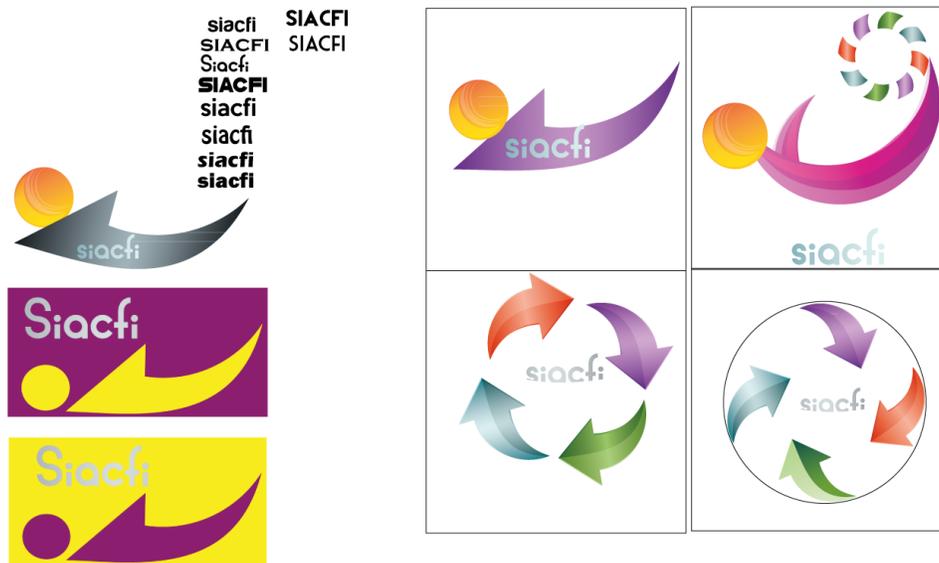


Figura 87. Desarrollo de alternativas logotipo de SIACFI

Fuente Olga Sofía Vengoechea Suarez

Color: El color genera identidad, para escoger el color se tuvo en cuenta su significado, teoría del color, el contraste que existía entre ellos, y el público al que se va vender el producto.



Figura 88. Desarrollo de alternativas color SIACFI

Fuente Olga Sofía Vengoechea Suarez

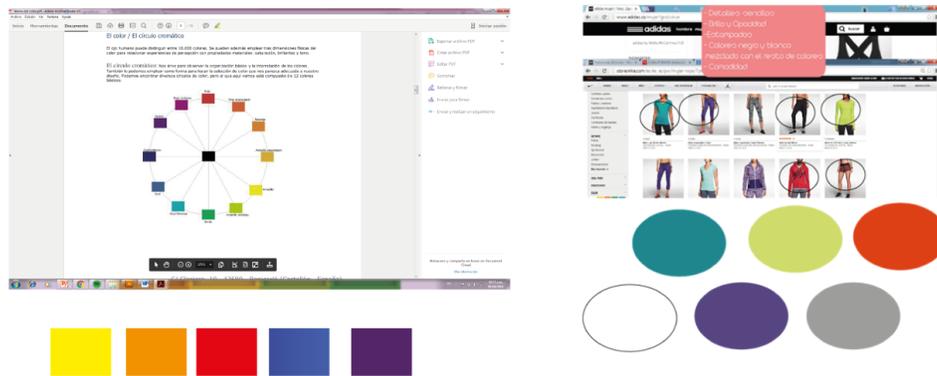


Figura 89. Teoría del color y concepto deportivo

Fuente: Netdisseny, s.f.

“Blanco : Activo , fondo universal , Negro: Elegancia; Gris (metálico) elegancia, brillantes , lujos, Naranja : activa , dinámica, Azul : Armonía, Violeta :templanza , lucidez, Amarillo : Impulso, animado, excitante.”(Nociones básicas del diseño Teoría del Color. Clapissa, 19-12580- Benicarló- España)

Empaque: Se decide utilizar un recubrimiento que contenga la información de la máquina que cumpla la función de comunicar su nombre, secuencia de uso, recomendaciones y rutina. Ya que un empaque no es necesario de utilizar en este caso.

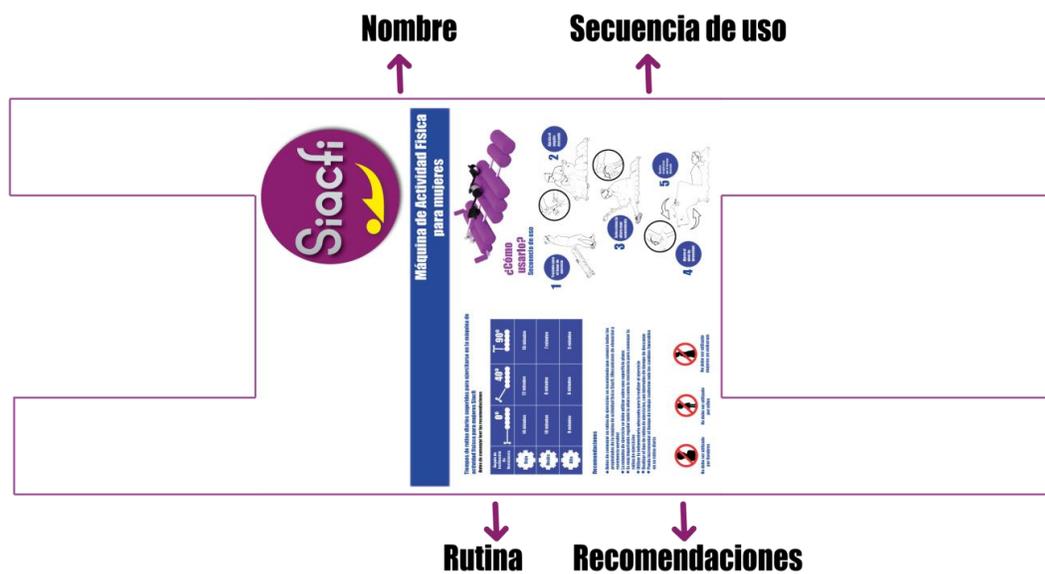


Figura 90. Recubrimiento de SIACFI

Fuente Olga Sofía Vengoechea Suarez



Figura 91. Máquina SIACFI con el Recubrimiento

Fuente Olga Sofía Vengoechea Suarez

La innovación: La Innovación se considera como sinónimo de producir, asimilar y explotar con éxito una novedad, en las esferas económicas y sociales, de forma que aporte soluciones inéditas a los problemas y permita así responder a las necesidades de las personas y de la sociedad.



La OCDE, en su Manual de Frascati define la innovación como la transformación de una idea en un producto o servicio comercializable, un procedimiento de fabricación o distribución operativo, nuevo o mejorado, o un nuevo método de proporcionar un servicio social.

La Herramienta de actividad física en el hogar, para mujeres De 30 a 49 años en la ciudad de Cúcuta, SIACFI desarrollo una respuesta de diseño teniendo en cuenta la necesidad del usuario, inactividad física por falta de tiempo. Se innovo en la posición, en la forma de adaptarse al cuerpo y forma como se transporta herramienta.

Mientras está realizando actividad física con movimiento cíclico, cuenta con la capacidad de una adecuada postura por que se adaptó a la posición cubito dorsal; normalmente este tipo de actividad se realiza en una posición sedente.

La herramienta se adapta a todos los somatotipo, cuenta con una base que permite deslizar los puntos de apoyo para cada medida.

Se puede transportar de una forma rápida al lugar que se realiza la actividad física y al terminarla para guardar en su lugar de almacenamiento.

2.7 Análisis Ambiental de la Respuesta

Dentro de los procesos que intervienen en el desarrollo de la herramienta SIACFI se pueden considerar que afectan el ambiente en un nivel medio, ya que los procesos que se utilizaron para la manufactura son considerados de bajo impacto lo que se refiere al vigor con que se manifiesta





el cambio por las acciones del proyecto dentro de nuestro habitat ;Para brindarle el acabado superficial al hierro es necesario utilizar la técnica del cromado la que tiene el más alto nivel de contaminación porque son nocivos y producen desechos dentro del proceso, pero también son ampliamente conocidos los beneficios del cromado en la industria.

Uno de los componentes que brinda estructura a la herramienta aquí descrita es el hierro, este material es conocido por ser reciclable implica que pueda ser recuperado un número ilimitado de veces, sin perder calidad.

El ciclo de vida de la herramienta SIACFI depende de las condiciones de uso del producto, ya que si cuenta con un lugar de almacenamiento apropiado, esto implica que no esté a la intemperie y las variaciones ambientales como humedad y rayos solares lo afecten asegura una vida útil de 8 años , se dedujo de la vida útil de las máquinas utilizadas en gimnasios por entrevistas que se realizaron a dos administradores de gimnasios diferentes , cuentan con una vida útil de 6 años con mantenimientos , teniendo en cuenta que la herramienta SIACFI solo tendrá una usuaria , y se utilizara solo el tiempo que se realice actividad física.

2.8 Planos Técnicos de Producción

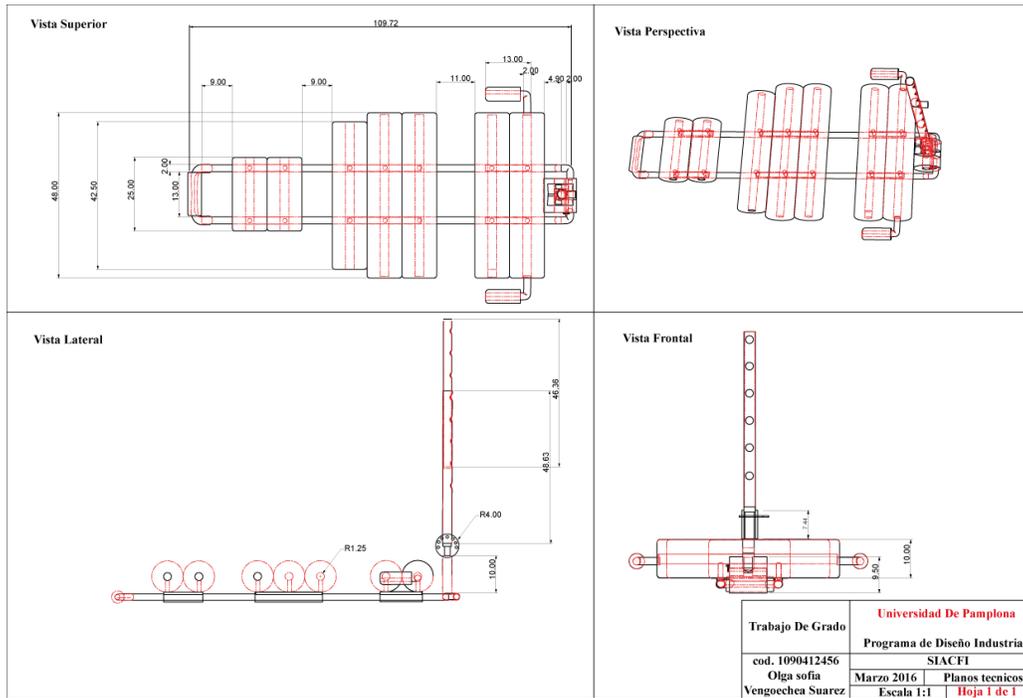


Figura 92. Planos técnicos SIACFI

Fuente Olga Sofía Vengoechea Suarez

Render finales:



Figura 93. Render finales SIACF

Fuente. Olga Sofía Vengoechea Suarez



Figura 94. Render finales SIACF

Fuente. Olga Sofía Vengoechea Suarez



Figura 95. Máquina de actividad física aeróbica SIACFI

Relación con el usuario:



Figura 96. Relación con el usuario

Evaluar. Comprobaciones

Comprobación Objetivo 1: La máquina SIACFI Es una respuesta adecuada a la problemática que presentan las mujeres de 30 a 49 años ya que desde su óptima posición a baja altura brinda la seguridad necesaria para que no presente ningún riesgo de accidente. Esta comprobación se evidencia por medio de un video, que se encuentra adjunto al documento, donde la maquina SIACFI es utilizada por diferentes usuarias con distintas características de peso y altura.



Figura 97. Evidencia de usuarias utilizando la maquina SIACFI con una postura adecuada en posición cubito dorsal para la realización de actividad física aeróbica

Fuente Olga Sofía Vengoechea Suarez.

Para la respuesta formal del soporte se tomó en cuenta la forma del cuerpo y los puntos de contacto que debe tener para poder realizar la actividad física aeróbica sin afectar la zona lumbar.

Comprobación Objetivo 2:

Video comparativo, que esta adjunto al documento donde el usuario realiza actividad física aeróbica de pedaleo por un tiempo 20 segundos, con cada una de las resistencias baja, media, alto, para determinar si existen cambios en el número de pedaladas. Lo que nos da la siguiente información:

Tabla 10. Comparativa de número de vueltas por incremento de resistencia.ç

Resistencia	Número de pedaladas (vueltas)
Bajo	26
Media	20
Alta	12

Fuente Olga Sofía Vengoechea Suarez

Se puede evidenciar que el número de pedaladas (vueltas) disminuye al aumentar la resistencia de la maquina SIACFI

Comprobación Objetivo 3

Se realizaron pruebas de la herramienta SIACFI con 105 mujeres que cuentan con las características generales determinadas en la fase de definición, con la ayuda de Licenciado en



Edu. Física, recreación y Deporte Carlos Hernández de la Universidad de Pamplona, en las que se obtuvieron los siguientes resultados.

En reposo los usuarios tenían un ritmo cardíaco entre 40 -60-70, Al realizar actividad física durante 15 minutos, su ritmo cardíaco entre 60-80- 90.

Concluyendo que subió el ritmo cardíaco entre 20 a 40 comparado con el de reposos, según cada caso. Registrada la información en la Tabla de seguimiento de aumento de pulsaciones en mujeres de 30 a 49 años en San José de Cúcuta.

En los ángulos que cuenta la herramienta SIACFI también se determinaron los músculos que se trabajan preguntándoles a las usuarias.

90° Se mantiene tensión abdominal, se mantiene una sensación de confort espaldar, es el ángulo donde hay más fuerza de la extremidad inferior.



Figura 98. Herramienta SIACFI en ángulo de 90 °

Fuente Olga Sofía Vengoechea Suarez

40° Hay trabajo de la extremidad inferior, y más trabajo plantar.



Figura 99. Herramienta SIACFI en ángulo de 40°

Fuente Olga Sofía Vengoechea Suarez.

0° Hay una buena sensación de postura por parte de la persona, hay un poco más de tensión abdominal y de extremidad inferior.



Figura 100. Herramienta SIACFI en ángulo de 0°

Fuente Olga Sofía Vengoechea Suarez.

Tabla 11. Seguimiento de aumento de pulsaciones en mujeres de 30 a 49 años en San José de Cúcuta

Nombre de la Usuario	edad	Estrato	Ritmo Cardiaco en reposo	Ritmo Cardiaco 15 minutos después
Monica Prada	34	3	45 / 60	80 / 60
Fernanda jimenez P.	38	2	60 / 60	82 / 60
Tereza Perez Urquijo	33	4	72 / 60	110 / 60
Maria Luisa Penagos	45	5	78 / 60	100 / 60
Consuelo Alvarado T.	35	4	48 / 60	76 / 60
Maria del Pilar Castañeda	30	5	65 / 60	85 / 60
Sandra Villamizar	39	3	74 / 60	105 / 60
Marcela Mogollon	42	2	46 / 60	72 / 60
Diana Carolina Bustamante	46	3	60 / 60	95 / 60
Eliana martinez B	49	5	75 / 60	103 / 60
Cristina Fernandes	38	2	80 / 60	110 / 60
Rebeca Jimenez T.	34	3	56 / 60	78 / 60
Maria Fernanda Mejia	44	4	68 / 60	100 / 60
Maria Jose Restrepo	30	3	73 / 60	111 / 60
Estefania Zabala	46	2	45 / 60	80 / 60
Vivian serrano	45	5	60 / 60	82 / 60



¡Estoy comprometido!

Nombre de la Usuario	edad	Estrato	Ritmo Cardiacoen reposito	Ritmo Cardiacoen 15 minutos después
Marha Rosa pulgarin	30	3	72 / 60	110 / 60
Tereza Jaimes	36	2	78 / 60	100 / 60
Claudia Rodriguez V.	47	4	48 / 60	76 / 60
Mercerdes Angarita	45	3	65 / 60	85 / 60
Wilma Contreras	36	2	74 / 60	105 / 60
Angelica Correa	39	5	46 / 60	72 / 60
Patricia Bermudez	48	4	60 / 60	95 / 60
Janeth cifuentes	47	2	75 / 60	103 / 60
Nancy Elvira Hernandez	32	3	80 / 60	110 / 60
Angela Consuelo Granados	30	3	56 / 60	78 / 60
Andrea Alejandra Martinez	36	3	68 / 60	100 / 60
Paola Ovalle H	36	2	73 / 60	111 / 60
Florina velazco	38	5	65 / 60	85 / 60
cristina Andrea	45	4	74 / 60	105 / 60
Laura Tobon P	39	3	46 / 60	72 / 60
Josefina Ortega P	36	4	60 / 60	95 / 60
Judith Arambula T.	30	5	75 / 60	103 / 60
Sonia Alejandra Gutierrez	48	3	80 / 60	110 / 60
yamile Esperanza Saavedra	48	2	56 / 60	78 / 60
Francy perea H.	34	2	68 / 60	100 / 60
Yury concepcion Hernandez F.	37	3	73 / 60	111 / 60
Adriana Toro Perez	38	5	45 / 60	80 / 60
Alba Gonzalez T.	37	4	60 / 60	82 / 60
Ana milena Torres	40	3	72 / 60	110 / 60
Angie Mojica	37	4	78 / 60	100 / 60
Carolina Rojas N.	48	5	48 / 60	76 / 60
Claudia Peñaranda U	47	2	65 / 60	85 / 60
Grecia Artunduaga Torres	37	3	74 / 60	105 / 60
Dalia Fernanda Niño	30	4	80 / 60	110 / 60
Erica Cubillos	39	5	56 / 60	78 / 60
Carmen Salazar N	30	2	68 / 60	100 / 60
Liliana Castiblanco U.	48	3	73 / 60	111 / 60
Diana Zea T.	47	4	65 / 60	85 / 60
Paola Carreño	42	5	74 / 60	105 / 60
Nubia Carrazcal A.	48	6	46 / 60	72 / 60
Ana Joaquina Avello	37	4	60 / 60	95 / 60
Melissa Parada	35	3	75 / 60	103 / 60
Maira Angarita	36	3	80 / 60	110 / 60
Martha Medina F.	39	4	45 / 60	80 / 60
Maria Ines Pinzon	40	5	60 / 60	82 / 60
Lorena Cordoba	43	3	72 / 60	110 / 60

DQS is member of:





¡Estoy comprometido!

Nombre de la Usuario	edad	Estrato	Ritmo Cardiacο en reposo	Ritmo Cardiacο 15 minutos después
Liliana trujillo H	49	6	78 / 60	100 / 60
Carina Matamoros pelaez	47	4	48 / 60	76 / 60
Fabiola Acevedo Montañez	38	3	68 / 60	100 / 60
Caren Andrea Arias	37	4	73 / 60	111 / 60
Cristina Pedraza B	30	5	45 / 60	80 / 60
Giovanna Nuñez	46	3	60 / 60	82 / 60
Tulia Fernanda Soto	47	4	72 / 60	110 / 60
Gloria Ines Rincon	30	2	78 / 60	100 / 60
Omaira Tibaduisa G.	47	5	48 / 60	76 / 60
Caterine Jaimes V.	36	4	65 / 60	85 / 60
Olga Patricia Ruiz	45	3	74 / 60	105 / 60
Alicia Suarez G.	33	2	46 / 60	72 / 60
Natali Galvis Y.	39	5	60 / 60	95 / 60
Gina Parada Fuentes	36	4	75 / 60	103 / 60
Andrea Yeraldin Rojas	44	3	80 / 60	110 / 60
Linda Castañeda Ostos	47	6	56 / 60	78 / 60
Paola Moncada Vasques	44	4	46 / 60	72 / 60
Diana Triana Paez	43	3	60 / 60	95 / 60
Mónica Torres Sánchez	46	4	75 / 60	103 / 60
Adriana Velandia T.	44	4	80 / 60	110 / 60
Silvia Juliana aristasabal	48	3	80 / 60	110 / 60
Tania Parra	46	5	56 / 60	78 / 60
Cindy Torres Castro	36	3	68 / 60	100 / 60
Juliana Landines	39	4	73 / 60	111 / 60
Jesica Jaimes Gutierrez	38	3	65 / 60	85 / 60
An Lucia Barajas	40	5	74 / 60	105 / 60
Lesly Bohorque	46	5	80 / 60	110 / 60
Gladis Boneth T	30	3	45 / 60	80 / 60
Gloria Estella Bonilla	36	5	60 / 60	82 / 60
Josefina Correa	39	2	72 / 60	110 / 60
Marleni Garcia	45	3	78 / 60	100 / 60
Raquel Almeida Gil	49	4	48 / 60	76 / 60
Hilda Ibañez Torres	43	5	68 / 60	100 / 60
Elvira Herrera	45	2	73 / 60	111 / 60
Sulay Rocio Leon	48	5	45 / 60	80 / 60
Paulina Iizarazo G.	44	4	73 / 60	111 / 60
Sonia Mabel Leal	42	3	45 / 60	80 / 60
Adelaida Niño Correa	33	3	60 / 60	82 / 60
Enriqueta Navas Mendez	48	4	72 / 60	110 / 60
Joaquina Navarro Cardenas	37	2	78 / 60	100 / 60
Mercedes Ordoñez Mantilla	36	5	48 / 60	76 / 60

DQS is member of:





¡Estoy comprometido!

Nombre de la Usuario	edad	Estrato	Ritmo Cardiacoen reposo	Ritmo Cardiacoen 15 minutos después
Johanna Orejuela Martinez	39	3	65 / 60	85 / 60
Flor delia Peña	33	4	74 / 60	105 / 60
Lilian Edith Rangel	39	5	80 / 60	110 / 60
Tereza Ramirez Florez	44	5	56 / 60	78 / 60
Luz Marina Rodriguez	47	4	68 / 60	100 / 60
Mariana Becerra Rodriguez	32	3	60 / 60	104 / 60
Joaquina Avella Posada	47	5	53 / 60	80 / 60

Fuente. Olga Sofía Vengoechea Suarez



Capítulo III: Conclusiones

El diseño industrial es un medio para dar respuesta a las necesidades que evidenciamos día a día desde diferentes perspectivas de una necesidad.

Es importante el trabajo interdisciplinar con otros programas en este caso educación física porque es el que nos complementa para dar una respuesta adecuada a necesidad.

Los conceptos, requerimientos y pasos en las que se desarrolló la herramienta SIACFI permiten realizar actividad física aeróbica en mujeres de 30 a 49 años en diferentes áreas del hogar. Incrementando el nivel de resistencia en actividad física para de esta forma fortalecer las extremidades inferiores de mujeres y al mismo tiempo se mantiene una sensación de confort espaldar.

SIACFI es una herramienta óptima para reducir el sedentarismo en mujeres de 30 a 49 años que es la problemática que el proyecto detecto en las observaciones y análisis de datos estudios, Es una manera eficaz para desarrollar actividad física diariamente y de esta manera evitar las enfermedades causadas por falta de actividad física.



Referencias Bibliográficas

Asociación de Medicina del Deporte de Colombia. (2002). Manifiesto de Actividad Física para Colombia. Bogota: Asociación de Medicina

Bernal, J. & Piñeiro, R. (2006). La fuerza y el sistema muscular en la educación física y el deporte. Recuperado de:

https://books.google.com.co/books?id=DnLnCgAAQBAJ&pg=PA46&lpg=PA46&dq=ca&source=bl&ots=VWfZ19wsk4&sig_QqyvuuJk&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwi3kteAtrDNAhWEWx4KHZ4GDzUQ6AEIUjAN#v=onepage&q&f=false

Espuma en Casa. (2016). Todo tipo de piezas de espuma, cortadas a medida. Recuperado de:
<https://www.espumaencasa.es/>

Gámez, R. (2005). Intervenciones efectivas en promoción de la actividad física. *Recista Kinesis*, 5(42), p. 58-61.

García, C. (2001). La interrelación Hombre-Artefacto. Recuperado de:
<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:GCiDI5lpXKAJ:pendientedemigracion.ucm.es/centros/cont/descargas/documento25317.pdf+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=co>

Gómez F. (2007). Potencial therapeutic effects of exercise to the brain. *Curr Med Chem*. 2007; p.14 2564-71



Gonzales, J. & Gorostiaga, E. (2002). Fundamentos del entrenamiento de la fuerza. Recuperado de:

<https://webcache.googleusercontent.co:Kf4qt8Hcft4J:https://www.amazon.es/Fundamentos-del-entrenamiento-fuerza-rendimiento/dp/848733038X+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=co>

Hung, S. (2006). Menopausia normal y precoz. En: Endocrinología en ginecología. La Habana, Cuba: Ciencias Médicas.

Industria Metalmeccanica Angel. (2014). Torneado. Recuperado de:
<http://www.indumetan.com/que-es-el-torneado-definicion/>

Insirtituto de Diseño Stanford. (s.f). Metodología de Diseño, Diseño Centrado en el Usuario. EE.UU: Insirtituto de Diseño Stanford.

IRMASOLDA. (2015). Historia de la soldadura. Recuperado de:
<http://www.irmasolda.pt/es/art%C3%ADculos-t%C3%A9cnicos-de-soldadura/la-historia-de-la-soldadura/>

Jarmey, C. (2009). Libro conciso del cuerpo en movimiento. Recuperado de:
<http://www.paidotribo.com/ficha.aspx?cod=00996>

Lesko, J. (2007). Diseño Industrial, Guía de materiales y procesos de manufactura. Recuperado de:
[http://biblioteca.eam.edu.co/cgi-bin/koha/opac-](http://biblioteca.eam.edu.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=7741&shelfbrowse_itemnumber=14337)

[detail.pl?biblionumber=7741&shelfbrowse_itemnumber=14337](http://biblioteca.eam.edu.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=7741&shelfbrowse_itemnumber=14337)





LIVINGSTORE. (2015). Ecocuero vs PU diferencias importantes. Recuperado de:

<http://livingstore.cl/tips/ecocuero-vs-pu-diferencias-importantes/>

Maradei, F., Espinel, F. & Peña, A. (2008). Datos Antropométricos para el Diseño, Región Nororiental Colombiana. Bogota: Universidad Industrial de Santander.

Nacional Herat, Lung, And Blood Institute. (2012). ¿Qué es la actividad física?. Recuperado de:

<http://www.nhlbi.nih.gov/health-spanish/health-topics/temas/phys>

NETDISSENY. (s.f). Nociones básicas del diseño Teoría del Color. Recuperado de:

https://issuu.com/lineacontinua/docs/nociones_b_sicas_de_la_teoría_del_color

Netdisseny. (s.f). Teoría del color. Recuperado de:

<http://repositorial.cuaed.unam.mx:8080/jspui/bitstream/123456789/1901/1/teoria-del-color.pdf>

Nogués, X. (2004). ¿Qué conocemos realmente sobre la osteoporosis? Rev Iberoam Menop, 6(2), p.15-8.

Organización Mundial de la Salud. (2011). Informe sobre la situación mundial de las enfermedades no transmisibles 2010. Bogota: OMS.

Organización Mundial de la Salud. (2014). Actividad física, Nota descriptiva N°384, Febrero de 2014. Bogota: OMS.



Planeta Huerto. (2015). Sierra circular de mano Worx HandyCut 310W. Recuperado de:

http://www.planetahuerto.es/venta-sierra-circular-de-mano-worx-handycut-310w_06868

Proyecto Bebe. (2016). Edad y fertilidad: Una carrera contra reloj. Recuperado de:

http://www.proyecto-bebe.es/edad_y_fertilidad_una_carrera_contra_reloj.htm

Súper Grafica. (2014). Pagina principal. Recuperado de:

<http://www.supergrafica.co/detalleusoindustrial.php?ref=151>

Unicentro. (2015). Fachada. Recuperado de: [http:Unicentro .co](http://Unicentro.co)

Universidad de los Andes. (2015). Niveles de actividad física de la población colombiana realizado por el Departamento de Salud Pública. Bogota: Universidad de los Andes.

Universidad Politécnica de Madrid. (2005). Facultad de ciencia de la actividad física y del deporte. Madrid España: Universidad Politécnica de Madrid.

Ventura Plaza. (2015). Fachada. Recuperado de: <http://www.venturaplaza.com.co/>

World Health Organization. (2009). Global Health Risks: Mortality and burden of disease attributable to selected major risks. Geneva: WHO.