



**PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL ECUADOR
SEDE AMBATO**
SERÉIS MIS TESTIGOS

Escuela de Diseño Industrial

Tema:

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA MÁQUINA DE GIMNASIO PARA
REALIZAR RUTINAS DE EJERCICIOS CON FUERZA RELATIVA.

DISERTACIÓN DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

INGENIERO EN DISEÑO INDUSTRIAL

Línea de Investigación:

Mecanismos y Materiales Cuya Aplicación se Centra en el Mobiliario y Transporte.

Autor:

Pablo Roberto Herrera Lascano

Director:

Ingeniero Carlos Mauricio Carrillo Rosero

Ambato-Ecuador

Mayo 2011

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR SEDE
AMBATO**

ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

HOJA DE APROBACIÓN

Tema: Diseño y Construcción de una máquina de gimnasio para realizar rutinas de ejercicios con fuerza relativa.

Línea de Investigación

Mecanismos y Materiales

Autor

Pablo Roberto Herrera Lascano

Carlos Mauricio Carrillo Rosero, Ing.

f. _____

Director de Disertación

Salomón Eliecer Erazo Núñez, Ing.

f. _____

Calificador

Delia Angélica Tirado Lozada, Dis.

f. _____

Calificador

Marcelo Daniel Acurio Maldonado, Ing.

f. _____

Director de Unidad Académica

Pablo Poveda Mora, Abg

f. _____

Secretario General Procurador PUCESA

DECLARACION DE AUTENTICIDAD

Yo, Pablo Roberto Herrera Lascano portador de la cédula de ciudadanía No.180353126-6 declaro que los resultados obtenidos en la investigación que presento como informe final, previa a la obtención del título de INGENIERO EN DISEÑO INDUSTRIAL son absolutamente originales, auténticos y personales.

En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos que se desprenden del trabajo propuesto de investigación y luego de la redacción de este documento son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.

Pablo Roberto Herrera Lascano

C.I. 180353126-6

AGRADECIMIENTO

Primero quiero agradecer a Dios por haberme dado la salud necesaria para la realización de mi tesis sin problema alguno y a la virgencita por haberme cubierto con su manto de sabiduría y paciencia, en segundo lugar quiero agradecer a mis padres que con sus sabios consejos han hecho que ésta nueva experiencia no se tan dura porque al tenerles a mi lado y su apoyo fue esencial para la realización de éste proyecto, a mi director de tesis el Ingeniero Mauricio Carrillo por haberme impulsado a realizar día a día la tesis sin perder un solo momento de tiempo y avanzar lo más rápido que con el corto tiempo que tenía para revisar avances míos me brindó, doy gracias a los dueños y deportistas del gimnasio Keops por haberme abierto las puertas para hacer mis encuestas sin problema y poder llevar acabo este proyecto en especial quiero agradecer a la Señora Nora Carrillo por su amabilidad al dejar que dichas encuestas sean contestadas de la forma más seria posible por miembros activos del gimnasio y a los Señores Galo y Eduardo Carrillo por brindarme sus conocimientos a parte de la amistad y el tiempo dedicado al proyecto. Doy las gracias también a los deportistas de dicho gimnasio por el tiempo dedicado a realizar las encuestas y llenar las preguntas con la mayor seriedad y sinceridad posibles y a las personas que estuvieron a mi lado en el proceso teórico y de construcción del objeto realizado como es la persona encargada del taller de Diseño de la Pontificia Universidad Católica Del Ecuador Sede Ambato.

DEDICATORIA

El presente proyecto personalmente dedico a Dios primeramente, a la virgen María, a mis abuelos que en paz descansen, a mis padres ya que sé que deben sentir lo que sólo yo siento en mi realización como alumno y persona profesional y a la vez pagar lo que ellos han invertido en mi como hijo, amigos quienes me han sabido brindar su amistad y respeto dentro de la universidad y fuera de ella les debo dedicar lo que todo este tiempo e venido realizando y que todos ellos me dedicaron a mí en la realización de éste proyecto el cual lo hice en inspiración de una persona especial también y a todas éstas personas dedico el presente proyecto de tesis. Gracias por todo.

RESUMEN

El objetivo de éste proyecto es diseñar una máquina de gimnasio para realizar rutinas de ejercicios con fuerza relativa u ocupando el propio peso corporal del deportista para evitar así lesiones y dolores musculares durante y después del ejercicio o rutina a realizar. La encuesta es la herramienta más útil para encontrar la solución al presente problema y ésta se realizó en el gimnasio Keops de la ciudad de Ambato, de ella se obtuvieron datos relevantes para la realización del presente proyecto, tales como: que sí existen máquinas que reafirmen el cuerpo, los deportistas dijeron que cuentan con espacio en el hogar para una máquina de ejercicio básica, dicha máquina puede ser fija o desarmable, cada deportista dedica más de 1 hora al ejercicio corporal, por lo que la máquina en proyecto es de fuerza relativa y reafirma el cuerpo pero no aumenta masa sino solo fuerza sin causar lesiones ni dolores musculares, también se sabe que es bueno tener una máquina de ejercicio en el hogar y que el color de la misma si influencia a la hora de utilizarla. Éste proyecto es de gran ayuda para las personas que tienen algún tipo de enfermedad causada por el estrés del trabajo diario ya que no ocupa más de 1 metro de espacio y la puede tener en el hogar y sin problema alguno utilizarla 30 minutos al día para mejorar la salud mental y corporal y así lograr un mejor desempeño de las actividades diarias. El presente proyecto es de enfoque cuantitativo porque podemos cuantificar el número de deportistas que están directamente involucrados con el ejercicio con fuerza relativa y quieren ocupar una máquina para realizar diversas rutinas. La máquina cuenta con un diseño inspirado en una bicicleta lateralmente y en el toro frontalmente. La función de ésta máquina es definir los músculos utilizando un mecanismo simple de barras el cual reduce material que es acero y existe una mezcla de tubo cuadrado y redondo desde 1 1/2" hasta 2", caucho, plástico, cuero sintético y esponja; está diseñada para regular la largura de nalga punta de pie para los percentiles 5, 50 y 95 ya que tiene orificios para determinar diferentes distancias del asiento con una platina puesta en el asiento y con un pasador para sujetarle contra la máquina y que el mismo no cause inestabilidad sobre la máquina, el espacio a ocuparse puede ser más pequeño dentro del hogar ya que está diseñada con un mecanismo de bisagra en la pata delantera de pliegue hacia adentro para reducir el tamaño de la misma en altura.

ABSTRACT

The objective of this project is to design a gym machine to be used for relative strength or to the athlete's own body weight to avoid injury and muscle pain during and after exercise or the routine to be performed. A survey is the most useful tool for finding a solution to this problem and this was carried out in the Keops gym in Ambato, it provided data relevant to the realization of this project, such as machines already exist to tone the body, athletes said they have room at home for a basic treadmill, this machine can be fixed or dismantled, each athlete spends more than 1 hour on physical exercise, so the new machine will build relative strength and tone but will not increase body mass, without causing injuries or muscle aches. Also it is to be good to have a treadmill at home and it's color can affect the uses. This project is of great help to people who have some kind of illness caused by the stress of daily work and it takes up no more than 1m of space it can be used at home and use it easily for 30 minutes a day to increase mental and physical health thus enabling improved performance of daily activities. This project has a quantitative focus because we can quantify the number of athletes who are directly involved in exercise with relative strength and want to use a machine to perform various routines. The machine features a design inspired by a bicycle from the side and a bull from the front. The function of this machine is to define the muscles by using a simple bar mechanism which reduces steel and there is a mix of square and round tubing from 1 1 / 2 "to 2", rubber, plastics, synthetic leather and sponge; It is designed to regulate the distance between toes and buttock by the percentages 5, 50 and 95 and it has holes to determine different distances from the seat using a plate placed on the seat and a pin to hold it against the machine. It does not cause instability, the address space needed may be made smaller at home as comfort that it is designed with a hinge mechanism on the front leg which can be bent inwards to reduce it's size and height.

Tabla de Contenidos

CAPITULO I	2
1.1. Tema	2
1.2. GENERALIDADES	2
1.2.1. Antecedentes	2
1.2.2. Justificación	3
1.2.3. Objetivos	4
1.2.4. Delimitación del Problema	4
CAPITULO II	5
2. MARCO TEORICO	5
2.1. El Cuerpo Humano	5
2.1.1. Cuerpos ectomorfos	5
2.1.2. Cuerpos mesomorfos	6
2.1.3. Cuerpos endomorfos	6
2.2. Cultura Física	7
2.3. Fuerza	7
2.3.1. Fuerza Absoluta	7

2.3.2. Fuerza Relativa	8
2.3.3. Ejercer fuerza en el ejercicio	8
2.3.4. Clasificación de las fuerzas	9
2.3.5. Precauciones en el trabajo de fuerza	12
2.3.6. Formas de fuerza	13
2.4. Músculo	13
2.4.1. Músculo estriado o esquelético	14
2.4.2. Músculo liso o visceral	14
2.4.3. Musculatura	15
2.4.4. Fortaleza Muscular	15
2.4.5. Contracción muscular y clases	16
2.5. Calistenia	19
2.6. Flexibilidad Muscular	19
2.7. Rutinas de ejercicios	20
2.7.1. Ejercicios de Bíceps	20
2.7.2. Ejercicios de Tríceps	20
2.7.3. Ejercicios de Hombros: Deltoides	21

2.7.4. Ejercicios de Pectorales	21
2.8. Descanso	22
2.9. Ejercicio	22
2.10. Máquinas de gimnasio	23
2.10.1. El ejercicio con máquinas	23
2.10.1. Clasificación	24
2.10.1.1. Bicicletas	24
2.10.1.2. Cintas andar-correr	25
2.10.1.3. Máquinas de ejercicio urbano	26
2.10.1.4. Máquinas de remar	26
2.10.1.5. Máquinas de musculación	26
2.10.1.6. Plataformas Vibratorias	27
2.10.1.7. Máquina de subir escaleras	27
2.10.1.8. Máquina Power Horse	28
2.11. Diseño Industrial	28
2.11.1. Diseño de Objetos	29
2.11.2. Partido Formal	29

2.11.2.1. Partido Funcional	29
2.12. Color	30
2.12.1. La expresión de los colores desde el punto de vista psicológico	30
2.13. Tendencia del Diseño Minimalista	32
2.14. Ergonomía	32
2.14.1. Antropometría	33
2.15. Biomecánica de las palancas musculares	34
2.16. Tecnológico	39
2.17. Tipo de unión en metal acero	41
2.17.1. Soldadura por resistencia	41
2.17.2. Tornillo	42
2.17.3. Perno	42
CAPITULO III	43
3.1. METODOLOGIA	43
3.1.1. Enfoque	43
3.1.2. Población y muestra	43
3.1.3. Procedimiento de la Investigación	43

3.1.4. Procedimiento	43
3.1.5. Encuesta	44
3.1.6. Procesamiento de la información	44
3.2. Operacionalización de Variables:	44
3.2.1. Variable Dependiente:	44
3.2.2. Variable Independiente:	45
3.3. Súper ordenación de variables:	45
3.4. Análisis e interpretación de resultados	46
CAPITULO IV	51
4.1. Tema	51
4.1.1. Antecedentes:	51
4.1.2. Justificación	52
4.1.3. Objetivos de la Propuesta	52
4.1.3.1. General:	52
4.1.3.2. Específicos:	52
4.2. Estudio de las necesidades	53
4.2.1. Problemática	53

4.2.2. Definición del objeto	53
4.2.3. Conceptualización del Diseño	54
4.3. Fundamentación	54
4.3.1. Funcional	54
4.3.2. Materiales y Tecnología	56
4.3.3. Formal	56
4.3.4. Presupuesto	64
Conclusiones	65
Recomendaciones	66
Bibliografía	67
Glosario	68
Anexos	69
Tablas	
Medidas Antropométricas	56
Presupuesto	62
Tabla de Gráficos	
Mecanismo utilizado	56

Boceto de la máquina	57
Ensamble y material	58
Mecanismo de 4 barras	60
Mallado máquina	61
Mallado Toro	61

CAPITULO I

1.1. Tema

Diseño y Construcción de una máquina de gimnasio para realizar rutinas de ejercicios con fuerza relativa.

1.2. GENERALIDADES

1.2.1. Antecedentes

En el Ecuador existen máquinas de fuerza para ejercitar ciertos músculos superiores con un diseño práctico, ligero, funcional con mecanismos complejos y económicamente no accesibles para todas las personas.

En Tungurahua no hay acceso a máquinas de gimnasio que trabajan con el propio peso es decir fuerza relativa; son hechas con mecanismos complejos y también son costosas debido a que ninguna o muy pocas son elaboradas en el país.

En Ambato existen máquinas de fuerza estáticas que ayudan mucho en el mantenimiento del peso corporal ocupándolo al mismo como resistencia de la máquina para una buena relación peso corporal-fuerza aplicada, existen máquinas de fuerza actualmente en el mercado la cual consta de una suspensión en la parte asiento-pata posterior para más fuerza corporal y resistencia al ejercicio, por lo que pasa a ser máquina de fuerza absoluta por la resistencia utilizada.

Los deportistas de la ciudad de Ambato, al tener diversas actividades en el día, buscan el gimnasio más cercano a su domicilio para ganar tiempo y realizar ejercicio corporal durante 1h y 30 min o más reafirmando su cuerpo diaria y constantemente; los asistentes regulares a un gimnasio piensan que el ejercicio con el propio peso corporal y varias repeticiones es mejor que con peso extra, éste no causa lesiones y reafirma el cuerpo quemando grasa y ganando fuerza.

Existen máquinas fijas y desarmables el cual es un factor a tomar en cuenta en el diseño de la misma ya que los deportistas utilizan una máquina cuando la misma es estable y bien ensamblada y conformada perfectamente por cada parte de ella, cuando realizan el ejercicio buscan que la máquina sea fuerte en caso de hacer con mayor intensidad la rutina de ejercicio por lo tanto es necesario saber que tipo de ensamblaje se utilizará.

Es necesario para quienes hacen ejercicio diario en gimnasios, no perder tiempo trasladándose desde el hogar al gimnasio por lo que la propuesta de diseño de una máquina que trabaja reafirmando el cuerpo es factible para el público ambateño, aunque la ciudad de Ambato no es extensa, el tiempo es muy importante y que mejor si la máquina de fuerza relativa es diseñada para el hogar, evitando así el tiempo que toma al trasladarse a un gimnasio. Los mecanismos utilizados en máquinas existentes son complejos y no permiten que la máquina sea de fácil traslado de un lugar a otro o para ahorrar espacio no existe forma de plegar alguna parte de la misma. El material que han utilizado anteriormente es hierro y la mayor parte de la estructura de la misma es de tubo redondo de 1 ½", por lo que visualmente no da al deportista estabilidad ni seguridad al utilizarla por ser un material más liviano.

1.2.2. Justificación

El proyecto a efectuarse es una máquina para realizar rutinas de ejercicios utilizando el propio peso corporal "fuerza relativa" sobre la misma, teniendo un mecanismo simple el cuál transforma la fuerza en trabajo, la presente máquina en lo posible se acoplará a la ergonomía ecuatoriana con formas lineales y adaptables a nuestro medio.

Se beneficiarán los deportistas de cualquier disciplina al utilizarla ya que ésta máquina tendrá un mecanismo simple el cual nos permite utilizar nuestro propio peso corporal llamado "fuerza relativa" y todos, al no poder entrenar, se pueden beneficiar haciendo ejercicio en la comodidad de su hogar con resultados de un entrenamiento básico diario.

Se beneficiarán los miembros del hogar al utilizarla ya que con el trabajo o estudios la mayoría de personas no tienen tiempo de ir a un gimnasio, ésta máquina

contribuirá a la mejoría de cada persona con las rutinas básicas que ésta ofrece ya que al realizar ejercicio nuestra mente se mantiene lejos de los problemas y mejora la circulación previniendo cansancio y estrés en el día.

La Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato tendrá un proyecto más, que servirá para posibles tesis o análisis en el ámbito de rehabilitación, calentamiento muscular y tendrá una máquina de ejercicio realizado como proyecto de Diseño Industrial de Objetos.

1.2.3. Objetivos

1.2.3.1. General:

Diseñar una máquina de gimnasio para realizar rutinas de ejercicios con fuerza relativa.

1.2.3.2. Específicos:

Investigar acerca de máquinas de fuerza relativa.

Seleccionar los elementos básicos para la elaboración de una máquina de ejercicio.

Proponer una alternativa de diseño.

1.2.4. Delimitación del Problema

Campo: Ingeniería en Diseño Industrial

Área: Diseño Industrial

Aspecto: Diseño de Objetos

Problema: Rutinas de ejercicios físicos básicos en las que actúe la fuerza relativa y no actúe la fuerza absoluta.

Delimitación espacial: Centro-Ambato- Tungurahua

Delimitación temporal: Del 12 de Enero del 2010 durará aproximadamente 16 meses la realización del mismo.

Delimitación académica: Investigación Bibliográfica y de campo

CAPITULO II: MARCO TEORICO

2.1. El Cuerpo Humano

El cuerpo humano esta compuesto por la asociación de células que se agrupan en tejidos los cuales se organizan en órganos y así hacen 8 aparatos y sistemas: locomotor (muscular y óseo), respiratorio, digestivo, excretor, circulatorio, endocrino, nervioso y reproductor. La unión de toda esta cadena hace al ser humano una máquina compleja de vida.

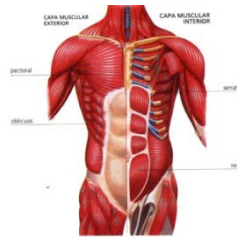


Imagen 1: Cuerpo Humano

www.educared.net/canalpronino

2.1.1. Cuerpos ectomorfos

Tienen brazos y piernas largas y torso corto. Los pies y manos son largos y delgados y tienden a almacenar poca grasa. Los cuerpos ectomorfos son flacos su prioridad es ganar músculo y en algunos casos ganar peso. Se benefician entrenando con peso pesado y pocas repeticiones. Les cuesta desarrollar sus músculos. Estas personas necesitan mas entrenamiento muscular para entonar el cuerpo que ejercicio cardiovascular para quemar grasa. Generalmente también tiene que comer más.

Imagen 2: Cuerpo Ectomorfo

www.todofitness.com



2.1.2. Cuerpos mesomorfos

Tienen una estructura muscular sólida con torso largo y pecho desarrollado. Tienden a ser personas fuertes. Este tipo de cuerpo gana músculo con mucha facilidad. Un programa de ejercicios balanceado es lo ideal para estos cuerpos, el ejercicio debe incluir pesas, aeróbicos y ejercicios como yoga y Pilates para alargar los músculos y entonarlos. Estos son los cuerpos más deseados por físico culturistas.

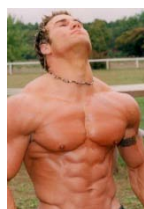


Imagen 3: Cuerpo Mesomorfo

www.todofitness.com

2.1.3. Cuerpos endomorfos

Estos cuerpos tienden a acumular grasa, las caderas son redondeadas, la cara es redonda tienen poca musculatura y cuello corto. Es difícil tener un tipo de cuerpo perfecto, pero se pueden identificar características más definidas. Estos cuerpos almacenan mucha grasa y les cuesta desarrollar músculos. Es importante comer saludablemente y hacer ejercicio cardiovascular (aeróbico) como correr, caminar, clases de aeróbicos, bicicleta etc. para quemar la grasa acumulada. Al mismo tiempo es importante tener una rutina de musculatura para desarrollar los músculos. Realizando preferentemente repeticiones de cada ejercicio con poco peso, circuitos o súper sets.



Imagen 4: Cuerpo endomorfo

www.todofitness.com

2.2. Cultura Física

La educación física consiste en fortalecer el cuerpo humano y sus sentidos, comenzando por un calentamiento previo a la inicialización de la rutina a seguir, luego del calentamiento debe hacer un estiramiento muscular para evitar lesiones posteriores en músculos, tendones o ligamentos con los que se trabaje, a continuación el ejercicio.

2.3. Fuerza

Es la capacidad para vencer una determinada resistencia con independencia del tiempo empleado para realizarlo.

Capacidad de superar o contrarrestar resistencias mediante la actividad muscular.

Capacidad del músculo para ejercer tensión contra una resistencia.

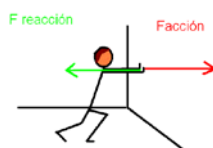


Imagen 9: Fuerza

www.juntadeandalucia.es

2.3.1. Fuerza Absoluta

Es aquella que consiste en desplazar o vencer una resistencia externa, en ellas sólo se tiene en cuenta la fuerza de los músculos. Así cuando se levanta una barra desde el suelo no perjudica en absoluto el peso del cuerpo e incluso va a beneficiar aportando más estabilidad para controlar posibles inercias.

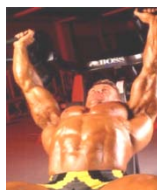


Imagen 10: Fuerza Absoluta

www.fuerzaycontrol.com

2.3.2. Fuerza Relativa

Es la fuerza aplicada en el movimiento del peso del cuerpo. Aquí el peso corporal de la persona tiene gran importancia porque en la medida que éste aumenta, el rendimiento de la musculatura va a disminuir ya que aumenta la carga a desplazar.

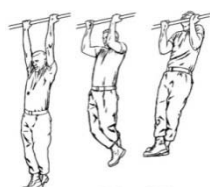


Imagen 11: Fuerza Relativa

www.fuerzaycontrol.com

2.3.3. Ejercer fuerza en el ejercicio

La fuerza es un tipo de acción que un objeto ejerce sobre otro objeto. Esto puede apreciarse en los siguientes ejemplos:

Un objeto empuja a otro: un hombre levanta pesas sobre su cabeza

Un objeto atrae a otro: el Sol atrae a la Tierra

Un objeto repele a otro: Un imán repele a otro imán

Un objeto impulsa a otro: Un jugador de fútbol impulsa la pelota con un cabezazo

Un objeto frena a otro: un ancla impide que un barco se aleje.

Debe haber dos cuerpos: de acuerdo a lo anterior, para poder hablar de la existencia de una fuerza, se debe suponer la presencia de dos cuerpos, ya que debe haber un cuerpo que atrae y otro que es atraído, uno que impulsa y otro que es impulsado, uno que empuja y otro que es empujado, etc.

Dicho de otra manera, si se observa que sobre un cuerpo actúa una fuerza, entonces se puede decir que, en algún lugar, hay otro u otros cuerpos que constituyen el origen de esa fuerza.

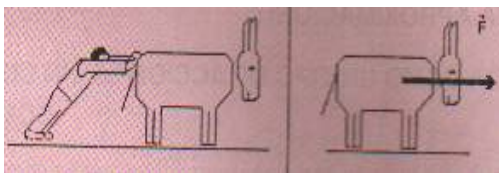


Imagen 12: Ejercer Fuerza

www.araucaria2000.com

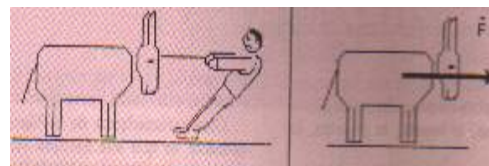


Imagen 13: Ejercer Fuerza

www.araucaria2000.com

Un cuerpo no puede ejercer fuerza sobre sí mismo. Si se necesita que actúe una fuerza sobre una persona, tendrá que buscar algún otro cuerpo que ejerza una fuerza, porque no existe ninguna forma de que un objeto ejerza fuerza sobre sí mismo (Una pelota no puede "patearse" así misma). La fuerza siempre es ejercida en una determinada dirección: puede ser hacia arriba o hacia abajo, hacia adelante, hacia la izquierda, formando un ángulo dado con la horizontal, etc. Para representar la fuerza se emplean vectores. Los vectores son entes matemáticos que tienen la particularidad de ser direccionales; es decir, tienen asociada una dirección. Además, un vector posee módulo, que corresponde a su longitud, su cantidad numérica y su dirección (ángulo que forma con una línea de referencia). Se representa un vector gráficamente a través de una flecha en la dirección correspondiente



Imagen 14: Fuerza

www.lostiempos.com

2.3.4. Clasificación de las fuerzas

Las fuerzas se pueden clasificar de acuerdo a algunos criterios: según su punto de aplicación y según el tiempo que dure dicha aplicación.

a) Según su punto de aplicación:

-Fuerzas de contacto: son aquellas en que el cuerpo que ejerce la fuerza está en contacto directo con el cuerpo que la recibe.

-Fuerzas a distancia: el cuerpo que ejerce la fuerza y quién la recibe no entran en contacto físicamente.

b) Según el tiempo que dura la aplicación de la fuerza:

-Fuerzas impulsivas: Son, generalmente, de muy corta duración, por ejemplo: un golpe de raqueta.

-Fuerzas de larga duración: son las que actúan durante un tiempo comparable o mayor que los tiempos característicos del problema de que se trate.

c) Fuerzas que actúan sobre un cuerpo pueden ser exteriores e interiores.

-Fuerzas exteriores: son las que actúan sobre un cuerpo siendo ejercidas por otros cuerpos.

-Fuerzas interiores: son las que una parte de un cuerpo ejerce sobre otra parte de si mismo.

En el cuerpo humano el movimiento es la resultante de la acción de una fuerza; la muscular. El esqueleto es la osatura móvil rodeada de elementos productores de movimiento; los músculos. Las articulaciones permiten una gran variedad de movimientos, producidos por la acción energética de los músculos. Huesos, músculos y grasas son los componentes básicos del cuerpo humano. Los 639 músculos que poseemos representan el 45% de nuestro peso.

Cada uno de los músculos posee cuatro cualidades que interesan de un modo muy particular a los deportistas.

-Produce una energía mensurable: fuerza muscular.

-Puede reducirse a ritmo variable: velocidad de contracción.

-Una vez en tensión, tiende a recobrar su forma primitiva: elasticidad.

-Tiene capacidad de reserva, lo cual le permite efectuar trabajos durante un largo periodo sin necesidad de recibir nuevas energías: endurecimiento

La combinación de estas cuatro cualidades proporciona la medida de la potencia muscular.

Factores que influyen en el desarrollo de la fuerza:

➤ Fisiológicos:

Estructura del músculo (depende del grosor del mismo, a mayor grosor, mayor fuerza)



Imagen 15: Estructura muscular

www.clinicadam.com

Longitud del músculo

Inervación, a más fibras inervadas, mayor fuerza

Tipo de fibra roja o blanca (a mayor tipo de fibra blanca, mayor fuerza)

➤ Mecánicos:

Dependiendo del grado de flexibilidad y, por lo tanto, a palancas con mayor grado de amplitud, mayor fuerza

➤ Otros factores:

Edad y sexo

Alimentación

Temperatura muscular

Motivación del sujeto que efectúa la fuerza

2.3.5. Precauciones en el trabajo de fuerza

Tener un conocimiento biomecánico del funcionamiento de las articulaciones y palancas del cuerpo.

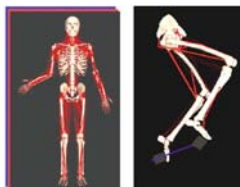


Imagen 16: Esqueleto Humano

www.actina.blogspot.com

Conocimiento de la correcta utilización de los medios empleados para desarrollar la fuerza, no trabajar con sobrecargas en deportistas menores de 16 años y hasta los 18 realizarlo con precaución, en trabajo con sobrecarga, el sistema cardíaco trabaja con mucha intensidad, especialmente en cargas máximas. Tener un perfecto control en este sentido, realizar ejercicios compensatorios de forma que no se trabaje de forma unilateral, cuando se trabaje con sobrecargas, realizar ejercicios de soltura y estiramientos y, a ser posible, después de cada ejercicio, tener presente la recuperación del grupo muscular trabajado. En sobrecarga habrá que esperar de dos a tres minutos para realizar una nueva serie, tener presente el tiempo de recuperación de fuerza, 24 horas, realizar un calentamiento genérico previo y otro específico dirigido a la zona con la que se trabajara en fuerza.



Imagen 17: Calentamiento muscular

www.hoy.com.ec

2.3.6. Formas de fuerza

➤ Fuerza máxima:

Máxima fuerza que un atleta realiza con una contracción voluntaria. Puede ser estática o dinámica

El ejemplo más relevante de este tipo de fuerza es la halterofilia.

➤ Fuerza velocidad (explosividad):

Capacidad del atleta para superar una resistencia con una elevada rapidez de contracción.

El mejor ejemplo de fuerza velocidad es el atletismo.

➤ Fuerza resistencia:

Capacidad del atleta para oponerse a la fatiga en el desarrollo repetido de fuerza.

La natación es un claro exponente del trabajo de fuerza resistencia.

2.4. Músculo

Es un órgano contráctil que forma parte del cuerpo humano. Está conformado por tejido muscular. Los músculos se relacionan con el esqueleto o bien forman parte de la estructura de diversos órganos y aparatos. Están envueltos por una membrana de tejido conjuntivo llamada fascia. La unidad funcional y estructural del músculo es la fibra muscular. El cuerpo humano contiene aproximadamente 650 músculos. Según su naturaleza, existen tres tipos de músculo: estriado o esquelético, liso o visceral y cardíaco. El cuerpo humano está formado aproximadamente de un 40% de músculo estriado y de un 30% de músculo cardíaco y 30% de músculo liso.



Imagen 18: Músculo

www.escuchatucuerpo.xocs.es

2.4.1. Músculo estriado o esquelético

El músculo estriado se caracteriza por tener células muy largas y gruesas, se localiza en músculos voluntarios.

Imagen 19: Músculo estriado

www.alfinal.com



2.4.2. Músculo liso o visceral

El músculo liso, también conocido como visceral o involuntario, se compone de células en forma de huso que poseen un núcleo central que asemeja la forma de la célula que lo contiene, muestran ligeramente estrías longitudinales

Este tipo de músculo forma la porción contráctil de la pared de diversos órganos tales como tubo digestivo y vasos sanguíneos que tienen una contracción lenta

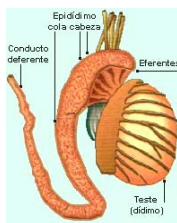


Imagen 20: Musculo liso o visceral

www.1.bp.blogspot.com

2.4.3. Musculatura

Conjunto de los músculos del cuerpo, o subconjunto de ellos que están destinados a desarrollarse.

Grupo de músculos de determinada zona del cuerpo, se destinan a ser desarrollados para la estética personal, para algún tipo de deporte o simplemente para satisfacción personal.



Imagen 21: Musculatura

www.modelosanatomicos.com.mx

2.4.4. Fortaleza Muscular

La fuerza muscular es necesaria para realizar actividades de la vida diaria con las menores molestias y riesgo de lesiones. La falta de ejercicio físico también actúan de forma conjunta para reducir la fuerza y masa muscular, ésta se puede aplicar también como deporte o para un deporte que necesite de fuerza corporal.



Imagen 22: Fortaleza Muscular

www.deportemania.com.mx

2.4.5. Contracción muscular y clases

Contracción es la acción que realiza la fibra muscular al vencer una determinada resistencia.

En la contracción muscular se pueden encontrar dos formas básicas:

➤ Involuntarias

Son contracciones reflejas. Son las respuestas motrices (los movimientos) que se realizan de forma involuntaria y que son producidas a consecuencia de un alto estímulo. Como ejemplo de algunos de estos movimientos se puede poner el que se produce cuando una persona se quema con una fuente de calor y rápidamente retiramos la parte afectada: mano, pie etc. De igual forma ocurre cuando nos pinchamos con un objeto punzante o cuando debido a un susto, reaccionamos rápidamente con un movimiento de defensa.



Imagen 23: Contracciones involuntarias

www.basenorte.com

➤ Voluntarias

Son respuestas motrices que se realizan con consentimiento y voluntad, aunque se den igualmente de forma automática.

Serán las contracciones voluntarias las que más nos interesan desde el punto de vista del ejercicio físico, puesto que de ellas se valdrá para lograr un entrenamiento a fin de alcanzar la hipertrofia muscular deseada.



Imagen 24: Contracciones Voluntarias

www.compex.info

La fuerza aplicada al entrenamiento deportivo, viene dado por una forma diferente de trabajar el músculo o, lo que es igual, por las diferentes formas de realizar las contracciones voluntarias, entre las que se pueden describir:

- **Isométricas:** Tienen lugar cuando la fuerza no implica movimiento, es decir, que la resistencia sobre la cual se ejerce la fuerza permanece estática, sin movimiento. En ese caso, la resistencia es mayor que la fuerza.

Esta clase de contracción, apenas se utiliza ya en entrenamientos deportivos, estando su aprovechamiento más indicado en recuperaciones funcionales de músculos lesionados.

Ejemplo de contracción isométrica es la acción de empujar una pared durante un tiempo determinado.



Imagen25: Contracción Isométrica

www.portalfitness.com

- **Isotónica:** La fibra muscular modifica su longitud y se realiza un movimiento. En este caso la fuerza es mayor que la resistencia.

Concéntrica es una fuerza isotónica en la cual el músculo se acorta. Por ejemplo, cuando se bebe un vaso de agua; con el hecho de llevarnos el vaso a la boca, el bíceps braquial se acorta. Excéntrica es una fuerza isotónica en la cual el músculo se alarga. En el ejemplo del vaso de agua, se produciría una contracción excéntrica cuando se lleva el vaso de la boca a la mesa, es decir cuando estiramos el brazo.

- Auxotónicas: Es la unión de la isotónica y de la isométrica, por ejemplo, cuando se realiza un movimiento de arrancada en halterofilia (isotónica) y se queda el atleta estático con la barra y las pesas encima de la cabeza (isométrica).



Imagen26: Contracción Auxotónicas

www.fuerzaycontrol.com

- Isocinética: Es aquella en que se mantiene la resistencia y por tanto la velocidad de acortamiento en todo el recorrido del movimiento

Si se empuja un vehículo con ruedas, en el primer empuje será cuando más esfuerzo se haga. Una vez que está en marcha el vehículo, andará con menos presión impuesta por la persona. Esto correspondería a una fuerza isotónica. La isocinética se daría si la presión que se debería ejercer fuera la misma tanto al comienzo como al final del mismo.

Es el trabajo de fuerza más intenso y el que puede conllevar riesgos si no se realiza con ciertas prevenciones.

- Pliométrica: Conocida también como “contramovimiento”, al ser una fuerza donde actúa en un primer momento una acción amortiguadora mediante un estiramiento muscular (la musculatura realiza un trabajo negativo). En un salto pliométrico se realiza una contracción muscular en el momento de tomar contacto con el piso (los tobillos, rodillas y las caderas se encuentran relativamente contraídos).

Para realizar esta contracción se efectúa una extensión o estiramiento de esos mismos grupos musculares en el momento de obtenerse la flexión, lo que supone un efecto de amortiguamiento en las palancas intervinientes.

En un segundo momento, e inmediatamente posterior, hay una contracción en acortamiento (trabajo positivo) conllevando una impulsión o extensión de las articulaciones a gran velocidad a través del salto, provocando la extensión y elevación de toda la masa muscular.

Un ejemplo claro de este trabajo es la combinación de los saltos en cuclillas hacia delante, con extensión de piernas en vertical.

Este es el mejor sistema para mejorar o desarrollar la capacidad de salto.

2.5. Calistenia

Es un sistema de ejercicio físico en el cual el interés está en los movimientos de grupos musculares, más que en potencia y la fuerza. El objetivo es adquirir la belleza del ejercicio y desarrollar la agilidad, la fuerza física y la flexibilidad. Se intenta lograr la mayor contracción muscular y que el cuerpo adquiriera una alineación correcta, ya que así, permite modelar el cuerpo, mejorar la postura y definir un buen contorno corporal. La "calistenia" es también llamado "calentamiento"; éste es usado en diferentes partes del cuerpo según el ejercicio que se vaya a realizar, por ejemplo: en atletismo se calentarán principalmente las piernas con ejercicios adecuados, etc. Así, la calistenia conjuga técnicas de diversos puntos, entre ellos: la danza, el yoga, las artes marciales y la gimnasia.



Imagen 27: Calistenia muscular

www.img.vitonica.com

2.6. Flexibilidad Muscular

La flexibilidad es la capacidad psicomotora responsable de relajar a los músculos y tendones de un esfuerzo físico para aumentar capacidad y elasticidad a la hora de realizar cualquier tipo de ejercicio, éste ayuda también al aumento de la capacidad de desarrollo de la fuerza más que muscularmente. La flexibilidad evita contracturas y desgarres a la hora de practicar algún ejercicio.

Los estiramientos deben ser suaves, ya que puede que alguno de los músculos no esté listo para cualquier esfuerzo y ocurra alguna lesión.



Imagen 28: flexibilidad muscular

www.img.vitonica.com

2.7. Rutinas de ejercicios

2.7.1. Ejercicios de Bíceps

- Bíceps Alternos con supinación.- Se lleva la mano y ante brazo hacia la barbilla en flexión del codo, haciendo presión en el bíceps.

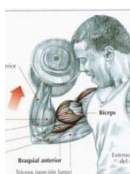


Imagen 29: Ejercicio para Bíceps

www.bien-estar.com

- Bíceps con barra.- La barra cogida con las manos en supinación con una separación ligeramente mayor que la anchura de los hombros, estirar al final del movimiento.

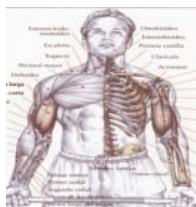


Imagen 30: Bíceps con barra

www.ejerciciosconpesas.es

2.7.2. Ejercicios de Tríceps

- Flexionar los brazos en la bajada y extender en la subida con un movimiento lento y seguro fijando la postura de la espalda y abdominales contraídos, para

no viciar la postura. Asegurarse de no arquear la espalda, durante la fase de retorno, evitar extender demasiado los codos: puedes dañarte las articulaciones.



Imagen 31: Ejercicios de Tríceps:

www.menshealth.es

2.7.3. Ejercicios de Hombros: Deltoides

- Sentados con la espalda recta y las manos en pronación un poco más abierto que la distancia de los hombros, halar hacia el pecho tomando aire y soltar conforme se regresa a la posición inicial, suavemente para evitar lesiones.



Imagen 32: Ejercicios de Hombros

www.tufigura.es

2.7.4. Ejercicios de Pectorales

- En Máquina: Empujando o halando se cumple el ejercicio de pectoral, al regresar a la posición inicial soltar el aire, mientras realiza el ejercicio se debe comprimir el aire en el pecho para más fuerza.

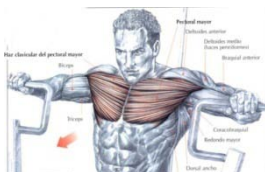


Imagen 33: Ejercicios de Pectorales

www.2.bp.blogspot.com

2.8. Descanso

Un descanso con una duración adecuada es uno de los factores más importantes del entrenamiento diariamente. Independientemente de la productividad del entrenamiento, su efecto sobre el nivel físico puede ser insignificante o incluso contraproducente si no incluye un reposo suficiente en momentos adecuados. El cuerpo necesita tiempo para recuperarse, tanto después de un ejercicio único y de alta intensidad como después de un período de entrenamiento de varios días.

El tiempo que requiere el cuerpo para recuperarse depende del nivel de esfuerzo del entrenamiento o del trabajo del día.



Imagen 34: Descanso muscular

www.bodylineliz.com.mx

2.9. Ejercicio

El ejercicio es parte importante del cuidado de la salud. Las personas activas viven más tiempo y se sienten mejor. El ejercicio puede ayudar a mantener el peso normal. Puede prevenir la diabetes, algunos tipos de cáncer y problemas cardíacos.

La mayoría de los adultos necesita por lo menos 30 minutos de actividad física por lo menos cinco días a la semana. Los ejemplos incluyen caminatas enérgicas, cortar el césped, bailar, nadar como actividad recreativa o andar en bicicleta. Si le es divertido, es más probable que se mantenga motivado. Tal vez desee caminar con un amigo, unirse a una clase o paseos en bicicleta con un grupo. Si ha estado inactivo durante cierto tiempo comience lentamente.

Imagen 35: Ejercicio corporal

www.todoosteoporosis.com



2.10. Máquinas de gimnasio

Una máquina de gimnasio es un conjunto de piezas o elementos móviles y fijos que nos sirven para ejercitar nuestro cuerpo, cuyo funcionamiento posibilita aprovechar, dirigir, regular o transformar energía al realizar un trabajo aplicando una fuerza sobre ella y así lograr musculatura corporal en poco, mediano y largo plazo, mientras más se la utilice mejores serán los beneficios para el usuario.



Imagen 36: Máquinas de gimnasio

www.images03.cittys.com.pe

2.10.1. El ejercicio con máquinas

Generalmente se comienza con 1 o 2 sets de cada ejercicio. Un set consiste de 8 a 15 repeticiones del mismo ejercicio. Durante el ejercicio hay que seguir las instrucciones para obtener máximo beneficio, un ejercicio mal hecho es pérdida de tiempo. Lo importante en el levantamiento de pesas es hacer los ejercicios bien no hacer una gran cantidad o por un periodo largo de tiempo.

El peso lo selecciona cada persona basado en el esfuerzo necesario para hacer un ejercicio completo. A medida que se avanza se aumenta el peso.

Los ejercicios se varían para que sean más beneficiosos. El cuerpo se acostumbra a la misma rutina y esta deja de ser tan efectiva como debería.

El objetivo de cada ejercicio es alcanzar el llamado punto de fatiga del músculo. Este es el punto en el que ya no se aguanta a hacer una repetición más. Suena difícil pero las personas se acostumbran.

Casi todos los expertos recomiendan hacer los ejercicios tres veces por semana dejando un día de por medio por lo menos entre cada sesión de ejercicios. Durante el

tiempo de reposo el músculo se recupera y crece. En el día de reposo si se desea se puede hacer aeróbicos o ejercicios de flexibilidad.



Imagen 37: Ejercicio con máquinas

www.parasaber.com

2.10.1. Clasificación de Máquinas de gimnasio:

2.10.1.1. Bicicletas

➤ Bicicletas elípticas

La gran diferencia con las bicicletas estáticas, es el movimiento elíptico de los pies al pedalear, en oposición con el movimiento circular de las bicicletas de spinning o de las bicicletas para lugares cerrados. Esta diferencia entre un círculo y una elipse, que realizan los pies, en cada una de las máquinas, marca grande diferencia a la hora de la participación de los distintos grupos musculares y de los posibles dolores o lesiones que pueden causar.

➤ Bicicletas estáticas

Una bicicleta estática o bicicleta fija es un aparato de gimnasio que simula el ejercicio de una bicicleta.

Hay varios tipos:

Las convencionales.

Las reclinadas

Las de spinning

La bicicleta elíptica

Cada vez es más frecuente encontrarnos, en las ciudades, con circuitos bio-saludables, se trata de máquinas de ejercicio cardiovascular diseñadas para el mantenimiento de la forma física al aire libre.



Imagen 40: Máquina bio-saludable

www.biosalud.com.org

2.10.1.4. Máquinas de remar

Entre las máquinas de remar o remo ergómetros se puede diferenciar dos grandes grupos partiendo de que se trate de máquinas de remar de utilización doméstica o por el contrario sean máquinas de remar de uso profesional. Hay diferentes tipos de máquinas de remar:

De utilización doméstica

De utilización profesional

2.10.1.5. Máquinas de musculación

En el apartado de máquinas de musculación se puede distinguir dos grandes grupos:

De uso doméstico para el hogar.

De uso profesional para centros deportivos.

De uso profesional por grupos musculares:

Para abdominales y cintura.

Para bíceps y tríceps.

Para dorsales.

Para multi-ejercicios, cruces de poleas.

Para pectorales y hombros.

Para piernas.

2.10.1.6. Plataformas Vibratorias



Imagen 41: Plataforma vibratoria
www.sportlife.es

La idea de base que llevó a la realización de la plataforma vibratoria fue la de reemplazar o hacer complementario (dependiendo de la edad y de una serie de condiciones del paciente) la actividad física normal, reproduciendo las vibraciones beneficiosas que tenemos en una "locomoción" normal

2.10.1.7. Máquina de subir escaleras

La máquina de subir escaleras hace trabajar el sistema cardiovascular con un ejercicio homogéneo de los miembros inferiores. La máquina de subir escaleras no esta recomendada para usuarios o usuarias con problemas tendinosos o articulares en la rodilla.



Imagen 42: Máquina de escaleras

www.nowloss.com

2.10.1.8. Máquina Power Horse

El Power Horse es una máquina con la cual se puede reafirmar el abdomen, glúteos, muslos, brazo, quemar grasa, y obtener una figura envidiable.



Imagen 43: Power Horse

www.mercadolibre.com.ec

Cada ejercicio, proporciona diferentes estímulos. Los ejercicios como las extensiones de pierna, son excelentes para esculpir la parte inferior del cuádriceps, pero producen menos efecto estimulante que un ejercicio como las sentadillas. La eficacia de un ejercicio depende realmente de la capacidad del ejercicio de implicar la máxima cantidad de fibras musculares y también en su capacidad de proporcionar un estímulo neuromuscular (ENM).

El estímulo Neuromuscular tiene crucial importancia, ya que es el sistema nervioso el que envía una señal al cerebro solicitando comenzar con el proceso de crecimiento muscular.

2.11. Diseño Industrial

Es una rama del diseño que busca crear o modificar objetos o ideas para hacerlos útiles, prácticos y funcionales con la intención de cubrir necesidades del ser humano, adaptando el producto a la persona e innovando siempre.



Imagen 44: Diseño Industrial

www.diseñoi.ec

2.11. Diseño de Objetos

Es una rama del Diseño Industrial que abarca la parte estética y funcional de los objetos, desde el diseño de un corta uñas hasta el diseño de la carrocería de un auto, un mueble multifuncional, una bicicleta, etc. Todo lo que nos rodea esta propenso a

cambio e innovación adaptando el objeto a la persona no la persona a él. Aquí interviene ergonomía y antropometría del diseño.

Imagen 45: Auto bus

www.spd.fotolog.com



Imagen 46: Silla

www.img2.mlstatic.com



2.11.1. Partido Funcional

Funcionalidad es lo que un producto puede hacer. Asegurar que el producto funciona tal como estaba especificado por el diseñador.

Un producto por sí mismo no tiene valor. El valor se lo da el uso, y el uso lo dan los usuarios.



Imagen 47: máquina funcional

www.img214.imageshack.us

2.11.2. Ergonomía

Es la ciencia que se encarga del estudio de la conducta y las actividades de las personas, con la finalidad de adecuar los productos, puestos de trabajo y entornos con las personas, limitaciones y necesidades de sus usuarios, buscando optimizar su eficacia, seguridad y comodidad.



Imagen 50: Ergonomía

www.2.bp.blogspot.com

2.11.3. Antropometría

La antropometría es una de las áreas que fundamentan la ergonomía, y trata con las medidas del cuerpo humano que se refieren al tamaño del cuerpo, formas y alcances hacia las cosas en un entorno de trabajo. En la ergonomía, los datos antropométricos se utilizan para diseñar espacios de trabajo, herramientas, equipos de seguridad y protección personal, considerando las capacidades y límites físicos del cuerpo humano.

Comprende las normas fundamentales que deben respetarse al realizar la movilización o transporte de un peso, con objeto de utilizar el sistema musculoesquelético de forma eficaz, y evitar la fatiga innecesaria y la aparición de lesiones en el profesional.

Las diferencias entre las proporciones y dimensiones de los seres humanos no permiten encontrar un modelo preciso para describir el tamaño y proporciones exactas de los humanos.

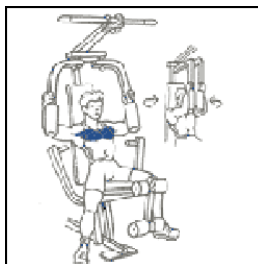


Imagen 51: Antropometría

www.2.bp.blogspot.com

2.11.4. Biomecánica de las palancas musculares

Palancas del cuerpo humano

En el cuerpo humano la Biomecánica está representada por un "sistema de palancas", que consta de los segmentos óseos (como palancas), las articulaciones (como apoyos), los músculos agonistas (como las fuerzas de potencia), y la sobrecarga (como las fuerzas de resistencias). Según la ubicación de estos elementos, se pueden distinguir tres tipos de géneros de palancas:

- Primer Género o Interapoyo, considerada palanca de equilibrio, donde el apoyo se encuentra entre las fuerzas potencia y resistencia.
- Segundo Género o Interresistencia, como palanca de fuerza, donde la fuerza resistencia se sitúa entre la fuerza potencia y el apoyo.
- Tercer Género o Interpotencia, considerada palanca de velocidad, donde la fuerza potencia se encuentra entre la fuerza resistencia y el apoyo.

En el cuerpo humano abundan las palancas de tercer género, pues favorecen la resistencia y, por consiguiente, la velocidad de los movimientos. Como ejemplos de los tres géneros de palancas en el cuerpo humano encontramos:

- 1º Género: articulación occipitoatloidea (apoyo); músculos extensores del cuello (potencia); y peso de la cabeza (resistencia).
- 2º Género: articulación tibiotarsiana (apoyo); músculos extensores del tobillo (potencia); y peso del cuerpo (resistencia).
- 3º Género: articulación del codo (apoyo); músculos flexores del codo (potencia); y peso del antebrazo y la mano (resistencia).

Cabe aclarar que, según la posición en el espacio del sistema involucrado en el movimiento, una misma articulación puede presentar más de un género. Por ejemplo, el codo: flexión (2º género) y extensión (1º género).

Sobre la palanca del sistema conviene destacar dos elementos muy importantes para el análisis biomecánico. Encontramos el Brazo de potencia, como la distancia perpendicular entre el apoyo y la línea de acción muscular, determinada entre sus tendones. Y, por otro lado, el Brazo de resistencia, como la distancia horizontal entre el apoyo y el punto de aplicación de la resistencia.

➤ Momentos de fuerza

Para provocar el movimiento de algún segmento corporal el músculo agonista debe realizar una tracción ósea a partir de su inserción móvil. Esta inserción se encuentra a una determinada distancia de la articulación eje del movimiento. La línea de acción de un músculo, presenta con el eje mecánico del hueso movilizado un ángulo denominado alfa.

Para determinar el valor de la fuerza que realiza el músculo, en los distintos ángulos de excursión articular, es necesario calcularlo a través del "Momento de Fuerza", que equivale al producto de la Fuerza por el Brazo de Palanca por el seno de alfa:



Imagen 52: Momento de fuerza

www.1.bp.blogspot.com

Momento de fuerza = fuerza x brazo de palanca x seno de alfa

Cuando la posición articular se corresponde a la longitud media del músculo, donde el seno de alfa es igual a 1, el momento de fuerza muscular es máximo. Antes y después de esa posición, los valores de alfa son menores y la eficacia del momento de fuerza se reduce.



Imagen 53: Biomecánica Humana

www.monografias.com

➤ Punto crítico

Los brazos de potencia pueden modificarse en situaciones especiales en donde algunos tendones se curvan sobre superficies de deslizamiento que se comportan como poleas de reflexión. Existen dos tipos de poleas de reflexión:

Una sobre la concavidad de la articulación. Ejemplo: Ligamento frondiforme para los flexores dorsales del tobillo. La otra polea, sobre la convexidad de la articulación. Ejemplo: Corredera ósea para el peroneo lateral largo. Estos sistemas de poleas, muy escasos en el cuerpo, tienen como consecuencia la reducción de las variaciones de los brazos de palanca musculares durante el movimiento.

Con respecto a las articulaciones sin poleas de reflexión el mayor momento de fuerza muscular se conoce como punto crítico.

El punto crítico se define como el momento del recorrido articular donde el músculo agonista encuentra su máxima resistencia a vencer. En el caso del trabajo con pesos libres corresponderá siempre a la posición en la cual el segmento óseo movilizado se encuentre paralelo al suelo.

➤ Ventaja mecánica

Durante un movimiento, la tensión generada por las fibras musculares agonistas varía, dependiendo de las variaciones que sufre la longitud de ambos brazos de palanca (potencia y resistencia).

Con una misma resistencia pueden presentarse dos situaciones mecánicas diferentes de acuerdo a la situación en que se encuentren los brazos de palanca:

a) Cuando el brazo de potencia aumenta y el brazo de resistencia disminuye, es una situación de Ventaja Mecánica.

b) Cuando el brazo de potencia disminuye y el brazo de resistencia aumenta, es una situación de Desventaja Mecánica.

De esto puede deducirse una relación inversamente proporcional entre el brazo de potencia y el brazo de resistencia.

Cuando ambos brazos de palanca llegan a su máxima expresión (punto crítico) se produce una situación de Equilibrio Mecánico.

Estudiados todos estos conceptos, es más fácil poder interpretar las variables biomecánicas que tienden a modificar la intensidad del estímulo aplicado:

➤ Variables biomecánicas

- Planos de ejecución

Son los planos en donde se realiza cierta actividad que en este caso es el ejercicio que se realiza sobre una silla, sobre una mesa, sobre un asiento o sillón que soporta la espalda a la hora de realizar el ejercicio, puede haber 2 o más planos de ejecución en un mismo ejercicio.

Esto puede provocar dos situaciones. Una es la variación del punto crítico. La otra es la desaparición de dicho punto crítico. Un ejemplo claro se da con el ejercicio de abdominales sobre un plano invertido, para la primera situación, y un plano inclinado para la segunda.

- Punto fijo y punto móvil

Punto fijo es la articulación del cuerpo como el codo o rodilla que a la hora de realizar el ejercicio está apoyada en algún lugar y no está en movimiento sino que ésta sirve de palanca para el músculo.

Punto móvil es la articulación del cuerpo como el hombro o cadera que a la hora de realizar el ejercicio está al aire o en movimiento sin apoyo alguno y no sirve de palanca del músculo sino que forma parte de ello.

Al hacer esto sucede que aquellos músculos que tenían inserciones cercanas a la articulación agonista, pasan a tenerlas alejadas y entonces su accionar muscular se modifica según sea el caso. Un ejemplo con los flexores del codo se presenta con los ejercicios "flexión de codos con pesos libres" y "flexiones de brazos suspendidos en una barra, con toma supina".

- Brazos de resistencia

Con esta variable se logra, por un lado, una aplicación de fuerza energéticamente más económica, es decir, reclutar menor cantidad de fibras musculares, reduciendo el brazo de resistencia para la ejecución de un determinado ejercicio o al menos de un segmento parcial del recorrido articular total de dicho movimiento. A la inversa, si se aumenta el brazo de resistencia se puede aumentar la cantidad de fibras musculares agonistas y hacer un trabajo que genere un mayor catabolismo energético. Son ejemplos claros las diferentes posiciones de los miembros superiores para el ejercicio de abdominales.

Resulta claro que con estas variables biomecánicas se amplía mucho más el abanico de posibilidades de variación a la hora de modificar la resistencia a vencer en cualquier ejercicio con el peso del propio cuerpo o con la utilización de pesos libres.

Seguramente existen otras posibilidades más con las cuales lograr estas variaciones. No obstante, en las citadas se resumen las más prácticas y operativas para utilizar en el ámbito de la gimnasia y el entrenamiento.



Imagen 54: Palanca del brazo

2.12. Partido Tecnológico

Es el conjunto de conocimientos técnicos que permiten construir objetos y máquinas para adaptar el medio y satisfacer las necesidades del ser humano.

La tecnología influye en el progreso social y económico, pero también ha producido el deterioro de la biosfera. Las tecnologías pueden ser usadas para proteger el medio ambiente y para evitar que las crecientes necesidades provoquen un agotamiento o degradación de los recursos materiales y energéticos de nuestro planeta tierra.



Imagen 55: Robot tecnológico

www.cicde.ministeriodeldeporte.gov.ec

➤ Metal

Metal se usa para denominar a los elementos químicos caracterizados por ser buenos conductores del calor y la electricidad, poseen alta densidad, y son sólidos en temperaturas normales (excepto el mercurio); sus sales forman iones electropositivos (cationes) en disolución.

La ciencia de materiales define un metal como un material en el que existe un solape entre la banda de valencia y la banda de conducción en su estructura electrónica (enlace metálico). Esto le da la capacidad de conducir fácilmente calor y electricidad, y generalmente la capacidad de reflejar la luz, lo que le da su peculiar brillo. En ausencia de una estructura electrónica conocida, se usa el término para describir el comportamiento de aquellos materiales en los que, en ciertos rangos de presión y temperatura, la conductividad eléctrica disminuye al elevar la temperatura, en contraste con los semiconductores.

El concepto de metal refiere tanto a elementos puros, así como aleaciones con características metálicas, como el acero y el bronce. Los metales comprenden la mayor parte de la tabla periódica de los elementos y se separan de los no metales por una línea diagonal entre el boro y el polonio. En comparación con los no metales

tienen baja electronegatividad y baja energía de ionización, por lo que es más fácil que los metales cedan electrones y más difícil que los ganen.

➤ El Acero

El acero es una aleación de hierro y carbono, donde el carbono no supera el 2,1% en peso de la composición de la aleación, alcanzando normalmente porcentajes entre el 0,2% y el 0,3%. Porcentajes mayores que el 2,0% de carbono dan lugar a las fundiciones, aleaciones que al ser quebradizas y no poderse forjar a diferencia de los aceros que se moldean.

El acero es el más popular de las aleaciones, es la combinación entre un metal (el hierro) y un metaloide (el carbono), que conserva las características metálicas del primero, pero con propiedades notablemente mejoradas gracias a la adición del segundo y de otros elementos metálicos y no metálicos. De tal forma no se debe confundir el hierro con el acero, dado que el hierro es un metal en estado puro al que se le mejoran sus propiedades físico-químicas con la adición de carbono y demás elementos.



Imagen 56: Tubo rectangular de acero

www.laferreteriadigital.com

2.12.1. Tipo de unión en metal acero

2.12.2. Soldadura por resistencia

El principio del funcionamiento de este proceso consiste en hacer pasar una corriente eléctrica de gran intensidad a través de los metales que se van a unir. Como en la unión de los mismos la resistencia es mayor que en el resto de sus cuerpos, se generará el aumento de temperatura en la junta (efecto Joule). Aprovechando esta energía y con un poco de presión se logra la unión.

La alimentación eléctrica pasa por un transformador en el que se reduce la tensión y se eleva considerablemente la intensidad para aumentar la temperatura. La soldadura por resistencia es aplicable a casi todos los metales, excepto el estaño, zinc y plomo. En los procesos de soldadura por resistencia se incluyen los de:

- * Soldadura por puntos
- * Soldadura por resaltes
- * Soldadura por costura
- * Soldadura a tope

Existen dos tipos de soldadura por arco protegido: la TIG y la MIG.

La soldadura TIG (tungstein inert gas) es aquella en la que el electrodo de la máquina es de un material refractario como el tungsteno, por lo que el metal de aporte se debe añadir por separado.

La soldadura MIG (metal inert gas) es la que el electrodo es de un metal consumible que va siendo utilizado como metal de aporte, por lo que este sistema es considerado como de soldadura continua. Un método derivado es el MAG (metal active gas) en el cual se usa como protector el anhídrido carbónico, que oxida algunos elementos aleantes como el Si o el Mn.



Imagen 57: Soldadura

www.foro3d.com

2.12.3. Tornillo

Se denomina tornillo a un elemento mecánico cilíndrico dotado de cabeza, generalmente metálico, aunque pueden ser de madera o plástico, utilizado en la

fijación de unas piezas con otras, que está dotado de una caña roscada con rosca triangular, que mediante una fuerza de torsión ejercida en su cabeza con una llave adecuada o con un destornillador. Se puede introducir en un agujero roscado a su medida o atravesar las piezas y acoplarse a una tuerca.

El tornillo deriva directamente de la máquina simple conocida como plano inclinado y siempre trabaja asociado a un orificio roscado. Los tornillos permiten que las piezas sujetas con los mismos puedan ser desmontadas cuando la ocasión lo requiera.



Imagen 58: Tornillo

www.orballo.files.wordpress.com

2.12.4. Perno

Se denomina perno o espárrago a una pieza metálica, normalmente de acero o hierro, larga, cilíndrica, semejante a un tornillo pero de mayores dimensiones, con un extremo de cabeza redonda y otro extremo que suele ser roscado. En este extremo se enrosca una chaveta, tuerca, o remache, y permite sujetar una o más piezas en una estructura, por lo general de gran volumen.



Imagen 59: Perno

www.iescampostorozos.jefernet.com

2.12.5. Mecanismo de barras

La cadena cinemática de 4 barras (figura siguiente) es una secuencia cerrada de eslabones (o barras) conectados por articulaciones. De esta cadena cinemática se pueden obtener (de manera inmediata) 4 diferentes mecanismos (o inversiones

cinemáticas) según cual sea la barra que se fija a tierra (barra que permanecerá inmóvil en el mecanismo).

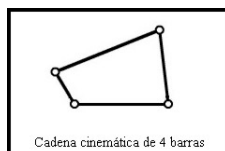


Imagen 60: Mecanismo de 4 barras
www.emc.uji.es

Uno de los usos habituales del mecanismo de 4 barras es el de generador de trayectorias. El acoplador del mecanismo tiene asociado un plano que se mueve con el mismo. Cada punto de este plano genera una trayectoria distinta. Así, se puede seleccionar una determinada trayectoria y utilizar el punto trazador para guiar otros eslabones.

2.12.6. Color

El color es una percepción visual que se genera en el cerebro al interpretar las señales nerviosas que le envían los fotorreceptores de la retina del ojo y que a su vez interpretan y distinguen las distintas longitudes de onda que captan de la parte visible del espectro electromagnético.

2.12.6.1. La expresión de los colores desde el punto de vista psicológico

En la psicología de los colores están basadas ciertas relaciones de estos con formas geométricas y símbolos, y también la representación Heráldica.

Los colores cálidos se consideran como estimulantes, alegres y hasta excitantes y los fríos como tranquilos, sedantes y en algunos casos deprimentes.

Aunque estas determinaciones son puramente subjetivas y debidas a la interpretación personal, todas las investigaciones han demostrado que son corrientes en la mayoría de los individuos, y están determinadas por reacciones inconscientes de estos, y también por diversas asociaciones que tienen relación con la naturaleza.

El amarillo es el color que se relaciona con el sol y significa luz radiante, alegría y estímulo.

El rojo esta relacionado con el fuego y sugiere calor y excitación, significa sangre, fuego, pasión, violencia, actividad, impulso y acción y es el color del movimiento y la vitalidad; aumenta la tensión muscular, activa la respiración, estimula la presión arterial y es el más adecuado para personas retraídas, de vida interior, y con reflejos lentos, se le considera como estimulante de los centros nerviosos.

El azul, color del cielo y el agua es serenidad, infinito y frialdad.

El naranja, mezcla de amarillo y rojo, tiene las cualidades de estos, aunque en menor grado.

El verde, color de los prados húmedos, es fresco, tranquilo y reconfortante.

El violeta es madurez, y en un matiz claro expresa delicadeza. En estos seis colores básicos se comprenden toda la enorme variedad de matices que pueden ser obtenidos por las mezclas entre ellos y también por la de cada uno con blanco y negro; cada una de estas variaciones participa del carácter los colores de que proceden, aunque con predominio de aquel que intervenga en mayor proporción.

El blanco es pureza; el negro, tristeza y duelo; el gris, resignación; el pardo; madurez; el oro, riqueza y opulencia; y la plata, nobleza y distinción.

Los colores expresan estados anímicos y emociones de muy concreta significación psíquica, también ejercen acción fisiológica.

2.13. Partido Formal

En el diseño pueden representarse las formas en su estado natural a través de las imágenes, o emplearse representaciones abstractas de las mismas. Esto se logra gracias a la capacidad humana de abstraer.

La forma es empleada en muchas ocasiones como método de lograr una comunicación sencilla y de fácil interpretación. Transmitir mensajes en forma rápida, lograr atraer la atención del usuario hacia ciertos puntos o darle a entender para que se realizara dicho objeto con facilidad.

La forma en la que el producto es utilizado es una responsabilidad de los diseñadores y constructores del producto.



Imagen 48: Máquina gimnasio

www.playequipmentco.com

2.13.1. Tendencia del Diseño Minimalista

En el diseño se reduce a sus elementos necesarios (menos es más). El diseño minimalista ha sido muy influenciado por el diseño tradicional japonés y la arquitectura. Además es el uso de elementos básicos tales como líneas y planos de manera organizada reduce los elementos innecesarios, dejando lo importante y fundamental del diseño que se quiere representar.



Imagen 49: Máquina rodillo infantil

www.decoracion2.com

CAPITULO III

3.1. METODOLOGIA

3.1.1. Enfoque

Ya que el proyecto está dirigido a un grupo determinado, que practica ejercicio como deporte, el enfoque es cuantitativo.

Cuantitativo.- Podemos cuantificar el número de deportistas que están directamente involucrados con el ejercicio con fuerza relativa y quieren ocupar una máquina para realizar diversas rutinas.

3.1.2. Población y muestra

3.1.3. Procedimiento de la Investigación

Se procedió a encuestar a 30 asistentes al gimnasio “Keops”, que realizan su entrenamiento diario, porque este grupo de personas son quienes nos van a dar una respuesta para obtener con dicha máquina de fuerza relativa una solución.

Los datos han sido proporcionados por personas asistentes a gimnasios.

El estudio se lo realizará en el gimnasio “Keops” de la ciudad de Ambato, utilizando como fuente de información a los deportistas del gimnasio. Por ser una población de 30 deportistas no se realizará muestreo. También se utilizarán las siguientes fuentes, Internet, libros de metal mecánica y/o mecanismos, etc.

3.1.4. Procedimiento de la Propuesta

Las técnicas a utilizar serán la investigación y la encuesta para la obtención de datos exactos, y obtener información adecuada para darnos cuenta cuales son los deportistas que practican ejercicio sobre máquinas de fuerza relativa, obteniendo así un público objetivo más específico y definido.

Otra técnica que será utilizada será la observación, para detectar cual es la necesidad básica del público objetivo, y poder saber cuáles son sus expectativas.

Se utilizará el método proyectual de diseño basado en el principio de la solución de un problema.

En este caso la problemática del entrenamiento sobre máquinas de fuerza relativa para el hogar, y alternativas de solución.

Método deductivo, que nos ayudará a desarrollar un diseño dinámico, ágil y adaptable a las necesidades de los miembros del hogar.

La investigación llegará a un nivel preferentemente de variables por cuanto se relaciona el diseño y se analizará la problemática del ejercicio con fuerza relativa, y alternativas de solución, también se tomará en cuenta los aspectos de tiempos y movimientos.

3.1.5. Encuesta

Una encuesta es un estudio observacional en el cual el investigador no modifica el entorno ni controla el proceso que está en observación. Los datos se obtienen a partir de realizar un conjunto de preguntas normalizadas dirigidas a una muestra representativa al conjunto total de la población en estudio, formada a menudo por personas o instituciones, con el fin de conocer opiniones, características o hechos específicos. El investigador debe seleccionar las preguntas más convenientes, de acuerdo con el tema a tratar.

3.1.6. Procesamiento de la información

Como el estudio está dirigido a un grupo determinado, de deportistas que realizan ejercicio en un gimnasio y tratando en lo posible de determinar si se encuentran directamente involucrados con el ejercicio en máquinas, o desean hacer alguna rutina de ejercicio, se utilizaron tablas puesto que la muestra es demasiado pequeña y no hubo necesidad de utilizar programas estadísticos.

3.2. Operacionalización de Variables:

3.2.1. Variable Dependiente:

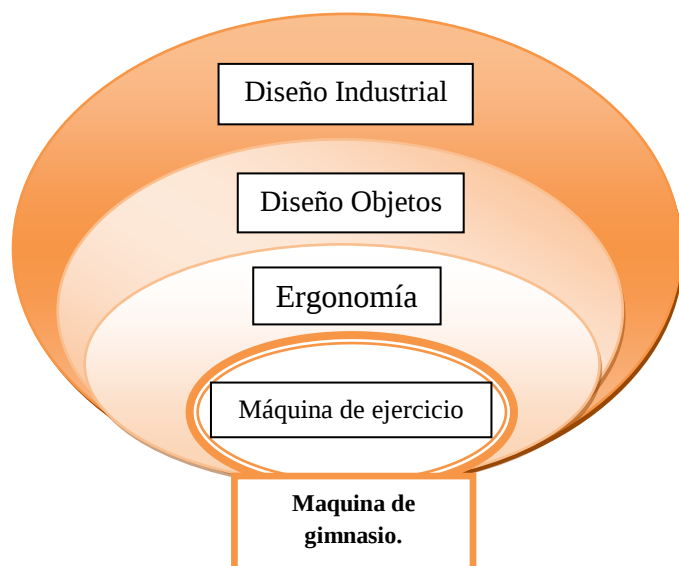
Máquina de gimnasio.

3.2.2. Variable Independiente:

Rutinas de ejercicios de fuerza relativa.

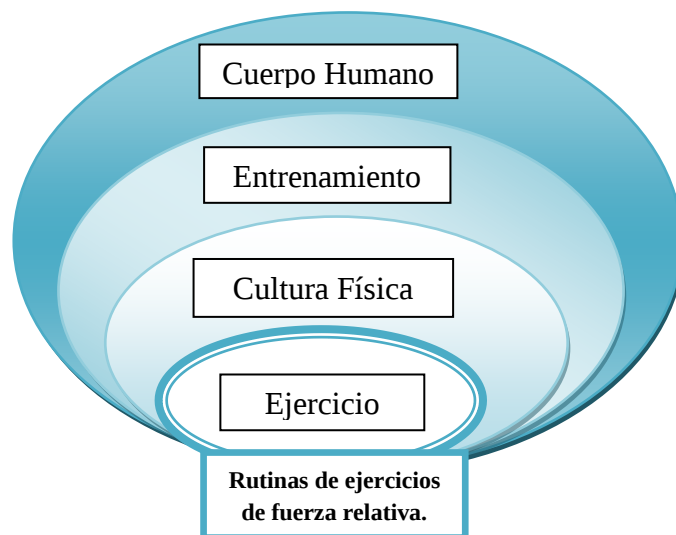
3.3. Súper ordenación de variables:

Variable Dependiente:



Variable Dependiente: Máquina de gimnasio

Variable Independiente



Conceptualización	Categorías	Indicadores	Ítems	Técnicas e Instrumentos
Máquina de gimnasio: Es un conjunto de piezas o elementos móviles y fijos que nos sirven para ejercitar nuestro cuerpo dentro de un recinto deportivo.	Funcionalidad Estética	Plegable Desarmable Apilable Color Forma	¿Considera importante ahorrar espacio dentro del gimnasio? ¿Qué función de ahorro de espacio desearía cumplir con la máquina? ¿El color y la forma de la máquina de ejercicio son importantes?	Encuesta dirigida a: Dueños de gimnasio.

Variable Independiente: Rutinas de ejercicios de fuerza relativa.

Conceptualización	Categorías	Indicadores	Ítems	Técnicas e Instrumentos
Rutinas de ejercicio de fuerza relativa:	Fuerza Relativa	Acostado De pie En máquina	¿Le gustaría trabajar sus músculos aplicando la fuerza relativa? ¿Le gustaría trabajar sobre una máquina de fuerza relativa?	Encuesta dirigido a: Asistentes al gimnasio.
Hábito o costumbre de hacer ejercicio diario trabajando con ciertas series ya establecidas con el propio peso corporal.	Fuerza Absoluta	Con pesas En máquina	¿Trabajar el cuerpo aplicando peso es saludable?	

3.4. Análisis e interpretación de resultados

Luego de haber realizado las encuestas a las personas deportistas que asisten al gimnasio “Keops”, los datos que se obtuvieron son de mucha importancia para la investigación que se realiza, y de la cual se obtuvo la siguiente información:

1.- ¿Ha encontrado en el mercado alguna máquina que le sirva para reafirmar su cuerpo?

Alternativas	Frecuencia	%
Si	18	60
No	12	40
Total	30	100

Análisis: Como se puede observar en la tabla del total de encuestas que se realizó, 18 deportistas afirmaron haber encontrado en el mercado una máquina que sirve para reafirmar el cuerpo, lo cual representa el 60 % del total de la muestra tomada para realizar este estudio.

Interpretación: La mayoría de deportistas respondieron que si han encontrado en el mercado máquinas para reafirmar el cuerpo entonces se concluye que si se puede diseñar y construir la máquina ya que al ser un porcentaje de casi la mitad de la

población encuestada que no conocen máquinas que reafirmen el cuerpo entonces es un publico amplio al que puede impactar la máquina a ser elaborada.

2.- ¿Dispone usted de un espacio para ubicar una máquina de ejercicios personal para reafirmar musculatura?

Alternativas	Frecuencia	%
Si	21	70
No	9	30
Total	30	100

Análisis: Como se puede observar en la tabla del total de encuestas que se realizó, 21 deportistas afirmaron que disponen de espacio para colocar una máquina de ejercicio personal en el hogar, lo cual representa el 70 % del total de la muestra tomada para realizar este estudio.

Interpretación: El porcentaje de personas que disponen de espacio en casa para ubicar una máquina de ejercicio personal para reafirmar el cuerpo es alto, por lo tanto es factible realizar una máquina para la casa tomando en cuenta el tamaño de la misma para poder ubicarlo en el espacio más pequeño sin que cause molestias.

3.- ¿La máquina considera usted que debería ser?

Alternativas	Frecuencia	%
Fija	16	53
Desarmable	14	47
Total	30	100

Análisis: Como se puede observar en la tabla del total de encuestas que se realizó, 16 deportistas afirmaron que la máquina a construirse debe ser fija, lo cual representa el 53 % del total de la muestra tomada para realizar este estudio.

Interpretación: La encuesta realizada nos da dos opciones para realizar dicha máquina sin problema alguno; desarmable o fija, sin causar problemas en el hogar de cada deportista resultando ésta muy cómoda para uso diario.

4.- ¿Cuánto tiempo dedica diariamente a realizar ejercicio?

Alternativas	Frecuencia	%
Menos de 1 hora	4	13
Más de 1 hora	26	87
Total	30	100

Análisis: Como se puede observar en la tabla del total de encuestas que se realizó, 26 deportistas afirmaron hacer ejercicio más de una hora, lo cual representa el 87 % del total de la muestra tomada para realizar este estudio. Concluyendo que los deportistas pueden entrenar con su propio peso con series más fuertes reafirmando el cuerpo.

Interpretación: La máquina es factible para deportistas que dedican más de una hora al ejercicio para asimilar el mismo y reafirmar el cuerpo dejando de asistir a un gimnasio y realizándolo en el hogar, evitando de ésta manera pérdida de tiempo.

5.- ¿Le gustaría contar con una máquina de ejercicio en su hogar?

Alternativas	Frecuencia	%
Si	17	57
No	13	43
Total	30	100

Análisis: Como se puede observar en la tabla del total de encuestas que se realizó, 17 deportistas afirmaron que les gustaría contar con una máquina de ejercicio en el hogar, lo cual representa el 57 % del total de la muestra tomada para realizar este estudio.

Interpretación: A la mayoría de deportistas les gustaría tener una máquina de ejercicio en el hogar por lo que es factible realizarla y tener un mercado de consumo muy bueno a nivel de personas que asisten a gimnasios y también para personas que realizan ejercicio en su casa.

6.- ¿Desearía usted ejercitar su cuerpo utilizando su propio peso sobre una máquina de ejercicio?

Alternativas	Frecuencia	%
Si	26	87
No	4	13
Total	30	100

Análisis: Como se puede observar en la tabla del total de encuestas que se realizó, 26 deportistas desearían ejercitar el cuerpo utilizando el propio peso sobre una máquina de ejercicio, lo cual representa el 87 % del total de la muestra tomada para realizar este estudio. Concluyendo que los deportistas desean reafirmar y no engrosar musculatura realizando ejercicio con su propio peso.

Interpretación: A los deportistas les gustaría ejercitarse sobre una máquina que no dependa de peso extra sino solamente del propio peso de cada uno por lo tanto es factible diseñar y construir una máquina que utilice el propio peso de la persona para reafirmar el cuerpo diariamente con rutinas repetitivas y que no causen lesiones o contracturas a la hora de utilizarla.

7.- ¿La máquina que reafirme musculatura, le gustaría que se pueda realizar con ella, flexiones de pecho, sentadillas, abdominales?

Alternativa	Frecuencia	%
Si	29	97
No	1	3
Total	30	100

Análisis: Como se puede observar en la tabla del total de encuestas que se realizó, 29 deportistas afirmaron que la máquina a diseñarse debe ofrecerles ejercicios como flexiones de pecho, sentadillas y abdominales al utilizarse, lo cual representa el 97 % del total de la muestra tomada para realizar este estudio. Concluyendo que es importante para los deportistas trabajar ejercicios simples y básicos para mantenerse saludables.

Interpretación: Los deportistas encuestados respondieron que quieren una máquina que les ejercite con flexiones de pecho, sentadillas y abdominales con solo sentarse en ella y utilizarla diariamente por lo que es factible realizar una máquina con esas cualidades para reafirmar cada parte mencionada.

8.- ¿El color de la máquina le estimularía a realizar ejercicio?

Alternativa	Frecuencia	%
Si	17	57
No	13	43
Total	30	100

Análisis: Como se puede observar en la tabla del total de encuestas que se realizó, 17 deportistas aceptaron que el color de la máquina a ser diseñada estimularía a realizar ejercicio, lo cual representa el 57 % del total de la muestra tomada para realizar este estudio. Concluyendo que es necesario tomar en cuenta el color al diseñar la máquina para así estimular a realizar ejercicio sobre ella.

Interpretación: Los deportistas afirmaron que es importante el color a la hora de utilizar una máquina de ejercicio ya que les estimularía a utilizarla diariamente y así reafirmar el cuerpo; entonces se tomará en cuenta el color de la máquina al momento de diseñarla y construirla para satisfacer las necesidades y cumplir con las expectativas del producto.

CAPITULO IV

4.1. Tema

Implementación de una máquina de gimnasio para realizar rutinas de ejercicios con fuerza relativa.

4.1.1. Antecedentes:

Existen máquinas de fuerza relativa en el mercado similares pero diseñadas con formas curvas y mecanismos complejos de diversos materiales. La máquina de ejercicio de fuerza relativa debe tener un material resistente que a partir de la observación y utilización de la misma el deportista se sienta seguro al realizar ejercicio sobre ella.

En nuestros días las máquinas de ejercicio con fuerza relativa se han convertido en esenciales para el día a día y no existe variedad de ellas. La máquina debe satisfacer las necesidades físicas adecuadas para el público deportista. La función primordial de una máquina de ejercicio con fuerza relativa es inducir al deportista a que reafirme su cuerpo utilizando como resistencia a la fuerza su propio peso corporal debe soportar el abuso en rutinas fuertes de ejercicio, evitando lesiones en músculos al tener que trasladarla de un lugar a otro si así se da el caso. La máquina de ejercicio de fuerza relativa está dirigida a hombres y mujeres de 15 años en adelante con un nivel socioeconómico medio. Además que tengan gusto por el deporte y el ejercicio con su propio peso como resistencia a la fuerza aplicada.

No existen tesis en la ciudad de Ambato del Diseño de una máquina de ejercicio con fuerza relativa que ayuda a la relajación mental y reafirmación muscular. En las máquinas de ejercicio actuales debe ser una interpretación de lo que quieren los deportistas; además debe satisfacer las necesidades funcionales del público deportista. La función primordial de una máquina de ejercicio con fuerza relativa es inducir al deportista a que reafirme su cuerpo. De tal manera que la máquina ayuda a perder grasa, ganar fuerza.

4.1.2. Justificación

La ergonomía extranjera es utilizada en las máquinas similares existentes por lo que éste prototipo se le realizó con medidas adaptables al medio con una forma cómoda dirigida al medio deportivo en gimnasios y también para el hogar ya que parcialmente se desarma y se pliega para ahorro de espacio lo que no se encuentra en máquinas similares ya existentes.

La máquina de ejercicio para aplicar fuerza relativa está diseñada para reafirmar el cuerpo con el propio peso ya que el peso extra en las máquinas existentes no permite que el cuerpo se mantenga fuerte solo definiendo sino que aumenta el volumen y masa muscular, la fuerza relativa en una máquina evita tener complicaciones a la hora de realizar el ejercicio sobre ella ya que no se necesita más que nuestro propio cuerpo para desplazarlo sobre la máquina de atrás hacia delante sin causar molestias al día siguiente de la rutina realizada.

El mecanismo utilizado es simple de 4 barras que permite que la máquina no sea tan pesada y tampoco ocupe tanto espacio a diferencia de las ya existentes que ocupan demasiado espacio y son hechas con material pesado como es el hierro. El material del que está hecha la presente máquina son tubos de acero resistente a 250 libras. El sistema de unión entre las partes de ésta es la suelda con electrodos y mig y se ensambla mediante ejes móviles y pernos largos con mariposa en sus extremos para evitar la utilización de herramientas a la hora de desarmarla.

4.1.3. Objetivos de la Propuesta

4.1.3.1. General:

Implementar una máquina de ejercicio para realizar rutinas con fuerza relativa.

4.1.3.2. Específicos:

Elaborar un prototipo de una máquina para realizar ejercicio aplicando fuerza relativa.

Seleccionar el mecanismo aplicable a la máquina.

Seleccionar el material aplicable para la máquina.

Determinar costos.

4.2. Estudio de las necesidades

4.2.1. Problemática

Existe decadencia o falta de máquinas de fuerza relativa o que trabaje con el propio peso corporal que proporcione al público deportivo seguridad y comodidad a la hora de usarse y con un diseño ergonómico y funcionalmente adaptable a nuestro medio, los colores de máquinas similares son blanco o negro y a la hora de querer realizar el ejercicio no existe un estímulo psicológico ya que los deportistas prefieren colores vivos y que alimenten la sensación de realizar ejercicio sobre una máquina que trabaja con el propio peso de la persona, los gimnasios están llenos de máquinas de fuerza absoluta o que trabaja con peso extra y estos ocasionan lesiones y dolores musculares.

La forma de una máquina a parte del color, la estética y funcionalidad juega un papel muy importante que en las máquinas existentes en el mercado no se les ha tomado en cuenta, en otras palabras la industria de máquinas de gimnasio solamente se enfoca en darle mecanismos complejos sin importar que forma tomen a la hora del ensamblaje o construcción de la misma.

4.2.2. Definición del objeto

El objeto a diseñar será una máquina de ejercicio aplicando fuerza relativa.

Se manejarán parámetros ergonómicos, ejercitará algunos músculos del cuerpo de manera básica y sin mucho esfuerzo para evitar lesiones y dolores musculares utilizando de manera segura materiales resistentes como es el acero y uniones como la soldadura y pernos de un diámetro regular, visualmente nos regala estabilidad y a la hora de utilizarla nos da comodidad y seguridad, tiene un mecanismo simple el cual hace más sencilla a la estructura de la máquina y visualmente no está cargada. El timón de la máquina tiene las medidas necesarias para desarrollar la espalda, hombros y tríceps al colocar las manos en los extremos en posición prono pues está dado con la medida en percentil 95 del timón de una bicicleta y en la medida menor con las manos en posición supina para desarrollar bíceps y dorsales y éste diseño de timón sirve para desarrollar diferentes músculos como glúteos, muslos y abdomen. Los tubos redondos de 1" que están destinados para el asiento tienen ergonómicamente varias medidas para los percentiles 5, 50 y 95 de la medida distancia nalga talón; la máquina está sostenida por dos tubos cuadrados de 2" colocados a 90 grados el uno del otro para mayor estabilidad de la máquina y a estos los sostienen dos tubos redondos de 2" colocados y soldados horizontalmente nivelados al piso a los extremos de cada uno de ellos.

4.2.3. Conceptualización del Diseño

Esta máquina fue hecha en base a la forma estilizada de un toro por la fuerza que éste tiene y el poder y valentía que demuestra frente a su naturaleza y es lo mismo que se quiere definir con dicha máquina.

El material utilizado son tubos redondos y cuadrados de ½", 1" y 2" de acero y las uniones en base a soldadura MIG y eléctrica, sobre la estructura metálica se ha puesto fondo de acrílico blanco para proteger el metal de la corrosión y la pintura es acrílica de colores cálidos para estimular psicológicamente al deportista al ejercicio sobre la máquina, se ha utilizado masilla de auto para tapar ciertas imperfecciones que deja la soldadura y la pulidora, tapones de caucho para los finales del tubo

redondo de las patas para darle un aspecto de suavidad visualmente y al utilizar la máquina que nos de estabilidad y sea antideslizante con el piso.

La función principal es ejercitar los músculos sin molestias al realizar el ejercicio sin lesiones y después de realizarlo sin dolores. Dar comodidad y seguridad al deportista impactándolo para que la utilice una y otra vez sin cansarse.

Estas funciones fueron establecidas para satisfacer las distintas necesidades que manifestaron los usuarios en la presente investigación.

4.3. Fundamentación

4.3.1. Funcional

La máquina trabaja ocupando al peso corporal como resistencia a la fuerza aplicada; la misma trabaja con un mecanismo simple de palanca que hace que al llevar el volante hacia los pectorales las piernas vayan hacia fuera y viceversa. Si la fuerza aplicada es por las piernas estamos realizando ejercicio para los muslos y glúteos, si la fuerza es aplicada por los brazos, se estaría ejercitando dorsales, lumbares, hombros y bíceps y la articulación que tiene constantemente movimiento y esfuerzo es la cintura. La acción es la fuerza y la reacción es el trabajo o ejercicio sobre la máquina por el mecanismo tipo palanca que se aplicó en la misma. Una palanca simple es una barra rígida que gira sobre un eje en un punto que se denomina fulcro que en este caso esta en la parte del volante que es el cual se mueve de atrás hacia delante conforme se apliquen las fuerzas tanto en los brazos como en las piernas. Al ocupar el propio peso de la persona se evita lesiones y contracturas en músculos, los deportistas hoy en día buscan ejercitar la coordinación de las partes del cuerpo por lo que la máquina en construcción está diseñada con un mecanismo que ayuda también a la coordinación de los movimientos del cuerpo humano, ya que mientras los brazos hacen una fuerza las piernas se relajan y mientras las piernas realizan la fuerza los brazos se relajan o que la fuerza sea en conjunto. Coordinación es la capacidad neuromuscular de ajustar con precisión lo querido y pensado a la necesidad del movimiento o gesto deportivo concreto. Es el control nervioso de las contracciones musculares en la realización de los actos motores. El acoplamiento o sincronización

es la capacidad para coordinar movimientos de partes del cuerpo, movimientos individuales y operaciones entre sí; La capacidad rítmica (Ritmo): Es la capacidad de comprender y registrar los cambios dinámicos característicos en una secuencia de movimiento, para llevarlos a cabo durante la ejecución motriz.

➤ Ergonomía y Antropometría

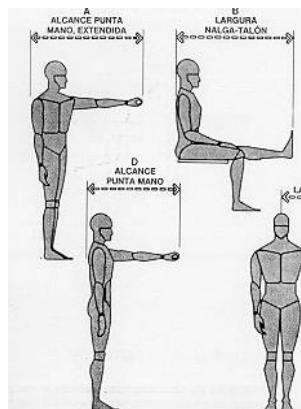


Figura 60: Medidas del cuerpo

<http://grupos.emagister.com>

Tabla No 1: Medidas del cuerpo humano

Variables	Medidas	Percentil 5	Percentil 50	Percentil 95
Estatura	172	<u>162</u>	168	<u>175</u>
Alcance punta dedo pulgar	95	<u>82.3</u>	90.1	<u>97.3</u>
Nalga talón	114.5	<u>100.1</u>	112.3	<u>117.1</u>
Alcance punta mano	84.7	<u>75.4</u>	81.6	<u>88.9</u>

4.3.2. Materiales y Tecnología

En la máquina se utilizará suelda eléctrica, con tubo cuadrado de 2" el cual es de acero con anticorrosivo plomo, el mecanismo a utilizarse es un mecanismo de palanca de dos ejes móviles con un brazo de palanca aplicando pernos largos ubicados en el tubo vertical del volante y el otro en la base del asiento y unidos por una lámina gruesa de metal cruzada por un perno visto a un lado y al otro.

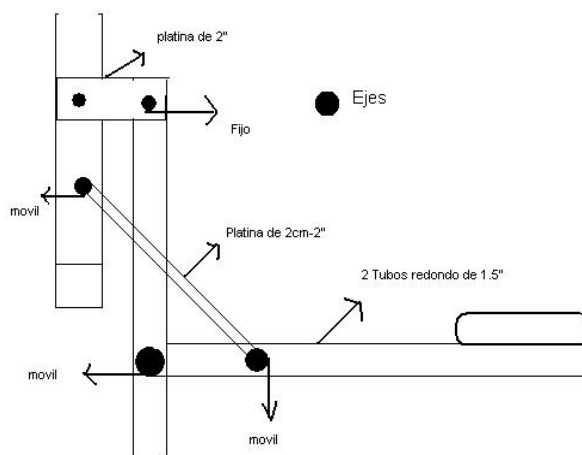


Gráfico 1: Mecanismo utilizado

Pablo Herrera

Los tubos horizontales que salen del tubo vertical que va hacia el volante son redondos y estos soportan el peso corporal ya que llevan en su extremo el asiento el cual servirá de apoyo para el deportista durante las rutinas de ejercicio para realizar el movimiento requerido y obtener una reacción en la máquina; el asiento es de madera en la base del mismo con esponja de alto perfil y forrado de cuero, éste es muy amplio para lograr la estabilidad de todos los deportistas sobre ella y la función es que mientras el volante va hacia atrás los apoya pies van hacia delante y el asiento sube para casi toparse con el volante. Toda la máquina es lineal, no se utilizo formas curvas en ninguna parte de la misma para satisfacer las necesidades física y mecánica de resistencia ante rutinas fuertes de ejercicio sobre ella y estabilidad al utilizarla.

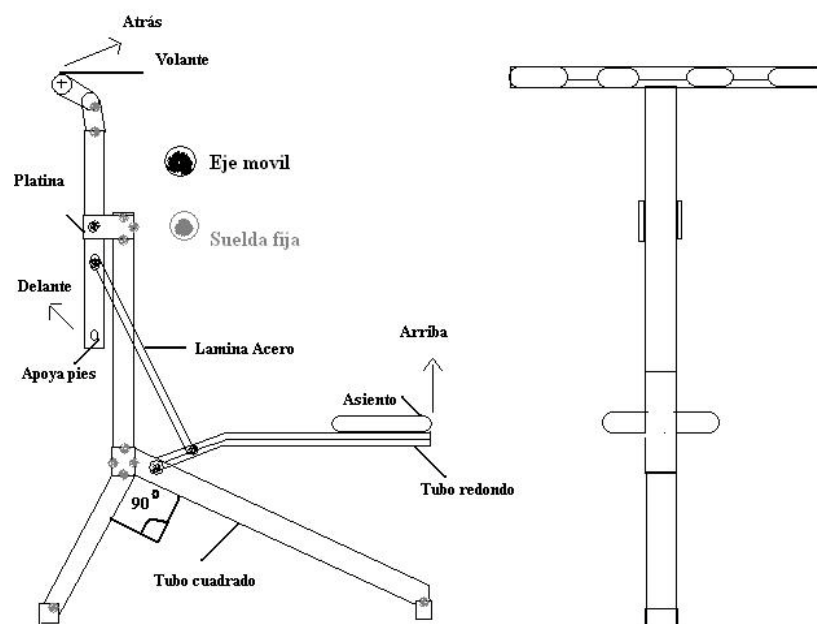


Gráfico 2: Boceto de la máquina

Pablo Herrera

Las medidas están adaptadas a la ergonomía y antropometría de nuestro país utilizando las medidas estándar y con varias opciones de posición del asiento para mejor comodidad al adelantar o retroceder los diferentes niveles marcados por orificios fijos que con la ayuda de un pasador el asiento queda adaptable al percentil más alto y al más bajo en distancia nalga talón y alcance punta mano, mano extendida; y no poner en riesgo al deportista al no tener estabilidad al momento de utilizarla por ahorro de material o por el material demasiado ligero con el que es construida se puso un tubo de acero de 2" como base para que soporte el peso de la máquina y del deportista sobre la misma.

Los ejes móviles están hechos con tubos cilíndricos de corto diámetro que están soldados a paredes rectangulares los cuales sirven de soporte para el perno largo medio roscado que quiere decir que solamente en la punta tiene rosca por lo que va en el interior la parte no roscada para ser móvil y la rosca va en la parte externa y ayuda a fijarla a la máquina, todos los pernos son salientes o vistos.

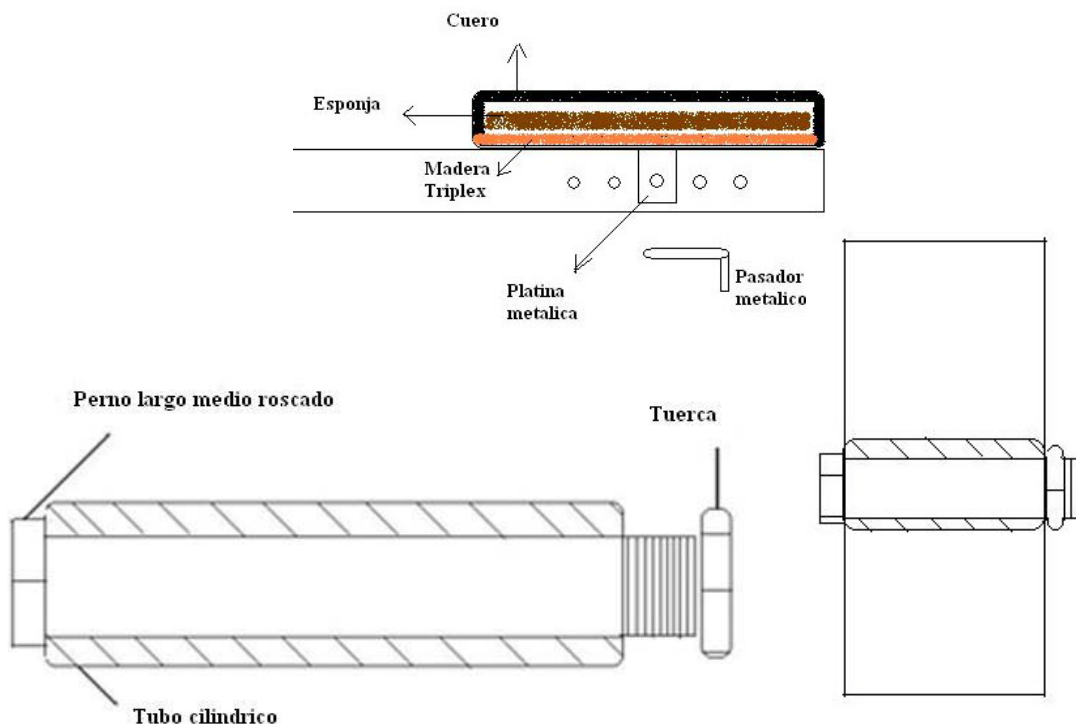


Grafico 3: Ensamble y material

Pablo Herrera

➤ **Determinación del grado de libertad o movilidad**

Es fundamental para la síntesis como para el análisis de mecanismos saber acerca del grado de libertad (GDL).

➤ **Grado de Libertad**

Es el número de entradas que se necesita proporcionar para crear una salida predecible. Cada entrada requerida necesitará algún tipo de accionador, ya sea un operador humano o un “esclavo” en la forma de un motor u otro dispositivo convertidor de energía.

Las cadenas cinemáticas o mecanismos pueden ser abiertos o cerrados. Un mecanismo cerrado no tendrá puntos de fijación abiertos o nodos, puede tener uno o más grados de libertad. Un mecanismo abierto con más de un eslabón siempre tendrá más de un grado de libertad, por lo que requiere tantos actuadores o motores como grados de libertad tenga.

➤ **Grado de libertad (movilidad) en mecanismos planos**

Se debe considerar el número de eslabones, así como las juntas y las interacciones entre ellos.

Cualquier eslabón en el plano tiene tres grados de libertad.

La ecuación de cálculo según el criterio de Grueler es:

$$M=3L-2J-3G$$

M=grado de libertad o movilidad

L= número de eslabones

J= número de juntas

G= número de eslabones conectados a tierra

En cualquier mecanismo real cuando más de un eslabón de la cadena cinemática esté conectado a tierra, el efecto neto será crear un eslabón conectado a tierra de mayor orden y más grande, ya que solo puede haber un plano de tierra. Por lo tanto G siempre es uno y la ecuación de Grueler se convierte en $M=3(L-1)-2J$ o según Kutzbach $M=3(L-1)-2J_1-J_2$

M=grado de libertad o movilidad

L=número de eslabones

J₁=número de juntas de 1 GDL (completas)

J₂= número de juntas de 2 GDL (semi)

Este proyecto es una cadena cinemática de 4 barras de eslabones binarios el cual calcularemos el grado de libertad según Grueler así:

$$M=3(L-1)-2J$$

$$M=3(4-1)-2(4)$$

$$M=9-8$$

$M=1$ GDL

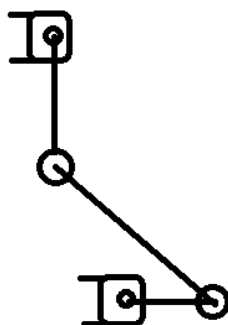


Grafico 4: Mecanismo de 4 barras

4.3.3. Formal

La máquina está basada en el estilo minimalista por lo que no tiene mucho que decir visualmente, el diseño de la máquina es con formas lineales y aparentemente tiene la forma abstracta de una bicicleta con diseño simple y economizando gastos para la producción a nivel industrial utilizando un solo material que es el acero dándole a la máquina una estructura sólida y bien ensamblada para que funcione a la perfección como se propone.

Los colores a utilizarse en la máquina son cálidos, ya que se consideran como estimulantes, alegres y hasta excitantes. El amarillo es el color que se relaciona con el sol y significa alegría, estímulo fuerza y voluntad. El azul es serenidad y frialdad. El azul es uno de los tres colores primarios empleados para la reproducción del color mediante la mezcla aditiva de luces. Su opuesto es el amarillo. El color amarillo significa fortaleza entre otros significados, es un buen color para una máquina de gimnasio mezclar el azul con el amarillo, llama la atención del deportista y le estimula a utilizarla.

➤ Malla

El toro es un símbolo de gran fuerza, representa fuerza vital y poder masculino, el ejercicio es para fortalecer los músculos del cuerpo por lo que a la hora de realizar el boceto de la máquina se a tomado en cuenta la figura que evoca fortaleza y rigidez que es la del toro como se demuestra en la gráfico mallado No 5 y No 6.

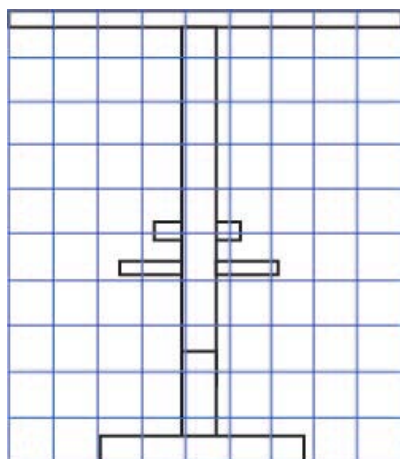


Gráfico 5: Mallado máquina

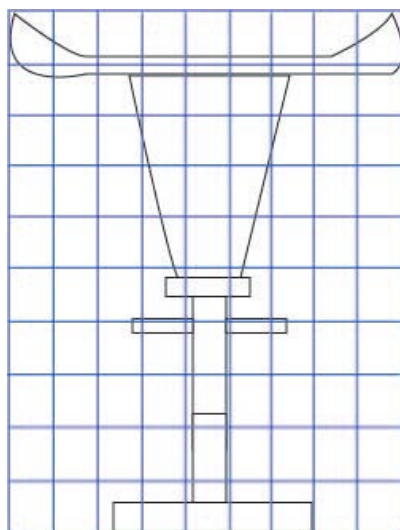


Gráfico 6: Mallado Toro

Imagen Corporativa

En CMYK los colores utilizados son Pantone Process Cyan C en el logotipo, el tipo de letra Copperplate Gothic Bold tamaño 21 en Exercise y el color Pantone Black M, en las letras Bi Force las letras Dutch 801 Extra Bold BT tamaño 36 color Pantone Ds 77-2.



En escala de Grises



Bi.- Bicicleta

Force.- Fuerza, en el dialecto inglés

Exercise: Ejercicio, en el dialecto inglés

4.4. Tabla No 2 Presupuesto

MATERIAL	PRECIO UNITARIO \$	PRECIO \$
4 Pernos media rosca ½”*8 cabeza redonda con mariposa	0.43	1.74
2m de Tubo cuadrado de 2”	3.00	9.00
1m de Tubo redondo de 2”	4.00	4.00
4 Tapones de caucho	0.50	2.00
4 grips de caucho de bicicleta	1.50	6.00
¼ de fondo plomo acrílico	2.50	2.50
4lt de tiñer acrílico	1.90	7.60
1 Mascarilla de moto	15.00	15.00
1 perno largo torneado ambos lados	2.00	2.00
4 pernos cabeza redonda medio roscados	0.75	3.00
6 tuercas de mariposa	0.41	2.50
2 Cauchos en forma de pezuña	1.50	3.00
2 Pedales de auto (acelerador, embrague)	5.00	10.00
Tapizado de asiento	8.00	8.00
10 Electrodo de solda	0.12	1.20
Mano de obra	50.00	50.00
2m Tubo ½” redondo	2.00	4.00
½ m Tubo ¼” redondo solido	3.00	3.00
2 cuartos de pintura sintética	1.40	2.80
¼ de Máster pro Resina	0.90	0.90
Papelería y librería	5.00	5.00
Costo Total de Producción		137.74

Conclusiones

La máquina de ejercicio es parcialmente plegable y desarmable para la comodidad de los deportistas, el material a utilizar es resistente y que brinde estabilidad y se le puede utilizar en el gimnasio o en el hogar o un espacio reducido a parte que reafirma el cuerpo sin tener que poner peso extra, sólo el de la propia persona y no causar molestias musculares.

El presente prototipo de la máquina de ejercicio puede ser puesto en funcionamiento ya que es a escala real y con resistencia y estabilidad soporta hasta 250 libras y 2 horas de rutinas de ejercicios básicos que se establece para la misma.

El costo de la máquina para industrializarla es de \$137.74 sin tomar en cuenta el tiempo de diseño pero si la máquina va a ser única el costo total artesanal de producción es de \$1033.74 tomando en cuenta el costo de diseño y el tiempo en el proyecto invertido que son 128 horas y se a puesto \$7 por hora, a más de los materiales para la construcción.

Recomendaciones

Para el mantenimiento de la máquina es necesario revisar antes de utilizarla que todos los ejes estén ajustados, la pintura de la misma con el tiempo se deteriora y desgasta en la parte de los ejes móviles.

Realizar rutinas de calentamiento muscular previas a la utilización de la máquina para evitar lesiones y dolores por sobre esfuerzo o falta de calor corporal y muscular.

Para que no ocupe mucho espacio se le puede plegar la pata delantera hacia dentro y los tubos del asiento hacia abajo quitando el eje y la tuerca de mariposa, la máquina parcialmente plegada llega a medir 69 centímetros por lo tanto se puede poner debajo de un lugar de hasta 75 centímetros de alto en caso de necesitar el espacio.

Bibliografía

Norton Robert L., Síntesis y Análisis de Máquinas y Mecanismos Tercera Edición
(Worcester Polytechnic Institute Worcester, Massachusetts)

Panero Julius - Zelnik Martin, Espacios Interiores, Ergonomía y Antropometría,
Ediciones G. Gili, S.A. de C.V. México, 1993

Linkografía

Mario Ramos Rodríguez, El Cuerpo Humano, Marzo 2004, Consultado en Junio 2010

http://www2.gobiernodecanarias.org/educacion/17/WebC/eltanque/cuerpohumano/chumano_p.html

William H. Sheldon, Tipos de Cuerpos, 1990, Consultado en Junio 2010
<http://www.lindisima.com/adelgazar/tipos-somaticos.htm>

Javier Solas, Sánchez Buñuelos, Cultura Física, 1966. 2006, Consultado en Junio 2010
<http://www.todonatacion.com/deporte/concepto-de-educacion-fisica.php>

F. Javier Molano Higuero, Fuerza, 26 junio 2008, Consultado en Junio 2010
<http://www.fuerzaycontrol.com/entrenamiento/fuerza/factores-fuerza-fuerza-entrenamiento/la-fuerza-en-relacion-al-peso-corporal-i-fuerza-absoluta-y-fuerza-relativa/>

Dr. Edgar Vázquez-Contreras, Musculo, 2003, Consultado en Junio 2010
<http://laguna.fmedic.unam.mx/~evazquez/0403/musculo.html>

George Richards, Calistenia y Flexibilidad, 12-sep-2010, Consultado en Junio 2010
<http://www.suite101.net/content/gimnasia-calistenia-moldea-tu-cuerpo-gana-fuerza-y-flexibilidad-a24872>

Sr. Hammer Strength, Máquinas de gimnasio, 2009, Consultado en Junio 2010
<http://www.musculacion.net/Article115.html>

Jawar Jhon Somón, Diseño Industrial, 2008, Consultado en Junio 2010
<http://www.arqhys.com/construccion/industrial-diseno.html>

Panero y Zelnick, Ergonomía y Antropometría, 2009, Consultado en Junio 2010
<http://www.elergonomista.com/antropometria.htm>

Felipe Isidro, Biomecánica de los músculos, 24 Marzo 2006, Consultado en Julio 2010

<http://www.cosmobelleza.com/es/wellness/informacion/tecnicos/news.81437.cosmox;jsessionid=13175903B9810286BC8C2733B15930DF>

Javier Garcia Fernandez, El Color, 2008, Consultado en Julio 2010
http://edison.upc.edu/curs/llum/luz_vision/color.html

Pilar Méndez, La Psicología del Color, 18 Octubre 2009, Consultado en Julio 2010
<http://www.xanarts.com/la-expresion-de-los-colores-desde-el-punto-de-vista-psicologico/>

Yogeiris José Medina Vargas, El Minimalismo, 27 Ago 2007, Consultado en Julio 2010, <http://publicacionesmedina.blogspot.com/>

Glosario Técnico

Accionador:

Cuerpo que actúa sobre un catalizador aumentándole la actividad.

Articulación agonista:

Es aquella que es capaz de unirse a un receptor y provocar una respuesta en la célula.

Auxotónico:

Combinación de metodos de entrenamiento estático y dinámico. Es en sí una acción muscular que conlleva cambios en la tensión y longitud.

Axón:

Es una prolongación larga y delgada de las neuronas.

Bíceps:

Es un músculo de la región anterior del brazo.

Biomecánica:

Es una disciplina científica que tiene por objeto el estudio de las estructuras de carácter mecánico que existen en los seres vivos, fundamentalmente del cuerpo humano.

Boceto:

Es un dibujo hecho de forma esquemática y sin preocuparse de los detalles o terminaciones para representar una idea, un lugar, una persona, un aparato o cualquier cosa en general.

Cinemática:

Es la rama de la mecánica clásica que estudia las leyes del movimiento de los cuerpos sin tener en cuenta las causas que lo producen.

Eslabón:

Es cada uno de los anillos o elementos que forman una cadena.

Fascia:

Es la envoltura de tejido conjuntivo que realiza un número importante de funciones, incluyendo la envoltura y el aislamiento de uno o más músculos.

Frondiforme:

Conjunto de formas adaptables a cualquier medio.

Fotorreceptor:

Transductor de luz que proporciona una señal eléctrica como respuesta a la radiación óptica que incide sobre la superficie censorsa.

Glúteos:

Es cada una de las partes carnosas situadas en la parte más baja de la espalda.

Huso:

Es un objeto que sirve para hilar fibras textiles. Es un trozo de madera largo y redondeado.

Interresistencia:

Es la resistencia interna la cual existe en un mecanismo

Interpotencia:

Es la potencia interna generada en un circuito o mecanismo

Interapoyo:

Son las cadenas de apoyo que existen dentro de un circuito o mecanismo

Isocinetica:

Estado de equilibrio en los movimientos mecánicos.

Juntas:

Son dispositivos que permiten los movimientos relativos entre dos partes de una estructura.

Lipoproteínas:

Son complejos macromoleculares compuestos por proteínas y lípidos que transportan masivamente las grasas por todo el organismo.

Mielina:

Es una lipoproteína que se encuentra en el sistema nervioso.

Muslos:

El muslo humano, también conocido como la región femoral, es el primer segmento de la extremidad inferior.

Músculos Dorsales:

Es el musculo con mayor superficie del cuerpo humano, cubre una superficie muy amplia de la espalda al menos sus dos tercios inferiores.

Nodos:

Un nodo es una interrupción de mielina en un axón mielinado que deja al descubierto sectores de la membrana en los que se generan potenciales de acción.

Osatura:

Estructura formada por varias partes.

Occipitoatloidea:

Articulación formada por la articulación del atlas con el hueso occipital. Permite que se produzcan los movimientos de flexión, extensión e inclinación de la cabeza.

Orden:

Es el momento en que varios sistemas abiertos, pero en origen aislados, llegan a interactuar por coincidencia en el espacio y el tiempo

Peroneo:

Es un músculo de la pierna, que se encuentra en la superficie lateral y externa de la pierna.

Pliométrico:

Tipo de “contracción” muscular en la que la fuerza ejercida por el *músculo* es menor que la resistencia o carga que se le opone , permitiendo por lo tanto en realidad un aumento controlado de la longitud de dicho músculo... como cuando amortiguamos con las piernas la llegada de pie al suelo después de un salto .

Posición prona:

Es el movimiento del antebrazo y mano para que la palma quede mirando hacia abajo.

Posición Supina:

Es el movimiento del antebrazo y mano para que la palma quede mirando hacia arriba.

Spinning:

Es un entrenamiento aeróbico que se realiza con una bicicleta estática al ritmo de la música.

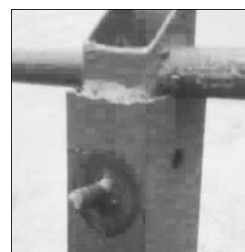
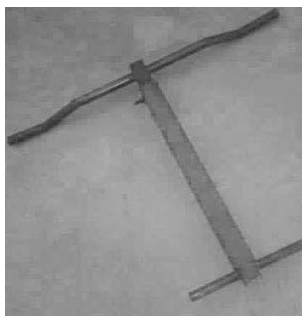
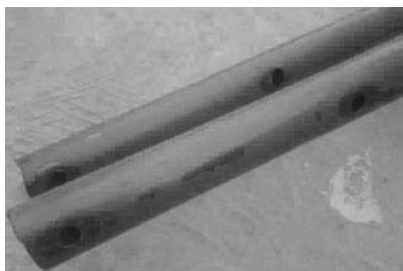
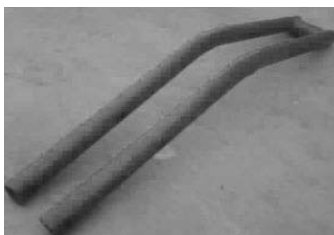
Tibiotarsiana:

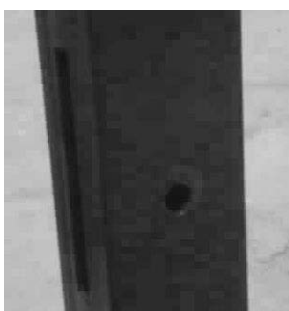
Articulación del tobillo.

Tríceps:

Es el único músculo que encontramos en la parte trasera del brazo.

Anexos







Rutinas de ejercicios básicos sobre la máquina BiForce

1ra Rutina: Para tríceps, hombros y espalda

Con las manos en posición prono o palmas hacia abajo tomando lo más abierto del timón de la máquina con la espalda recta y las piernas puestas en los estribos o pedales se lleva el timón hacia el pectoral bajo 4 series de 20 mínimo, las piernas pasan a ser solo un apoyo en ésta rutina y los músculos a ejercitar son los tríceps o parte posterior del brazo, hombros o deltoides y espalda alta para amplitud de la misma.

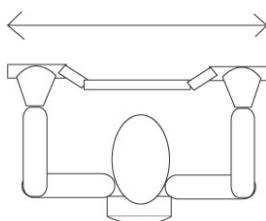


Gráfico 1: 1ra Rutina de ejercicio

2da Rutina: Para bíceps y dorsales

Con las manos en posición supina o palmas hacia arriba y tomando el timón de la máquina por la parte más pequeña, a la altura de los hombros y los pies en los pedales o estribos; las piernas pasan a ser solamente apoyo y los brazos al llevar el timón al pectoral bajo se debe hacer presión en los bíceps o parte delantera del brazo y ajustando los músculos dorsales o espalda media-baja 4 series de 20 mínimo.

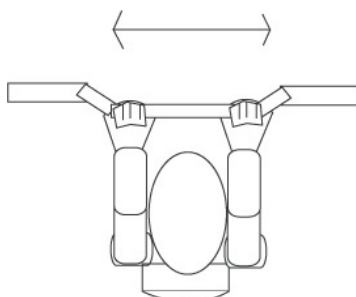


Gráfico 2: 2da Rutina de ejercicio

3ra Rutina: Para muslos y glúteos

En esta rutina se va a ejercitar de la cintura hacia abajo específicamente muslos o parte superior de las piernas y glúteos o parte baja de la espalda, para este ejercicio no importa en que posición en que las manos tomen al timón de la máquina, los pies se deben colocar en los estribos o pedales correctamente rectos a la altura de los hombros y la fuerza se va a aplicar en las piernas y al momento de llevar hacia el pectoral el timón de la misma se sentirá la fuerza de los muslos y presión en los glúteos que el ejercicio genera realizar 4 series de 20 mínimo.



Gráfico 3: 3ra Rutina de ejercicio