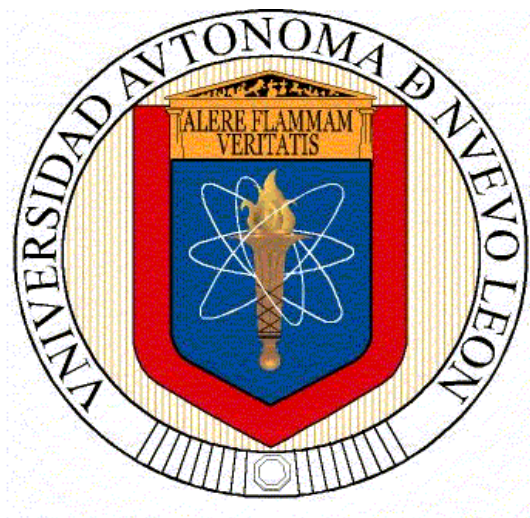


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE ARQUITECTURA**



**TESIS**

**“CRITERIOS PARA LA INNOVACIÓN EN EL DISEÑO DE EQUIPOS DE  
ACONDICIONAMIENTO FÍSICO FOCALIZADAS AL USUARIO”**

**POR**

**ARMANDO MESTA MONTEMAYOR**

**PARA OBTENER EL GRADO DE MAestrÍA EN CIENCIAS CON  
ORIENTACIÓN EN LA GESTIÓN E INNOVACIÓN DEL DISEÑO**

**SAN NICOLÁS DE LOS GARZA, NUEVO LEÓN – DICIEMBRE 2014**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA**



**MAESTRÍA EN CIENCIAS CON ORIENTACIÓN**

**EN LA GESTIÓN E INNOVACIÓN DEL DISEÑO**

**“CRITERIOS PARA LA INNOVACIÓN EN EL DISEÑO DE EQUIPOS DE  
ACONDICIONAMIENTO FÍSICO FOCALIZADAS AL USUARIO”**

**DIRECTORA DE TESIS:**

**DRA. ALEJANDRA MARIN GONZÁLEZ**

**ALUMNO:**

**LDI. ARMANDO MESTA MONTEMAYOR**

**1152086**

**SAN NICOLÁS DE LOS GARZA, NUEVO LEÓN – DICIEMBRE 2014**

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A Dios y a la Virgen Maria.**

Gracias por mi vida, gracias por estar siempre conmigo y con mi familia, por cuidarnos siempre y por permitirme llegar a esta etapa y todas las que siguen. MUCHAS GRACIAS.

### **A mi esposa.**

Roxana, gracias por tu apoyo amor, gracias por tu paciencia, por tu amor, gracias por estar aquí, por escucharme siempre, por esperarme cuando llegaba tarde de la escuela, gracias por ser mi complemento desde el día en que te conocí, por ser mi Vida... Gracias. TE AMO.

### **A mi hija.**

Mia, gracias mijita porque tú eres mi principal motivo para querer ser mejor cada día, gracias por quererme y por ser mi princesa, mi compañera de baile y juegos, tu Mia ¡eres mi mayor obra de arte!... TE AMO MI PRINCESA.

### **A mi bebe.**

Por darme más motivos para querer ser una mejor persona, te quiero mucho bebe... TE ESPERAMOS CON ANSIAS.

### **A mis padres.**

Por ser el mejor ejemplo que puedo tener en todos los aspectos, como padres, como pareja, como hijos y hermanos, gracias por estar ahí siempre conmigo apoyándome, son los mejores y si yo he logrado algo en la vida (en cualquier aspecto) es gracias a ustedes. Ojala y Dios permita que me vuelva la mitad de buenos padres, hermanos, hijos y personas que son ustedes. LOS ADORO A LOS DOS.

**A mi hermana, mi cuñado y mi ahijada.**

Andy, Pablo y Dulce gracias por estar ahí siempre, en las buenas y en las malas, pendientes de uno, por su calidez, su compañía, sus juegos. Dios los bendiga. LOS QUIERO MUCHO A LOS TRES.

**A mis suegros, mi cuñada y mis sobrinas.**

Gracias por su hija, por aceptarme como parte de su familia, abrirme su hogar y sus corazones. Dios los bendiga. MUCHAS GRACIAS.

**A mi familia.**

A **toda** mi familia, gracias por ser como son.

Las mejores piezas son las que se hacen a mano, a las que se les mete tiempo, dedicación y cuidado en su elaboración para que sean únicas e irremplazables, a todos ustedes, familia (natural y política) desde mis abuelitos hasta mi bebe que aún no llega, gracias por ser la mejor prueba de que Dios aun hace gente a mano. LOS AMO A TODOS.

Armando Mesta Montemayor

(ti9re Army)

## ÍNDICE

<b>CAPÍTULO 1 – VISIÓN GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN.</b>	<b>1</b>
1.1 Introducción.	1
1.2 Antecedentes del problema.	2
1.3 Declaración del problema.	5
1.4 Objetivos de la investigación.	5
1.5 Propósitos de la investigación.	6
1.6 Justificación.	7
1.7 Alcances y limitaciones.	9
1.8 Trasfondo filosófico.	10
1.9 Definición de términos.	11
1.10 Resumen del capítulo.	12
<b>CAPÍTULO 2 – MARCO TEÓRICO.</b>	<b>13</b>
2.1 El acondicionamiento físico.	14
2.2 Las variables de estudio.	17
<b>CAPÍTULO 3 – METODOLOGÍA.</b>	<b>34</b>
3.1 Diseño de la Investigación.	34
3.2 Población y muestra.	39
3.3 Diseño del instrumento.	41

<b>CAPÍTULO 4 – RESULTADOS.</b>	<b>43</b>
4.1 Teoría.	43
4.2 Encuestas.	44
4.3 Entrevistas.	58
4.4 Análisis Antropométrico.	60
4.5 Propuesta de la Investigación. Lista de Control del Diseño.	66
<b>CAPÍTULO 5 – CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.</b>	<b>83</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.</b>	<b>86</b>
<b>Anexo 1.-</b> Encuesta: Perfil de personas que realizan actividades de acondicionamiento físico.	89
<b>Anexo 2.-</b> Entrevista: Proveedores y/o fabricantes de equipos de acondicionamiento físico.	91

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Herramientas de la investigación.	41
Tabla 2. Características de la muestra	45
Tabla 3. Motivo principal en la totalidad de encuestados.	46
Tabla 4. Motivo secundario en la totalidad de los encuestados.	47
Tabla 5. Motivo secundario en función al motivo principal.	48
Tabla 6. Motivo principal en función al sexo.	49
Tabla 7. Distribución porcentual según el sexo y la existencia o no de un motivo secundario.	50
Tabla 8. Grupos de edades de las personas encuestadas.	51
Tabla 9. Distribución porcentual de los motivos principales en función al grupo de edad.	52
Tabla 10. Porcentajes de personas que tienen o no un motivo secundario en función al grupo de edad.	53
Tabla 11. Porcentaje en función al tiempo de concurrencia en el gimnasio.	54
Tabla 12. Distribución del motivo principal en función al tiempo de concurrencia en el gimnasio.	55
Tabla 13. Motivo secundario en función al tiempo de concurrencia.	56
Tabla 14. Tiempo de concurrencia según el sexo.	56
Tabla 15. Tiempo de concurrencia en función al grupo de edad.	56
Tabla 16. Medidas antropométricas básicas.	62
Tabla 17. Medidas antropométricas básicas a personas del sexo femenino.	63
Tabla 18. Medidas antropométricas básicas a personas del sexo masculino.	64
Tabla 19. Medidas antropométricas básicas a 100% de personas.	65
Tabla 20. Resumen de medidas antropométricas básicas.	83

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Población de 18 años y más, según condición de actividad físico-deportiva.	3
Figura 2. Población de 18 años y más, cumplimiento de recomendación de la OMS.	3
Figura 3. Mapa conceptual.	13
Figura 4.- Heracles.	14
Figura 5.- Curvas de fuerza-angulación posibles en la función de la articulación e implicación musculares.	30
Figura 6.- Etapas método cuantitativo.	35
Figura 7.- Etapas método cualitativo.	37
Figura 8. Motivo primario en la totalidad de los encuestados.	47
Figura 9. Motivo secundario en la totalidad de los encuestados.	48
Figura 10. Grupos de edades de las personas encuestadas.	51
Figura 11. Porcentaje en función al tiempo de concurrencia en el gimnasio.	54
Figura 12. Dimensiones antropométricas básicas (Vista perfil y frontal).	61



## **CAPÍTULO 1 – VISIÓN GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN.**

### **1.1 Introducción.**

Desde el punto de vista de negocio, el término de innovación corresponde a una nueva manera de hacer las cosas, que resulta en un cambio positivo para la empresa y para sus clientes. En la actualidad existen métodos o técnicas que propician a la creación de soluciones más innovadoras y las cuales pueden ser aplicadas a cualquier tipo de mercado.

Hoy en día también existe un auge en la promoción de la práctica de actividades de ejercitación, propiciadas por la iniciativa a combatir los efectos negativos causados por los cambios de hábitos en la sociedad actual. Ejemplo de estos cambios, es la utilización cada vez más frecuente de aparatos electrónicos y de cómo estos han reemplazado las actividades físicas de recreación o incluso laborales, incrementando así el sedentarismo de la sociedad.

En el presente documento se pretende definir cuáles son los criterios a considerar por el diseñador, con el fin de impulsar esta innovación en los futuros diseños de productos relacionados con actividades de ejercitación.

Asimismo, se plantea más ampliamente las diferentes problemáticas que propician esta investigación, se especifican los objetivos de la misma y además, definir las limitaciones y delimitaciones que condicionaran las variables que formaran parte del presente documento.

De igual manera, se justificara la importancia de la realización de esta investigación y se proporcionarán herramientas tales como encuestas, entrevistas y toma de dimensiones antropométricas para la obtención de valores específicos para algunas de los criterios definidos en esta investigación. Se realizará un ejemplo de cómo obtener conclusiones a partir del uso de

estas herramientas, con el fin de validar su funcionamiento en la obtención de datos que ayuden y orienten en el diseño de este tipo de productos.

## **1.2 Antecedentes del problema.**

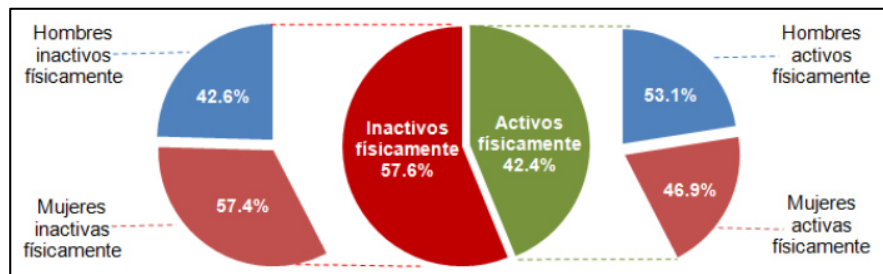
En la actualidad cada vez es más común la promoción de actividades relacionadas a la salud, específicamente al “fitness”, desde las grandes películas y series de televisión que nos muestran los estereotipos físicos hasta la constante promoción y difusión de actividades deportivas y el combate al sedentarismo que surgen como métodos para resolver problemas actuales como los altos niveles de obesidad en el país, tanto en niños como en adultos.

Actualmente México tiene el 2º lugar a nivel mundial de obesidad, el cual se ha incrementado alrededor de 167% en los últimos 11 años. En el caso de los niños, México ocupa el primer lugar a nivel mundial, según la investigación hecha por Anetteq (2011).

Adicional a esto la Organización Mundial de la Salud (OMS) señala a la inactividad física como el cuarto factor de riesgo más importante de mortalidad en todo el mundo, menciona además que el aumento de este mal a influido considerablemente en la prevalencia de 4 tipos de enfermedades: cardiovasculares, respiratorias crónicas, cáncer y diabetes.

A nivel nacional el Modulo de Práctica Deportiva y Ejercicio Físico (MOPRADEF) indica que solo un 42.4% de la población mexicana es activa físicamente, de los cuales el 53.1% son hombres y el 46.9% son mujeres. (2014).

**Figura 1. Población de 18 años y más, según condición de actividad físico-deportiva.**

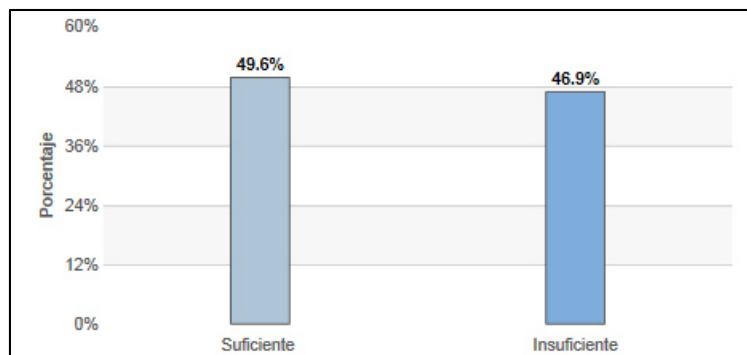


Fuente: INEGI, MOPRADEF, 2014

La OMS recomienda a las personas mayores de 18 años un mínimo de 150 minutos semanales de actividad física aeróbica moderada, o bien 75 minutos de actividad física rigurosa para mantener en buen estado las funciones cardiorrespiratorias y musculares, la salud ósea así como para evitar depresión. De acuerdo con la misma OMS, solo el 21.5% de las personas mayores de 18 años cumple con el nivel suficiente de actividad física deportiva.

A nivel nacional del mencionado 42.4% de población mexicana activa físicamente, solo el 49.6% cumple con la recomendación hecha por la OMS.

**Figura 2. Población de 18 años y más, cumplimiento de recomendación de la OMS.**



Fuente: INEGI, MOPRADEF, 2014

Han surgido un gran número de opciones para lograr lo anteriormente mencionado, en las que se incluyen:

- a) Promoción del deporte (s)
- b) Habilitación de áreas recreativas (parques, plazas, etc.)
- c) Asistencia a Gimnasios, Spinning, Yoga, Pilates, Cross fit, Box, etc.
- d) Ejercicio en Casa

Prueba de las opciones a, b y c anteriormente mencionadas es que en el Plan de Desarrollo Municipal de Monterrey para el año 2009 – 2011, existen 7 líneas de acción con el plan de promover la práctica del deporte, el mejoramiento de la salud y la convivencia familiar, además de 19 compromisos notariados de remodelación de áreas deportivas y gimnasios. De igual manera, el Plan de Desarrollo Municipal de Monterrey 2012 - 2015, maneja el deporte como una de las estrategias principales en la recuperación de espacios públicos y mejora de infraestructura.

Un ejemplo de la importancia del punto mencionado en el inciso c), es que tan solo en el área de Monterrey hay más de 115 gimnasios registrados en las guías telefónicas y cuya asistencia mínima a cada uno de ellos es de alrededor de 50 personas a lo largo de día.

Para el inciso d), existen varios aparatos diseñados para hacer la función de un gimnasio; sin embargo, la mayoría de estos resultan insuficientes ya que sólo se enfocan a trabajar un número reducido de zonas musculares del cuerpo humano, además de que las dimensiones de esos aparatos no se adaptan a las disponibles en la mayoría de las viviendas actuales, las cuales son muy reducidas y en su mayoría con un promedio de únicamente 2 dormitorios, de acuerdo al

último Censo hecho por el INEGI (2010). Esto se debe principalmente a que son aparatos diseñados para el público en general sin tomar en cuenta las necesidades específicas de un mercado meta o a que son adaptaciones dirigidas hacia otro mercado.

Por otro lado, el problema de inseguridad que se ha vivido en los últimos años en el estado de Nuevo León ha provocado que la sociedad se abstenga a realizar actividades al aire libre lo que limita, de cierta manera, las opciones que involucran el esparcimiento al aire libre o en establecimientos (negocios), mencionadas en los incisos a), b), y c).

Muestra de esto es lo comentado en el artículo “Nuevoleoneses cambian hábitos ante aumento de la inseguridad” del periódico Milenio el 24 de febrero 2011, en donde menciona como la inseguridad ha modificado la forma de vida de las personas en Nuevo León, como se han reducido las salidas a lugares abiertos y cerrados de esparcimiento, el aumento de actividades en casa, incluso a la creación de un servicio de “bar en casa” para evitar el ir a un local y exponerse a ser atracado dentro de algún establecimiento o durante el trayecto.

### **1.3 Declaración del problema.**

¿Cuáles son los criterios a considerar para lograr innovar en el diseño de un equipo de acondicionamiento físico?

### **1.4 Objetivos de la investigación.**

#### **a) Objetivo general.**

Determinar los criterios necesarios a considerar para la innovación en el diseño de equipos de acondicionamiento físico.

**b) Objetivos específicos.**

1. Establecer conclusiones de algunos de los criterios a partir de la teoría analizada.
2. Resaltar la existencia de normativas a cumplir para el diseño de equipos de ejercicio.
3. Establecer las herramientas para:
  - a) Obtener las dimensiones antropométricas de la población.
  - b) El establecimiento del perfil del usuario.
  - c) Identificar las tendencias del mercado local.
4. Mostrar las características físicas del ser humano (masculino y femenino), identificar las diferentes zonas musculares.
5. Mostrar las diferentes ejecuciones de ejercicios para cada zona muscular.

**1.5 Propósitos de la investigación.**

Como ya se mencionó, el propósito de esta investigación consiste en establecer una serie de criterios a considerar y proporcionar la información y/o los medios para recopilar dicha información necesaria para incentivar la creatividad del diseñador y que sea capaz de elaborar uno o más diseños de aparatos y/o herramientas de acondicionamiento físico.

Esto con la certeza de contar con los fundamentos teóricos para elaborar un diseño eficaz, e innovador, cumpliendo con los criterios ergonómicos y antropométricos necesarios. Se proporciona una recopilación de ejercicios para que el diseñador defina cuales desea abarcar en su diseño y se mencionan rutinas enfocadas a mejorar el rendimiento en un determinado deporte, de manera que es posible crear un producto enfocado a una disciplina en específico.

## **1.6 Justificación.**

La no realización de esta investigación seguirá manteniendo ese sesgo existente en los diseños actuales dedicados a un sector Retail (particular), los cuales presentan varias desventajas, entre las cuales se pueden mencionar:

- 1) Dimensiones excesivas
- 2) Diseños insuficientes
- 3) Ineficaces.

Se dice de insuficientes e ineficaces ya que las personas los adquieren con la idea de ejercitar todo su cuerpo y en realidad los diseños se limitan a unas cuantas zonas musculares, que aun y cuando sean eficaces, requerirían ser parte de un conjunto de aparatos para poder ejercitarse completamente, lo cual acaba por desilusionar al usuario y estos aparatos terminan almacenados u ocupando “espacio muerto” en la vivienda.

En el capítulo de antecedentes del problema se mencionó que existen un promedio de 115 gimnasios en Monterrey, cada uno con un mínimo de 50 personas por día, si esto es cierto existen un promedio de 5750 posibles personas beneficiadas con esta investigación.

Ya que los gimnasios dejaron de ser considerados exclusivos de personas dedicadas al fisicoculturismo y ahora son parte del vivir cotidiano de la comunidad esta suma podría ser mayor. Asimismo en redes sociales existen una gran cantidad de videos “amateurs” con la intención de promover la ejercitación en casa. Por mencionar un ejemplo de lo anterior, en la página de YouTube se obtienen 7090 resultados de “ejercicios en casa” (Junio 2012) y 120 000

resultados (Junio 2014). Lo anterior es una muestra de lo relevante de esta investigación y como es una tendencia que va a la alza en todo el Mundo.

Cabe mencionar que numerosos trabajos de investigación han centralizado su interés en los motivos de práctica deportiva y de actividad física, con el afán de identificar las causas que llevan a las personas a adoptar o no este tipo de hábito.

En el 2002, López R & Rebollo Rico S., informaron sobre los motivos de elección de práctica de actividad física en personas mayores de 65 años, siendo la salud y la recreación las motivaciones más recurrentes en el estudio. Dichos resultados concuerdan con lo encontrado por Cabañas González R., Martínez Campillo P., Riego Gordón M. (2004), en un estudio llevado a cabo en gimnasios y centros vecinales y solo en mujeres. Los autores informaron que el motivo de "bienestar personal y salud" aparece de forma destacada, siendo secundado por el motivo "relacionarse y ocupar el tiempo libre".

Por su parte Castillo I & Balaguer S (2001), en otro estudio realizado en adolescentes, clasifico las dimensiones motivacionales en tres: 1) motivos de aprobación social y demostración de capacidad; 2) motivos de salud; 3) motivos de recreación y relaciones con sus iguales. Las últimas dimensiones fueron las más contestadas por los sujetos, siendo que la primera dimensión fue más recurrente en los varones, aunque la menos importante en el total de la muestra.

Es importante mencionar lo anterior ya que la presente investigación buscara dar las pautas para que los diseños que nazcan de la misma, satisfagan las diferentes necesidades de las personas practicantes de actividades deportivas, como así también estimulen a las personas no



practicantes, proyectándose entonces mayores expectativas de éxito y de promoción en la población en general.

### **1.7 Alcances y limitaciones**

Aunque originalmente se pensó establecer los criterios para el diseño de un ambiente completamente dedicado al fitness, lo cual incluye el aspecto arquitectónico, diseño de interiores, materiales, rutinas, etc.

Fue necesario descartar lo referente a diseño de interiores y a métodos de comprobación de esfuerzos o análisis estructurales, etc. que, aunque son temas importantes, son dos ámbitos demasiado amplios que por el tiempo serían muy difícil de cubrir en esta misma investigación.

Hubiera sido lo ideal el poder enfocar una investigación global, pero por las marcadas diferencias antropométricas entre los individuos, incluso de un mismo país, fue necesario centrarse únicamente en el estado de Nuevo León. Por el acceso a información y la limitante de tiempo se tuvo que cerrar aún más la investigación y hacerla exclusiva de la Ciudad de Monterrey.

Por lo anteriormente mencionado, las dimensiones de la muestra que se utilizaran en las herramientas de investigación serán en base a la cantidad de personas que asisten con regularidad a un gimnasio. Tomando en cuenta que las herramientas antes mencionadas serán utilizadas en la presente investigación únicamente para ejemplificar su efectividad en la obtención de datos.

El rango de edad aun y cuando se tendría la posibilidad de ampliar a menores de 18 años, se optó por descartarlos, ya que no es recomendable porque los huesos de los menores de edad se encuentran aún en una etapa de desarrollo más crítica que pudieran afectar su crecimiento.

Aunque estas delimitaciones son válidas para propósitos de esta investigación, es importante aclarar que la réplica y aplicación de la misma tiene un alcance global.

### **1.8 Trasfondo filosófico.**

Desde una perspectiva personal, la práctica del deporte así como la ejercitación más que un pasatiempo es un estilo de vida.

Hablando específicamente de hacer ejercicio, es una práctica que influye mucho en la mentalidad de la persona, en el carácter, la disciplina, la autoestima y obviamente la salud y aspecto físico.

Existen dos grandes impedimentos para la correcta ejecución de esta “disciplina”. El primero es el tiempo disponible en medio del resto de actividades en la vida cotidiana y el segundo factor es uno mismo, donde la constancia es el principal motivo para obtener resultados positivos.

La ejercitación, al igual que otras disciplinas deportivas, depende mucho de motivación de la persona para realizarla, por lo que para lograr que la persona no renuncie, se deben de ejecutar rutinas “divertidas” y de un modo práctico y al alcance de la mano. El término de “alcance de la mano” aplica porque como ya se mencionó anteriormente, el tiempo es un factor que puede obligar a desistir de realizar esta actividad.

Por lo que uno de mis propósitos personales para realizar esta investigación, es que existan diseños innovadores, prácticos, versátiles, eficaces y atractivos que motiven al usuario a utilizarlos y ejercitarse de manera constante y eficaz.

### **1.9 Definición de términos.**

- Trabajar: Ejercitar determinada área del cuerpo.
- Fitness: En español “*Aptitud*”, hace referencia regularmente en español a una actividad física de movimientos repetidos que se planifica y se sigue regularmente con el propósito de mejorar o mantener el cuerpo en buenas condiciones.
  - Sector Retail: División del mercado de venta de aparatos de ejercicio que se refiere a instituciones (Gimnasios, hoteles, hospitales, etc.)
  - Sector Comercial: División del mercado de venta de aparatos de ejercicio que se refiere a el sector privado.

### **1.10 Resumen del capítulo.**

El tema del acondicionamiento físico es de trascendencia global de gran difusión y en constante actualización.

Como se acaba de expresar, existe gran difusión del mismo ya que la misma población demanda la necesidad de mejorar la salud, el estado físico, etc. Cada persona es diferente y la manera de pensar, aun siendo de una misma área geográfica, hace que exista un alto número de propósitos diferentes por los que las personas realizan actividades de musculación. Al igual que los propósitos, las condiciones de espacio y tiempo disponible son muy diversos y son determinantes para el éxito o el fracaso de un producto de ejercicios.

Estos hechos nos marcan una premisa a cumplir en la investigación y es el proporcionar todos los datos necesarios para que el usuario de este documento posea las herramientas e información necesaria para satisfacer con ellos y con su creatividad, las necesidades y deseos de su mercado meta, sea el que sea.

Es el principal objetivo de esta investigación el proporcionar una herramienta para la recopilación de información, que facilite el análisis, la toma de decisiones y que impulse la creatividad del usuario propiciando así mismo a la innovación.

## CAPÍTULO 2 - MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo se comenta sobre la investigación documental de temas relacionados a las variables de estudio antes mencionadas, analizadas por separado en diversas publicaciones e investigaciones científicas. La información se organiza en dos apartados:

- a) El primero donde se define a la variable de acondicionamiento físico.
- b) En el segundo apartado se presenta a manera de secuencia como se liga el acondicionamiento físico con el resto de variables presentes en la investigación (ver mapa conceptual), comentando la relevancia de cada una de ellas y como influyen de manera significativa a la elaboración de un mejor diseño.

NOTA: No se encontraron investigaciones científicas similares, por lo que se analizan publicaciones de temas relacionados a las diferentes variables de estudio.

**Figura 3. Mapa conceptual.**



## 2.1 El acondicionamiento físico. Generalidades.

El primer documento del que se dispone evidencia de la existencia de algún tipo de ejercicio de resistencia, son los dibujos en los muros de una capilla funeraria en Benni-Hassan, Egipto, realizados hace 4500 años.

### Figura 4.- Heracles (Siglo VI).



Fuente: Bill Pearl, 2003

Lo constatamos además en las estatuas de desnudos esparcidas a través de Grecia, en cada una es obvio el intento de resaltar los músculos del cuerpo. Ejemplo de esto es la escultura del siglo VI de Heracles (Hércules).(Pearl, 2003)<sup>1</sup>

La ejercitación hace énfasis en que la salud física es el resultado de la actividad física regular, de una dieta y nutrición apropiadas, además de un descanso apropiado para la recuperación física dentro de los parámetros permitidos por el genoma.

---

<sup>1</sup> Bill Pearl (2003) *La Musculación, preparación para el deporte*. Pág. 398-399.

El acondicionamiento físico a menudo persigue los siguientes objetivos (Delavier, 2004)<sup>2</sup>:

1. Flexibilidad
2. Resistencia Cardiovascular
3. Fuerza Muscular & resistencia
4. Constitución Física
5. Agilidad
6. Equilibrio
7. Velocidad

El cuerpo humano está 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.

El 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.

---

<sup>2</sup> Frederic Delavier (2004) *Guía de movimientos de musculación*.

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. (2003)<sup>3</sup>

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

2. 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.

La Musculatura es un conjunto de los músculos del cuerpo, o subconjunto de ellos que están destinados a desarrollarse.

---

<sup>3</sup> Bill Pearl (2003) *La Musculación, preparación para el deporte*. Pág. 358.



## 2.2 Las variables de estudio.

El ser humano busca siempre un estado de comodidad física y mental que lo lleve a un estado de felicidad y que le permita sentirse completo, como comenta John Locke *“una mente sana en un cuerpo sano es una descripción concisa pero completa de un estado de felicidad en este mundo”* (1963)<sup>4</sup>. La práctica de ejercicios de musculación busca entre otras cosas ese objetivo.

Ejemplo de esto es lo encontrado por Sonia Santos que nos dice que *“la utilización adecuada de las cargas en los planes individuales y la sistematización en la práctica de ejercicios físicos proporcionan un estado armónico en los practicantes que los hace más capaces y saludables.”*(Santos, 2005)<sup>5</sup>

A un nivel de competición el objetivo es claro, pero a un nivel social el ejercitarse persigue motivaciones diversas, *“La práctica del culturismo es el objetivo básico por cuya razón la mayoría de la gente acude a los gimnasios. No exactamente el culturismo para competición, sino más bien el uso de las pesas para cambiar de aspecto, para mejorar el aspecto físico”*. (Pearl, 2003)<sup>6</sup>

Lo comentado anteriormente sugiere que la principal motivación es de carácter estético, esto parece confirmado por lo encontrado por Juan Jose Gregorat en su análisis de motivaciones para la realización de actividades de musculación en Argentina *“el motivo principal de práctica*

---

<sup>4</sup> Bill Pearl (2003) *La Musculación, preparación para el deporte*. Pág. 32.

<sup>5</sup> Sonia Santos (2005) *Estudio de la influencia que ejercen los gimnasios de cultura física como fuente de promoción de salud, estética y preparación física*.

<sup>6</sup> Bill Pearl (2003) *La Musculación, preparación para el deporte*. Pág. 32.

*de actividades de musculación en la totalidad de las personas encuestadas se relaciona con un interés estético (40% de los casos)”.(Gregorat, 2008)<sup>7</sup>*

Sin embargo existen varias razones adicionales, así es que Aranzazu A. (2007) encontró que *“la diversión, la competición, el reconocimiento social, la estética corporal y el hacer amigos, además de la salud, fueron los motivos de práctica más importantes en adolescentes de la región de Murcia en España.”<sup>8</sup>*

A nivel nacional, estudios recientes del Módulo de Práctica Deportiva y Ejercicio Físico (MOPRADEF), señalan como motivaciones principales a la cuestión salud con un 66.4%, por motivos de esparcimiento 16.6%, Estética 13.1%, motivos desconocidos 3.4%.<sup>9</sup>

Cada uno de los aparatos y/o herramientas para acondicionamiento físico puede favorecer de mejor manera el logro de alguno de los propósitos antes mencionados, así como la forma de ejecutarlo donde los aparatos aeróbicos (bicicletas, escaladoras, caminadoras) mejoran resistencia y condición física, los materiales inestables (pelotas inflables, discos giratorios) mejoran el equilibrio y la definición, las máquinas y aparatos se centran en la resistencia y fuerza (2003).<sup>10</sup>

Cabe mencionar que existen diferentes variantes en cuanto a formas de ejercitación se refiere y cada una persigue fines específicos, entre algunas de las principales, podemos mencionar:

---

<sup>7</sup> Juan Jose Gregorat (2008) *Perfil de personas que asisten a gimnasios de la ciudad de Catamarca y su relación con los motivos de práctica de actividades de musculación.*

<sup>8</sup> Juan Jose Gregorat (2008) *Perfil de personas que asisten a gimnasios de la ciudad de Catamarca y su relación con los motivos de práctica de actividades de musculación.*

<sup>9</sup> INEGI, MOPRADEF (2014), *Boletín de prensa núm. 424/14.*

<sup>10</sup> Gabriel Hernando Castaneda (2009) *Nuevas tendencias en entrenamiento personal.*

1. **Aerobics:** El aeróbic o la aeróbica es un tipo de deporte aeróbico que se realiza al son de la música. El aeróbic reúne todos los beneficios del ejercicio aeróbico, además de ejercitar capacidades físicas como la flexibilidad, coordinación, orientación, ritmo, etc. Actualmente hay variantes de este mismo como el Tae Bo, las bailo-terapias, “Insanity”, entre otros.

2. **Ejercicios con Pesas:** Conocido también como ejercicio de gimnasio que consta como dice la definición del término “fitness” actividad física de movimientos repetidos que se planifica y se sigue regularmente con el propósito de mejorar o mantener el cuerpo en buenas condiciones, haciendo uso de pesos fijos para el desarrollo y tonificación de los músculos.

3. **Yoga:** (del sánscrito ioga) se refiere a una tradicional disciplina física y mental que se originó en la India. La palabra se asocia con prácticas de meditación en el hinduismo, el budismo y el jainismo.

Según sus practicantes, el yoga otorga como resultado:

- a) La unión del alma individual con Dios, entre los que tienen una postura religiosa de tipo devocional.
- b) La percepción de que el yo es espiritual y no material, entre los que tienen una postura espiritualista.
- c) El bienestar físico y mental, entre los que tienen una postura racionalista.

4. **Cross Fit:** El crossfit es una forma muy basada en el concepto de movimientos funcionales con constante variación y ejecuciones de alta intensidad. Combina los atributos de carga, distancia y velocidad califican los movimientos funcionales de forma singular para producir mayor potencia.

El crossfit maneja como propósito principal el preparar a quienes entrenan, para una contingencia física; prepararlos no solo para lo conocido sino también para los imprevistos, donde el método es completamente contrario a los regímenes de rutina fijos y predecibles.(Glassman, 2011)<sup>11</sup>

Esta disciplina es un claro ejemplo de cómo la motivación juega un papel importante en el tema de la ejercitación donde aplican la competición llevando tableros de puntaje y registros precisos de rendimiento en cada ejercicio y divulgando dichos resultados.

Además la combinación de métodos de musculación puede tener efectos positivos ya que consigue resultados más rápidamente e incluso beneficiando otros factores como efecto colateral, ejemplo de esto es lo que nos menciona Lanzani *"En el bodybuilding la ventaja de la EEM está en poder actuar sobre grupos musculares débiles o que el entrenamiento tradicional no consigue desarrollar y todo ello sin sobrecargar la estructura articular."*(2000).<sup>12</sup>

Ya sean tanto para el sector retail como comercial, cada uno de los aparatos de ejercicios deben de cumplir con las normativas internacionales que regulan y aseguran la integridad de los usuarios que pueden ser desde cosas muy básicas *"Asideras deben tener texturas que eviten el deslizamiento de las manos"*(ISO 20957 - Part 1: General safety requirements and test methods., 2005)<sup>13</sup>, hasta las más estrictas *"las cuerdas, correas y cadenas deben tener un factor de seguridad de 6 veces la tensión máxima aplicable"*(ISO 20957 - Part 1: General safety requirements and test methods., 2005)<sup>14</sup>.

---

<sup>11</sup> Greg Glassman (2011) *CFJ\_Seminars\_TrainingGuide*

<sup>12</sup> PitiPinsachAmetller (2004) *Entrenamiento combinado: Fitness y electroestimulación.*

<sup>13</sup> ISO 20957 Stationary training equipment.

<sup>14</sup> ISO 20957 Stationary training equipment.

Entre los requerimientos mínimos de seguridad que piden la Norma ISO 20957 (2005)<sup>15</sup>, se encuentran los siguientes:

- a) Bordes libres de aristas o rebabas.
- b) Terminaciones de los tubos cerradas mediante partes del equipo o tapones.
- c) Movimiento de los pesos limitada a aquel que requiere la práctica del ejercicio.
- d) Eliminación de puntos de presión, corte, rotación para los dedos.
- e) Mecanismos de seguridad que permitan salir al usuario. (Tubos, palancas, pre estiramiento y mecanismos de levantar peso).
- f) Mecanismos de ajuste deben tener seguros, visibles y de fácil acceso, sin interferir en el girado de movimiento durante el ejercicio.
- g) Las cuerdas, correas y cadenas deben tener un factor de seguridad de 6 veces la tensión máxima aplicable.
- h) Las asideras deben tener textura que evite el deslizamiento.
- i) Se recomienda una carcasa que rodee el bloque de pesos con la excepción de una ranura de 75 mm. Para colocar el peso a trabajar.

La normativa UNE-EN 957 Equipos fijos para el entrenamiento (equipo que no se mueve como una unidad durante su uso. AENOR, 1999:207-302) es la única normativa existente que engloba explícitamente la construcción de este tipo de equipamiento, desde la maquinaria de musculación hasta los elementos cardiovasculares (AENOR, 1999:207-302). Lo único que dejan sin determinar es la construcción de barras, mancuernas y discos.

---

<sup>15</sup> Gabriel Hernando Castañeda (2009) *Nuevas tendencias en entrenamiento personal*. Pág. 189.

Se trata de una normativa que no es de obligado cumplimiento por las casas productoras que, aunque suelen tenerlas en cuenta, en ocasiones las vulneran sin miramientos.

En general, los errores más importantes en las máquinas suelen ser varios (2009)<sup>16</sup>:

1. Falta de capacidad para adaptarse a un amplio abanico de tamaño de las personas.
2. Rozamientos excesivos o inclusión de grandes aquí falta algo.
3. Contrapesos que inducen a producir grandes inercias.
4. Asientos o respaldos inapropiados o sin estudio anatómico, que impiden aportar una superficie sólida sobre la que realizar el trabajo con seguridad.
5. El diseño, en cuanto a poleas, palancas, etc., hace que el movimiento no se parezca en cuanto a la relación fuerza-potencia o fuerza-velocidad con respecto al movimiento que intenta imitar.

*“El levantamiento de pesas es terriblemente absorbente y muy poca gente puede soportar su tensión durante un período largo de tiempo”*.(Pearl, 2003).<sup>17</sup> Lo anterior sugiere que el único método para alcanzar el éxito en esta disciplina, es la constancia.

La misma agitación del estilo de vida actual, así como el aumento de responsabilidades provocan que conforme aumenta la edad sea más complicado el poder asistir a un centro de acondicionamiento físico. Lo anterior nos lleva a la conclusión que *“El ejercitarse en casa es una de las mejores formas de hacer este tipo de actividades ya que es barato y reduce la pérdida de tiempo evitando el transporte hasta un establecimiento”*<sup>18</sup>, sin embargo la tendencia en las viviendas es que sean cada vez más reducidas lo que por espacio dificulta la adquisición de

---

<sup>16</sup> Gabriel Hernando Castañeda (2009) *Nuevas tendencias en entrenamiento personal*. Pág. 187-189

<sup>17</sup> Bill Pearl (2003) *La Musculación, preparación para el deporte*. Pág. 44.

<sup>18</sup> Bill Pearl (2003) *La Musculación, preparación para el deporte*. Pág. 352.

aparatos, prueba de esto es lo encontrado en el pasado censo donde de los 293,539 hogares existentes en el municipio de Monterrey el tamaño promedio de la vivienda es de 3.8 y siendo que en el censo del año 2000 era de 4.1.(INEGI, 2010)<sup>19</sup>

Ahora, el espacio reducido dentro de las viviendas se ha convertido no solo en un obstáculo físico, sino también mental; ya que el espacio disponible donde un individuo se encuentre o vaya a realizar una actividad, afecta su comportamiento durante y después de tiempo que haya pasado “confinado” a ese sitio. (Lotito Catino, 2009)<sup>20</sup>

Lewing (1964) introdujo un concepto denominado “espacio vital” para referirse a todo aquello que puede afectar al individuo, estén estos elementos o no en su espacio físico. Se refiere en si al ambiente que el individuo percibe como “su campo”.(Lotito Catino, 2009)<sup>21</sup>

Sin embargo la misma necesidad de espacio en sitios reducidos, no solo en México sino en todo el mundo ha llevado a formas de diseño enfocados en el aprovechamiento del espacio, desde decoración para espacios de recreación como sitios de trabajo.(Architektes, Haack, &Architekten, 2009)<sup>22</sup>. Este espacio contendría al individuo mismo, los objetivos que busca realizar, los factores negativos que trata de eludir, así como las barreras que restringen y limitan sus movimientos, o bien, los caminos que debe seguir para lograr alcanzar aquello que desea. Hall (1998)<sup>23</sup>

---

<sup>19</sup> INEGI (2010) *Censo Nacional de Población*.

<sup>20</sup> Franco Lotito Catino (2009), *Arquitectura, psicología, espacio e individuo*. Pág. 13.

<sup>21</sup> Franco Lotito Catino (2009), *Arquitectura, psicología, espacio e individuo*.Pág. 13.

<sup>22</sup> HopfnerArchitekten (2009), *La magia de los pequeños espacios*.

<sup>23</sup> Franco Lotito Catino (2009), *Arquitectura, psicología, espacio e individuo*. Pág. 13.

Todo lo anteriormente mencionado tiene relevancia ya que muchas veces se diseña sin tomar en cuenta las emociones, las características de la personalidad, el tipo de cultura de origen, etc. de quienes serán los usuarios finales, Goleman (2003),<sup>24</sup>

Lo anterior se traduce en que los espacios físicos deberán de estar regidos no solo por la antropometría de la población, sino también por las dimensiones “psicológicas” de la misma. Ejemplo de cómo puede afectar esto, es que la relación de tamaño del “espacio vital” entre las culturas latinas, por el hecho de ser más afectiva es más pequeña que entre las culturas nórdicas.

En cuanto al el tema de espacio resulta apropiado mencionar lo encontrado por Hall (1998)<sup>25</sup> quien describió la existencia de tres espacios relativos al territorio:

- 1) El espacio fijo: determinado por estructuras inamovibles, como las barreras limítrofes entre los países.
- 2) El espacio semifijo: referido al espacio alrededor del cuerpo, el cual varía en función a la cultura. Este al igual que el fijo puede ser invadido si un sujeto traspasa los límites del espacio ajeno a través de observar fijamente a otra persona; o bien, ocupando con paquetes dos asientos en un transporte público, mientras otras personas están obligadas a ir de pie.

---

<sup>24</sup> Franco Lotito Catino (2009), *Arquitectura, psicología, espacio e individuo*. Pág. 14.

<sup>25</sup> Franco Lotito Catino (2009), *Arquitectura, psicología, espacio e individuo*. Pág. 16.



3) El espacio social: Hall advirtió que la distancia social entre las personas estaba correlacionada con la distancia física y definió cuatro tipos de distancias:

a) Distancia íntima: Se encuentra entre los 15 y 45 cm. Es la distancia más resguardada por el individuo y para efectos de que se produzca la interacción con personas tienen que estar emocionalmente involucradas.

b) Distancia personal: Entre 46 y 120 cm. Es la distancia que encontramos en el lugar de trabajo, en la oficina, en las reuniones, conversaciones amistosas y fiestas.

c) Distancia social: entre 120 y 360 cm. Separa extraños de personas conocidas.

d) Distancia pública: Más de 360 cm. Se utiliza para efectos de dirigirse en público a un grupo de personas, ya sea a través de un discurso, una conferencia o una charla.

Varios autores determinan el espacio necesario por cliente en función del tipo de ejercicio realizado (Greenwood, 2000:595-596; Hedrick, 2002; Kroll, 1991b)<sup>26</sup>:

a) Zona de máquinas de placas: 11 m<sup>2</sup>.

b) Ejercicios con barra olímpica de pie: 16 m<sup>2</sup>.

c) Ejercicios con barra olímpica recostado: 9-11 m<sup>2</sup>.

d) Ejercicios con barra olímpica en una jaula: 11-13 m<sup>2</sup>.

e) Movimientos olímpicos: 11 m<sup>2</sup>.

f) Estiramientos y calentamiento: 4,6 m<sup>2</sup>.

g) Máquinas cardiovasculares: desde 2,2 m<sup>2</sup> (bicicletas estáticas) hasta 4,2 m<sup>2</sup> (cintas de correr).

---

<sup>26</sup> Gabriel Hernando Castañeda (2009) *Nuevas tendencias en entrenamiento personal*. Pág.194-195

La población en el municipio de Monterrey es de 561,656 hombres y 573,894 mujeres, lo cual nos da un total de alrededor de 1, 135,550 personas. De este número total el 76.6% son personas con edades entre 15 y 60 años de edad, los cuales representan el mercado potencial de los aparatos de gimnasio más un 12.1% de mayores de 60 que pueden ser considerados dentro del mercado.(INEGI, 2010)<sup>27</sup>

Los datos aquí mencionados denotan la diversidad de personas dentro del mismo municipio, lo que refleja la importancia del análisis antropométrico que debe hacerse, el cual puede ser de manera presencial o con la implementación de otros métodos como el planteado por Moreira donde concluye que “*La técnica de mensuración digital es válida para la obtención de datos antropométricos de interés ergonómico*” (Moreira, 2008).<sup>28</sup> Esto da una opción adicional para la recopilación de los datos de la muestra.

Se considera a la antropometría como la ciencia que estudia las medidas del cuerpo humano con el fin de establecer diferencias entre individuos, grupos, razas, etc.

Esta ciencia encuentra su origen en el siglo XVIII, pero fue a partir de 1940, con la necesidad de datos antropométricos en la industria, específicamente la bélica y la aeronáutica, cuando la antropometría se consolida y desarrolla, debido al contexto bélico mundial.

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

---

<sup>27</sup> INEGI (2010) *Censo Nacional de Población*.

<sup>28</sup> Moreira, S. B. (2008) *The validity of the Photoshop 8 program usage to obtain anthropometric measurements*.

contenedores o prolongaciones del cuerpo y que por lo tanto, deben estar determinados por sus dimensiones.

Estas dimensiones son de dos tipos esenciales: estructurales y funcionales.

1. Las estructurales son las de la cabeza, troncos y extremidades en posiciones estándar.
2. Las funcionales o dinámicas incluyen medidas tomadas durante el movimiento realizado por el cuerpo en actividades específicas.

Al conocer estos datos se conocen los espacios mínimos que el hombre necesita para desenvolverse diariamente, los cuales deben de ser considerados en el diseño de su entorno, incluyendo en este caso en el diseño de los aparatos o herramientas de ejercicio que se diseñen.

Como ya se mencionó anteriormente la antropometría es la ciencia que estudia las dimensiones del cuerpo humano, para alcanzar a conocer estas dimensiones se recurre a la estadística.

McCormick indica: *“en los dominios de la antropometría humana hay muy pocas personas a las que realmente podríamos considerar como medios, medios en todo y cada uno de sus aspectos”*. De igual forma Croney, *“muy pocas personas es una población son representativas de un amplio número de medidas específicas del cuerpo humano o de capacidades examinables en un estudio antropométrico.”*<sup>29</sup>

---

<sup>29</sup> Pedro R. Mondelo (1994). *Ergonomía 1 Fundamentos*.

Lo indicado por estos autores viene confirmado por los estudios de Panero y Zelnick, sobre una muestra de 4000 personas, solamente un 25% tenían una dimensión que podía considerarse como media; puede concluirse por tanto que “*el hombre medio no existe*” (Panero y Zelnick).<sup>30</sup>

Lo anterior hace necesario establecer parámetros promedio e intentar englobar el mayor número de individuos dentro de unos intervalos de confianza considerados adecuado para satisfacer al mayor número de ellos.

Para Roebuck, el percentil “*expresa el porcentaje de personas pertenecientes a una población que tiene una dimensión de cierta medida (o menor)*” y, según Croney, “*los percentiles extremos, ya sean máximo o mínimo, indican pequeñas posibilidades de incidencia.*”<sup>31</sup>

McCormick en este sentido establece “*que a la hora de calcular tales máximos y mínimos es frecuente la práctica de utilizar los valores de los porcentajes 95 y 5, puesto que una acomodación del 100% podría incurrir en costos extras en proporción a los beneficios adicionales que debería obtener*”.<sup>32</sup>

En si el propósito es en definitiva aceptar como buenos unos datos que influyan negativamente en el menor número de personas.

En conclusión, la antropometría no solo es el estudio de los diferentes parámetros que puedan interesar. Sino llevar a la práctica estos datos que se han obtenido y relacionarlos con su entorno laboral y/o recreativo.

---

<sup>30</sup> Julius Panero (1994). *Las dimensiones humanas en los espacios interiores*. Pág. 37

<sup>31</sup> Pedro R. Mondelo (1994). *Ergonomía I Fundamentos*.

<sup>32</sup> Ernest Mc.Cormick (1980). *Factores humanos en ingeniería y diseño*. Pág. 5.

Las características biomecánicas y ergonómicas del equipamiento deberían respetar ciertos criterios (2009)<sup>33</sup>:

- Sistema de regulaciones y comodidad: la máquina tiene un completo sistema de regulación que le permite adaptarse a diferentes morfologías de personas (altas, bajas, obesas, etc.). Hay que procurar que este sistema de regulaciones sea lo más sencillo posible para el usuario y de fácil acceso y manipulación.
- Accesibilidad: en la medida de lo posible, tanto el acceso como la salida de la máquina deben ser cómodos y sin obstáculos.
- Facilidad de manejo: los ajustes necesarios para comenzar el ejercicio deben ser mínimos y muy sencillos.
- Seguridad: disponer de mecanismos o dispositivos destinados a disminuir el riesgo de que se produzca un accidente (limitadores de recorrido, liberadores de carga, cordones cortacorrientes, soportes para un ayudante) o a minimizar los posibles daños de los clientes en el caso de que llegue a producirse (paro automático ante falta de presión, recubrimientos de tornillos o bordes puntiagudos).

Desde el punto de vista biomecánico hay que tomar en cuenta estos dos aspectos para realizar un diseño adecuado (2009)<sup>34</sup>:

- Idoneidad del movimiento: el recorrido de la máquina permite realizar una técnica correcta a un espectro amplio de usuarios, favoreciendo la activación de los músculos a los que va dirigido el ejercicio.

---

<sup>33</sup>Gabriel Hernando Castañeda (2009) *Nuevas tendencias en entrenamiento personal*. Pág. 177

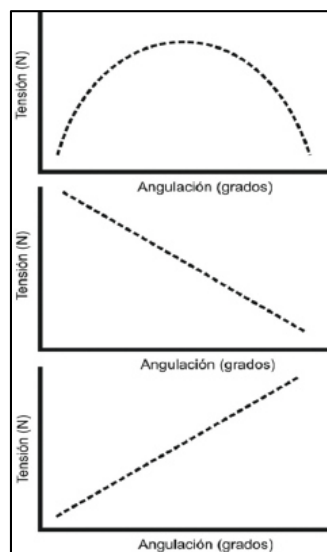
<sup>34</sup>Gabriel Hernando Castañeda (2009) *Nuevas tendencias en entrenamiento personal*. Pág. 176

- Curva de fuerza adecuada: aun considerando que existen multitud de diferencias individuales, debido fundamentalmente a las características antropométricas de los clientes, existen tres tipos generales de curvas de fuerza (Hughes y Page, 2003:6-11; Kraemer *et al.*, 2004:31).

Los tipos de curvas son:

- Parabólica: se puede levantar más peso en la mitad del recorrido (*curl* de bíceps).
- Descendente: se puede levantar más peso en la primera mitad o cuarto de recorrido (jalón al pecho).
- Ascendente: se puede levantar más peso en la última mitad o cuarto de recorrido (*squat*, *press* de banca).

**Figura 5.- Curvas de fuerza-angulación posibles en la función de la articulación e implicación musculares.**



Fuente: Hernando Castañeda, 2009

La información referente al tema de musculación es muy extensa y las fuentes son diversas, por lo que la identificación de cuáles son los criterios necesarios para asegurar el correcto funcionamiento de los aparatos, así como la integridad de estos mismos y de las personas que los utilizan, es necesaria desde un punto de vista ergonómico, de diseño y humano, buscando siempre que con el conocimiento de los mismos se promuevan la innovación de estos productos enfocándolos cada vez más al usuario final.

Muchos autores coinciden en que para lograr la innovación en el diseño es necesario el amplio conocimiento de la materia que se está tratando, asegurando que los resultados en materia de innovación dependen principalmente de la tecnología y de la I+D (Investigación y Desarrollo)”<sup>35</sup>.

Adicional a la adquisición de conocimiento sobre la materia, existen diversas herramientas que promueven y estimulan la inventiva del diseñador en la resolución de problemas, algunos ejemplos de estos son el QFD, TRIZ, entre otras.

---

<sup>35</sup> José Arias (2012) *Asociaciones entre madurez de gestión del conocimiento y desempeño innovador: organización y personas, e interpretación*. Pág. 87.

Un ejemplo adicional son las 7 estrategias para aumentar las competencias creativas de Franc Ponti que se mencionan a continuación<sup>36</sup>:

**1. Thinking Zen (Pensar Zen).** Creatividad requiere algunas veces de reflexión y conexión con el mundo interno. Meditación y aprender a concentrarse son algunas prácticas zen. Consiste en encontrar la forma de alcanzar esa paz interior que permita que la creatividad fluya espontáneamente.

**2. Thinking Po (Pensar Provocativamente).** Significa maravillarse constantemente, retar a lo que parece ser muy obvio e intentar ver qué cosas podrían ser o hacerse diferente a lo que es ahora.

**3. Thinking Open (Abrir la mente).** Construir puentes de dialogo entre diferentes realidades, abrir conceptos a mundos diferentes al nuestro.

**4. Thinking Flow (Pensar con fluidez).** Aprender a generar un gran número de ideas, explorarlas y seleccionar las mejores. Aprender a pensar en formas diferentes, como grupo y así podremos optimizar nuestras posibilidades creativas.

**5. Feeling Emo Po (Sentirse emocional).** Sentir y experimentar una idea emocionalmente es tan importante como reconocerla y estructurarla racionalmente.

**6. Feeling Happy (Alegrar la mente).** Consiste en sentir pasión sobre el proyecto creativo, a manera de motivación.

**7. Thinking Team (Pensar entre todos).** Aprender a trabajar colaborando más que compitiendo, la generación de ideas es más productiva cuando más personas están involucradas.

---

<sup>36</sup>Franc Ponti, Lucia Langa (2013) *Creative Intelligence*. Pág. 21-23.



Contamos también con modelos como el de la empresa Apple, de la cual su fundador, Steve Jobs comparte los métodos que utiliza para conducir su empresa, buscando tener un impacto en la innovación de sus productos. Los siete mandamientos de Steve Jobs son<sup>37</sup>:

- 1. Haga lo que le apasione.** La pasión es la clave del genio. Si lidera personas, asegúrese de ubicar a cada uno en la tarea que más ajusta a sus habilidades y preferencias. Es la forma de sacar lo mejor de cada uno.
- 2. Cree una visión.** Las visiones inspiran y motivan. Nos llevan a pensar en grande, a superar los límites y ayudan a liderar y unir los grupos de trabajo y darles un sentido de dirección y pertenencia.
- 3. Reactive su cerebro.** Hágase las preguntas que no se hace nadie. ¿Por qué? ¿Qué pasaría si? Conecte aquello que parece disociado.
- 4. Venda sueños, no productos.** Ayude a sus clientes a mejorar sus vidas con sus productos. Después de todo, es eso lo que ellos persiguen. No están enamorados de su empresa, sino de sus propias aspiraciones y deseos.
- 5. Mantenga el foco.** Diga que no a 1000 cosas. La verdadera pregunta que debemos hacernos todo el tiempo es: ¿por qué me comprarían este producto? Todo lo que no lleve a responderla satisfactoriamente puede y debe ser eliminado.
- 6. Brinde una gran experiencia.** Preste atención no sólo al producto sino a la experiencia que provoca en el cliente, desde el momento mismo en que lo adquiere.
- 7. Comunique efectivamente.** Que todos sepan que tiene un gran producto. Diga las cosas de forma sencilla. En una presentación no transmita más de tres ideas. Explique con dibujos y utilice historias. La comunicación es casi tan importante como el producto.

---

<sup>37</sup> Enric Barba (2011) *Innovación, 100 pasos para inspirarla y gestionarla*. Pág. 343

## **CAPÍTULO 3 - METODOLOGÍA.**

Adicional a la investigación teórica mostrada en el Capítulo II, de la cual se pueden determinar los criterios necesarios a considerar para la innovación en el diseño de equipos de acondicionamiento físico, en el presente capítulo se proveen las herramientas para la obtención de datos específicos del usuario o usuarios finales y algunos de estos criterios los cuales no pueden considerarse aplicables de manera global, por lo tanto requieren ser analizados dependiendo del mercado meta al cual se quiere diseñar.

Aclarando que en esta investigación, se harán uso de estas herramientas para que a manera de ejemplo, mostrar en realidad que son eficaces para la obtención de información relevante y servirán como datos de entrada para aplicarse al momento de realizar un diseño, ya sea como la determinación de un aspecto denotativo o connotativo del diseño mismo o para la determinación de alguna estrategia de mercadotecnia en específico.

El uso que se haga de esta información dependerá de la interpretación e inventiva personal que realice cada uno de los diferentes usuarios de esta investigación.

### **3.1 Diseño de la Investigación.**

La investigación es un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno.

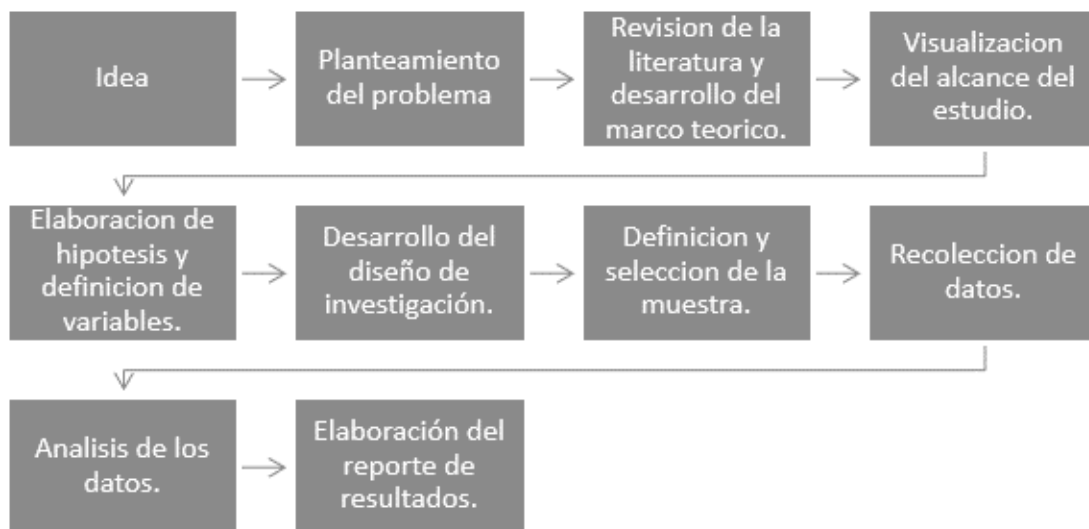
#### **Enfoque Cuantitativo**

Los métodos cualitativo y cuantitativo emplean procesos cuidadosos, metódicos y empíricos en su esfuerzo para generar conocimiento, por lo que la definición previa de investigación se aplica a ambas por igual y utilizan cinco fases:

- 1) Llevan a cabo la observación y evaluación de fenómenos.
- 2) Establecen suposiciones o ideas como consecuencia de la observación y evaluación realizadas.
- 3) Demuestran el grado en que las suposiciones o ideas tienen fundamento.
- 4) Revisan tales suposiciones o ideas sobre la base de las pruebas o del análisis.
- 5) Proponen nuevas observaciones y evaluaciones para esclarecer, modificar y fundamentar las suposiciones e ideas; o incluso para generar otras.

Sin embargo cada una tiene sus propias características. El enfoque cuantitativo es secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente.

**Figura 6.- Etapas método cuantitativo.**<sup>38</sup>



Fuente: Hdz Sampieri, 2010.

<sup>38</sup>Roberto Hernandez, Carlos Fernandez, Pilar Baptista (2010) *Metodología de la investigación*.

El enfoque cuantitativo tiene las siguientes características:

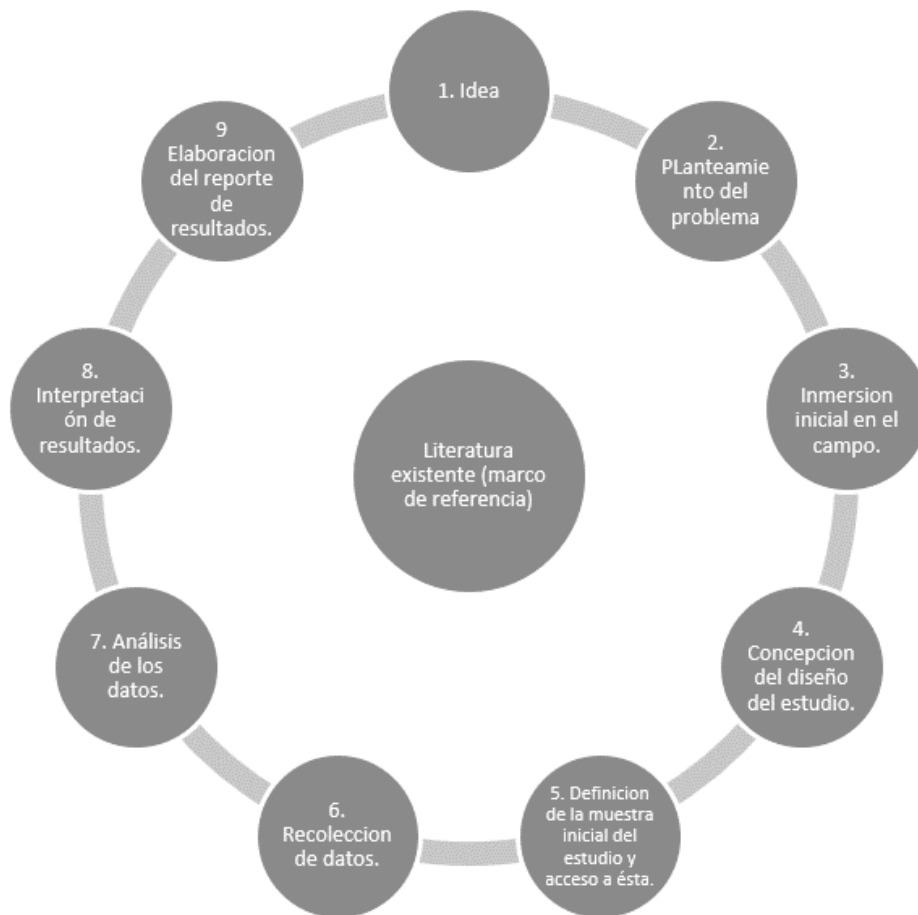
1. Se plantea un problema de estudio delimitado y concreto.
2. Se considera que lo investigado anteriormente (la revisión de la literatura) y construye un marco teórico.
3. Las hipótesis se generan antes de recolectar y analizar los datos.
4. La recolección de datos se fundamenta en la medición.
5. Debido a que los datos son producto de mediciones se representan mediante números y se deben analizar a través de métodos estadísticos.
6. Se confía en la experimentación y/o en las pruebas de causa-efecto.
7. Los análisis cuantitativos se interpretan a la luz de las predicciones iniciales (hipótesis) y de estudios previos (teoría). La interpretación constituye una explicación de cómo los resultados encajan en el conocimiento existente.
8. Debe ser lo más objetiva posible.
9. Siguen un patrón predecible y estructurado.
10. Se pretende generalizar los resultados encontrados en un grupo o segmento a una colectividad mayor. También busca que los estudios puedan replicarse.
11. Con estos estudios se intenta explicar y predecir los fenómenos investigados. La meta principal es la construcción y demostración de teorías.
12. Se sigue un proceso y los datos generados poseen los estándares de validez y confiabilidad.
13. Se utiliza la lógica y el razonamiento deductivo.
14. Pretende identificar leyes universales y causales.

## Enfoque Cualitativo

Los estudios cualitativos pueden desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante y después de la recolección y el análisis de los datos.

El enfoque cualitativo utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación.

**Figura 7.- Etapas método cualitativo.**<sup>39</sup>



Fuente: Hdz Sampieri, 2010.

<sup>39</sup>Roberto Hernández, Carlos Fernández, Pilar Baptista (2010) *Metodología de la investigación*.

El enfoque cualitativo posee las siguientes características:

1. El investigador o investigadora plantea un problema, pero no sigue un proceso definitivo.
2. Las investigaciones cualitativas se basan más en una lógica y proceso inductivo.
3. En la mayoría no se prueban hipótesis.
4. El enfoque se basa en métodos de recolección de datos no estandarizados ni completamente predeterminados.
5. Utiliza técnicas para recolectar datos, como la observación no estructurada, entrevistas abiertas, revisión de documentos, discusión en grupo, evaluación de experiencias personales, registro de historias de vida, e interacción e introspección con grupos o comunidades.
6. El proceso de indagación es más flexible y se mueve entre las respuestas y el desarrollo de la teoría.
7. El enfoque cualitativo evalúa el desarrollo natural de los sucesos.
8. La investigación cualitativa se fundamenta en una perspectiva interpretativa centrada en el entendimiento del significado de las acciones de los seres vivos.
9. Postula que la “realidad” se define a través de las interpretaciones de los participantes en la investigación.
10. El investigador se introduce en las experiencias de los participantes y construye el conocimiento, siempre consciente de que es parte del fenómeno estudiado.
11. Las indagaciones cualitativas no pretenden generalizar de manera probabilística los resultados a poblaciones más amplias ni necesariamente obtener muestras representativas e incluso no buscan que sus estudios lleguen a replicarse.

12. Puede concebirse como un conjunto de prácticas interpretativas que hacen al mundo “visible”, lo transforman y convierten en una serie de representaciones en forma de observaciones, anotaciones, grabaciones y documentos.

### **Diferencias entre enfoque cualitativo y cuantitativo.**

El enfoque cualitativo busca principalmente “dispersión o expansión” de los datos, mientras que el enfoque cuantitativo pretende intencionalmente “acotar” la información.

En el caso de la presente investigación se optó por el enfoque cuantitativo ya que las herramientas a utilizar pretenden “acotar” las características físicas y emocionales de los usuarios de equipos de acondicionamiento físico.

### **3.2 Población y muestra.**

La muestra es un subgrupo de la población a investigar. Las muestras se utilizan por motivos de economía de tiempo y recursos y requiere delimitar la población para generalizar resultados y establecer parámetros.

En esta investigación la muestra fue delimitada en base a la cantidad de personas que asisten a un centro de acondicionamiento físico, ya que las herramientas de investigación (encuestas, mediciones) se usaran a modo de ejemplo para demostrar su validez en la obtención de información útil para la innovación en el diseño. Adicional se entrevistara a mínimo 3 expertos en el área de ventas de equipos de acondicionamiento físico para ver la percepción del mercado local.

### **Pasos para la selección de la muestra.**

El primer paso es definir la unidad de análisis, la cual depende del planteamiento de la investigación y de los alcances del estudio. Una vez definida se delimita la población.

Para el proceso cuantitativo la muestra es un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos y que tiene que definirse o delimitarse de antemano con precisión. El investigador pretende que los resultados encontrados en la muestra logren generalizarse o extrapolarse a la población. Población, es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones (Selltinz et al., 1980)<sup>40</sup>. Las poblaciones deben situarse en torno a sus características de contenido, lugar y tiempo.

Al seleccionar la muestra debemos evitar 3 errores que pueden presentarse:

- 1) Desestimar o no elegir a casos que deberían de ser parte de la muestra.
- 2) Incluir casos que no deberían estar porque no forman parte de la población.
- 3) Seleccionar casos que son verdaderamente inelegibles. (Mertens, 2005)<sup>41</sup>.

### **Tipos de muestra**

Las muestras se categorizan básicamente en dos ramas:

- 1) Las muestras no probabilísticas: La elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o de quien hace la muestra. Su principal ventaja es que permite medir el tamaño del error en nuestras predicciones.

---

<sup>40</sup>Roberto Hernández, Carlos Fernández, Pilar Baptista (2010) *Metodología de la investigación*.

<sup>41</sup>Roberto Hernandez, Carlos Fernandez, Pilar Baptista (2010) *Metodología de la investigación*.



2) Las muestras probabilísticas: Todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser escogidos y se obtienen definiendo las características de la población y el tamaño de la muestra y por medio de una selección aleatoria o mecánica de las unidades de análisis.

Para hacer una muestra probabilística son necesarios dos procedimientos:

- 1) Calcular un tamaño de muestra que sea representativo de la población.
- 2) Seleccionar los elementos muestrales (casos) de manera que al inicio todos tengan la misma posibilidad de ser elegidos.

### 3.3 Diseño del Instrumento.

Para esta investigación se determinaron 3 enfoques para los cuales se desarrollaron 3 métodos para la recopilación de la información:

Tabla 1. Herramientas de la investigación.

<b>Tema</b>	<b>A quien consultar</b>	<b>Método de investigación</b>	<b>Enfoque</b>
Motivación	Personas pertenecientes al área metropolitana de Monterrey (que realicen o hayan realizado actividades de acondicionamiento físico).	Encuestas de opción múltiple (puede ser replica de otra investigación.)	Cuantitativo
Antropometría	Personas dentro de la delimitación geográfica y dentro del rango de edad, que realizan actividades de acondicionamiento físico.	Mediciones físicas (presenciales o virtuales).	Cuantitativo
Mercado de Equipos de Acondicionamiento físico	Proveedores de equipos de acondicionamiento físico. (Cliente potencial).	Entrevista	Cualitativa

Los anexos incluidos en esta investigación son:

**Anexo 1.-** Encuesta perfil de personas que realizan actividades de acondicionamiento físico.

Se basa en preguntas que permitan correlacionar variables y establecer relaciones de edad, género, y motivación por la cual practican actividades deportivas.

**Anexo 2.-** Entrevista a proveedores y/o fabricantes de equipos de acondicionamiento físico.

Tiene la finalidad de percibir las tendencias del mercado local y con eso favorecer la aceptación del diseño a realizar.

## **CAPÍTULO 4 - RESULTADOS**

Las conclusiones que se pueden emitir a partir de las herramientas de investigación previamente utilizadas a manera de ejemplo son las siguientes:

### **4.1 Teoría.**

Como se mencionó al inicio de la investigación son muchos los aspectos además de los ergonómicos, mecánicos y biomecánicos que hay que tomar en cuenta al momento de realizar un diseño. Entre los principales puntos en la investigación podemos mencionar los siguientes:

1. La teoría analizada nos marca unas reglas básicas en cuanto al tema del espacio desde un punto de vista psicológico hasta el físico. Por cuestiones de percepción y comodidad será necesario tomar en cuenta estas recomendaciones para procurar una comodidad emocional para los usuarios siendo por ejemplo distancias más amplias en equipos diseñados para gimnasios que para particulares, dado el nivel de intimidad que puede haber entre los usuarios de uno o de otro producto.

2. Proporciona datos relevantes como las consideraciones mínimas de seguridad que deben de tener los equipos, y motiva al diseñador a interesarse e investigar sobre estas normativas antes de realizar un diseño en particular.

3. La relevancia del proyecto queda marcada en la misma teoría, al ser un mercado en constante evolución en formas de ejercitarse y aunque los diseños básicos de las herramientas se han mantenido a lo largo de los años (pesas, mancuernas, etc.) siempre está abierta a nuevos productos para satisfacer las mismas necesidades de formas más eficientes, divertidas, baratas e innovadoras.

#### **4.2 Encuesta: Perfil de las personas que asisten o asistieron a gimnasios y su relación con los motivos de práctica de actividades de musculación. (Ver Anexo 1).**

Los motivos de la práctica de actividades físicas han sido abordados en numerosas investigaciones distinguiéndose así diferentes preferencias y variados intereses de los practicantes. Uno de ellos es la realizada por el Departamento de Investigación del Instituto Superior en EF, Catamarca (Argentina), la cual tuvo como propósito el saber cuáles son los motivos de práctica de actividades de musculación de las personas que asisten a gimnasios en la Cd. de Catamarca y relacionarlos con el perfil de dichas personas.

En esta sección de la investigación se intentó realizar una réplica de la investigación mencionada previamente variando algunos aspectos, ya que se modifica la muestra al no ser exclusiva de personas que actualmente realicen este tipo de actividades en un establecimiento físico como lo es un gimnasio, la muestra es de 128 personas, considerando una población de 242 personas (total de asistencia en 3 gimnasios locales) con un porcentaje de error de 5% y un nivel de confianza del 90%. Para la evaluación de la incidencia del perfil de las personas sobre los motivos de elección se utilizó el estadígrafo chi cuadrado ( $X^2$  de Pearson).

Según los resultados del presente estudio, el motivo principal de práctica de actividades de musculación en la totalidad de las personas encuestadas se relaciona con el mejoramiento o mantenimiento del estado físico (40.6% de los casos), seguido por el cambio de figura (18% de los casos). Del total de la muestra un 18% se concentró en un solo motivo para practicar este tipo de actividad. Los motivos de la práctica fueron diferentes estadísticamente en función al tiempo de concurrencia a gimnasios, pero no en función a la edad y al sexo. Estos resultados pueden ser útiles como guías para orientar las acciones de servicio y capacitación de las personas que

trabajen en el ámbito de los gimnasios, pueden servir de base para el establecimiento de enfoques de marketing, además de servir de apoyo y guía para el diseño de aparatos de acondicionamiento físico.

El tipo de investigación respondió a un diseño descriptivo - correlacional. Para la selección de la muestra se estableció a personas de ambos sexos, pertenecientes al Municipio de Monterrey.

Fue aplicado un cuestionario (ver Anexo 1) en el cuál se recolectaron datos personales (sexo, edad), motivaciones principales y secundarias para asistir al gimnasio y tiempo de concurrencia al gimnasio entre otros (ver anexo cuestionario). El cuestionario permitía distinguir las siguientes dimensiones motivacionales: 1) de orientación estética (EST, ítems a y b); 2) de orientación deportiva (DEP, ítems c y d); 3) de orientación recreativa (REC, ítems e y f); 4) de orientación para el desarrollo de aptitud física y salud (AFS, ítems g y h).

En la tabla siguiente se aprecian las características demográficas de la muestra. Se puede observar un porcentaje mayoritario de mujeres dentro de la totalidad de las personas encuestadas. La edad promedio de la muestra fue de 34.1 años, la cual no difiere entre uno y otro género.

**Tabla 2. Características de la muestra**

<b>Características generales de los sujetos integrantes de la muestra.</b>	
Totalidad (n)	128
Varones (n)	52 (40.6%)
Mujeres (n)	76 (59.4%)
Edad promedio	34.1
Edad promedio varones	33.5
Edad promedio mujeres	34.7

Para corroborar diferencias desde el punto de vista estadístico, en el presente trabajo fue utilizado chi cuadrado ( $X^2$  de Pearson). Este es un estadígrafo para ser empleado en análisis de datos no paramétricos, cuando las variables se expresan en categorías. Para establecer diferencias fue utilizado un nivel de significación menor a 0.05.

## Resultados

En las tablas siguientes se muestran los resultados de las diferentes correlaciones efectuadas a partir de las respuestas de las encuestas realizadas.

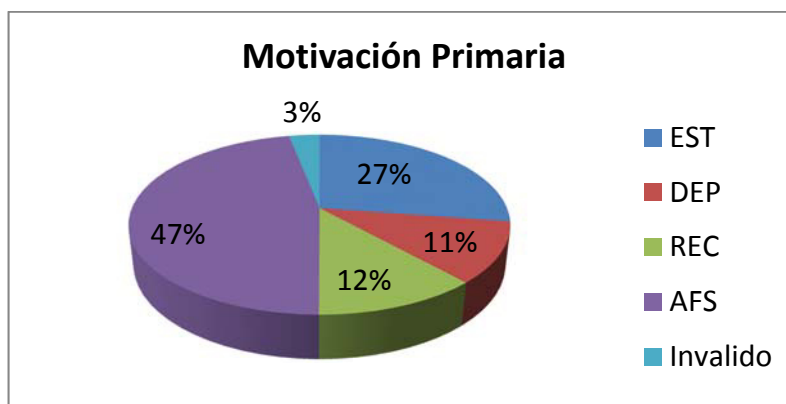
**Tabla 3. Motivo principal en la totalidad de encuestados (n=128).**

MOTIVACIONPRIMARIA					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	a	23	18.0	18.0	18.0
	b	12	9.4	9.4	27.3
	c	4	3.1	3.1	30.5
	d	10	7.8	7.8	38.3
	e	8	6.3	6.3	44.5
	f	7	5.5	5.5	50.0
	g	8	6.3	6.3	56.3
	h	52	40.6	40.6	96.9
	i	4	3.1	3.1	100.0
	Total	128	100.0	100.0	

La tabla anterior nos muestra como la mayor parte de la muestra se inclina por la opción h, que se refiere al mejoramiento y mantenimiento del estado físico, teniendo como la segunda tendencia el cambiar la figura física.

Al agrupar los diferentes motivos en las clasificaciones mencionadas al principio de esta investigación vemos como la motivación principal esta inclinada al desarrollo de aptitud física y salud con un 47% del total de la muestra, siguiéndole la cuestión estética con un 27%.

**Figura 8. Motivo primario en la totalidad de los encuestados (n=128).**



**Tabla 4. Motivo secundario en la totalidad de los encuestados (n=128).**

MOTIVACIONSECUNDARIA				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	18	14.1	14.1	14.1
a	10	7.8	7.8	21.9
b	8	6.3	6.3	28.1
c	12	9.4	9.4	37.5
d	10	7.8	7.8	45.3
e	12	9.4	9.4	54.7
f	15	11.7	11.7	66.4
g	19	14.8	14.8	81.3
h	22	17.2	17.2	98.4
I	2	1.6	1.6	100.0
Total	128	100.0	100.0	

La tabla anterior nos muestra que el 14.1% de la muestra total no tiene una motivación secundaria para la realización de ejercicios. Y nuevamente el mantenimiento físico vuelve a ser la principal razón para esta actividad en el resto que si presenta una motivación secundaria y la segunda opción sería en este caso el prevenir o tratar una lesión o enfermedad.

Al agrupar los diferentes motivos secundarios en las clasificaciones mencionadas al principio de esta investigación vemos como la motivación secundaria principal esta inclinada al desarrollo de aptitud física y salud con un 32% del total de la muestra, siguiéndole la orientación recreativa con un 21%.

**Figura 9. Motivo secundario en la totalidad de los encuestados (n=128).**



**Tabla 5. Motivo secundario en función al motivo principal (n=128).**

MOTIVACIONPRIMARIA \* MOTIVACIONSECUNDARIA Crosstabulation

Count		MOTIVACIONSECUNDARIA										Total
		a	b	c	d	e	f	g	h	l		
MOTIVACIONPRIMARIA	a	0	0	6	4	0	0	7	0	6	0	23
	b	0	0	0	0	2	4	2	0	2	2	12
	c	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4
	d	0	0	0	0	0	2	0	0	8	0	10
	e	0	0	0	0	2	0	4	0	2	0	8
	f	2	0	0	0	0	0	0	5	0	0	7
	g	0	0	0	0	2	2	0	0	4	0	8
	h	10	8	2	8	4	4	2	14	0	0	52
	l	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Total		18	10	8	12	10	12	15	19	22	2	128

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	221.142 <sup>a</sup>	72	.000
Likelihood Ratio	207.237	72	.000
N of Valid Cases	128		

a. 86 cells (95.6%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .06.



En la tabla anterior podemos observar como influye el motivo principal en la elección de un motivo secundario. La motivación con mayor incidencia en la muestra fue la opción “h” de la cual los que la seleccionaron optaron como opción secundaria una del mismo giro (AFS). La segunda opción primaria que fue elegida fue de carácter estetico, los que hicieron esta selección optaron como segunda opción una del carácter de salud y mantenimiento físico (AFS).

Los datos de la parte inferior nos ayuda a rechazar la hipótesis nula y ver como si existe relación entre la selección del motivo secundario y el motivo principal seleccionado.

**Tabla 6. Motivo principal en función al sexo.**

**MOTIVACIONPRIMARIA \* SEXO Crosstabulation**

Count

		SEXO		Total
		Femenino	Masculino	
MOTIVACIONPRIMARIA	a	8	15	23
	b	8	4	12
	c	2	2	4
	d	0	10	10
	e	6	2	8
	f	4	3	7
	g	6	2	8
	h	14	38	52
	i	4	0	4
Total		52	76	128

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	29.210 <sup>a</sup>	8	.000
Likelihood Ratio	34.243	8	.000
N of Valid Cases	128		

a. 12 cells (66.7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1.63.

La tabla de contingencia anterior nos muestra como es la tendencia de la selección de la motivación principal de acuerdo a sexo de la persona encuestada. Ambos casos se inclinaron a la opción “h”, la cual va enfocada a el mejoramiento y mantenimiento del estado físico, siguiendo a esta selección igualmente para ambos casos el aspecto estetico.

La tabla inferior nos valida la hipótesis nula y confirma como no existe relación entre el sexo y la selección de la motivación principal.

**Tabla 7. Distribución porcentual según el sexo y la existencia o no de un motivo secundario.**

**SEXO \* MOTIVACIONSECUNDARIA Crosstabulation**

Count		MOTIVACIONSECUNDARIA										Total
		a	b	c	d	e	f	g	h	i		
SEXO	Femenino	12	2	4	0	0	4	10	8	10	2	52
	Masculino	6	8	4	12	10	8	5	11	12	0	76
	Total	18	10	8	12	10	12	15	19	22	2	128

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	29.803 <sup>a</sup>	9	.000
Likelihood Ratio	38.354	9	.000
N of Valid Cases	128		

a. 8 cells (40.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .81.

La tabla anterior muestra que a diferencia de la motivación principal, la secundaria si varia dependiendo el sexo, siendo esta motivación en los varones encuestados como complemento deportivo y/o para mantener o mejorar el estado físico, a diferencia de las mujeres las cuales mostraron mayor tendencia a no seleccionar una motivación secundaria.

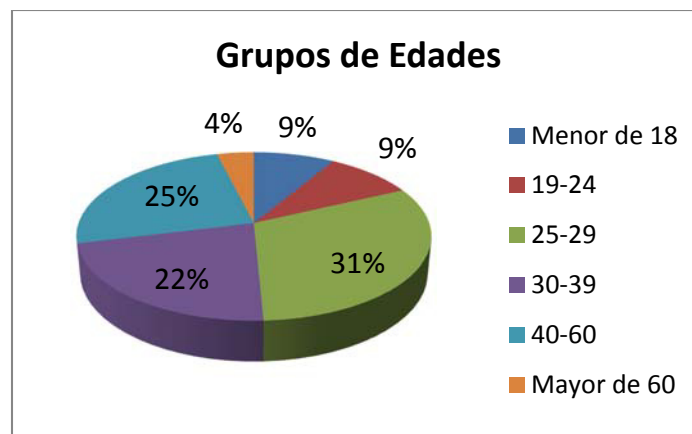
La tabla en la parte inferior valida la hipótesis nula y confirma como no existe relación entre el sexo y la selección de la motivación principal.

La tabla siguiente nos enseña los diferentes rangos de edad en los que se dividió la muestra y la frecuencia en cada uno de esos grupos, los cuales se detallan en la gráfica 3.

**Tabla 8. Grupos de edades de las personas encuestadas.**

EDAD (Binned)					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	MENOR DE 18	11	8.6	8.6	8.6
	19-24	12	9.4	9.4	18.0
	25-29	40	31.3	31.3	49.2
	30-39	28	21.9	21.9	71.1
	40-60	32	25.0	25.0	96.1
	MAYOR DE 60	5	3.9	3.9	100.0
	Total	128	100.0	100.0	

**Figura 10. Grupos de edades de las personas encuestadas.**



La muestra se dividió en 6 diferentes rangos de las cuales la mayor parte de la muestra está entre los 25 y 29 años (31%), siguiéndole el rango inmediato de 30 a 39 años (22%), siendo la de menor presencia en la muestra el de personas mayores de 60 años (4%).

**Tabla 9. Distribución porcentual de los motivos principales en función al grupo de edad.**

**MOTIVACIONPRIMARIA \* EDAD (Binned) Crosstabulation**

Count		EDAD (Binned)						Total
		MENOR DE 18	19-24	25-29	30-39	40-60	MAYOR DE 60	
MOTIVACIONPRIMARIA	a	3	4	4	6	6	0	23
	b	4	2	2	2	2	0	12
	c	0	0	0	0	4	0	4
	d	0	0	8	2	0	0	10
	e	0	0	2	6	0	0	8
	f	0	0	2	0	2	3	7
	g	0	0	4	2	2	0	8
	h	2	6	18	10	14	2	52
	i	2	0	0	0	2	0	4
Total		11	12	40	28	32	5	128

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	100.497 <sup>a</sup>	40	.000
Likelihood Ratio	84.021	40	.000
N of Valid Cases	128		

a. 48 cells (88.9%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .16.

Al analizar los motivos de la práctica de actividades de musculación en función a grupo de edad que pertenecía el sujeto encuestado, se observa que no hay variación entre 4 de los 6 grupos, por lo que la motivación principal es el mantenimiento y mejoramiento físico para los grupos de edades desde 19 hasta 60 años. Siendo entonces los dos rangos extremos (menores de 18 y mayores de 60), los que presentan diferencias en sus principales motivaciones.

**Tabla 10. Porcentajes de personas que tienen o no un motivo secundario en funci3n al grupo de edad.**

EDAD (Binned) \* MOTIVACIONSECUNDARIA Crosstabulation

Count		MOTIVACIONSECUNDARIA										Total
		a	b	c	d	e	f	g	h	i		
EDAD (Binned)	MENOR DE 18	4	0	0	0	0	2	5	0	0	0	11
	19-24	0	0	4	2	0	0	2	2	0	2	12
	25-29	6	4	2	2	6	4	2	4	10	0	40
	30-39	2	2	0	4	2	0	6	2	10	0	28
	40-60	6	4	2	4	2	6	6	6	2	0	32
	MAYOR DE 60	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5
Total		18	10	8	12	10	12	15	19	22	2	128

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	125.800 <sup>a</sup>	45	.000
Likelihood Ratio	113.112	45	.000
N of Valid Cases	128		

a. 56 cells (93.3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .08.

Analizando la motivaci3n secundaria en los diferentes grupos de edad vemos como en los rangos de 25 a 29 y de 30 a 40 el mantenimiento f3sico fue seleccionado tambi3n como su motivaci3n secundaria, En personas de 40 a 60 se ve una tendencia repartida a la motivaci3n del aspecto est3tico, recreativa y de mejoramiento f3sico.

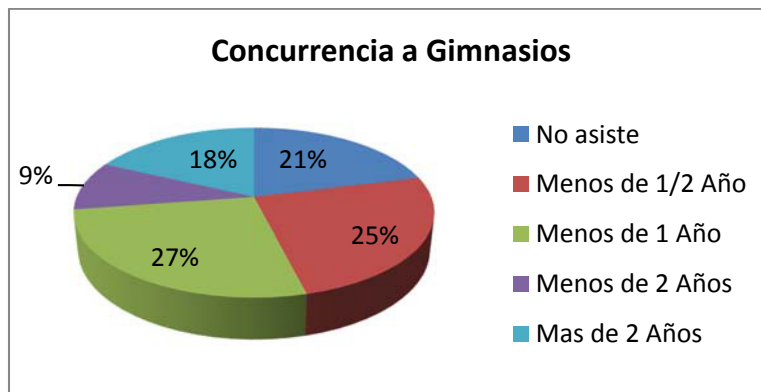
As3 como en el rango de personas mayores de 60 donde el 100% de personas encuestadas en este rango de edad seleccionaron como su motivaci3n secundaria la prevenci3n y/o tratamiento de una enfermedad y/o lesi3n.

Sin embargo la tabla en la parte inferior nos muestra como no existe relaci3n entre la selecci3n de una motivaci3n secundaria y el rango de edad.

**Tabla 11. Porcentaje en función al tiempo de concurrencia en el gimnasio.**

		TIEMPODEASIST (Binned)			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	No asiste	27	21.1	21.1	21.1
	Menos de 1/2 Año	32	25.0	25.0	46.1
	Menos de 1 Año	34	26.6	26.6	72.7
	Menos de 2 Años	12	9.4	9.4	82.0
	MAs de 2 Años	23	18.0	18.0	100.0
	Total	128	100.0	100.0	

**Figura 11. Porcentaje en función al tiempo de concurrencia en el gimnasio.**



Con respecto al tiempo de asistencia en el gimnasio, observamos que la mayoría de las personas poseen un tiempo de concurrencia relativamente corto siendo el de mayor cantidad en la muestra de entre ½ hasta 1 año (26.6%), siguiéndole el de menos de ½ año con un (25%). El 21% de la muestra es de personas que no asisten a un gimnasio, siendo el grupo más reducido el que va de 1 año a 2 años de concurrencia.

No se observa efectos significativos sobre el motivo principal en función al tiempo de concurrencia de las personas en el gimnasio (tabla 12). Lo contrario se observa con la motivación

secundaria siendo la de mayor incidencia la de prevenir o tratar una lesión y/o enfermedad en personas de entre 6 meses y un año de asistir a gimnasio (Tabla 13).

Por su parte, el sexo muestra que tanto los hombres como las mujeres tienen una alta incidencia en permanecer menos tiempo en gimnasio, sin embargo los varones son también los que muestran que pueden tener una mayor concurrencia que las mujeres (Tabla 14).

En cuanto a la edad, las personas de más de 60 son las que presentan casos extremos, ya que o no asisten o son de los más constantes con ocurrencias mayores a 2 años, en este último caso le sigue el grupo inmediato inferior (40-60), los de 30 a 39 años muestran una permanencia de 1 año y el grupo de personas de 25 a 29 años son las que acreditan menos tiempo de concurrencia en un gimnasio (Tabla 15).

**Tabla 12. Distribución del motivo principal en función al tiempo de concurrencia en el gimnasio.**

MOTIVACIONPRIMARIA \* TIEMPODEASIST (Binned) Crosstabulation

Count		TIEMPODEASIST (Binned)					Total
		No asiste	Menos de 1/2 Año	Menos de 1 Año	Menos de 2 Años	MAs de 2 Años	
MOTIVACIONPRIMARIA	a	7	4	6	2	4	23
	b	2	6	0	2	2	12
	c	0	0	2	0	2	4
	d	2	4	2	0	2	10
	e	2	4	2	0	0	8
	f	0	2	2	0	3	7
	g	0	4	2	0	2	8
	h	12	8	16	8	8	52
	i	2	0	2	0	0	4
Total		27	32	34	12	23	128

**Tabla 13. Motivo secundario en funci3n al tiempo de concurrencia.**

**MOTIVACIONSECUNDARIA \* TIEMPODEASIST (Binned) Crosstabulation**

Count

	TIEMPODEASIST (Binned)					Total
	No asiste	Menos de 1/2 A1o	Menos de 1 A1o	Menos de 2 A1os	MAs de 2 A1os	
MOTIVACIONSECUNDARIA	8	2	6	2	0	18
a	2	4	2	0	2	10
b	0	2	0	2	4	8
c	0	2	4	2	4	12
d	2	2	4	0	2	10
e	0	6	0	2	4	12
f	7	4	2	0	2	15
g	2	2	12	0	3	19
h	4	8	4	4	2	22
i	2	0	0	0	0	2
Total	27	32	34	12	23	128

**Tabla 14. Tiempo de concurrencia seg1n el sexo.**

**TIEMPODEASIST (Binned) \* SEXO Crosstabulation**

Count

		SEXO		Total
		Femenino	Masculino	
TIEMPODEASIST (Binned)	No asiste	10	17	27
	Menos de 1/2 A1o	14	18	32
	Menos de 1 A1o	20	14	34
	Menos de 2 A1os	4	8	12
	MAs de 2 A1os	4	19	23
Total		52	76	128

**Tabla 15. Tiempo de concurrencia en funci3n al grupo de edad.**

**TIEMPODEASIST (Binned) \* EDAD (Binned) Crosstabulation**

Count

		EDAD (Binned)						Total
		MENOR DE 18	19-24	25-29	30-39	40-60	MAYOR DE 60	
TIEMPODEASIST (Binned)	No asiste	3	4	8	4	6	2	27
	Menos de 1/2 A1o	4	4	12	6	6	0	32
	Menos de 1 A1o	4	2	6	14	8	0	34
	Menos de 2 A1os	0	2	6	2	2	0	12
	MAs de 2 A1os	0	0	8	2	10	3	23
Total		11	12	40	28	32	5	128



## **Conclusiones.**

Los resultados que emergen del presente estudio muestran como la motivación relacionada a un interés de orientación para el desarrollo de aptitud física y salud es la más frecuente en las personas encuestadas. A diferencia de la investigación original realizada en Catamarca, Argentina, en la cual la cuestión estética fue la que se presentó como el principal motivo de realizar este tipo de actividad.

Sin embargo, los resultados obtenidos en este ejemplo coinciden con los datos otorgados por el MOPRADEF en Agosto 2014, donde muestran a nivel nacional una motivación principal relacionada a términos de Salud 66.4% por esparcimiento 16.5% y en tercer lugar la cuestión estética con un 13%.

En cuanto a las limitaciones en nuestro estudio, no podemos afirmar a través de la muestra investigada una verdadera representatividad hacia la población total. No obstante, creemos que el número de encuestas fue significativo, y los datos que emergen de las mismas podrían orientar una clara tendencia en la mayoría de las personas que asisten o no a las salas de musculación de los gimnasios de Monterrey. Sin embargo hay que recalcar que la cantidad de encuestas dependerá de a donde esté dirigido el producto a diseñarse.

Este estudio concluye que, en las personas encuestadas, la motivación para asistir a las salas de musculación predominante es la relacionada a un interés por el mantenimiento físico. Los resultados obtenidos en la presente investigación podrán ser útiles a las personas que conducen las actividades en los gimnasios y las que se relacionan tanto directa como indirectamente con dicha acción, en la manera en que éstas puedan orientar sus esfuerzos en

complementar las expectativas de los clientes y así fomentar y reforzar este tipo de actividad física en la sociedad.

#### **4.3 Entrevistas: Realizadas a proveedores y/o fabricantes de equipos de acondicionamiento físico. (Ver Anexo 2).**

➤ **TecniFitness Center**

Se entrevistó a la persona encargada de la gerencia del negocio de venta de equipo de acondicionamiento físico y nos mencionó que la mayor parte de aparatos que venden son para musculación y en segundo lugar sería la venta de accesorios y herramientas como discos, cuerdas, etc.

Mencionan que el 80% de sus clientes son del sector “Retail” (particulares) y el 20% restante es de giro comercial (Gimnasios, hoteles, etc.). Ahora el 80% del total de clientes del sector Retail mencionan que adquieren los equipos por recomendación médica y el 20% restante es por cuestiones de estética o recreación.

Un dato muy importante es que la adquisición de los equipos que manejan es de origen nacional pero fuera del estado de Nuevo León. Mencionan al estado de Nuevo León como un mercado potencial y de alto nivel de competencia.

Desconoce sobre regulaciones de seguridad que deben de cumplir los equipos pero si mencionan que la Secretaria de Hacienda y Crédito Público (SHCP) lleva un registro de cada uno de los equipos que manejan.

➤ ProFitness

Se entrevistó al Ing. Arturo Garcia, encargado de ventas y propietario de la empresa Profitness dedicada a la venta y mantenimiento de aparatos de ejercicio. Siendo los artículos que más se venden los accesorios como mancuernas y con mayor frecuencia a personas del sector “Retail”.

Mencionan que el 90% de sus productos tienen un origen de diseño en EUA y un origen de manufactura en EUA y China.

Menciona que los equipos principalmente están sujetos a las normas UL, UE, NOM, por mencionar las principales.

A manera de opinión él nos menciona que considera que en México el diseño de este tipo de aparatos no está muy presente sino más bien la copia de productos similares, esto por lo complejo en términos de ergonomía y biomecánica, además de los análisis de esfuerzos (principalmente en cables), como análisis de desgaste (baleros, chumaceras, etc.)

#### **4.4 Análisis Antropométrico:**

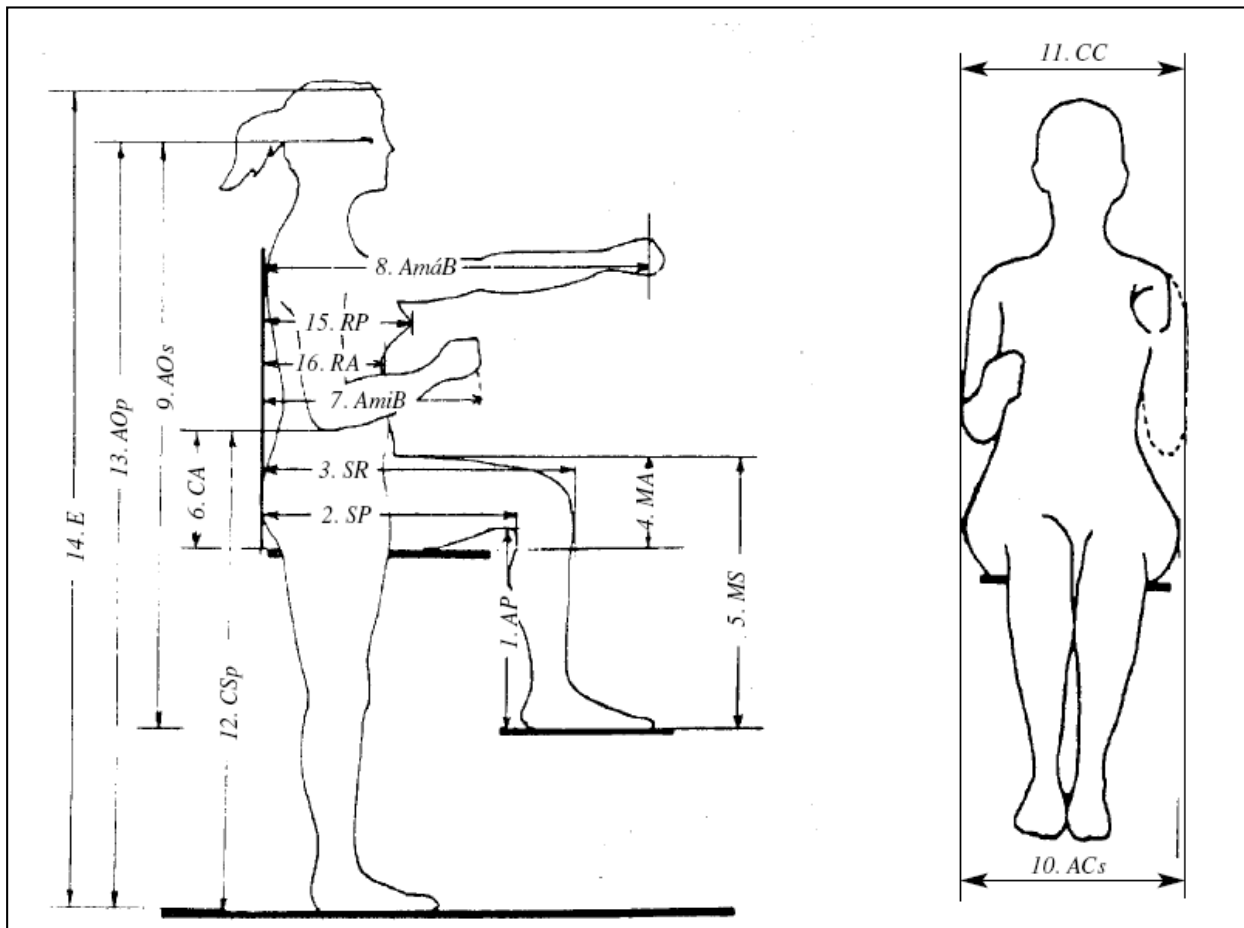
Para este fin se procedió a tomar medidas de un grupo de 36 personas, considerando una población de 136 personas (total de asistencia en 1 gimnasio local) con un porcentaje de error de 12% y un nivel de confianza del 90%.

Las dimensiones son:

- a) Dimensiones en posición sentado
  - (AP) Altura poplítea
  - (SP) Distancia sacro-poplítea
  - (SR) Distancia sacro-rótula
  - (MA) Altura de muslo desde el asiento
  - (MS) Altura del muslo desde el suelo
  - (CA) Altura del codo desde el asiento
  - (AmínB) Alcance mínimo del brazo
  - (AOs) Altura de ojos desde el suelo
  - (ACs) Anchura de caderas sentado
  - (CC) Anchura de codo a codo
  - (RP) Distancia respaldo-pecho
  - (RA) Distancia respaldo-abdomen

- b) Dimensiones en posición de pie
- (E) Estatura
- (CSp) Altura de codos de pie
- (AOp) Altura de ojos de pie
- (Anhh) Ancho de hombro a hombro

**Figura 12. Dimensiones antropométricas básicas (Vista perfil y frontal).**



Fuente: Pedro Mondelo, 1994.

Las medidas obtenidas en el estudio antropométrico realizado se encuentran en la tabla siguiente:

**Tabla 16. Medidas antropométricas básicas.**

	(cm)																
	AP	SP	SR	MA	MS	CA	AminB	AmaxB	AOs	ACs	CC	RP	RA	E	CSp	AOp	Anhh
1	17	18	22	18	56	69	34	67	114	36	47	19	14	165	105	155	40
2	43	41	52	13	58	24	31	59	114	36	44	18	19	163	100	150	39
3	45	39	52	15	58	66	36	64	115	36	45	20	17	163	105	153	40
4	46	50	66	18	62	27	52	8	134	45	56	29	32	196	124	179	54
5	43	40	41	14	57	65	34	60	106	37	43	22	18	154	97	142	39
6	44	47	59	12	57	23	40	71	112	39	43	27	21	162	101	150	42
7	42	39	51	16	58	64	33	60	107	43	43	23	23	155	105	155	37
8	44	41	50	15	59	22	43	71	119	39	43	25	23	167	105	153	43
9	43	44	55	15	60	24	40	72	110	32	41	25	17	162	100	149	38
10	44	43	52	16	56	20	34	65	107	34	44	20	20	164	109	154	39
11	42	42	57	18	62	29	43	62	103	44	47	34	30	157	101	146	42
12	48	40	50	17	61	24	33	68	116	33	40	21	15	165	110	155	38
13	43	34	57	17	59	27	40	69	117	35	38	28	24	165	119	157	40
14	46	40	50	18	60	23	34	60	118	30	51	18	15	174	117	165	44
15	43	42	55	16	58	20	30	72	120	38	44	27	23	167	102	157	40
16	46	40	48	17	59	64	44	57	119	30	40	21	16	157	100	145	38
17	46	44	57	18	58	22	41	34	118	38	42	19	17	179	110	165	42
18	47	40	51	17	59	18	32	62	111	30	45	21	18	162	103	153	40
19	44	49	64	19	62	34	52	74	122	30	44	25	27	175	110	168	44
20	48	40	50	16	60	20	36	63	117	32	50	20	17	170	104	160	45
21	43	42	56	15	56	25	41	64	115	34	38	32	17	166	104	155	34
22	49	46	60	20	64	24	34	67	117	38	53	35	23	175	114	165	47
23	44	49	54	16	57	20	42	70	117	30	42	33	19	168	103	156	44
24	48	44	50	18	60	23	34	63	117	30	45	17	16	170	110	149	39
25	44	47	62	16	58	22	45	71	114	32	45	21	21	163	107	159	38
26	47	42	51	16	59	20	32	60	110	33	43	20	16	170	105	153	39
27	43	43	60	17	60	27	42	72	117	37	43	25	22	168	103	155	38
28	47	45	53	19	59	21	30	60	117	33	43	20	18	172	107	158	37
29	44	48	61	18	60	27	44	79	118	44	46	33	31	174	110	163	39
30	48	43	57	18	57	14	36	70	116	35	50	21	19	172	107	164	43
31	43	43	54	17	64	25	38	64	114	35	40	26	24	161	100	150	37
32	46	49	58	21	57	30	39	68	118	38	53	24	20	175	110	163	49
33	44	47	62	19	60	22	48	77	117	39	46	27	28	172	109	165	48
34	47	43	54	19	62	21	36	68	117	36	45	19	17	172	110	160	43
35	47	48	66	19	61	23	46	80	121	37	48	23	23	183	118	181	46
36	46	41	55	19	60	20	34	65	115	35	54	23	24	167	106	156	45

A partir de la tabla anterior, se pueden obtener las siguientes tablas mostradas a continuación:

**Tabla 17. Medidas antropométricas básicas a personas del sexo femenino.**

<u>*Medidas en cm</u>	AP	SP	SR	MA	MS	CA	AminB	AmaxB	AOS	ACS	CC	RP	RA	E	CSP	AOP	Anhh
1	17	18	22	18	56	69	34	67	114	36	47	19	14	165	105	155	40
2	43	41	52	13	58	24	31	59	114	36	44	18	19	163	100	150	39
3	45	39	52	15	58	66	36	64	115	36	45	20	17	163	105	153	40
4	43	40	41	14	57	65	34	60	106	37	43	22	18	154	97	142	39
5	44	47	59	12	57	23	40	71	112	39	43	27	21	162	101	150	42
6	42	39	51	16	58	64	33	60	107	43	43	23	23	155	105	155	37
7	43	44	55	15	60	24	40	72	110	32	41	25	17	162	100	149	38
8	44	43	52	16	56	20	34	65	107	34	44	20	20	164	109	154	39
9	42	42	57	18	62	29	43	62	103	44	47	34	30	157	101	146	42
10	48	40	50	17	61	24	33	68	116	33	40	21	15	165	110	155	38
11	46	40	48	17	59	64	44	57	119	30	40	21	16	157	100	145	38
12	47	40	51	17	59	18	32	62	111	30	45	21	18	162	103	153	40
13	43	42	56	15	56	25	41	64	115	34	38	32	17	166	104	155	34
14	47	42	51	16	59	20	32	60	110	33	43	20	16	170	105	153	39
15	43	43	60	17	60	27	42	72	117	37	43	25	22	168	103	155	38
16	47	45	53	19	59	21	30	60	117	33	43	20	18	172	107	158	37
17	44	48	61	18	60	27	44	79	118	44	46	33	31	174	110	163	39
18	43	43	54	17	64	25	38	64	114	35	40	26	24	161	100	150	37
<b>18 PERSONAS</b>																	
SUMA	771	736	925	290	1059	635	661	1166	2025	646	775	427	356	2940	1865	2741	696
MEDIA	43	41	51	16	59	35	37	65	113	36	43	24	20	163	104	152	39
DESV. STANDARD	6.71	6.26	8.70	1.84	2.15	19.56	4.78	5.76	4.55	4.28	2.51	4.94	4.75	5.51	3.76	4.93	1.88
95%	47	47	60	18	62	66	44	73	118	44	47	33	30	172	110	159	42
5%	38	36	38	13	56	20	31	59	106	30	40	19	15	155	100	145	37
50%	44	42	52	17	59	25	35	64	114	36	43	22	18	163	104	153	39
99%	48	48	61	19	64	68	44	78	119	44	47	34	31	174	110	162	42
1%	21	22	25	12	56	18	30	57	104	30	38	18	14	154	98	143	35

En la tabla anterior se muestran las dimensiones correspondientes a personas del sexo femenino, (50% del total de personas medidas). Obtenemos de esta tabla sus correspondientes valores para los percentiles 1%, 5%, 50%, 95% y 99%.

**Tabla 18. Medidas antropométricas básicas a personas del sexo masculino.**

<u>*Medidas en cm</u>	AP	SP	SR	MA	MS	CA	AminB	AmaxB	AOS	ACS	CC	RP	RA	E	CSP	AOP	Anhh
1	46	50	66	18	62	27	52	8	134	45	56	29	32	196	124	179	54
2	44	41	50	15	59	22	43	71	119	39	43	25	23	167	105	153	43
3	43	34	57	17	59	27	40	69	117	35	38	28	24	165	119	157	40
4	46	40	50	18	60	23	34	60	118	30	51	18	15	174	117	165	44
5	43	42	55	16	58	20	30	72	120	38	44	27	23	167	102	157	40
6	46	44	57	18	58	22	41	34	118	38	42	19	17	179	110	165	42
7	44	49	64	19	62	34	52	74	122	30	44	25	27	175	110	168	44
8	48	40	50	16	60	20	36	63	117	32	50	20	17	170	104	160	45
9	49	46	60	20	64	24	34	67	117	38	53	35	23	175	114	165	47
10	44	49	54	16	57	20	42	70	117	30	42	33	19	168	103	156	44
11	48	44	50	18	60	23	34	63	117	30	45	17	16	170	110	149	39
12	44	47	62	16	58	22	45	71	114	32	45	21	21	163	107	159	38
13	48	43	57	18	57	14	36	70	116	35	50	21	19	172	107	164	43
14	46	49	58	21	57	30	39	68	118	38	53	24	20	175	110	163	49
15	44	47	62	19	60	22	48	77	117	39	46	27	28	172	109	165	48
16	47	43	54	19	62	21	36	68	117	36	45	19	17	172	110	160	43
17	47	48	66	19	61	23	46	80	121	37	48	23	23	183	118	181	46
18	46	41	55	19	60	20	34	65	115	35	54	23	24	167	106	156	45
<b>18 PERSONAS</b>																	
SUMA	823	797	1027	322	1074	414	722	1150	2134	637	849	434	388	3110	1985	2922	794
MEDIA	46	44	57	18	60	23	40	64	119	35	47	24	22	173	110	162	44
DESV. STANDARD	1.87	4.23	5.38	1.60	2.00	4.39	6.51	16.94	4.31	4.12	4.94	5.05	4.55	7.65	6.01	8.10	3.88
95%	48	49	66	20	62	31	52	77	124	40	54	33	29	185	120	179	50
5%	43	39	50	16	57	19	33	30	115	30	41	18	16	165	103	152	39
50%	46	44	57	18	60	22	40	69	117	36	46	24	22	172	110	162	44
99%	49	50	66	21	64	33	52	79	132	44	56	35	31	194	123	181	53
1%	43	35	50	15	57	15	31	12	114	30	39	17	15	163	102	150	38

En la tabla anterior se muestran las dimensiones correspondientes a personas del sexo masculino, (50% restante del total de personas medidas).

Obtenemos de esta tabla sus correspondientes valores para los percentiles 1%, 5%, 50%, 95% y 99%.



**Tabla 19. Medidas antropométricas básicas a 100% de personas.**

	AP	SP	SR	MA	MS	CA	AminB	AmaxB	AOS	ACS	CC	RP	RA	E	CSP	AOP	Anhh
1	17	18	22	18	56	69	34	67	114	36	47	19	14	165	105	155	40
2	43	41	52	13	58	24	31	59	114	36	44	18	19	163	100	150	39
3	45	39	52	15	58	66	36	64	115	36	45	20	17	163	105	153	40
4	46	50	66	18	62	27	52	8	134	45	56	29	32	196	124	179	54
5	43	40	41	14	57	65	34	60	106	37	43	22	18	154	97	142	39
6	44	47	59	12	57	23	40	71	112	39	43	27	21	162	101	150	42
7	42	39	51	16	58	64	33	60	107	43	43	23	23	155	105	155	37
8	44	41	50	15	59	22	43	71	119	39	43	25	23	167	105	153	43
9	43	44	55	15	60	24	40	72	110	32	41	25	17	162	100	149	38
10	44	43	52	16	56	20	34	65	107	34	44	20	20	164	109	154	39
11	42	42	57	18	62	29	43	62	103	44	47	34	30	157	101	146	42
12	48	40	50	17	61	24	33	68	116	33	40	21	15	165	110	155	38
13	43	34	57	17	59	27	40	69	117	35	38	28	24	165	119	157	40
14	46	40	50	18	60	23	34	60	118	30	51	18	15	174	117	165	44
15	43	42	55	16	58	20	30	72	120	38	44	27	23	167	102	157	40
16	46	40	48	17	59	64	44	57	119	30	40	21	16	157	100	145	38
17	46	44	57	18	58	22	41	34	118	38	42	19	17	179	110	165	42
18	47	40	51	17	59	18	32	62	111	30	45	21	18	162	103	153	40
19	44	49	64	19	62	34	52	74	122	30	44	25	27	175	110	168	44
20	48	40	50	16	60	20	36	63	117	32	50	20	17	170	104	160	45
21	43	42	56	15	56	25	41	64	115	34	38	32	17	166	104	155	34
22	49	46	60	20	64	24	34	67	117	38	53	35	23	175	114	165	47
23	44	49	54	16	57	20	42	70	117	30	42	33	19	168	103	156	44
24	48	44	50	18	60	23	34	63	117	30	45	17	16	170	110	149	39
25	44	47	62	16	58	22	45	71	114	32	45	21	21	163	107	159	38
26	47	42	51	16	59	20	32	60	110	33	43	20	16	170	105	153	39
27	43	43	60	17	60	27	42	72	117	37	43	25	22	168	103	155	38
28	47	45	53	19	59	21	30	60	117	33	43	20	18	172	107	158	37
29	44	48	61	18	60	27	44	79	118	44	46	33	31	174	110	163	39
30	48	43	57	18	57	14	36	70	116	35	50	21	19	172	107	164	43
31	43	43	54	17	64	25	38	64	114	35	40	26	24	161	100	150	37
32	46	49	58	21	57	30	39	68	118	38	53	24	20	175	110	163	49
33	44	47	62	19	60	22	48	77	117	39	46	27	28	172	109	165	48
34	47	43	54	19	62	21	36	68	117	36	45	19	17	172	110	160	43
35	47	48	66	19	61	23	46	80	121	37	48	23	23	183	118	181	46
36	46	41	55	19	60	20	34	65	115	35	54	23	24	167	106	156	45
<b>SUMA</b>	1594	1533	1952	612	2133	1049	1383	2316	4159	1283	1624	861	744	6050	3850	5663	1490
<b>MEDIA</b>	44	43	54	17	59	29	38	64	116	36	45	24	21	168	107	157	41
<b>DESV. STANDARD</b>	5.07	5.54	7.69	1.93	2.09	15.30	5.88	12.48	5.34	4.15	4.39	4.93	4.67	8.13	5.99	8.35	4.08
<b>95%</b>	48	49	65	19	63	65	49	78	121	44	53	33	30	180	118	171	48
<b>5%</b>	42	38	46	14	56	20	31	51	107	30	40	18	15	157	100	146	37
<b>50%</b>	44	43	55	17	59	24	37	66	117	36	44	23	20	167	106	156	40
<b>99%</b>	49	50	66	21	64	68	52	80	130	45	55	35	32	191	122	180	52
<b>1%</b>	26	24	29	12	56	15	30	17	104	30	38	17	14	154	98	143	35

#### **4.5 Propuesta de la investigación.**

##### **Lista de Control de Diseño.**

Se concluye que la identificación de criterios de diseño es necesaria para enfatizar el producto al usuario final.

Si tomamos en cuenta que las actuales metodologías de diseño, como lo son Six Sigma y APQP, señalan el tener plenamente identificadas las premisas del diseño como el primer paso a realizar sea el campo que sea y como adicionalmente se menciona en el marco teórico de esta investigación, muchos autores coinciden en que para lograr la innovación en el diseño es necesario el amplio conocimiento de la materia que se está tratando, asegurando que los resultados en materia de innovación dependen principalmente de la tecnología y de la I+D (Investigación y Desarrollo), por estos motivos y para llevar un seguimiento de las premisas de cada uno de los criterios antes mencionados, se proporciona a continuación la **Lista de Control de Diseño (Design Check List)** como entregable final de esta investigación.

El completar la información que este formato solicita, antes de la realización de algún diseño, permitirá enfocar los esfuerzos del diseñador a la labor de innovar, ya sea con su propia creatividad o haciendo uso de herramientas para la solución de problemas como el QFD, TRIZ, entre otros, siempre enfocado en satisfacer los requerimientos del o los usuarios finales.

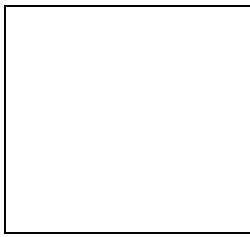
Además de que contiene datos específicos de normas y recomendaciones básicas en el diseño de equipos d acondicionamiento físico.

Servirá además de guía al diseñador en la selección de los ejercicios que desee incluir en sus diseños, además de su correcta ejecución.

Para esto se analizaron diferentes bibliografías y se utilizó la que presentaba la más amplia gama de ejercicios que permitirá contar con mayor número de opciones, cabe aclarar que aunque se muestren aparatos o herramientas en las imágenes, estas son solo guías por lo que es labor del diseñador buscar formas alternas e innovadoras de realizar estas actividades de una manera más eficaz, dependiendo su usuario final.

Es importante reconocer que como diseñadores no somos expertos en el tema de la musculación, así que para asegurar una correcta selección de ejercicios a realizar en el diseño se deberá de tener como mínimo experiencias empíricas en el área de la ejercitación o contar con el apoyo de un experto en la materia.

Sin embargo se agregan a esta investigación las recomendaciones de Bill Pearl (2003) “*La Musculación, preparación para el deporte*” de cuales ejercicios benefician la ejecución de otras disciplinas deportivas, esperando sirvan estas como guía en caso de querer dirigir el diseño a una disciplina en particular.



# NOMBRE DE LA COMPAÑÍA / COMPANY NAME

Lema, ubicación u otra información / Slogan, location or other information

## LISTA DE CONTROL DE DISEÑO / DESIGN CHECK LIST

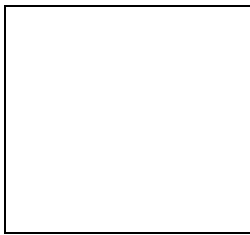
NOMBRE DEL PROYECTO / PROJECT NAME:			
No. DE PROYECTO / PROJECT NUMBER:		FECHA / DATE:	___/___/___
DISEÑADOR (ES) / DESIGNER (S):			
INGENIERO (S) / ENGINEER (S):			
LIDER DEL PROYECTO / PROJECT LEADER:			
FECHA COMPROMISO / DUE DATE:	___/___/___	UNIDADES / UNITS:	<input type="radio"/> ISO <input type="radio"/> IMPERIAL

### PERFIL DEL USUARIO / USER PROFILE

NOMBRE DEL CLIENTE / CUSTOMER NAME:		PAÍS / COUNTRY:	
<input type="radio"/> PARTICULAR / PRIVATE	<input type="radio"/> NEGOCIO (TIPO) / COMMERCIAL (TYPE):		
DIMENSIONES DE LAS INSTALACIONES / FACILITY DIMENSIONS:		AREA:	
DIMENSIONES MAX. APROX. DEL DISEÑO / MAX. DESIGN APROX. DIMENSIONS:		AREA:	
SEXO / SEX: <input type="radio"/> MASCULINO / MALE <input type="radio"/> FEMENINO / FEMALE <input type="radio"/> AMBOS / BOTH	RANGO DE EDAD / AGE RANGE:		___-___
MOTIVACIÓN PRIMARIA / PRIMARY MOTIVACION:	<input type="radio"/> EST	<input type="radio"/> DEP	<input type="radio"/> REC <input type="radio"/> AFS
MOTIVACIÓN SECUNDARIA / SECONDARY MOTIVACION:	<input type="radio"/> EST	<input type="radio"/> DEP	<input type="radio"/> REC <input type="radio"/> AFS
DESCRIPCIÓN DE PERFIL DEL USUARIO / USER PROFILE DESCRIPTION:			

### DISTANCIAS Y DIMENSIONES MINIMAS RECOMENDADAS / RECOMMENDED MINIMUM DISTANCES AND DIMENSIONS

150 – 420 mm.	Distancia entre usuarios para diseños particulares / Distance between users for private designs.
460 – 1200 mm.	Distancia entre usuarios para diseños comerciales / Distance between users for comercial designs.
900 mm.	Dist. recomendada de seguridad alrededor de cualquier máquina / Safety recommended distance around any machine.
600 mm.	Distancia mínima entre máquinas / Minimum distance between machines.
900 – 1000 mm.	Distancia óptima entre máquinas / Optimal distance between machines.
6 – 12 m <sup>2</sup> .	Espacio por máquina / Space per machine.
450 mm.	Separacion mínima de las barras a cualquier obstáculo / Minimum separation for the bars to any obstacle.



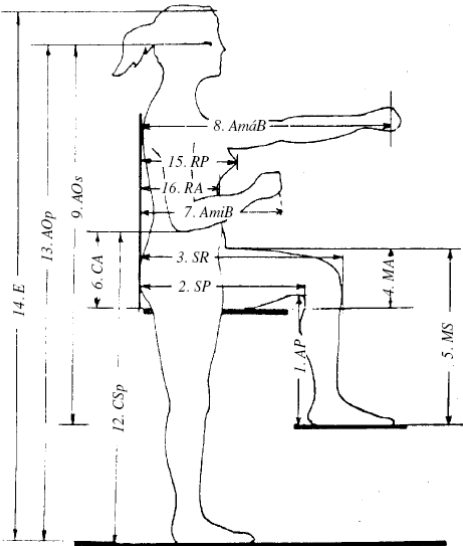
# NOMBRE DE LA COMPAÑÍA / COMPANY NAME

Lema, ubicación u otra información / Slogan, location or other information

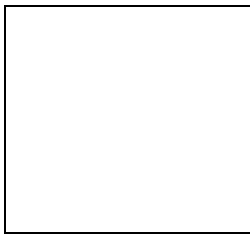
ESPACIO POR PERSONA EN FUNCIÓN AL EJERCICIO REALIZADO / SPACE PER PERSON ON FUNCTION OF THE EXERCISE PERFORMED.

11 m <sup>2</sup> .	Zona de máquinas de placas / Plaques machines zone
16 m <sup>2</sup> .	Ejercicios con barra olímpica de pie / Olympic bar exercises standing.
9 - 11 m <sup>2</sup> .	Ejercicios con barra olímpica acostado / Olympic bar exercises lying.
11 - 13 m <sup>2</sup> .	Ejercicios con barra olímpica en una jaula / Olympic bar exercises on a cage.
11 m <sup>2</sup> .	Movimientos olímpicos / Olympic movements.
4.6 m <sup>2</sup> .	Estiramientos y calentamiento / Stretching and heating.
2.2 – 4.2 m <sup>2</sup> .	Maquinas cardiovasculares / Cardiovascular machines.

ANTROPOMETRÍA DEL USUARIO / USSEER ANTHROPOMETRY



DIMENSIÓN / DIMENSION:	MEDIDA O RANGO / MEASURE OR RANGE:	APLICABLE EN / APPLY TO:
AP		Rango de altura / Height range.
SP		Zona de apoyo mínima / Minimum support area.
SR		Altura máxima / Maximum height
MA		Altura máxima / Maximum height
MS		Altura máxima / Maximum height
CA		Rango de altura / Height range.
AminB		Zona de apoyo mínima / Minimum support area.
AmáB		Rango de distancia / Distance range.
AOS		Rango de distancia / Distance range.
ACS		Zona de apoyo máxima / Maximum support area.
CC		Zona de apoyo máxima / Maximum support area.
RP		Zona de apoyo máxima / Maximum support area.
RA		Zona de apoyo máxima / Maximum support area.
E		Rango de altura / Height range.
CSP		Rango de altura / Height range.
AOP		Rango de altura / Height range.
Anhh		Rango de distancia / Distance range.



# NOMBRE DE LA COMPAÑÍA / COMPANY NAME

Lema, ubicación u otra información / Slogan, location or other information

NORMATIVIDAD / STANDARDS

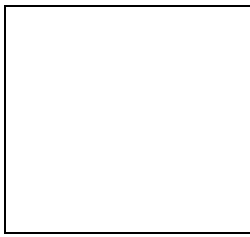
**ISO 20957 (2005)**

REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE SEGURIDAD / MINIMUM SAFETY REQUIREMENTS

<input type="radio"/>	Bordes libres de aristas o rebabas / No burrs at the edges.
<input type="radio"/>	Terminaciones de los tubos cerradas mediante partes del equipo o tapones / End of the tubes closed.
<input type="radio"/>	Movimiento de los pesos limitada a aquel que requiere la práctica del ejercicio / Limited movement of the weights, only the needed for the exercises.
<input type="radio"/>	Eliminación de puntos de presión, corte, rotación para los dedos / Elimination of the pressure points, cutting points and rotation of the finger.
<input type="radio"/>	Mecanismos de seguridad que permitan salir al usuario / Safety mechanisms that allow the user exit.
<input type="radio"/>	Mecanismos de ajuste deben tener seguros visibles y de fácil acceso, sin interferir en el girado de movimiento durante el ejercicio / Adjusting mechanisms must be visible and easily accessible, without interfere with the movement during the exercise.
<input type="radio"/>	Las cuerdas, correas y cadenas deben tener un factor de seguridad de 6 veces la tensión máxima aplicable / The ropes, straps and chains must have a safety factor of 6 times the applicable maximum stress.
<input type="radio"/>	Las asideras deben tener textura que evite el deslizamiento / The handholds should be textured to prevent slippage.
<input type="radio"/>	Se recomienda una carcasa que rodee el bloque de pesos, con la excepción de una ranura de 75 mm. para colocar el peso a trabajar / A housing surrounding the block weight is recommended, with the exceptoion of a groove of 75 mm to attach the weight to work.

OTRAS NORMAS APLICABLES / OTHER APPLICABLE STANDARDS:

NORMA / STANDARD	DESCRIPCIÓN / DESCRIPTION

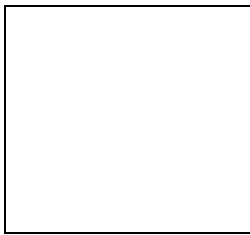


# NOMBRE DE LA COMPAÑÍA / COMPANY NAME

Lema, ubicación u otra información / Slogan, location or other information

## ZONAS MUSCULARES A TRABAJAR / MUSCULAR ZONES TO WORK WITH

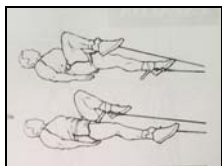
ZONA MUSCULAR / MUSCULAR ZONE	SELECCIÓN DE EJERCICIOS / EXERCISES SELECTION																
<input type="radio"/> ABDÓMEN / ABS																	
<input type="radio"/> ANTEBRAZOS / FOREARM																	
<input type="radio"/> BÍCEPS / BICEPS																	
<input type="radio"/> CUELLO / NECK																	
<input type="radio"/> ESPALDA / BACK																	
<input type="radio"/> HOMBROS / SHOULDERS																	
<input type="radio"/> MUSLOS / LEGS																	
<input type="radio"/> PANTORRILLA / CALF																	
<input type="radio"/> PECHO / CHEST																	
<input type="radio"/> TRÍCEPS / TRICEPS																	
<b>OBJETIVO DEL DISEÑO RELACIONADA CON LAS ZONAS MUSCULARES / DESIGN OBJECTIVE RELATED WITH THE MUSCULAR ZONES</b>																	



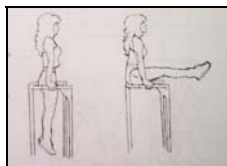
# NOMBRE DE LA COMPAÑÍA / COMPANY NAME

Lema, ubicación u otra información / Slogan, location or other information

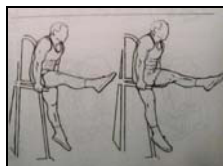
## ABDOMEN / ABS



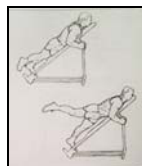
AB01



AB02



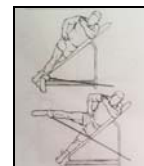
AB03



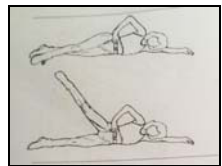
AB04



AB05



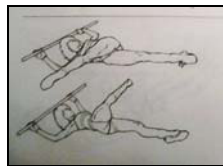
AB06



AB07



AB08



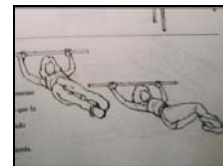
AB09



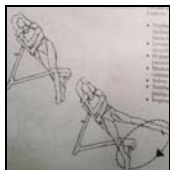
AB10



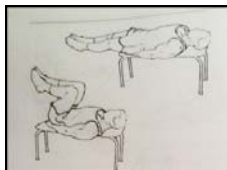
AB11



AB12



AB13



AB14



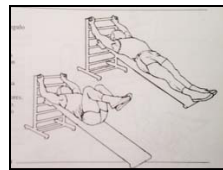
AB15



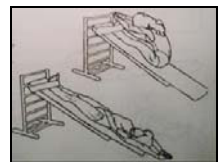
AB16



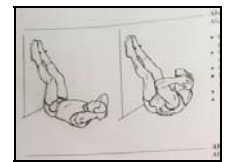
AB17



AB18



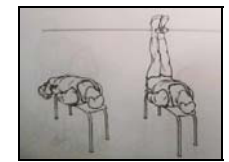
AB19



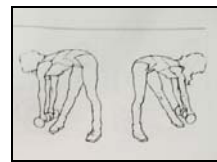
AB20



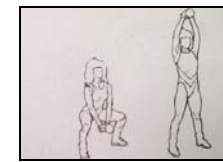
AB21



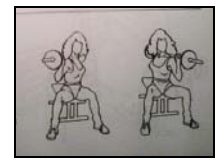
AB22



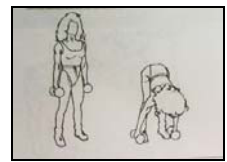
AB23



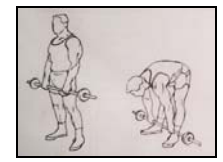
AB24



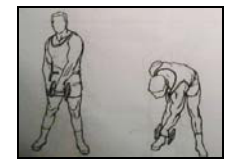
AB25



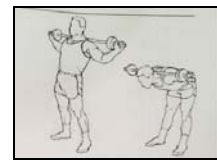
AB26



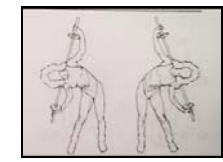
AB27



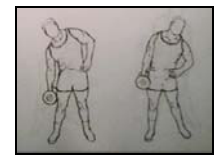
AB28



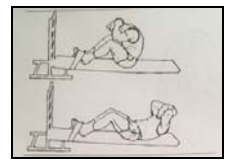
AB29



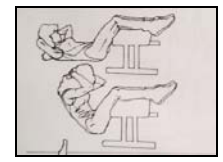
AB30



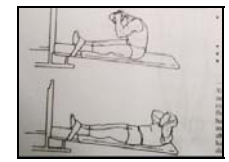
AB31



AB32

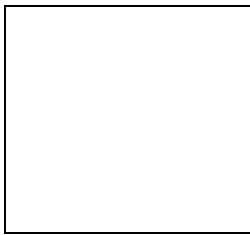


AB33



AB34

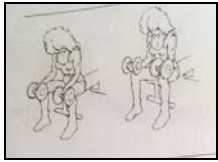




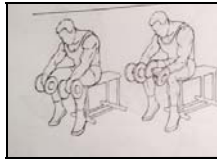
# NOMBRE DE LA COMPAÑÍA / COMPANY NAME

Lema, ubicación u otra información / Slogan, location or other information

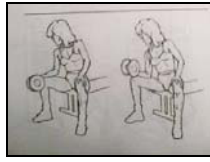
## ANTEBRAZO / FOREARM



AN01



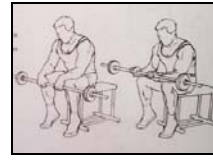
AN02



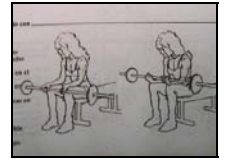
AN03



AN04



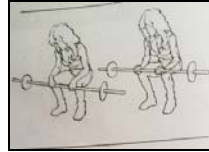
AN05



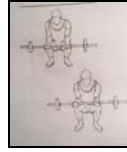
AN06



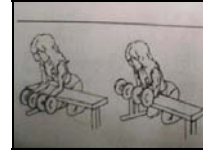
AN07



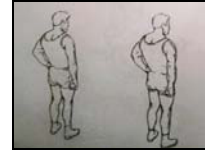
AN08



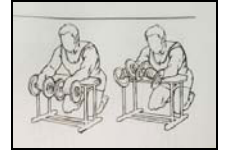
AN09



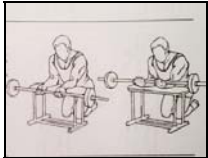
AN10



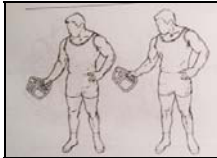
AN11



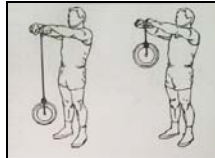
AN12



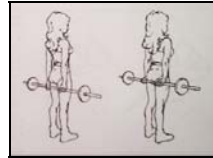
AN13



AN14



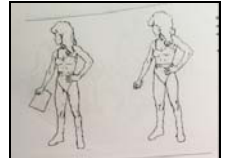
AN15



AN16



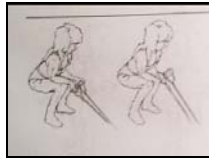
AN17



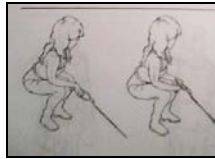
AN18



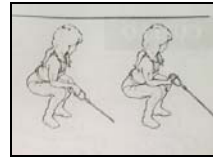
AN19



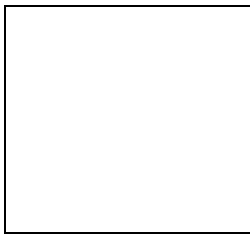
AN20



AN21



AN22



# NOMBRE DE LA COMPAÑÍA / COMPANY NAME

Lema, ubicación u otra información / Slogan, location or other information

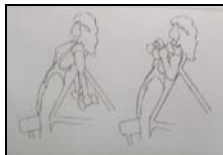
## BICEPS / BICEPS



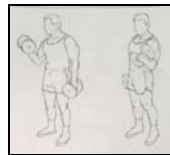
B01



B02



B03



B04



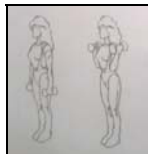
B05



B06



B07



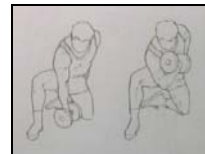
B08



B09



B10



B11



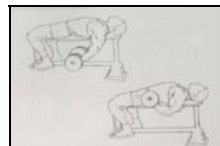
B12



B13



B14



B15



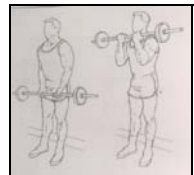
B16



B17



B18



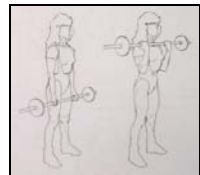
B19



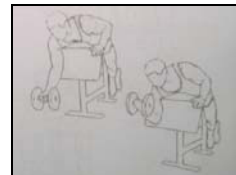
B20



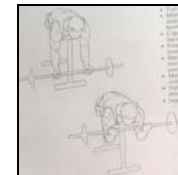
B21



B22



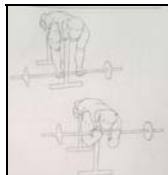
B23



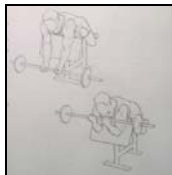
B24



B25



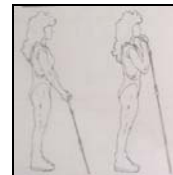
B26



B27



B28



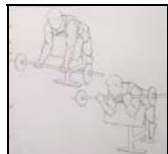
B29



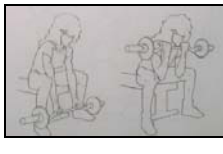
B30



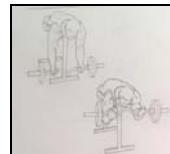
B31



B32



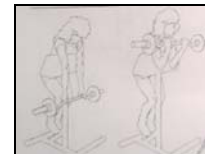
B33



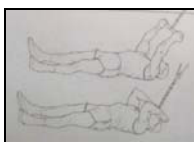
B34



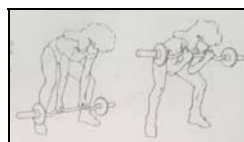
B35



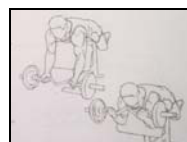
B36



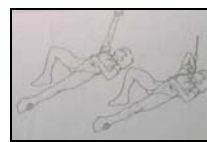
B37



B38



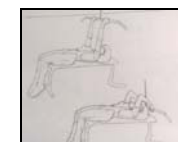
B39



B40



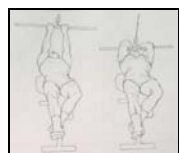
B41



B42



B43



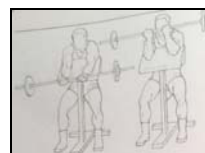
B44



B45



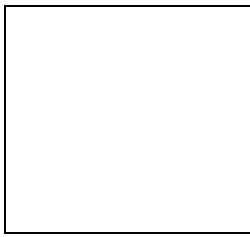
B46



B47

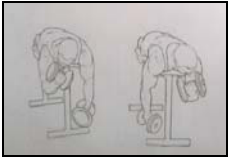


B48

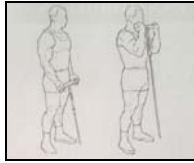


# NOMBRE DE LA COMPAÑÍA / COMPANY NAME

Lema, ubicación u otra información / Slogan, location or other information



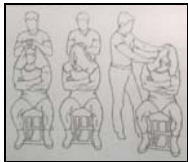
B49



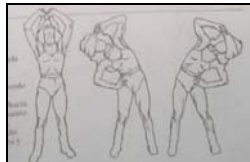
B50



C01



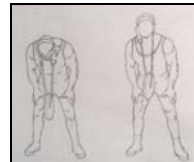
C02



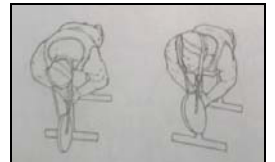
C03



C04

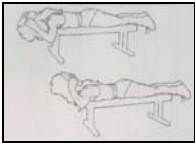


C05

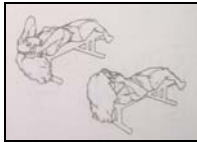


CUELLO / NECK

C06



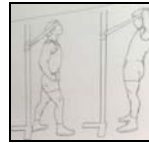
C07



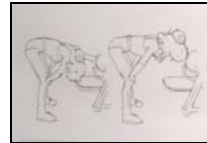
C08



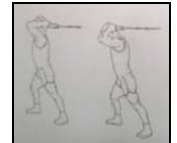
C09



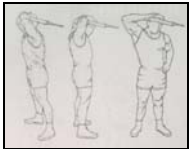
C10



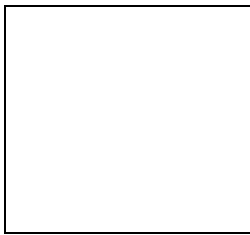
C11



C12



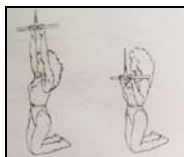
C13



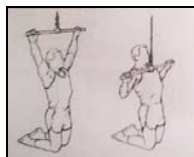
# NOMBRE DE LA COMPAÑÍA / COMPANY NAME

Lema, ubicación u otra información / Slogan, location or other information

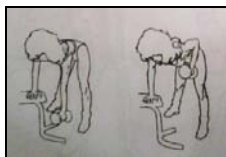
## ESPALDA / BACK



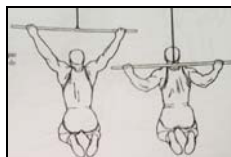
E01



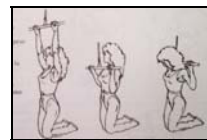
E02



E03



E04



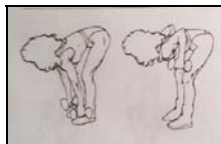
E05



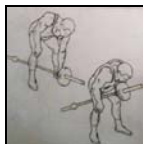
E06



E07



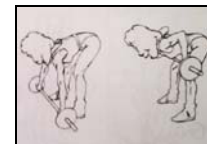
E08



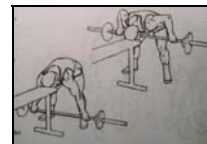
E09



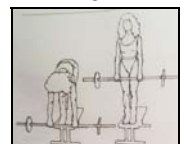
E10



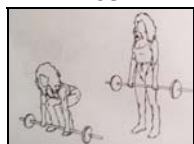
E11



E12



E13



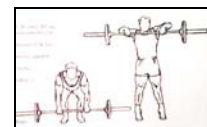
E14



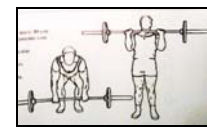
E15



E16



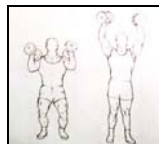
E17



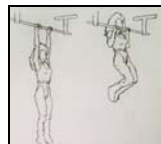
E18



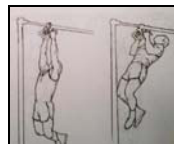
E19



E20



E21



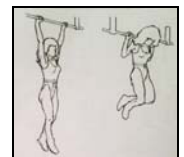
E22



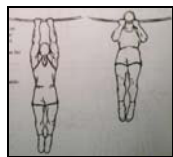
E23



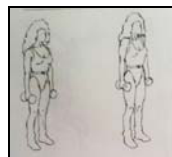
E24



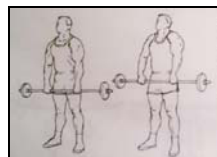
E25



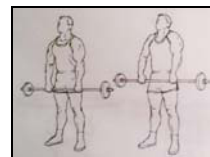
E26



E27



E28



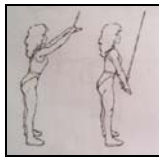
E29



E30



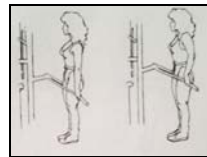
E31



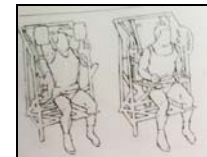
E32



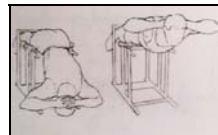
E33



E34



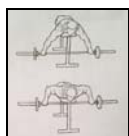
E35



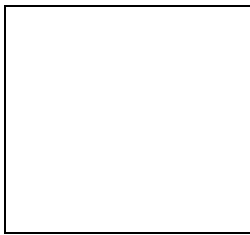
E36



E37



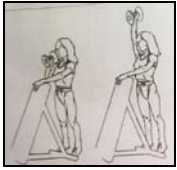
E38



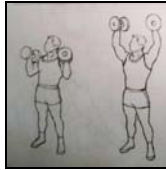
# NOMBRE DE LA COMPAÑÍA / COMPANY NAME

Lema, ubicación u otra información / Slogan, location or other information

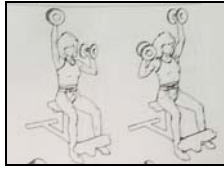
## HOMBROS / SHOULDERS



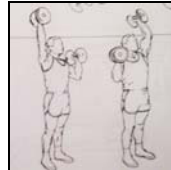
H01



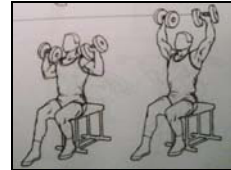
H02



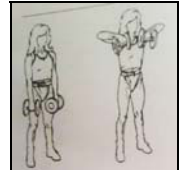
H03



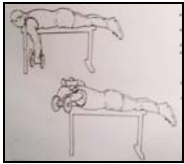
H04



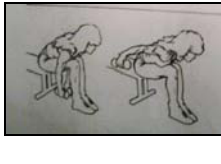
H05



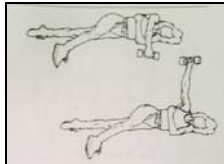
H06



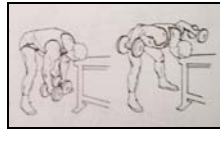
H07



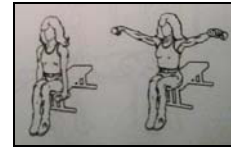
H08



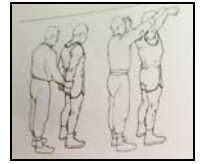
H09



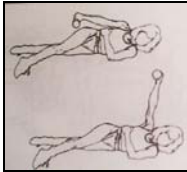
H10



H11



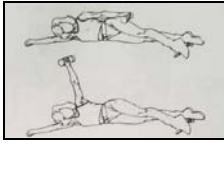
H12



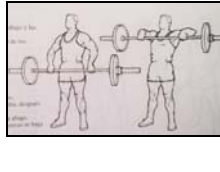
H13



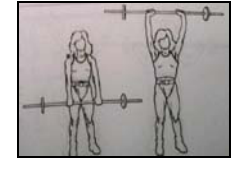
H14



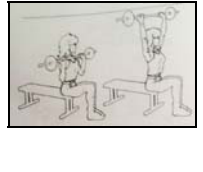
H15



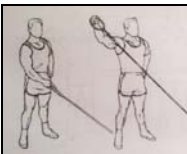
H16



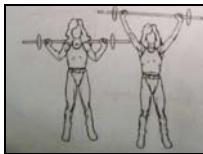
H17



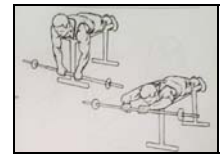
H18



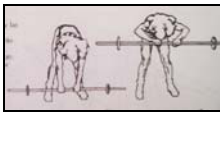
H19



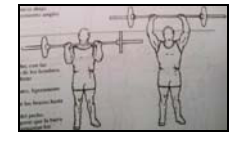
H20



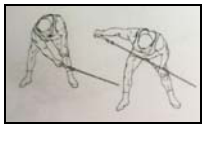
H21



H22



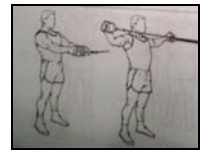
H23



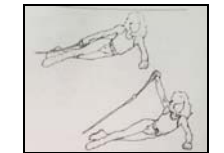
H24



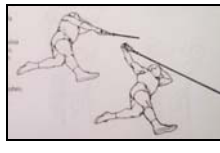
H25



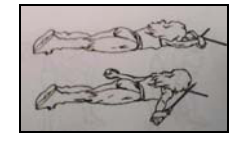
H26



H27



H28



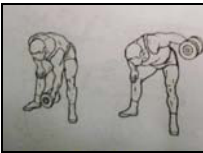
H29



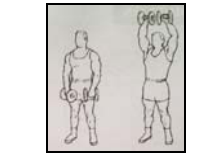
H30



H31

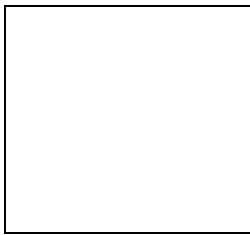


H32



H33





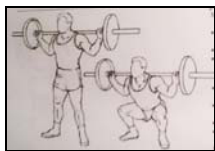
# NOMBRE DE LA COMPAÑÍA / COMPANY NAME

Lema, ubicación u otra información / Slogan, location or other information

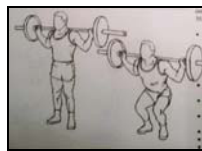
## MUSLOS / LEGS



M01



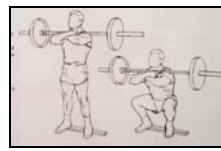
M02



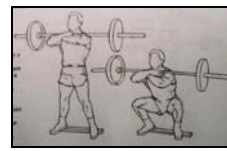
M03



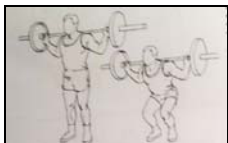
M04



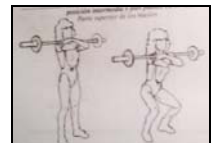
M05



M06



M07



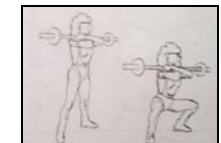
M08



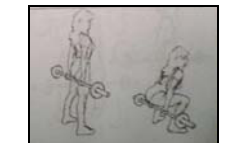
M09



M10



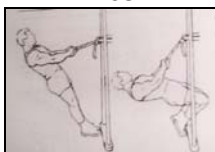
M11



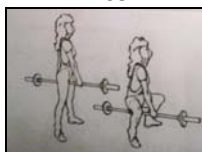
M12



M13



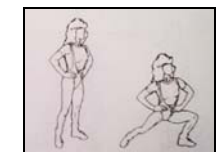
M14



M15



M16



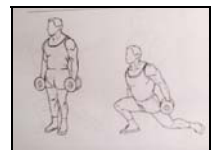
M17



M18



M19



M20



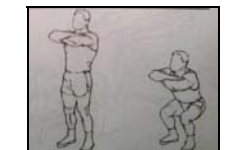
M21



M22



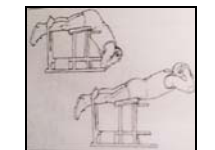
M23



M24



M25



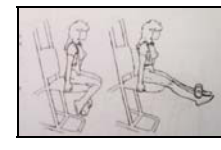
M26



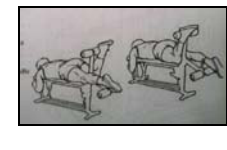
M27



M28



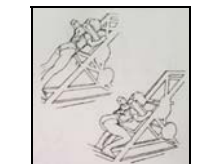
M29



M30



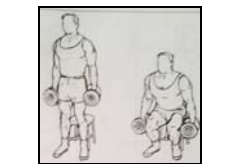
M31



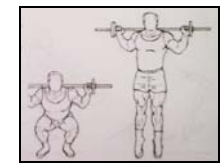
M32



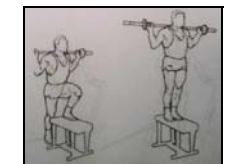
M33



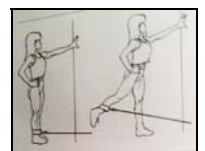
M34



M35



M36



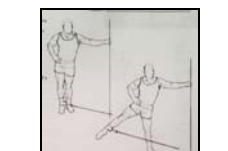
M37



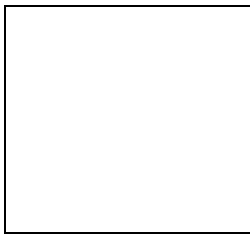
M38



M39



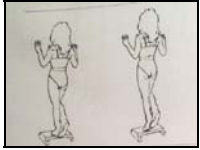
M40



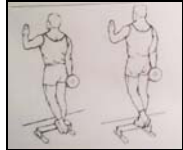
# NOMBRE DE LA COMPAÑÍA / COMPANY NAME

Lema, ubicación u otra información / Slogan, location or other information

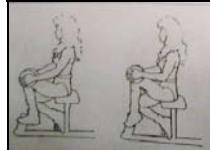
## PANTORRILLA / CALF



PA01



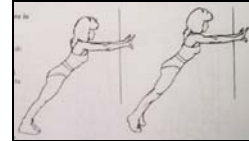
PA02



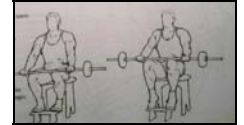
PA03



PA04



PA05



PA06



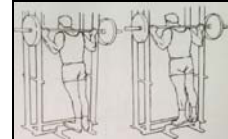
PA07



PA08



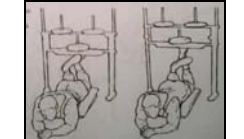
PA09



PA10



PA11



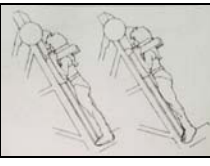
PA12



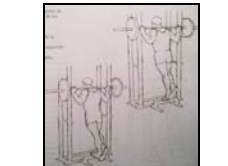
PA13



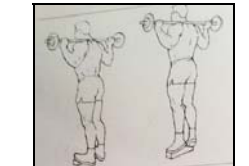
PA14



PA15



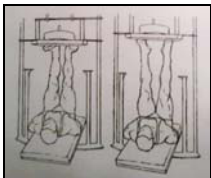
PA16



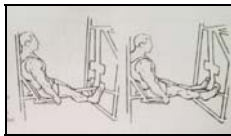
PA17



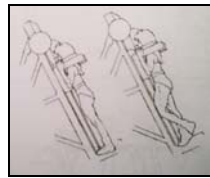
PA18



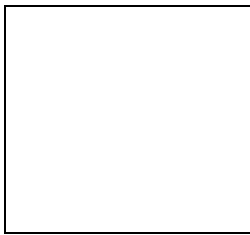
PA19



PA20



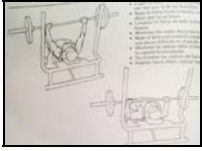
PA21



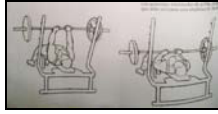
# NOMBRE DE LA COMPAÑÍA / COMPANY NAME

Lema, ubicación u otra información / Slogan, location or other information

## PECHO / CHEST



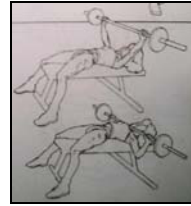
PE01



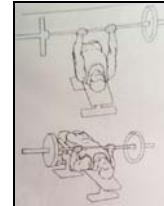
PE02



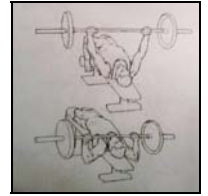
PE03



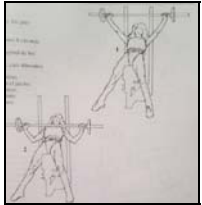
PE04



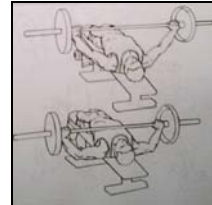
PE05



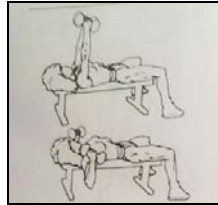
PE06



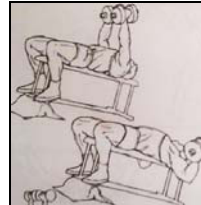
PE07



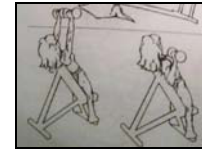
PE08



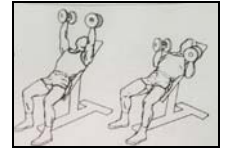
PE09



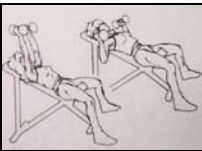
PE10



PE11



PE12



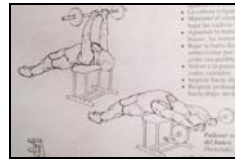
PE13



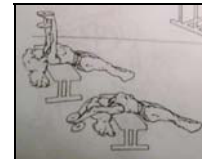
PE14



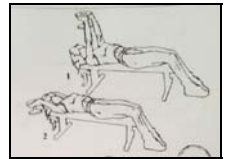
PE15



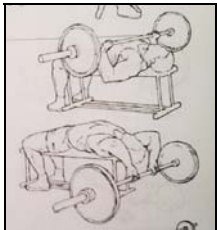
PE16



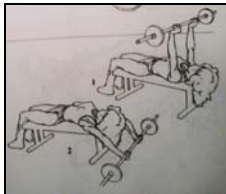
PE17



PE18



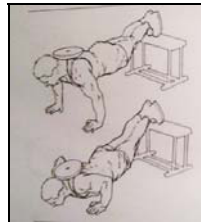
PE19



PE20



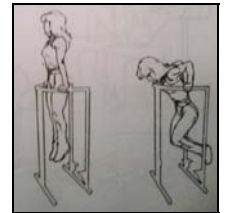
PE21



PE22



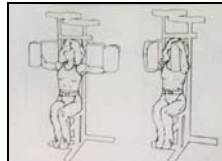
PE23



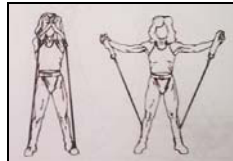
PE24



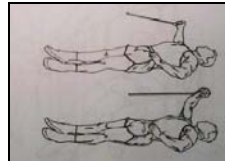
PE25



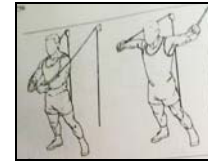
PE26



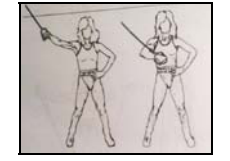
PE27



PE28



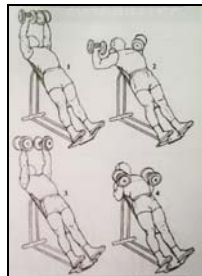
PE29



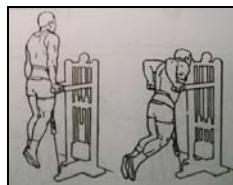
PE30



PE31

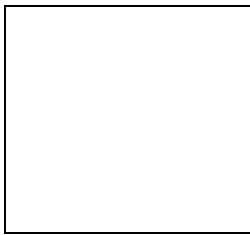


PE32



PE33

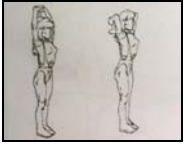




# NOMBRE DE LA COMPAÑÍA / COMPANY NAME

Lema, ubicación u otra información / Slogan, location or other information

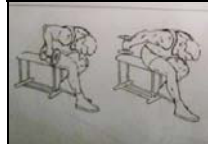
## TRICEPS / TRICEPS



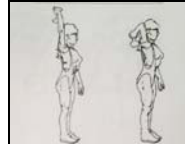
T01



T02



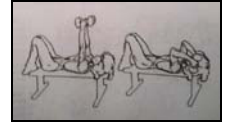
T03



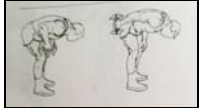
T04



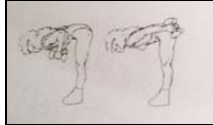
T05



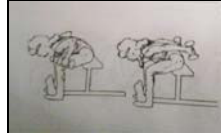
T06



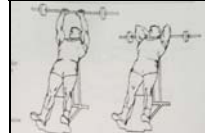
T07



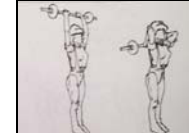
T08



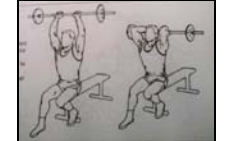
T09



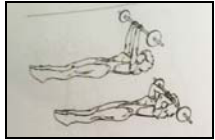
T10



T11



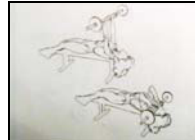
T12



T13



T14



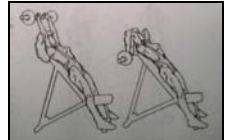
T15



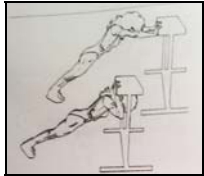
T16



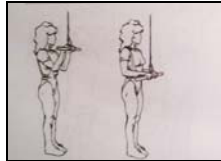
T17



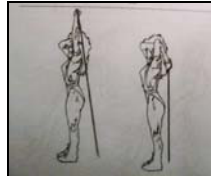
T18



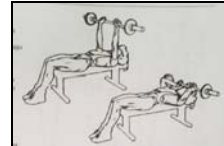
T19



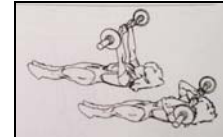
T20



T21



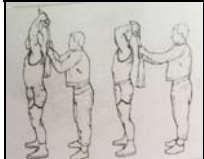
T22



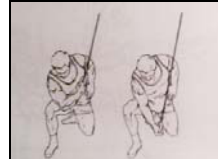
T23



T24



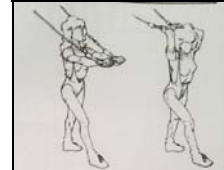
T25



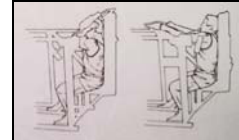
T26



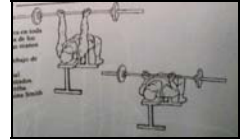
T27



T28



T29



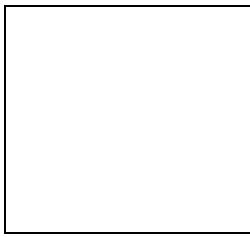
T30



T31



T32



# NOMBRE DE LA COMPAÑÍA / COMPANY NAME

Lema, ubicación u otra información / Slogan, location or other information

## EJERCICIOS RECOMENDADOS / RECOMMENDED EXERCISES.

DEPORTE / SPORT		SELECCIÓN DE EJERCICIOS / EXERCISES SELECTION															
<input type="radio"/>	ATLETA / FULL ATHLETE	AB32	PE01	E10	H05	E02	T20	B08	M07	M29	M27	M20	AB21				
<input type="radio"/>	AEROBICS / AEROBICS	PE01	E33	H30	H11	B20	T03	M27	M31	M39	M40	AB33	E36				
<input type="radio"/>	BÉISBOL / BASEBALL	AB33	M36	H16	PE03	AN15											
<input type="radio"/>	BALONCESTO / BASKETBALL	PE12	E33	H16	PE24	T20	B20	AB21									
<input type="radio"/>	BOXEO / BOXING	PE09	E01	H33	E31	E28	PE01	M29	M27	C09	AB33						
<input type="radio"/>	CICLISMO / CYCLING	M29	M27	M40	M39	PA07	E01	H04	E28	B02	PE24	E36	AB10				
<input type="radio"/>	FÚTBOL AME. / FOOTBALL	E18	M02	PE01	B03	E28	H23										
<input type="radio"/>	GIMNASIA / GYMNASTICS	H23	PE09	E23	E36	T20	M36	M02	AB33	AB10							
<input type="radio"/>	HALTEROFILIA / WEIGHTLIFTING	E14	M01	M31	M27	M29	AB33	PE01	PE03	PE02	E02	E06	B20	AB14			
<input type="radio"/>	CARRERA / RACES	PE01	E24	H23	T28	B06	M27	M29	M38	M37	M39	M40	M19	M36	E36	AB33	
<input type="radio"/>	FÚTBOL / SOCCER	PA20	H23	PE18	PE24	C09	M29	M27	AB33								
<input type="radio"/>	NATACIÓN / SWIMMING	AB20	AB18	PE29	H16	E05	H18	T17	B12	M21	M38	M20	M24	AB07	AB04		
<input type="radio"/>	TENIS / TENNIS	AB12	H11	E01	M36												
<input type="radio"/>	TRIATLÓN / TRIATHLON	E31	T24	B02	AB33	M36	M29	M27	M39	M40	M38	AB14					
<input type="radio"/>	VOLEIBOL / VOLLEYBALL	PE17	E18	T04	AB17												
<input type="radio"/>	BUEN TONO / GOOD TONE	T11	T06	T01	B03	B12	E03	E14	E23	PE17	H23	M01	M37	M18	AB05	E36	M22
		PE09	PE19	PE24	PE10	M31	M13	M29	M27	PA07	PA18	PA13	PA01	H20	H11	H16	T09
		H07	AB34	AB28	AB15	AB02	AB31	AB17									

## CAPÍTULO 5 – CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Las anteriores herramientas de investigación, fueron efectuadas como ya se comento a manera de demostración de que son útiles para la obtención de información referente a algunas de las variables de estudio, es decir, otorgar las bases de investigación para replicarlas y obtener datos que sirvan de referencia del mercado local cualquiera que sea este.

Las dimensiones antropométricas obtenidas en el ejemplo anterior, servirán para determinar las dimensiones que nuestro diseño podría llevar, ya sea una dimensión fija o un rango para hacerla ajustable a la mayor cantidad de usuarios posible.

Las principales dimensiones obtenidas son las siguientes:

**Tabla 20. Resumen de medidas antropométricas básicas.**

<b>Dimensión</b>	<b>Medida o Rango (cm)</b>	<b>Aplicable en:</b>
AP	42-48	Límites de altura variable.
SP	38	Zona de apoyo mínima.
SR	66	Altura máxima para evitar interferencias.
MA	21	Altura máxima para evitar interferencias.
MS	64	Altura máxima para evitar interferencias.
CA	20-65	Limites de altura variable.
AmínB	31	Zona de apoyo mínima.
AmáxB	51-80	Limites de distancia variable.
AOS	107-108	Limites de distancia variable.
ACS	45	Zona de apoyo máxima.
CC	55	Zona de apoyo máxima.
RP	35	Zona de apoyo máxima.
RA	32	Zona de apoyo máxima.
E	157-180	Limites de altura variable.
CSP	100-118	Limites de altura variable.
AOP	146-171	Limites de altura variable.
Anhh	37-48	Limites de distancia variable.

Tomando de base los resultados del ejemplo llevado a cabo en el área metropolitana de Monterrey podemos concluir lo siguiente:

- 80% de los clientes son del sector particular.
- 80% por recomendación médica.
- Equipos de origen de manufactura nacional (fuera del Estado de Nuevo León), USA y China.
- 90% Origen de diseño en USA.
- Consideran que México no diseña, sino copias.
- Confían con que los equipos cumplan con normas de seguridad necesarias.

Se identifica como un mercado potencial el diseñar y fabricar equipos de acondicionamiento físico, no para competir en el mercado “retail” sino para servir de proveedor local a los negocios que actualmente se dedican a la venta de este tipo de aparatos. E incluso podría ser rentable el realizar exclusivamente los diseños para empresas locales dedicadas a la manufactura de este tipo de negocios, aunque habrá que sustentar ampliamente cada uno de los diseños para romper el paradigma de la calidad y confiabilidad del mismo.

Si a nivel nacional ya se lleva a cabo la manufactura de aparatos de ejercicio, la oportunidad detectada es muy atractiva, si tomamos en cuenta que después de China, México es el principal manufacturero de equipos de acondicionamiento físico de EUA (2002).<sup>42</sup>

---

<sup>42</sup> Diego Heras (2002). *Estudio de Mercado: Fitness en EEUU*.

De las encuestas podemos concluir:

1) Da la estrategia de marketing con el cual podemos ofrecer el diseño o el producto a los usuarios, la motivación principal encontrada: Mejorar y/o mantener el estado y/o condición física.

2) El uso de la motivación como estrategia de marketing no serviría de nada si el diseño no satisface realmente esta motivación, por lo que esta misma dará las pautas para el o los ejercicios que se podrán realizar con el diseño en cuestión, para esta selección puede orientarse con los ejercicios mencionados en la **Lista de control de Diseño**.

Además de la motivación, se puede usar esta lista para seleccionar ejercicios de acuerdo a zona muscular. Para definirlos para complemento de algún deporte en particular ver la parte final de la **Lista de Control de Diseño**.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Ametller, P. P. (2004). *Entrenamiento combinado: Fitness y electroestimulación*.  
Obtenido de <http://www.g-se.com/a/353/entrenamiento-combinado-fitness-y-electroestimulacion>
2. Anetteq. (2011). *Obesidad en Mexico*.  
Obtenido de <http://estadisticaynutricion.wordpress.com/2011/03/09obesidad-en-mexico/>
3. Architektes, H. L., Haack, L., & Architekten, J. H. (2009). *La magia de los pequeños espacios*. Onlybook.
4. Barba Ibañez, E. (2011). *Innovación, 100 Consejos para inspirarla y gestionarla*. Libros de cabecera.
5. Delavier, F. (2004). *Guía de movimientos de musculación* (4a ed.). Paidotribo.
6. Glassman, G. (2011). *CFJ\_Seminars\_TrainingGuide*.
7. Gregorat, J. J. (2008). *Perfil de las personas que asisten a gimnasios en la Cd. de Catamarca y su relación con los motivos de práctica de actividades de musculación*.  
Obtenido de <http://www.efdeportes.com/efd118/perfil-de-las-personas-que-asisten-a-los-gimnasios.htm>
8. Heras, D. (2002). *Estudio de Mercado: Fitness en EEUU*.
9. Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la Investigación* (5a. ed.). Mexico, D.F.: Mc Graw Hill.

10. Hernando Castañeda, G. (2009). *Nuevas tendencias en entrenamiento personal*. Badaloña, España: Paidotribo.
11. INEGI (Ed.). (2010). *Censo Nacional de Poblacion*.
12. INEGI. (Agosto de 2014). MÓDULO DE PRÁCTICA DEPORTIVA Y EJERCICIO FÍSICO (MOPRADEF). *Boletín de prensa núm. 424/14*. Obtenido de <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/encuestas/hogares/modulos/moprade/default.aspx>
13. ISO 20957 - Part 1: General safety requirements and test methods. (2005). (1st Edition.).
14. Larrazabal Betron, F., Ruiz Garcia, J. C., & Rodriguez Hernandez, R. O. (2009). *Plan de desarrollo municipal de Monterrey para el año 2009-2011*. Monterrey.
15. Lotito Catino, F. (2009). *Arquitectura, Psicología, Espacio e Individuo*. (U. A. Chile, Ed.) *Revista AUS*, 12-17.
16. McCormick, E. J. (1980). *Ergonomía, Factores humanos en ingeniería y diseño*. Barcelona: Gustavo Gili.
17. Melendez Rodriguez, P. (24 de Febrero de 2011). *Cambian habitos neoloneses ante aumento de delincuencia. Milenio*.
18. Mondelo, P., Gregori, E., & Barrau, P. (1994). *Ergonomia I Fundamentos*. Barcelona, España: Mutua Universal.
19. Moreira, S. B. (2008). *The validity of the Photoshop 8 program usage to obtain anthropometric measurements*.

20. Panero, J., & Zelnik, M. (2007). *Las dimensiones humanas en espacios interiores*. Gustavo Gili.
21. Pearl, B. (2003). *La Musculacion, preparacion para el deporte*. (8a ed.). Paidotribo.
22. Ponti, F., & Langa, L. (2013). *Creative Intelligence*. Ed. Amat.
23. Santos, S. (2005). *Estudio de la influencia que ejercen los gimnasios de cultura fisica como fuente de promocion de salud, estetica y preparacion fisica*. Obtenido de <http://portal.educ.ar/debates/eid/docentes hoy/otras-publicaciones/estudio-de-la-influencia-que-ejercen-los-gimnasios-de-cultura-fisica-como-fuente-de-promocion-de-salud-estetica-y-preparacion-fisica.php>





**Universidad Autónoma de Nuevo León**  
**Facultad de Arquitectura – Diseño Industrial**  
**Maestría en Gestión e Innovación del diseño**  
**Armando Mesta Montemayor Mat.1152086**

*La presente encuesta es realizada con fines académicos y tiene como objetivo principal el establecimiento de un perfil de las personas que realizan actividades de acondicionamiento físico.*

- **Edad.**
  - a) Menor de 18.
  - b) Entre 19 – 24.
  - c) Entre 25 – 29.
  - d) Entre 30 – 39.
  - e) Entre 40 – 59.
  - f) Mayor de 60.
  
- **Sexo.**
  - a) Masculino.
  - b) Femenino.
  
- **Tiempo de asistencia a gimnasio.**
  - a) No asiste.
  - b) Menos de 1/2 Año.
  - c) Menos de 1 Año.
  - d) Menos de 2 Año.
  - e) Más de 2 Años.
  
- **Cantidad de veces por semana.**
  - a) De 1 a 2.
  - b) De 3 a 5.
  - c) Más de 5.
  
- **Horas por cada sesión de entrenamiento.**
  - a) 1 hora o menos.
  - b) Entre 1 y 2 horas.
  - c) Más de 2 horas.
  
- **Motivo primario por los que asistes o asistirías a un gimnasio.**
  - a) Cambiar su apariencia física
  - b) Mantener su apariencia física
  - c) Complementar algún deporte
  - d) Mejoramiento de la fuerza para alguna actividad deportiva
  - e) Descargar energías
  - f) Ocupar el tiempo libre
  - g) Prevenir y/o tratar lesión o enfermedad
  - h) Mejorar y/o mantener el estado y/o condición física
  - i) Otro: (¿cuál?) \_\_\_\_\_

- **Motivo secundario por los que asistes o asistirías a un gimnasio.**

- a) Cambiar su apariencia física
- b) Mantener su apariencia física
- c) Complementar algún deporte
- d) Mejoramiento de la fuerza para alguna actividad deportiva
- e) Descargar energías
- f) Ocupar el tiempo libre
- g) Prevenir y/o tratar lesión o enfermedad
- h) Mejorar y/o mantener el estado y/ condición física
- i) Otro: (¿cuál?) \_\_\_\_\_
- j) No Existe un motivo secundario.

- **¿Necesito ejercitarme para sentirme bien en relación a mis motivaciones primaria y/o secundaria?**

- a) Siempre
- b) Muchas veces
- c) Indeciso
- d) Pocas veces
- e) Nunca

- **Cuando inicio un plan de ejercicios, suelo desistir ante la ausencia de resultados inmediatos.**

- f) Siempre
- g) Muchas veces
- h) Indeciso
- i) Pocas veces
- j) Nunca

- **¿Qué tanto crees que influye la motivación de la persona para la realización de actividades de acondicionamiento físico?**

- a) Mucho
- b) Regular
- c) Poco
- d) Nada

- **¿Cuál considera que es el principal motivo por el que la mayoría de la gente hace ejercicio?**

- a) Estética
- b) Deporte
- c) Esparcimiento
- d) Condición física y / o tratamiento de enfermedad
- e) Otro: (¿cuál?) \_\_\_\_\_

- **Comentarios adicionales:**

---

---

---

---

Muchas gracias por su tiempo.



**Universidad Autónoma de Nuevo León**  
**Facultad de Arquitectura – Diseño Industrial**  
**Maestría en Gestión e Innovación del diseño**  
**Armando Mesta Montemayor Mat.1152086**

La presente entrevista es realizada con fines académicos y tiene como objetivo principal el análisis de requerimientos y direcciones del mercado local actual, realizadas a proveedores y/o fabricantes de equipos de acondicionamiento físico.

1. **Empresa**

---

2. **Nombre (opcional)**

---

3. **Puesto o Labor que desempeña**

---

4. **Sexo**

---

5. **Giro de la empresa**

- a. Venta
- b. Diseño y Fabricación
- c. Diseño, Fabricación y Venta

6. **¿Qué clase de aparatos son los de mayor demanda?**

- a. Cardio.- (Caminadoras, bicicletas estacionarias) \_\_\_\_\_
- b. Musculación.- \_\_\_\_\_
- c. Herramientas sueltas.- (Mancuernas, discos) \_\_\_\_\_
- d. Otros: \_\_\_\_\_

7. **¿Qué tipos de clientes son los más comunes?**

- a. Negocios (gimnasios, hoteles, etc.)
- b. Particulares (Casas).

8. **¿Cuál es la procedencia de los equipos que manejan?**

- a. Origen del Diseño: \_\_\_\_\_
- b. Origen de la fabricación: \_\_\_\_\_

9. ¿Qué tanto es el nivel de competitividad en el estado en el giro específico de esta empresa?

---

---

---

10. ¿Considera al Estado de Nuevo Leon como un mercado potencial para la venta de equipos de acondicionamiento físico?

---

---

---

11. ¿Los equipos cumplen con alguna norma de seguridad o regulación de alguna clase?

---

---

---

12. ¿Existe una revisión de seguridad obligatoria y/o recomendada que se haga a los equipos y en que intervalos de tiempo?

---

---

---

13. ¿Existe algún organismo gubernamental que regule el diseño, fabricación, venta y mantenimiento de equipos de acondicionamiento físico?

---

---

---

14. Realizan algún análisis de esfuerzos a las estructuras de los equipos (pregunta valida solo si el giro incluye el diseño de los mismos).

---

---

---

15. Comentarios adicionales.

---

---

---

Muchas gracias por su tiempo.