

FALLA DE ORIGEN



JUAN COHEN CORY

**MEXICO, D.F.
1994**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE
MEXICO**

**CENTRO DE INVESTIGACION DE DISEÑO
INDUSTRIAL**

FACULTAD DE ARQUITECTURA

MULTI EJERCITADOR



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

12
2ej

MULTIEJERCITADOR

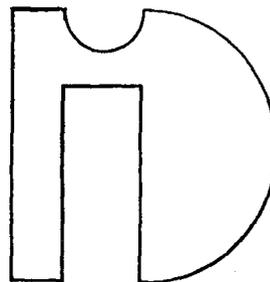
JUAN COHEN CORY

1994

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MEXICO

CENTRO DE INVESTIGACION DE DISEÑO
INDUSTRIAL

FACULTAD DE ARQUITECTURA





MULTIEJERCITADOR

Tesis Profesional que para obtener el Título
de Licenciado en Diseño Industrial
presenta:

JUAN COHEN CORY

U.N.A.M.

C.I.D.I.

México D.F., 1994

CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL

FACULTAD DE ARQUITECTURA

Coordinador de Exámenes Profesionales de la
Facultad de Arquitectura, UNAM
PRESENTE

EP01 Certificado de Aprobación de
Impresión

El director de tesis y los cuatro asesores que suscriben, después de revisar la tesis del alumno

NOMBRE **COHEN CURY JUAN** No DE CUENTA **8552009-5**

NOMBRE DE LA TESIS **MULTIEJERCITADOR**

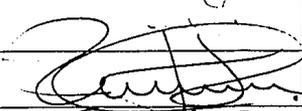
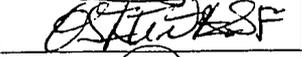
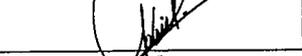
Consideran que el nivel de complejidad y de calidad de la tesis en cuestión, cumple con los requisitos de este Centro, por lo que autorizan su impresión y firman la presente como jurado del

Examen Profesional que se celebrará el día	de	de 199	a las	hrs
--	----	--------	-------	-----

ATENTAMENTE

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Ciudad Universitaria, D.F. a 19 DE MAYO DE 1993

NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE D.I. FERNANDO RUBIO CARCIDUEÑAS	
VOCAL D.I. MARIA MERCEDES FERNANDEZ ALVAREZ	
SECRETARIO M.D.I. OSCAR SALINAS FLORES	
PRIMER SUPLENTE D.I. JOAQUIN AROS PONTON	
SÉGUNDO SUPLENTE D.I. GABRIEL DOMINGUEZ JUAREZ	

Vo. Bo. del Director de la Facultad

GRACIAS

A MI ESPOSA ESTHER

A MIS PADRES Y HERMANOS

A MIS MAESTROS

A MIS AMIGOS

**LDI. FERNANDO RUBIO
DR. BRUNO ESTAÑOL
ING. URIEL SCHULLER
LIC. SAMUEL VOLCOVICH**

INDICE

INDICE

1. INTRODUCCION

Definición del Diseño Industrial	8
Introducción	9
El Diseño Industrial en la Medicina	11

2. CONTEXTO

Aspectos de Salud	13
Ambiente	15
Esperanzas de Salud	17
Trastornos Neurológicos	18
Unidad Fundamental	19
Sistema Complicado de Control	20
La Base del Cerebro	21
Grado de Conciencia	21
Valoración de la Función Motora	22
Valoración de la Función Sensitiva	24
Medula Espinal Via Conectora	25
Llegada a las Zonas Exteriores	27
Dos Sistemas Funcionales	29
Valoración de la Función Neurológica	30

3. ANTECEDENTES

¿ Qué es la Esclerosis Múltiple ?	32
¿ Se puede curar la Esclerosis Múltiple ?	32
¿Cuál es la Causa ?	33
¿ Quién es Susceptible de adquirir la Enfermedad ?	34
Diagnóstico	37
Cuales son los Síntomas	38
Disfunción de la Vejiga	39

Problemas del Intestino	39
Temblores, Pérdida de Coordinación y Dificultad para Balancearse	40
Síntomas Sensoriales	40
Fatiga Extrema	40
Espasticidad	40
Disfunción Sexual	41
Embarazo	42
¿Cuál es la pauta que sigue la Enfermedad ?	42
Problema en el manejo de la E. M.	43
Terapias en el manejo de la E. M.	43
Factores Económicos de la Enfermedad	45
Afecciones que puede provocar la E. M. y hacia cuales esta dirigido el producto de esta Tesis	46
Cómo puede ayudar el ejercicio a ammorar los problemas Motores, Musculares, y la Fatiga Extrema	47

4. PERFIL DEL PRODUCTO DESEADO

5. CAPTURA DE INFORMACION

Tabla Comparativa de Aparatos Deportivos	52
Tabla Comparativa de Aparatos Médicos	56
Conclusiones del Analisis de productos en el mercado	58
Síntesis del Analisis de productos en el mercado	59
Ergonomía	60
Antropometría Estática	62
Tabla de Antropometría Estática	63
Antropometría Dinámica	66
Tabla de Antropometría Dinámica	67

Tabla de Fuerza	68
Factores Psicológicos	78
6. PERFIL DEL PRODUCTO VIABLE	
Multiejercitador	80
7. ANTEPROYECTO	84
8. PROYECTO	
Ilustración del Producto	100
Planos	102
Despiece	113
Cuadro de Especificaciones	116
9. COSTOS	
Tabla de Costos	120
10. SINTESIS	
Fuerza realizada en los ejercicios con ligas	125
Tabla de ejercicios para Fortalecimiento y Rehabilitación	126
11. CONCLUSION	133
12. GLOSARIO.....	135
13. BIBLIOGRAFIA.....	139
14. APENDICE.....	141

INTRODUCCION

DEFINICION DEL DISEÑO INDUSTRIAL

El diseño industrial es una actividad proyectual que consiste en determinar las propiedades formales de los objetos producidos industrialmente.

Por propiedades formales no hay que entender tan solo las características exteriores, sino, sobre todo las relaciones funcionales y estructurales que hacen que un objeto tenga una unidad coherente desde el punto de vista, tanto del productor como del usuario. Puesto que mientras la preocupación exclusiva por los rasgos exteriores de un objeto determinado conllevan el deseo de hacerlo más atractivo o también disimular las debilidades constructivas. Las propiedades formales de un objeto son por lo general el resultado de la integración de factores diversos. Sean estos de tipo funcional, cultural, tecnológico o económico. Dicho de otra manera,

así como las características exteriores hacen referencia a cualquier cosa como una realidad extraña, es decir, no ligada al objeto y que no se a desarrollado con el, de manera contraria las propiedades formales constituyen una realidad que corresponde a su organización interna, vinculada a ella y desarrollada a partir de ella.

El proceso creativo del diseño, hay que entenderlo como la suma de raciocinio e intuición. Por la propia descripción de sus términos, diseño industrial remite al objeto producido por la industria, sobre el que se ha aplicado previamente una actitud proyectiva. En esta se expresan las aspiraciones y sentimientos de la persona realizadora del proyecto, lo cual, contribuye a determinar los valores estéticos de que el objeto es portador.

INTRODUCCION

Médicos, psicólogos, investigadores y otros especialistas ayudan en gran medida a la gente, gracias a la dedicación y esmero para encontrar cada día nuevas técnicas y así proporcionar al hombre una forma de vida cada vez más íntegra y un apoyo o solución a problemas y necesidades que el mismo sufre.

El Diseñador Industrial puede y debe contribuir en gran medida al mejoramiento de la calidad de vida del hombre. No solo mediante el desarrollo de productos que únicamente tengan como objetivo lograr un éxito comercial, sino también con el desarrollo de objetos que cumplan con la satisfacción de una necesidad real y contribuyan al beneficio del ser humano.

Considero que la necesidad prioritaria del hombre es la de mantenerse saludable. El Diseñador Industrial no tiene en sus manos ni es su propósito curar a la gente,

pero puede hacer mucho para apoyar al desarrollo de nuevas técnicas y productos para mantener la salud o aliviar un padecimiento.

Por lo anterior creo que el Diseñador al desarrollar un producto a partir de una necesidad debe basarse en estudios previos, instruirse en el tema y apoyarse en especialistas de dicha disciplina.

Así mismo el Diseñador deberá de proyectar de acuerdo al entorno cultural, tecnológico y económico que existen en la época y lugar en que vive.

Es importante también que el Diseñador no olvide el poder adquisitivo y las características del usuario hacia quien esta proyectando y así mismo exprese su talento y creatividad en el mismo para darle un valor estético y de originalidad. En mi opinión el beneficio que puede haber en un producto radicara en lo anterior y conllevará a un éxito comercial.

El objetivo que me he planteado para esta tesis, no es solucionar un problema de salud, sino proponere un instrumento de apoyo o ayuda a gente que sufre de una enfermedad muy poco conocida en México pero presente.

Tal vez no tan frecuente y peligrosa como la desnutrición, el cancer o el sida, mas no deja de ser importante. Mientras mayor es el conocimiento de esta enfermedad, más son los casos que se identifican. Su nombre es Esclerosis Múltiple, la cual es un desorden en el sistema nervioso, que afecta de distintas maneras al enfermo, sin embargo hay muchas formas de ayudarlo. Por lo mismo yo he decidido dedicar este trabajo para el desarrollo de un producto para ejercitar y rehabilitar músculos que apoye y ayude al usuario a solucionar por lo menos algunos de los problemas que pudiera sufrir por dicha enfermedad, sin descartar otros problemas similares ocasionados por otros desordenes. Para esta finalidad

trataré de llevar a cabo cada punto que mencione anteriormente, para lograr un resultado satisfactorio.

EL DISEÑO INDUSTRIAL EN LA MEDICINA

En 1988 se realizó una exposición en el museo de Arte Moderno de Nueva York. Acerca del Diseño Industrial en la medicina. En esta se expusieron artefactos para el apoyo y la ayuda a gente con deficiencias motoras.

Entre otros había sillas de ruedas con conceptos innovadores y con características diferentes a las comunes, también había tasas y vasos especiales para gente con problemas para sostener cualquier cosa y otros con funciones similares. Pero uno que me llamó la atención de manera especial por su sencillez y funcionalidad fue un artefacto de plástico del tamaño de una mano con forma circular y construido únicamente a base de pernos en toda su superficie los cuales se mueven verticalmente y a la hora que uno los recarga sobre

cualquier objeto dichos pernos se acomodan, adaptándose perfectamente a la forma del objeto.

Este concepto no es nuevo, existen juegos para entretenerse con el mismo principio, pero lo que me llamó tanto la atención fue el uso para el cual el diseñador lo propuso, resolviendo con este artefacto un sinnúmero de necesidades que tiene la persona incapacitada para sujetar cualquier objeto que desee mover. Por ejemplo, llaves de agua, perillas, cerraduras, llaves herramientas, etc...

A pesar que el artefacto que mencioné anteriormente puede parecer muy insignificante o escaso de diseño, yo creo que por su función es un producto sumamente rico en posibilidades y soluciones a necesidades que tiene mucha gente con deficiencias físicas y además, su sencillez al contrario de hacerlo pobre en diseño, lo hace un objeto que cumple con todos los requisitos que se le pudieran pedir a un buen producto.

CONTEXTO

ASPECTOS DE SALUD

Ninguna actividad de la vida humana tiene tanta importancia crítica como la práctica de la medicina en la que todos los miembros de la profesión constantemente buscan mantener la calidad. La continuidad y máxima eficacia en el tratamiento de los pacientes no puede lograrse sin dos cosas: los conocimientos médicos, la experiencia y la tecnología actualizadas y el compromiso de todos los miembros del equipo de salud para comprender la fisiopatología de diversos trastornos. Además, todos los miembros del equipo de salud no solo deben comprender y cumplir con sus responsabilidades para con el paciente, sino deben reconocer su obligación con objeto de integrar sus esfuerzos individuales, habilidades y servicios con los de sus colegas.

Permanecer al tanto de los incontables avances en la medicina actual es virtualmente imposible. Pero cada uno

de nosotros que comparte la responsabilidad en cuanto al cuidado del paciente es quien debe dominar por lo menos algunos conceptos actuales y el estado de los trastornos más importantes y comunes que se desarrollan hoy en día.

Es fácil llegar a las definiciones de salud y enfermedad, lo difícil es vivir en base a ellas. En la mayor parte de los casos, se trata de juicios concretos obtenidos de abstracciones muy fluidas (creencias, prejuicios particulares, religión y costumbre) y, sólo en ocasiones, de pensamientos racionales y pruebas científicas.

Hasta no hace mucho tiempo la salud se consideraba como la ausencia de enfermedad (definición que hoy nos damos cuenta no era realista. Incluso más utópico es el concepto de que la salud es el estado de bienestar físico, mental y social absoluto. Las pruebas recientes del origen prolongado de los padecimientos crónicos hace que esta

opinión sea obsoleta y, si la salud dependiera de la ecuanimidad mental y social perfecta, sería una conveniencia todavía más rara de lo que ya es.

El hecho es que la salud y enfermedad son dimensiones paralelas en la vida de cada ser humano que se sobreponen y entremezclan de manera tal que desafían hacer una definición precisa.

Piense en el individuo que se ha recuperado del todo de un infarto del miocardio. No toma medicamentos, solo tiene restricciones mínimas en su dieta y actividades diarias, se ve perfectamente sano en todos los aspectos --pero tiene un problema en el corazón. ¿Lo interrumpiría a la mitad de un acalorado juego de tenis para decirle que esta enfermo? ¿O es que de nuevo se encuentra sano?

Un hemofílico nos hace pensar en alguien que está mucho más allá de estar sano. Pero lo que implica estar sano o enfermo son conceptos que quedan matizados por las percepciones personales de cada quien de que muchos

de los que padecen alteraciones físicas o mentales --en caso de que puedan funcionar de una manera para ellos normal-- se puede decir que están perfectamente sanos. ¿Y quién lo puede discutir?

La enfermedad, en otras palabras, a menudo es un proceso crepuscular --se origina en la obscuridad, se nutre de ella, es capaz de la destrucción flagrante y tremenda, pero también puede caer en remansos durante las cuales el sujeto no está ni del todo sano, ni del todo enfermo. Como profesionales debemos tener en cuenta este aspecto del proceso de la enfermedad reconociendo la gran cantidad de factores que pueden hacer que empiece el proceso, y luchar por evitar, en primer lugar, que este se inicie.

AMBIENTE

Un análisis pragmático completo de la salud y enfermedad empieza por tomar en cuenta al ser humano en relación con su ambiente. La interacción del hombre con su medio empieza al momento de la concepción y continúa durante toda su vida hasta el momento de la muerte, y está claro que influye de muchas formas la salud y enfermedad. Para resumir, distinguiremos entre los factores ambientales internos y externos, haciendo notar, sin embargo, que ninguna parte del ambiente de la persona puede separarse de ninguno de los dos aspectos.

El aspecto genético, la tendencia familiar y la predisposición personal son los principales determinantes del ambiente interno. Es muy ténue la línea que hay entre la carga genética y la tendencia familiar, pero es real. Las pruebas científicas dan un apoyo firme a la existencia de defectos genéticos como la distrófia muscular, el

síndrome de Down y muchas otras formas de retraso mental; en tanto las teorías de la tendencia familiar tiene bases menos sólidas. No obstante, la tendencia familiar puede definirse como la inclinación evidente de los miembros de una familia a adquirir la misma enfermedad.

Por predisposición personal quiero decir que hay ciertas tendencias físicas y psicológicas que caracterizan a la mayoría de las personas con alguna enfermedad en particular. Los varones con patrones de conducta tipo A (orientados al éxito, de impulsos poderosos), por ejemplo, se dice que tienen un mayor riesgo de presentar un infarto del miocardio que aquellos con el patrón tipo B (plácidos, tranquilos). Tal vez también haya cierta relación entre la personalidad y los trastornos somáticos como úlceras y colitis.

Sólo hasta fechas recientes han quedado aclarados los efectos destructores del ambiente externo sobre la salud. Los alimentos naturales, el agua cristalina y el aire fresco

son tesoros que son y serán muy presiadados en nuestra sociedad tan industrializada y con tanto movimiento. En alguna época, el aspecto ambiental por atacar fue el referente a el tratamiento de los desperdicios contra los tanques sépticos. Hoy en día, es necesario descubrir medios más seguros para disponer de todos los desperdicios ambientales nocivos (gases, sustancias químicas y desechos nucleares).

En la actualidad, poblaciones enteras presentan problemas oculares, trastornos de la audición, enfermedades pulmonares o cáncer por el simple hecho del lugar donde viven o trabajan. Las enfermedades ocupacionales producidas por el manejo e inhalación de compuestos químicos, asbesto, polvo y diversos aerosoles son cada vez más frecuentes. Por desgracia, no todos nosotros podemos escapar a tales peligros mediante la modificación de nuestros estilos de vida o el cambio a ambientes más saludables. Estos medios tal vez sean posibles para algunos pero para muchos otros

incontables seres humanos, quedan atrapados en la promiscuidad de modo que se ven forzados a vivir en condiciones de miseria.

ESPERANZA DE SALUD

En la actualidad, el público está cada vez más conciente en la atención de la salud. Las escuelas preparatorias y universidades ofrecen cursos sobre salud; los medios de comunicación masiva presentan programas informativos y artículos detallados sobre la medicina moderna. La dieta y nutrición, y la conveniencia física, causas de la enfermedad cardiaca, son sólo unos cuantos de los temas con los que las personas comunes y corrientes se han llegado a familiarizar.

El crecimiento tan rápido de la tecnología nos ha forzado a pensar en la salud en un sentido más amplio. La prevención se ha vuelto tan importante como el tratamiento, si no es que más. Hoy en día, la gente no desea tanto un buen médico o una buena enfermera, sino cómo evitar enfermarse en primer lugar.

Este cambio en la concepción del público sobre la salud y enfermedad ha originado repercusiones en todo el sistema de atención de la salud en Estados Unidos. El interés ha cambiado de modo importante, de la enfermedad al "bienestar" de manera que ya no es posible que ignoremos el cambio correspondiente de las esperanzas de la sociedad en sus miembros encargados de la atención de la salud.

Este nuevo énfasis subraya la filosofía de las organizaciones para conservar la salud, las cuales sostienen que la mejor manera de brindar salud y bienestar es a través de la educación y prevención, que intentar solamente tratar la enfermedad.

Puesto que tales organizaciones están reguladas por el Departamento de Salud y Servicios Humanos, la extensión de nuestra participación se encuentra sometida a reglas. Pero desde un punto de vista práctico, gozamos de gran flexibilidad en su funcionamiento diario. Si es que

se va a tomar en cuenta el objetivo establecido (proporcionar atención de salud de calidad al menor costo posible) debemos jugar un papel más activo en el futuro.

El hecho que el status socioeconómico, es el que a menudo determina la calidad y cantidad de la atención de salud que buscan las personas para ellas mismas y sus familias. Las personas de estrato socioeconómico bajo acuden al médico cuando sus síntomas se agudizan.

TRASTORNOS NEUROLOGICOS

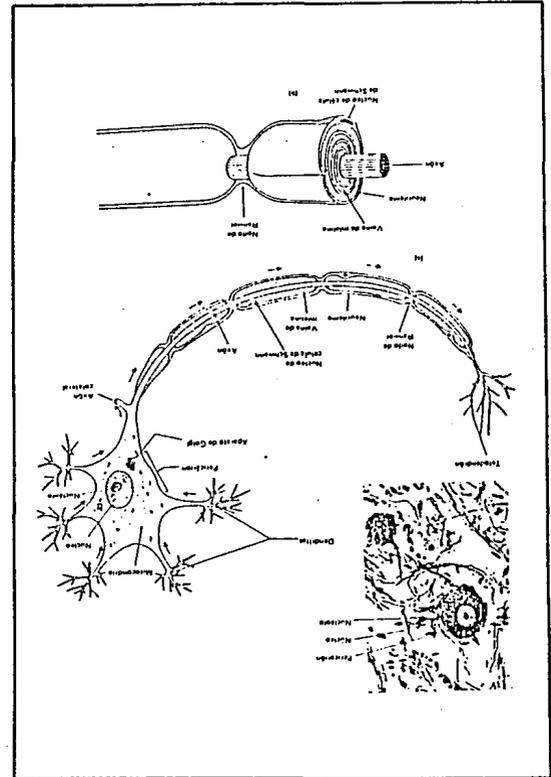
El sistema nervioso es la red de las comunicaciones del organismo que coordina y organiza las funciones de todos los sistemas. Esta complicada red tiene tres divisiones principales:

- Sistema nervioso central (SNC): es el centro de control y está integrado por el cerebro y la médula espinal.
- Sistema nervioso periférico: incluye a los nervios que conectan el SNC con sitios lejanos del centro del sistema , que envían y reciben mensajes del mismo.
- Sistema nervioso autónomo: regula la función involuntaria de los órganos internos.

UNIDAD FUNDAMENTAL

La unidad fundamental del sistema nervioso es la neurona, célula muy especializada que recibe y transmite impulsos nerviosos electroquímicos. Tiene una estructura especial que la hace diferente. Las fibras nerviosas, delicadas y en forma de hilo, se extienden desde el cuerpo central de la célula y transmiten las señales: los axones llevan los impulsos desde el cuerpo celular, las dendritas los llevan hacia el cuerpo. La mayoría de las neuronas tienen muchas dendritas pero un sólo axón. Las neuronas sensitivas (aférentes) transmiten impulsos de receptores especiales hacia la médula espinal o al cerebro; las neuronas motoras (eferentes) transmiten los impulsos desde el SNC para regular la actividad de músculos y glándulas; y las interneuronas (conectoras o neuronas de asociación) envían a través de vías complejas entre las neuronas sensitivas y las motoras. Las interneuronas forman el 99% de todas las neuronas del

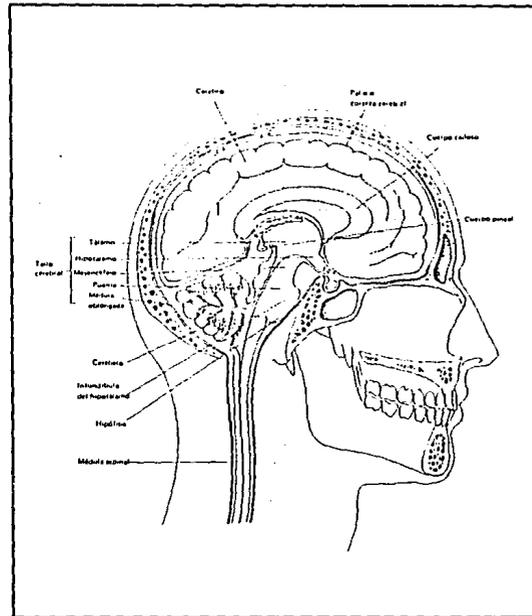
sistema nervioso e incluyen a la mayoría de las neuronas del encéfalo.



SISTEMA COMPLICADO DE CONTROL

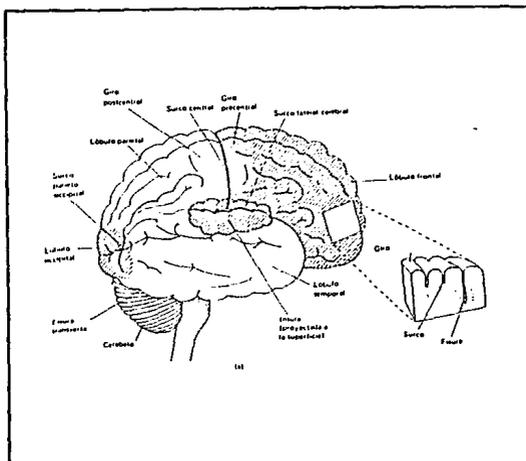
Esta complicada red de receptores y transmisores entrelazados, junto con el cerebro y la médula espinal, forman un sistema de control dinámico (una computadora viviente) que controla y regula cada una de las funciones mentales y físicas. Desde el nacimiento hasta la muerte, este asombroso sistema organiza con eficacia las funciones del organismo: controla la acción, pensamiento o sentimientos más pequeños; vigila la comunicación e instinto de sobrevivencia; permite la introspección, el asombro, el pensamiento abstracto y (único en los humanos) se da cuenta de la inteligencia de uno mismo. El cerebro, que es el centro principal de este sistema central, es la gran masa de tejido nervioso que se encuentra protegida por el cráneo y rodeado por las meninges que le dan protección y sostén.

El encéfalo y la médula espinal son estructuras frágiles protegidas por huesos (cráneo y vertebras), acojinadas por el líquido cefalorraquídeo (LCR) y por membranas.



LA BASE DEL CEREBRO

Por abajo del cerebro, en su base, está el cerebelo, también llamado rombencéfalo. Es el que origina los movimientos del músculo liso y la coordinación de los impulsos sensitivos con la actividad muscular, y mantiene el tono muscular y el equilibrio.



GRADO DE CONCIENCIA

Es el indicador más valioso de la función neurológica. Puede variar desde el estado de alerta (respuesta a estímulos verbales) hasta el coma (incapacidad para responder a estímulos dolorosos).

La escala de Glasgow para el coma, la cual evalúa la apertura de los ojos así como las respuestas verbales y motoras, es una manera rápida estandarizada de conocer el estado neurológico, y cada vez se utiliza más. En esta prueba, cada respuesta recibe un valor numérico. Por ejemplo, si el individuo responde con prontitud y está orientado en tiempo, lugar y persona, se le califica con 5; si no responde verbalmente, se le califica con 1. Una calificación de 15 para las tres partes es normal; 7 o menos indica coma; 3 (menor calificación posible) en general (aunque no siempre), señala la muerte

cerebral. Aunque es útil esta prueba no substituye a la exploración neurológica completa.

VALORACION DE LA FUNCION MOTORA

La incapacidad para realizar las siguientes pruebas sencillas, o la observación de tics, temblores u otras anomalías durante estas pruebas, sugiere disfunción cerebelosa.

-- ¿Puede el paciente tocarse la nariz con los dedos índices, alternamente? ¿Puede repetir la prueba con los ojos cerrados?

-- ¿Puede unir rápidamente el primero con el segundo dedos de cada mano?

-- ¿Puede dibujar en el aire un ocho con el pie?

-- ¿Puede caminar en línea recta juntando la punta y el talón?

-- ¿Puede el paciente realizar la prueba de Romberg que consiste en ponerse de pie con los pies juntos, los ojos cerrados y los brazos extendidos, sin perder el equilibrio?

La función motora es un buen indicador del estado de conciencia y también puede señalar daño del sistema nervioso central o periférico.

Durante todas las pruebas de la función motora, se observa si hay diferencias entre las funciones del lado derecho y del izquierdo.

-- Para comprobar la marcha: el paciente camina mientras se le observa la postura, equilibrio y coordinación de los movimientos de las piernas con el balanceo de los brazos.

-- Para comprobar el tono muscular: se palpan los músculos en reposo y en flexión pasiva. Se ve si hay

flacidez, espasticidad y rigidez. Se mide el tamaño del músculo y se observa si hay movimientos involuntarios como serían las sacudidas rápidas, temblores o contracciones.

-- Para valorar la fuerza muscular: se toma una mano del paciente y se hace que apriete. Luego se le pide que empuje con el pie la palma evaluadora. Se compara la fuerza de cada lado usando una escala de 5 puntos (5 es fuerza normal, 0 es parálisis completa). También se debe comprobar la capacidad para extender y flexionar el cuello, codos, muñecas, dedos de manos y pies, caderas y rodillas; para extender la columna, para contraer y relajar los músculos abdominales y para rotar los hombros.

Para calificar los reflejos: se usa una escala de 4 puntos (4 son reflejos hiperactivos, 0 son reflejos ausentes). Antes de comprobar los reflejos, el paciente debe estar cómodo y relajado. Luego para probar los superficiales, se pasa un objeto ligeramente afilado (por ejemplo, una

llave) por la piel de las regiones abdominales, glútea, plantar y escrotal, pero sin lesionarla. El reflejo normal es la flexión en respuesta al estímulo. Para probar los reflejos profundos se usa un martillo de reflejos y se golpea con suavidad el bíceps, tríceps, braquiorradial (muñeca), patelar (rodilla) y tendón de Aquiles. La respuesta normal es la extensión y contracción rápidas del músculo.

VALORACION DE LA FUNCION SENSITIVA

La desigualdad o ausencia de sensibilidad en el tronco o extremidades pueden indicar daño cerebral, medular o de nervios periféricos. Es importante conocer el grado de alteración sensitiva, ya que ayuda a descubrir donde esta localizado el daño neurológico. Por ejemplo, la anomalía localizada significa daño de nervio periférico local; la alteración en un sólo dermatoma (zona inervada por alguno de los 31 pares de nervios espinales), indica daño de la raíz dorsal del nervio; y el trastorno que abarca más de un dermatoma sugiere daño cerebral o de médula espinal.

Al valorar la función sensitiva siempre se debe hacer de manera simétrica; por ejemplo, los dos brazos y no uno sólo. El paciente tiene que saber que la prueba no sera dolorosa.

--Percepción superficial al dolor: se presiona con suavidad la punta de un broche de seguridad abierto sobre la piel del sujeto. No se hace con fuerza para no lesionarlo.

-- Sensibilidad a la temperatura: el paciente debe identificar un tubo con agua caliente y otro con agua fría al colocarlo sobre su piel.

-- Sensibilidad al tacto: el paciente cierra los ojos y dirá qué se siente cuando se le toca suavemente con un pedazo de algodón en manos, muñecas, brazos, muslos, piernas, pies y tronco.

-- Sensibilidad a la vibración: Se coloca la base de un vibrador en las muñecas, codos, rodillas y otras prominencias óseas. Ahí se mantienen y se le pide que le indique cuando deja de vibrar.

-- Percepción de la posición: se mueven los dedos de pies o manos del paciente hacia arriba, abajo o a los

lados, y se le pide que identifique la dirección hacia la que se le movió.

-- Sensibilidad discriminatoria: el paciente cierra los ojos y se le pide que identifique objetos con texturas conocidas (terciopelo, lana) u objetos colocados en la mano, o letras o números trazados en su palma.

-- Discriminación entre dos puntos: con calibradores u otros objetos puntiagudos se toca al paciente simultáneamente en dos sitios diferentes. Dirá si siente uno o dos piquetes.

MEDULA ESPINAL: VIA CONDUCTORA

Extendiéndose desde el encéfalo por las vértebras hasta la segunda vértebra lumbar, está la médula espinal, una vía conductora de doble sentido localizada entre el tallo cerebral y el sistema nervioso periférico. También es el centro reflejo de actividades que no necesitan control del cerebro como sería el reflejo patelar.

En un corte transversal se ve la sustancia gris interna en forma de H dividida en astas e integrada sobre todo por los cuerpos celulares de las neuronas. Los cuerpos celulares de las astas posteriores o dorsales son sitios de relevo para la sensibilidad; las astas anteriores o ventrales sirven para la actividad motora voluntaria o refleja. La sustancia blanca rodea la parte externa de dichas astas, están formada por fibras nerviosas mielinizadas

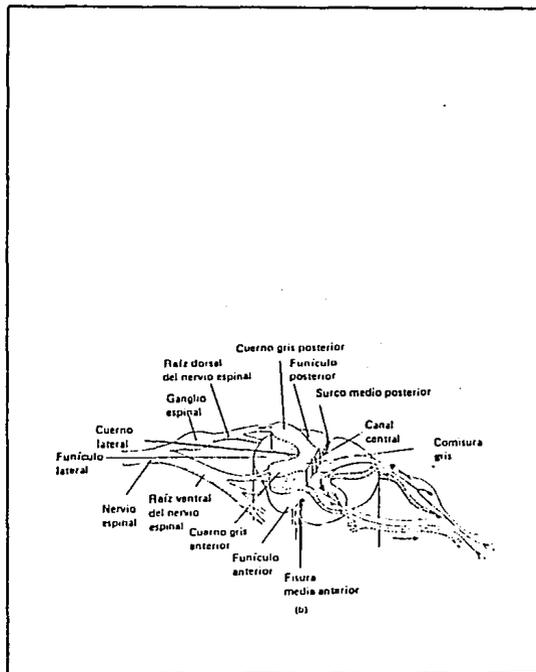
agrupadas desde el punto de vista funcional en columnas verticales llamadas vías.

Las vías sensitivas o ascendentes llevan impulsos sensitivos por la médula espinal hasta el cerebro, mientras que las vías motoras o descendentes llevan impulsos motores que bajan por la médula espinal. Los impulsos motores del encéfalo alcanzan alguna vía descendente y continúan por el sistema nervioso periférico a través de las neuronas motoras superiores. Estas neuronas se originan en el encéfalo y forman dos sistemas principales:

-- El sistema piramidal (vía corticoespinal), es el origen de los movimientos finos y destreza del músculo esquelético. El impulso de este sistema se origina en la corteza motora del lóbulo frontal y desciende hasta la pirámide del bulbo raquídeo en donde se cruza el lado opuesto de la médula espinal.

-- El sistema extrapiramidal (vía extracorticoespinal), controla los movimientos motores en conjunto. El

impulso de este sistema se origina en la corteza motora del lóbulo frontal y es medido por los ganglios basales, tálamo, cerebelo y formación reticular antes de llegar a la médula espinal.



LLEGADA A LAS ZONAS EXTERIORES

Los mensajes se transmiten por la médula espinal y llegan a las zonas exteriores por el sistema nervioso periférico, el cual se origina en 31 pares de nervios espinales, con disposición segmentaria, unidos a la médula espinal.

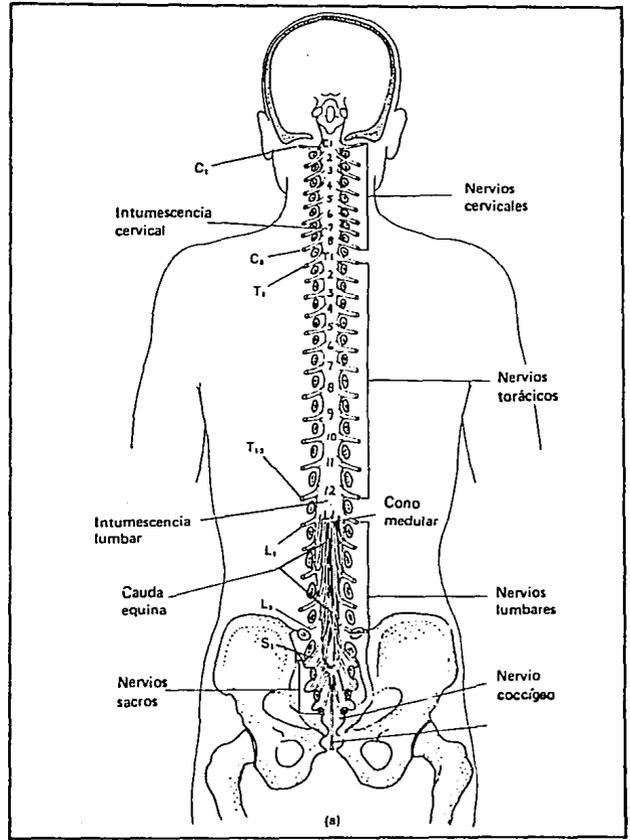
Se numeran según sus sitios de origen en la médula:

- 8 cervicales: C1 a C8
- 12 torácicas: T1 a T12
- 5 lumbares: L1 a L5
- 5 sacros: S1 a S5
- 1 coxígeo

En el corte transversal de la médula se puede ver que los nervios espinales están unidos a la médula espinal por dos raíces:

- La raíz anterior o ventral, integrada por fibras motoras que releven los impulsos que vienen de la médula para las glándulas y músculos.
- La raíz posterior o dorsal, consta de fibras sensitivas que releven los impulsos que vienen de los dos receptores hacia la médula. La raíz tiene un abultamiento (el ganglio de la raíz posterior), el cual está constituido por cuerpos de células de neuronas sensitivas.

Después de dejar la columna vertebral, cada nervio espinal se separa en ramas (ramificaciones) y se distribuyen en la periferia, con muchas pero organizadas sobreposiciones. Estas sobreposiciones disminuyen la probabilidad de la pérdida de las funciones sensitiva o motora e interrupción de un sólo nervio espinal.



DOS SISTEMAS FUNCIONALES

-- El sistema nervioso somático (voluntario) activado por el deseo, pero también tiene función independiente. Es el origen de los procesos conscientes y mentales superiores y de las acciones conscientes y reflejas como el estremecimiento.

-- El sistema nervioso autónomo (involuntario) regula las funciones del nivel inconsciente para controlar las funciones corporales involuntarias como la digestión, respiración y la cardiovascular. Por lo general se divide en dos sistemas antagonistas. El sistema nervioso simpático controla el gasto de la energía, sobre todo en situaciones de alarma, a partir de la liberación de la catecolamina adrenérgica llamada noradrenalina. El sistema nervioso parasimpático ayuda a conservar energía con la liberación de la neurohormona colinérgica

llamada acetilcolina. Estos sistemas antagonistas se equilibran uno a otro para mantener la homeostasia.

VALORACION DE LA FUNCION NEUROLOGICA

La valoración neurológica completa ayuda a confirmar un diagnóstico cuando se sospecha un trastorno a este nivel. Establece datos clínicos de base y puede ofrecer claves que pueden evitar un deterioro rápido.

Incluye:

-- Historia del paciente: además de la información habitual, la historia debe abarcar la percepción del padecimiento del sujeto y de su familia. La entrevista con el individuo es una buena oportunidad para hacer observaciones que ayuden a evaluar el estado mental y el comportamiento del mismo.

-- Exploración física: se debe poner especial atención a las anomalías que sean obvias y que indiquen

problemas neurológicos serios. Por ejemplo, salida del líquido por la nariz u oídos.

-- Exploración neurológica: determina las funciones cerebral, cerebelosa, motora, sensitiva y de los pares craneales.

ANTECEDENTES

¿QUE ES LA ESCLEROSIS MULTIPLE?

La E. M. es una enfermedad crónica del sistema nervioso central en la cual las tareas más simples y cotidianas ya no se pueden llevar a cabo con facilidad, sus síntomas pueden recorrer la gama que va desde una ligera visión borrosa hasta la parálisis completa.

Aproximadamente un cuarto de millón de estadounidenses tienen E.M., y cerca de 200 nuevos casos se registran cada semana.

¿SE PUEDE CURAR LA ESCLEROSIS MULTIPLE?

Todavía no se sabe la causa de la enfermedad y por lo tanto no es posible curarla, esta enfermedad está siendo sujeta a investigación profunda a nivel internacional, en diferentes campos de la medicina tales como: la virología, la inmunología y la bioquímica de la mielina.

El ritmo de investigación de las enfermedades del sistema nervioso central se ha incrementado y el volumen de conocimientos que actualmente se tiene sobre este tema a crecido enormemente en los últimos diez años; sin embargo la meta a alcanzar no ha sido lograda pero hay bastante optimismo entre los investigadores.

¿CUAL ES LA CAUSA?

Nuestros cuerpos contienen una sustancia grasosa llamada mielina la cual rodea y protege las fibras nerviosas del cerebro y la médula espinal (sistema nervioso central). Así como también las envolturas protegen a los cables eléctricos. Cuando se destruye una parte de esta mielina los impulsos nerviosos que van al cerebro y a la médula se interrumpen y se distorcionan.

En la E.M. cuando la envoltura de mielina es atacada se inflama y comienza a resquebrajarse poco a poco. Gradualmente la mielina desaparece y es reemplazada por células que producen múltiples placas o cicatrices, la palabra esclerosis procede del griego "Skleros" que significa duro. Nadie sabe exactamente que es lo que inicia este proceso aunque hay bastantes especulaciones alrededor de esto. A medida que la mielina se desintegra los mensajes nerviosos se distorcionan y a veces fallan

totalmente. Entonces, y esto dependiendo de las partes del cerebro que se vean afectadas, el paciente manifiesta uno a más de los síntomas característicos.

En años recientes las investigaciones muestran que es probablemente una enfermedad autoinmune, en la cual el sistema natural de defensa del cuerpo erróneamente se torna en contra de las propias células saludables. Se piensa que una o más infecciones virales en la niñez podrían ser la causa para la aparición más tarde de la E.M. en adultos jóvenes, (se piensa que la artritis y la diabetes insulínica independiente empiezan de la misma manera).



Corte transversal de una vértebra cervical que muestra pérdida parcial de la mielina, característica de la esclerosis múltiple. Este proceso degenerativo se llama desmielinización.



En este esquema, la pérdida de mielina casi es completa. Los datos clínicos de la esclerosis múltiple dependen de la extensión de la desmielinización.

¿QUIEN ES SUSCEPTIBLE DE ADQUIRIR LA ENFERMEDAD?

La E.M. más frecuentemente ataca a personas cuyas edades se encuentran entre los 20 y 30 años, adultos jóvenes que apenas están empezando a vivir.

La enfermedad así mismo se encuentra más frecuentemente en gente que vive en climas fríos tanto al norte como al sur del Ecuador. Los científicos no saben todavía porque esto es así pero las investigaciones sugieren que donde el paciente nació y vivió durante sus primeros quince años es más importante para efectos de la enfermedad que en cualquier otro lugar donde alla recidido posteriormente.

Algunas personas tienen mayores riesgos de padecer esta enfermedad que otras, por ejemplo, la frecuencia es

casi dos veces mayor en las mujeres que en los hombres y generalmente adquieren la enfermedad antes que ellos.

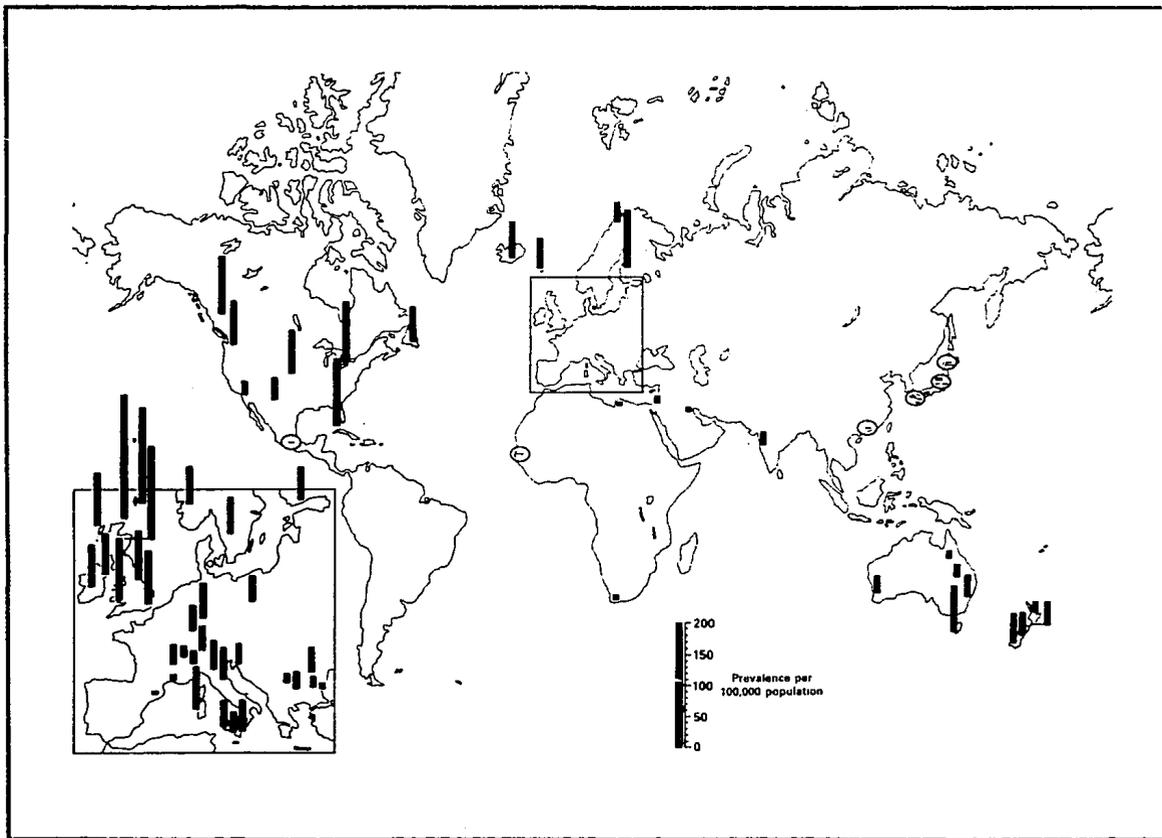
También esta enfermedad es más común en personas que tienen antecedentes familiares de la misma (el riesgo para los gemelos idénticos es mucho mayor). Esto apunta a una predisposición genética hacia la enfermedad aunque esta no es directamente hereditaria. Nueve de cada diez que padecen esta enfermedad son blancos y algunos grupos, por ejemplo, los esquimales y los bantus africanos nunca la padecen.

Ocasionalmente puede estallar una onda epidémica, la más famosa la cual se presentó en las islas Faroes, posesión danesa situada al norte del Atlántico entre Noruega e Islandia. Aunque su población habita en el cinturón de alto riesgo no se habían presentado casos de nativos de la islas antes de 1943.

En las siguientes dos décadas 32 personas desarrollaron síntomas de la enfermedad llamando la atención del Dr.

John Kurtzke, profesor de neurología de la escuela de medicina de la universidad de Georgetown, especulando que la enfermedad debía haber sido traída de fuera. El doctor estudio la historia de las islas y la única clave que encontro fué la ocupación británica por cinco años durante la segunda guerra mundial, cuando Dinamarca fue invadida por los alemanes. Las tropas británicas que venían de zonas de alto riesgo pudieron haber introducido un factor desconocido probablemente un virus, piensa el doctor. También cree que muchos más casos silenciosos (asintomáticos) que aquellos plenamente declarados, él compara esta situación con la epidemia de polio que se presento a principios del presente siglo en la cual uno de cada mil personas infectadas padecieron parálisis.

Las áreas de mayor riesgo son: el norte de Estados Unidos, Canadá, Inglaterra, norte de Europa, sur de Australia y sur de Nueva Zelanda.



Prevalencia de Esclerosis Múltiple al rededor del mundo. (Las barras representan un estimado de casos de E. M. en la población.)

DIAGNOSTICO

El diagnóstico de E.M. en principio esta lleno de obstáculos. Hasta el momento no existe ninguna prueba de laboratorio que compruebe el diagnóstico de E.M., sin embargo hay algunas que se acercan demasiado para confirmarlo.

De acuerdo con los neurólogos el elemento más importante en el diagnóstico de E.M. es el historial de síntomas. Si la persona es un adulto joven, a perdido habilidad funcional en dos o mas áreas gobernadas por el sistema nervioso central (por ejemplo, debilidad en un brazo y un cambio repentino en la visión) y estos síntomas vienen y van, las probabilidades son altas de E.M., el médico por lo tanto debe realizar un examen clínico neurológico observando los reflejos, movimientos del ojo, sensaciones, coordinación y andar. Como se expuso anteriormente en las diferentes valoraciones.

Si el paciente muestra signos de E.M., algunas pruebas de laboratorio ayudan a confirmar el diagnóstico. Una de estas pruebas podria ser la de potenciales evocados la cual indica en gráficas alteraciones en la conducción nerviosa. Otra prueba muy importante es la resonancia magnética del cráneo y de la médula espinal, la cual puede revelar ciertas lesiones características de la E.M..

Cuando el caso es difícil debe realizarse una punción lumbar para extraer el liquido cefalorraquídeo y analizarlo para ver si hay aumento de nivel de gamaglobulina o mielina. Aproximadamente un 25% de los pacientes requieren de esta prueba.

El costo aproximado en 1992, de estas pruebas en México es el siguiente:

Impulsos evocados \$850,000 a 1,000,000.

Resonancia magnética del cráneo \$2,900,000 a 3,200,000

Resonancia magnética de la médula espinal \$5,700,000 a 6,300,000

Punción lumbar \$800,000 a 1,200,000; más por lo regular se acostumbra a hospitalizar al paciente por uno o dos días para que no resienta demasiado esta prueba.

Cuando se le diagnostica a un paciente la E.M. se le debe de informar acerca de los niveles de severidad de dicha enfermedad. Así mismo darle apoyo en los meses siguientes al diagnóstico hasta que se ajuste a lo que esto implica.

CUALES SON LOS SINTOMAS

Los síntomas de la E.M. varían mucho dependiendo de donde se forman en el sistema nervioso las placas esclerosadas. Entre los síntomas pueden incluirse los siguientes: sensación de hormigueo, entumecimiento, habla escandida (dificultosa), visión borrosa o doble, debilidad muscular, escasa coordinación, fatiga, calambres musculares, espasmos, problemas con la vejiga, intestinos, disfunción sexual y parálisis. Eventualmente puede haber cambios mentales tales como amnesia o confusión.

Los síntomas anteriores aparecen en cualquier combinación y pueden variar desde leves hasta muy severos.

DISFUNCIONES DE LA VEJIGA

Estas disfunciones son causadas normalmente por defectos neurológicos de la E.M. y en la mayoría de los casos son tratados satisfactoriamente. Debido a que el sistema nervioso central desordena las señales, la vejiga cae en incontrolables espasmos, que causan al paciente la sensación de una incontrolable y urgente necesidad de orinar, siendo que la vejiga no esta llena y asi mismo causa la incontinencia. Otros casos menos comunes, cuando la vejiga no vacía su contenido por completo la orina resagada puede causar infecciones.

Estos problemas pueden ser mejor controlados si se trata periodicamente. Existen varias técnicas para ayudar contra esta disfunción de la vejiga. Tomar vitamina C mantiene la orina ácida y previene infecciones, restringir

la ingestión de líquidos en la noche y tomar relajantes musculares suaves.

El problema de la incontinencia puede ser favorablemente aliviado, mediante la inserción de cateteres en la abertura urinaria, así mismo ayuda a prevenir infecciones.

PROBLEMA DEL INTESTINO

Estos se centran principalmente en constipación y pueden ser controlados con una buena dieta alta en fibras y una adecuada hidratación o con laxantes.

TEMBLORES, PERDIDA DE COORDINACION Y DIFICULTADES PARA BALANCEARSE

En general estas condiciones son difíciles de controlar con las medicinas que hasta hoy se conocen, por lo mismo este problema se debe de tratar con aditamentos para caminar y otros para facilitar dicho desorden hasta que se encuentren terapias efectivas.

SINTOMAS SENSORIALES

Temblores, pinchazos, sensación de inutilidad, así como dolor son comunes en la E.M. pero tienden a ser transitorios. Para los dolores severos, algunos médicos recetan medicamentos.

FATIGA EXTREMA

Esta es una condición común entre la gente que tiene E.M. y nada parece funcionar muy bien contra esto. No obstante se han encontrado algunas medicinas que podrían contrarrestar esta condición.

ESPASTICIDAD (ESPASMOS)

Uno de los más comunes y más tratables síntomas de la E.M. es la espasticidad. Esto es el alojamiento y tensión de músculo, el cual puede afectar al balance, coordinación además de causar dolor. Algunas veces puede haber movimientos involuntarios y más tarde severas contracciones.

Varios relajantes musculares y tranquilizantes, han sido utilizados para aliviar la espasticidad y el dolor que puede llegar a causar.

Músculos y tendones se pueden conservar flexibles y fuertes con ejercicio y evitar o disminuir algunos

de estos problemas. Algunos doctores recomiendan por lo menos media hora diaria de ejercicios bien diseñados.

De hecho la rehabilitación de gente con E.M. es un concepto nuevo. Por años se pensó que la progresión y la impredecibilidad por naturaleza de esta enfermedad no había para una fisioterapia. Pero hoy en día los médicos recomiendan ejercicios para mantener, fortalecer y agilizar los diferentes músculos del cuerpo.

DISFUNCION SEXUAL

Entre los problemas de vivir con E.M. la disfunción sexual puede ser angustiante. Los hombres pueden perder la capacidad de tener erecciones y las mujeres la capacidad de tener orgasmos. Ambos, pueden perder funciones motoras y sensoriales de la espalda, pelvis y músculos de las piernas haciendo difíciles o imposibles algunas posiciones sexuales.

Existen hoy en día una serie de alternativas médicas y técnicas de comportamiento que eliminan los impedimentos. Entre otros existen cateteres que pueden mantener una vida sexual rica.

EMBARAZO

Investigaciones recientes muestran que el embarazo no tiene consecuencias importantes en la E.M. Mujeres embarazadas con E.M. tienden a tener menos exacerbaciones (ataques), pero algunas veces los ataques vienen después de dar a luz.

¿ CUAL ES LA PAUTA GENERAL QUE SIGUE LA ENFERMEDAD ?

En la actualidad no hay manera de predecir cuándo aparecerán nuevos ataques, o si la enfermedad recurrirá o no. La sintomatología varía mucho de una persona a otra y de una época a otra en la misma persona, sin embargo el desarrollo típico de la E.M. está caracterizado por periodos de enfermedad activa llamada exacerbaciones y

de etapas asintomáticas y silenciosas llamadas remisiones.

Algunas personas pueden tener un ataque inicial y no haber recurrencia de la enfermedad posteriormente. Otras tienen un patrón llamado enfermedad con remisiones y exacerbaciones, en estos casos las exacerbaciones se presentan en promedio cada 2 ó 3 años, seguidas por periodos de remisión que pueden durar desde meses hasta años. Otros pueden tener una forma crónica y progresiva de la enfermedad. En este caso el espectro completo puede variar desde muy ligera hasta intermitente y rápidamente progresiva.

Debido a que la E.M. afecta a la gente de manera tan diferente, es muy difícil hacer generalizaciones acerca de la magnitud de la incapacidad que puede provocar la enfermedad. Las estadísticas sin embargo nos muestran que dos de cada tres personas con E.M. pueden permanecer en la etapa ambulatoria por el resto de sus vidas. La E.M. no es contagiosa y raramente es fatal.

PROBLEMA EN EL MANEJO DE E.M.

El tratamiento de E.M. puede ser muy frustrante y decepcionante para los médicos y también para la gente con E.M. En el paciente no se ha probado que alguna terapia sea completamente favorable para todos los casos de E.M., sin embargo algunos tratamientos experimentales parecen acortar la progresión o reducir el número de ataques en un grupo pequeño de gente que ha sido estudiada.

En ausencia de una cura, doctores que tratan a personas con E.M. han encontrado maneras de aliviar los síntomas y restaurar las funciones.

TERAPIAS EN EL MANEJO DE E.M.

Por años, más de cien diferentes terapias se han intentado para la E.M. Las mejores de ellas basadas en la persistencia del pensamiento científico.

La gente con E.M. está comprensiblemente desesperada por una cura y algunas personas estarían dispuestas a probar cualquier cosa, desde una dieta especial hasta extractos de plantas. Gente bien informada reconoce la necesidad de terapias que tengan validez científica.

Cada vez más y más gente esta interesada en encontrar algo contra esta enfermedad, centros médicos alrededor de todo el mundo trabajan en ello y algunos investigadores piensan que se encontrarán el camino para contrarrestar dicha enfermedad antes de encontrar ni siquiera las causas.

La dificultad más grande para probar medicinas para la E.M. es lo impredecible de la enfermedad. Las remisiones (temporadas sin ataques) pueden ocurrir espontáneamente, nublando los resultados de las pruebas. Encontraremos también el bien conocido "placebo" (medicina sin ningún efecto, puede ser agua u otra sustancia inofensiva). Cuando una persona lo toma creyendo que es una medicina auténtica, puede experimentar algún progreso sólo por el hecho de que el paciente espera que ocurra. A esto se le llama factor de fé y es una respuesta completamente real y normal en el comportamiento humano.

Algunas veces los pacientes tratarán de alentar al doctor diciéndole que se siente mejor después de la terapia. Otros que creen que la terapia ayudara, así desahogan algo de stress y ansiedad, resultando un beneficio a consecuencia de dicha creencia. Debido a estos factores los experimentos o pruebas clínicas deben ser cuidadosamente diseñadas para que cualquier

resultado de progreso, sea designado para el caso y persona específica.

Con el tiempo, la hormona adrenocorticotrópica (ACTH) y los esteroides (cortisona), han demostrado que pueden acortar los ataques, posiblemente porque reducen la inflamación de las partes afectadas del sistema nervioso central. Sin embargo no previenen futuros ataques y no se conocen sus efectos posteriores sobre la progresión de la enfermedad. El uso en temporadas cortas de estos medicamentos causan efectos laterales mínimos, como acné, fluctuaciones emocionales e incremento de peso. Frecuentemente los médicos recetan dichos medicamentos para aminorar los ataques, pero el uso prolongado de ellos puede provocar efectos de mayor severidad.

Muchas investigaciones han demostrado que los inmunodepresores (ciclofosfamida) en combinación con ACTH han detenido la progresión crónica de la

enfermedad en dos tercios de los pacientes por diferentes lapsos de tiempo.

En el tipo de E.M. de remisión-exacerbación una proteína sintética llamada copolímero 1, desarrollada en Israel; los pacientes tratados con ella tuvieron menos ataques.

Otras técnicas promisorias han sido tratadas también, como la sustitución del plasma sanguíneo enfermo por saludable, reemplazar linfocitos buenos por malos.

Algunas investigaciones han demostrado que lo anterior previene la E.M. casi en un 100% en animales, pero queda por averiguar si los efectos serán los mismos en seres humanos.

Numerosos médicos e investigadores recomiendan al paciente una rutina diaria de ejercicios. Esto con el propósito de evitar el entumecimiento de los músculos, para relajarlos y para la recuperación de ataques. También proponen que mientras se ejerciten y se

mantengan en buen estado los mismos, el paciente tendrá menos probabilidades de deterioro muscular.

FACTORES ECONOMICOS DE LA ENFERMEDAD

Dado que la enfermedad según el caso puede durar toda la vida, el costo de la misma puede ser muy elevado aún para los estándares inflacionarios de hoy en día.

Se estima que las pérdidas económicas en E.U. de todas las personas que padecen la enfermedad (cerca de 250,000 personas en los 80') asciende a la impresionante cantidad de 21 millones de dólares, mucho más elevada de muchas aquellas enfermedades llamadas asesinas.

**AFECCIONES QUE PUEDE PROVOCAR LA E.M. Y HACIA CUALES
ESTA DIRIGIDO EL PRODUCTO DE ESTA TESIS.**

HABLA
ESCANDIDA

VISION
BORROSA O
DOBLE

DISFUNCION
DE LA
VEJIGA

SINTOMAS
SENSORIALES

DISFUNCION
SEXUAL

PROBLEMAS
MOTORES Y
MUSCULARES

FATIGA
EXTREMA

PROBLEMAS
DEL INTESTINO

ESPASMOS
Y CALAMBRES

PARALISIS
ENTUMESIMIENTO
DEBILIDAD

ESCASA
COORDINACION

TENSION
MUSCULAR

**EXTREMIDADES
CINTURA
CADERA
ESPALDA**

COMO PUEDE AYUDAR EL EJERCICIO A AMINORAR LOS PROBLEMAS MOTORES, MUSCULARES Y LA FATIGA EXTREMA.

No obstante que la E.M. es una enfermedad neurológica y no muscular gran parte de los problemas se recienten en la función motora y en los músculos en general. Mediante el ejercicio no se corregirá el problema neurológico ni la causa que afecta al músculo. Sin embargo, el ejercicio puede mantener los músculos en buen estado y tanto su resistencia como su respuesta a la rehabilitación después de un ataque será mucho mejor. Según muchos médicos e investigadores como se menciona anteriormente, recomiendan una rutina diaria

de ejercicios variados para mantener el tono muscular y al paciente en buen estado de ánimo. También recomiendan ejercicios específicos para la rehabilitación de un músculo en especial afectado.

Es importante señalar que los médicos recomiendan que mientras existe el brote o crisis de algún músculo no se realicen ejercicios ni esfuerzos, esto puede ser de dos a seis semanas mientras dura la crisis y a partir de que termina el paciente puede ejercitarse aumentando el esfuerzo paulatinamente.

FATIGA EXTRAMA

La persona se puede sentir menos fatigada si su condición física y su estado de ánimo son buenos.

ESPASMOS, CALAMBRES Y TENSION MUSCULAR

Estos se pueden reducir en gran medida mediante la relajación a base de ejercicios.

PARALISIS, ENTUMECIMIENTO Y DEBILIDAD

Mediante una rutina de ejercicio bien diseñada se pueden fortalecer los músculos y así mismo evitar que cuando estén dañados se atrofien y por consiguiente reducir las posibilidades de parálisis.

ESCASA COORDINACION Y TEMBLORES.

Para facilitar dicho desorden es importante fortalecer y agilizar los músculos. La coordinación es una habilidad que se puede desarrollar o recuperar mediante una disciplina de ejercicios.

**PERFIL DEL
PRODUCTO
DESEADO**

PERFIL DEL PRODUCTO DESEADO

El propósito de este proyecto es lograr un equipo para rehabilitar y ejercitar diferentes músculos del cuerpo, orientado principalmente para gente con Esclerosis Múltiple, padecimientos que provoquen síntomas similares o para gente sana que no se encontrara en muy buena condición física. El principal objetivo de este producto es de mantener los músculos sanos, fortalecerlos y rehabilitar los que pudieran estar dañados. Esto se podría lograr con implementos a base de elásticos y espumas flexibles, que le ofrecieran al usuario resistencia y así trabajar diferentes músculos, tales como: muñecas, antebrazo, brazo, manos, hombros, espalda, abdomen, piernas, pantorrillas y pies. Dichos implementos en combinación con una parte central o base que podría funcionar como cama, piso o asiento, serian intercambiables, así como graduables en

resistencia, resultando un minigimnasio de ejercicios múltiples para gente con diferentes capacidades físicas.

Las características deseadas para dicho equipo son: que sea ligero pero resistente, compacto y plegable, para que el usuario lo pudiera transportar o tener en cualquier lugar y no le significara un estorbo. Así mismo que su apariencia no fuera de un aparato médico y tampoco exclusivo para deportistas. Por último que su precio resultara accesible a la gente de medianos recursos.

CAPTURA DE INFORMACION

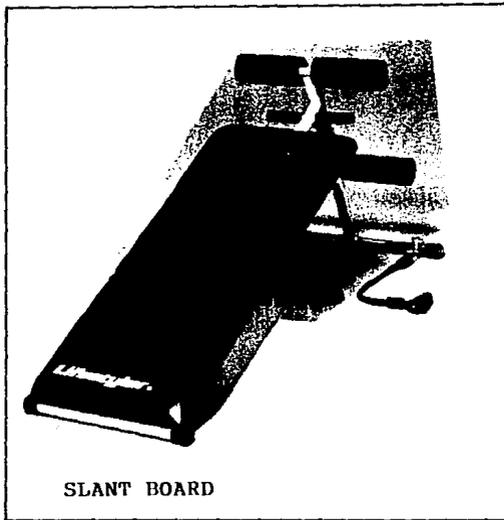
TABLA COMPARATIVA DE APARATOS DEPORTIVOS.

ASPECTOS HUMANOS

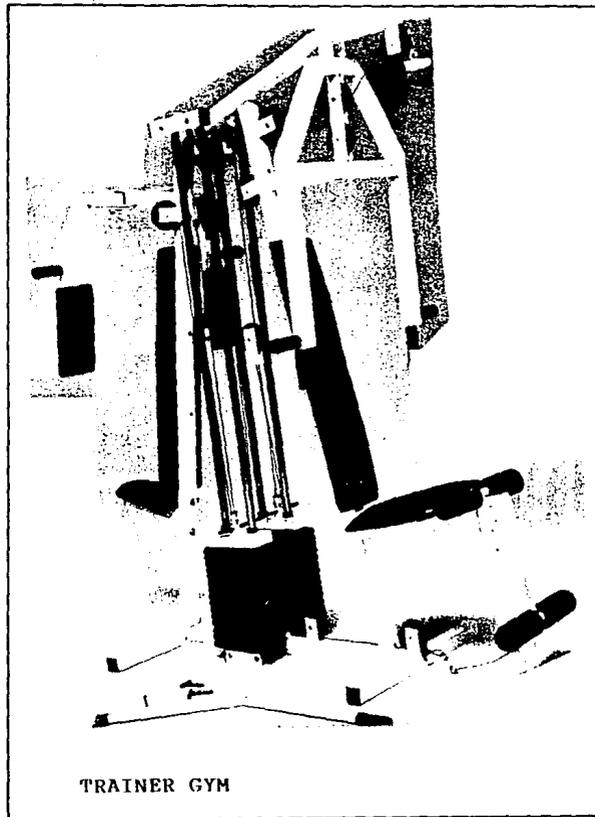
MARCA Y MODELO	TRAINER GYM	SLANT BOARD	FLEX CTS	DYNA BEE
IMAGEN	SOLIDEZ, PESADO, COMPLICADO, FORTALEZA Y FRIO.	SENCILLEZ, COMODIDAD, AUSTERO Y FRAGIL.	ATRACTIVO, MODERNO Y CALIDO.	JUGETE, DIVERTIDO Y CURIOSO.
LUGAR DE USO	CUARTO AMPLIO EN HOGAR O GIMNACIO.	ESPACIO NO MUY AMPLIO.	CUARTO AMPLIO EN HOGAR O GIMNACIO	CUALQUIER LUGAR.
OPERACION	COMPLICADA, USO NECESARIO DE MUCHA FUERZA	MUY SENCILLA	SIENCILLA	COMPLICADO
SEGURIDAD	NO LA SUFICIENTE	SUFICIENTE	BUENA	NO LA SUFICIENTE
OBJETIVOS	FORTALECER Y SUBIR DE VOLUMEN DIFRENTES MUSCULOS	FORTALECER ABDOMEN	TONIFICAR Y MANTENER EN FORMA LA FIGURA	FORTALECER Y HABILITAR LA MUÑECA
USUARIO	HOMBRES PRINCIPALMENTE FUERTES	HOMBRES Y MUJERES EN BUEN ESTADO DE SALUD	HOMBRES Y MUJERES EN BUEN ESTADO DE SALUD	HOMBRES Y MUJERES CON PALMAS AMPLIAS
VENTAJAS	VERSATIL EN EJERCICIOS, PESOS VARIABLES	ECONOMICO, FACIL DE ACOMODAR. LIGERO	ORIGINAL EN SUS MECANISMOS, VERSATIL, ESTETICO, BUENA CALIDAD	MUY ORIGINAL, PORTATIL, DIVERTIDO, CALIDAD, COMPACTO
DESVENTAJAS	CARGO, DIFICIL DE TRANSPORTAR, VOLUMINOSO Y FRIO	POCO VERSATIL, NO ES ATRACTIVO Y MUY SIMPLE	CARO, PIEZAS DIFICILES DE SUSTITUIR, POCO VOLUMINOSO	POCO VERSATIL, DIFICIL DE ACCIONARLO

ASPECTOS COMERCIALES

MARCA Y MODELO	TRAINER GYM	SLANT BOARD	FLEX CTS	DYNA BEE
PROCEDENCIA	MEXICO	MEXICO	E.U.A.	E.U.A.
DISTRIBUIDOR	SEARS	SEARS	OSHMANS	MARTI
FUNCION	FISICOCULTURISMO	EJERCITAR ABDOMEN	EJERCITAR LOS MUSCULOS	EJERCITAR LA MUÑECA
VERSATILIDAD	PIERNAS, BRAZOS, ESPALDA Y PECHO. 12 EJERCICIOS	ABDOMEN, PECHO Y BRAZOS. 3 EJERCICIOS	PIERNAS, BRAZOS, ABDOMEN, PECHO Y ESPALDA.	EJERCITAR Y COORDINAR LA MUÑECA Y DEDOS. 1 EJERCICIO
DIMENCIONES	1.60 X 0.80 X 2.10	1.50 X 0.30 X 0.60	1.20 X 0.60 X 1.80	0.07 DIAMETRO
PESO APROXIMADO	120 KG.	18 KG.	60 KG.	300 G
MATERIALES	TUBULAR, CUADRADO, ACOJINAMIENTO CON VINIL, TAPONES, PLASTICOS, CHICOTE DE ACERO, PESAS DE HIERRO.	TUBULAR REDONDO. CON VINIL, TAPONES DE PLASTICO. LIGAS Y TRIPLAY O AGLOMERADO.	TUBULARES CUADRADOS, TAPONES PLASTICOS, BARRAS DE ACERO, ACOJINAMIENTO Y HULES.	PLASTICO Y PERNO METALICO
PROCESOS	CORTES, DOBLECES, MAQUINADO, SOLDADO E INYECCION.	CORTES, SOLDADO, INYECCION Y TAPIZADO.	CORTES, MAQUINADO, TROQUEL, SOLDADO, INYECCION Y VULCANIZADO.	INYECCION Y MAQUINADO
MECANISMOS	POLEAS, CHICOTES Y PESAS.	NINGUNO	POLEAS, ESTIRAMIENTO DE HULES Y PISTONES HIDRAULICOS	SEMI ESFERA CON ASPAS QUE GIRAN SOBRE DOS EJES.
ACABADOS	PINTURA Y CROMADO	PINTURA Y CROMADO	PINTURA Y GALVANIZADO	PLASTICO TRANSPARENTE Y OPACO.
PRECIO	\$ 3,049,000	\$ 229,000	\$1,909,000	\$ 65,000



SLANT BOARD



TRAINER GYM

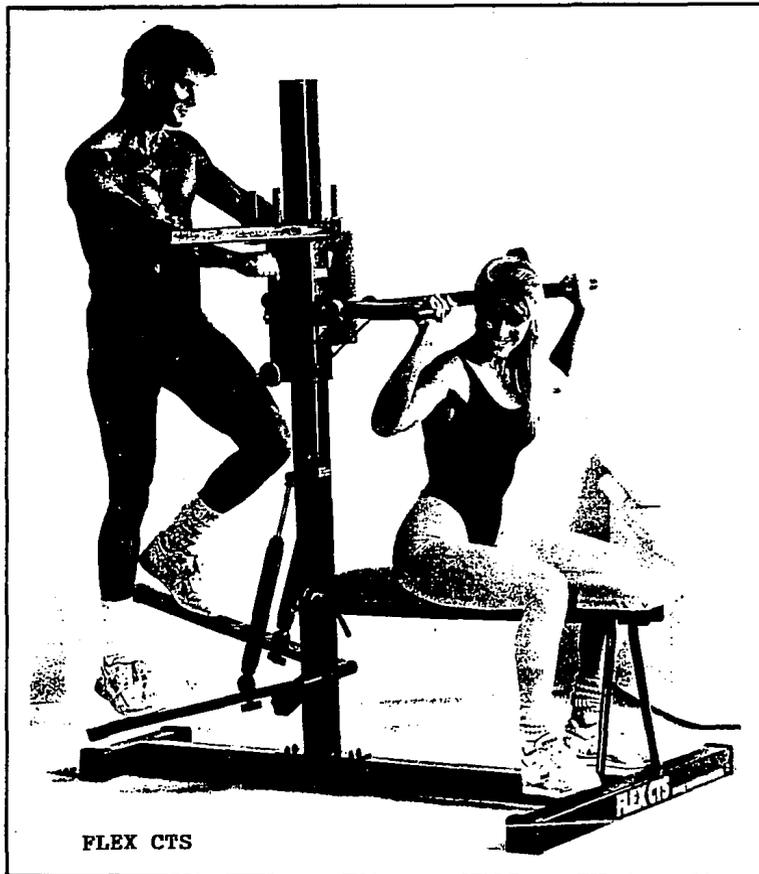
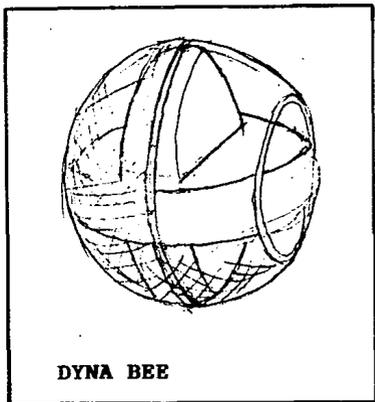


TABLA COMPARATIVA DE APARATOS MEDICOS

ASPECTOS HUMANOS

MARCA Y MODELO	MESA ELGIN	SILLA PARA REHABILITACION
IMAGEN	OPONENTE, PESADA, COMPLICADA Y FRIA	SOFISTICADA, FRIA, MODERNA Y ASPECTO MEDICO
LUGAR DE USOHOSPITALES O CENTROS DE REHABILITACION		HOSPITALES, CENTROS DE RAHABILITACION Y POSIBLEMENTE HOGARES
OPERACION	COMPLICADA, GENTE ESPECIALIZADA	COMPLICADA, GENTE ESPECIALIZADA
SEGURIDAD	MUY BUENA	MUY BUENA
OBJETIVOS	REHABILITAR CASI TODOS LOS MUSCULOS DEL CUERPO	REHABILITAR MUSCULOS DE LAS PIERNAS
USUARIOS	GENTE CON MUSCULOS DAÑADOS CON AYUDA DE ESPECIALISTAS	GENTE CON MUSCULOS DE LAS PIERNAS DAÑADOS CON AYUDA DE ESPECIALISTAS
VENTAJAS	ABARCA CASI TODOS LOS MUSCULOS Y TIENE UN RANGO MUY AMPLIO DE FUERZA	APARATO ESPECIALIZADO PARA CORREGIR VARIOS DESORDENES EN LAS PIERNAS
DESVENTAJAS	DEMASIADO CARO, USO COMPLICADO, SOLO CON SUPERVISION Y MUY VOLUMINOSO Y PESADO	CARA, USO COMPLICADO, DELICADA Y NO ES ESTETICA

ASPECTOS COMERCIALES

MARCA Y MODELO	MESA ELGIN	SILLA PARA REHABILITACION
PROCEDENCIA	ESTADOS UNIDOS	ESTADOS UNIDOS
DISTRIBUIDOR	DESCONOCIDO	DESCONOCIDO
VERSATILIDAD	CASI TODOS LOS DEL CUERPO, DESDE EJERCICIOS MUY LIGEROS HASTA FORTALECIMIENTO	TODOS LOS MUSCULOS DE LAS PIERNAS
DIMENCIONES	2.90 X 0.80 X 1.90	0.70 X 0.50 X 1.00
PESO APROXIMADO	90 KG.	35 KG.
MATERIALES	SOLERA, ANGULO, TUBULAR REDONDO, CHICOTES, PESAS Y ACOJINAMIENTO	TUBULAR REDONDO, TAPONES DE PLASTICO, PIEZAS DE METAL MAQUINADO Y ACOJINAMIENTO
PROCESOS	CORTES, DOBLECES, MAQUINADO, TROQUEL SOLDADO	CORTES, DOBLECES, MAQUINADO, TROQUEL SOLDADO E INYECCION
MECANISMOS	CONTRAPESOS	CONTRAPESOS
ACABADOS	PINTURA	CRÓMADO
PRECIO APROXIMADO	\$ 40,000,000	\$ 18,000,000

CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE PRODUCTOS EN EL MERCADO

En la actualidad, debido a la apertura del mercado a productos de importación, el fabricante mexicano se ha visto obligado a sacar nuevos productos de buena calidad para poder competir con los de importación. Por lo mismo encontramos que hoy en día existe una gran variedad de productos deportivos para ejercitar los diferentes músculos del cuerpo. Dentro de esta gran variedad podemos encontrar, desde un aparato para ejercitar solamente una parte del cuerpo; como sería la muñeca y que costaría aproximadamente \$ 20,000 hasta planchas para hacer abdominales, bicicletas fijas, caminadoras, remadoras, o bien aparatos de ejercicios múltiples que pueden llegar a costar hasta \$ 27,000,000.

Muchos de los productos que se encuentran en el mercado, sus funciones son muy similares, por lo cual yo seleccione para un análisis, los que en mi opinión, son los más interesantes y representativos. Algunos de los aparatos que seleccione son desde muy versátiles, hasta otros muy específicos, tratando así de abarcar un rango bastante amplio de ejercitadores.

Sin embargo todos los aparatos que antes mencioné, son deportivos y al buscar aparatos médicos que tuvieran una función similar, todo lo que pude encontrar en el mercado fueron aparatos ortopédicos como; ferulas, inmovilizadores, y equipo de apoyo como sillas de ruedas, andaderas, etc.

Existen también algunos productos en el mercado como; mallas o bombas de presión que sirven para incrementar la circulación y que el músculo trabaje mejor. Pero los únicos aparatos médicos para rehabilitación

mediante ejercicio, se encuentran en hospitales o centros de medicina física o rehabilitación.

SINTESIS DEL ANALISIS DE PRODUCTOS EN EL MERCADO

-Materiales por lo general metálicos en tubular cuadrado o redondo.

-Frios

-La mayoría muy voluminosos y pesados.

-Algunos muy complicados y otros muy simples.

-Los de ejercicios múltiples son muy caros.

-No hay de ejercicios múltiples portátiles.

-Los importados son de mejor calidad y de mecanismos más originales.

-Los diseños de la mayoría son modernos y llamativos.

-Son pocos los que son realmente seguros.

-Muchos requieren de mantenimiento (lubricación).

-Colores por lo general: negro, blanco y cromo.

ERGONOMIA

La ergonomía se refiere a la relación de diferentes factores del usuario con el producto. Entre ellos; los factores fisiológicos y los psicológicos.

FACTORES FISIOLÓGICOS

LOS SENTIDOS

Tacto-El producto debe carecer de superficies asperas, de vértices filosos y puntiagudos que puedan lastimar o ser incómodas al usuario. Las partes de sujeción para las manos y pies deben de ser suaves y antiderrapantes. Así mismo se deben evitar las superficies frías en las zonas de contacto con el cuerpo, principalmente con la espalda.

Visión-El producto deberá parecer agradable al usuario, evitando colores o formas que puedan ser agresivas o molestas a la vista. El acomodo de los diferentes elementos y accesorios deberá ser ordenado y evidente.

Así el producto deberá llevar consigo la información necesaria para su uso, lo más sencillamente y si es posible, gráficamente.

Olfato-Evitar materiales que tengan olores desagradables o que se impregnen de ellos.

Gusto-No influye

ESFUERZO

Este factor es sumamente importante para el producto a diseñar, ya que el propósito de este, consiste en ejercitar los músculos mediante esfuerzos. Tomando en cuenta que el usuario no siempre estará en su capacidad física total, se abarcará un rango que irá desde el 60% de la capacidad del 5 percentil mujer, hasta el 80% del 95 percentil hombre. Para lograr este objetivo se seleccionarán materiales que por medio de la combinación de ellos, de la posibilidad de graduar el esfuerzo requerido y aumentarlo paulatinamente para

lograr un incremento de fuerza y agilidad en los músculos del usuario.

ANTROPOMETRIA ESTATICA

La antropometría estática se refiere a las medidas del cuerpo humano inmóvil. En este caso se tomaron las medidas básicas desde el 5 percentil mujer hasta el 95 percentil hombre. Dichas medidas son necesarias para el correcto acoplamiento del producto con el cuerpo humano y se tomaron de un 5m al 95h para abarcar un rango suficientemente amplio de usuarios. A continuación se muestra en las siguientes láminas.

ANTROPOMETRIA ESTATICA

	5 PERCENTIL MUJER	95 PERCENTIL HOMBRE
A. LARGO NALGA-RODILLA	52.0	64.0
B. ALTURA EN POSICION SEDENTE	78.5	96.5
C. ALTURA HOMRO-NALGA	52.0	64.0
D. ALTURA MUSLO	10.5	17.5
E. ALTURA PISO-POPLITEO	35.5	49.0
F. ALTURA PISO-RODILLA	45.5	59.5
G. LARGO NALGA-POPLITEO	43.0	55.0
H. ANCHO MAXIMO DEL CUERPO	48.0	58.0
I. ESTATURA	150.0	185.0
J. LARGO DEL BRAZO	71.0	79.0
K. PROFUNDIDAD MAXIMA DEL CUERPO	25.7	33.0
L. ANCHO CODO-CODO	31.0	50.0
M. ANCHO CADERAS	31.0	43.5
N. ANCHO DE LA MANO	8.1	11.2
Ñ. ANCHO DE LA PALMA DE LA MANO	6.8	9.6
O. LONGITUD DE LA MANO	16.0	20.8
P. LONGITUD DE LA PALMA DE LA MANO	9.5	12.5
Q. ESPESOR DE LA PALMA DE LA MANO	3.9	5.8
R. ALTURA PLANTA DEL PIE-TOBILLO	8.7	10.5
S. LONGITUD DEL PIE	23.0	30.0
T. ANCHO MAXIMO DEL PIE	8.1	11.0

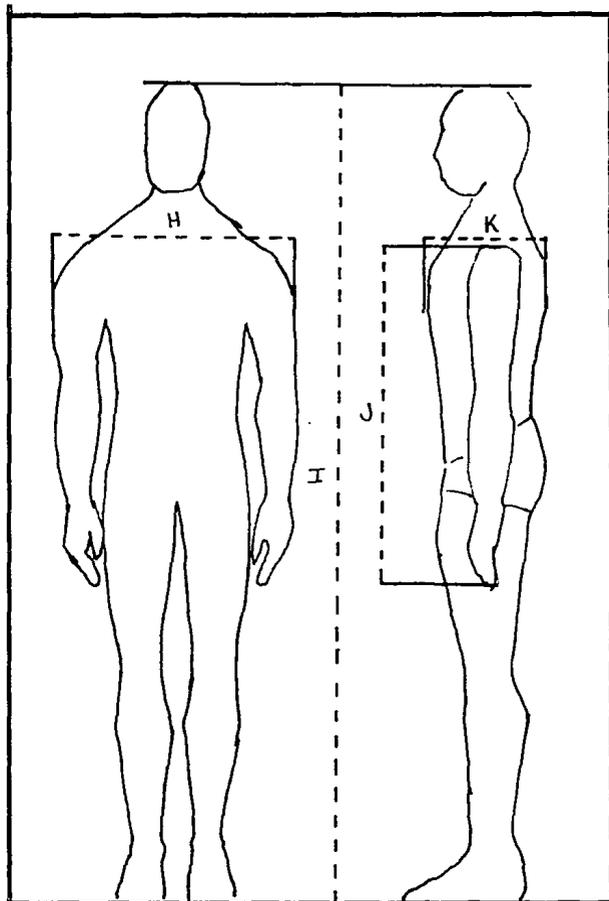
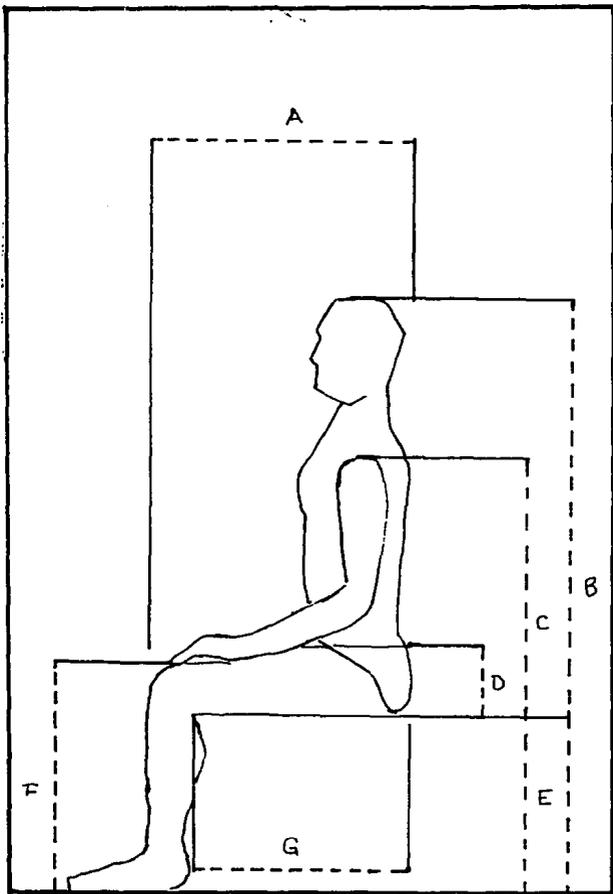
VALORES EN CM.

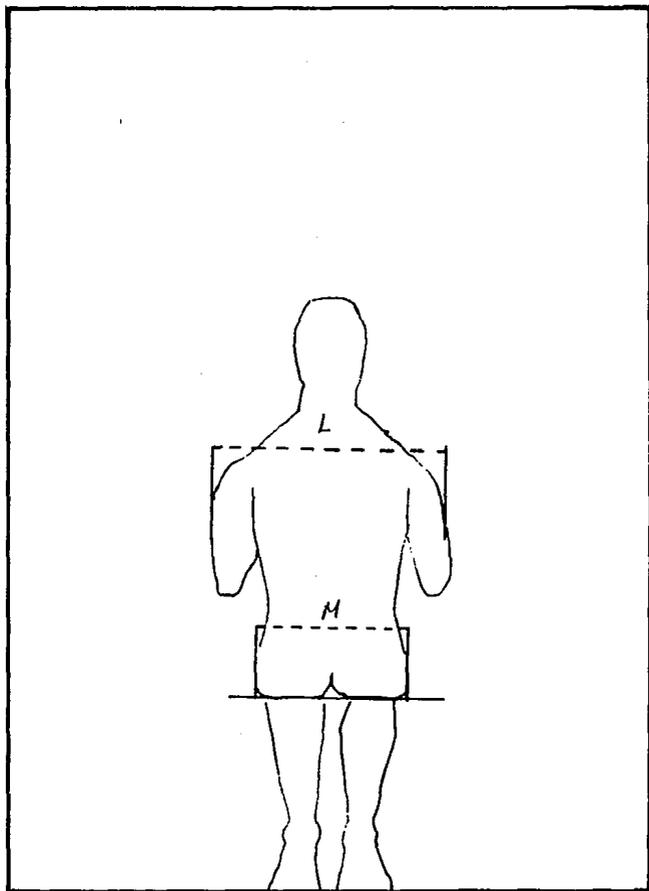
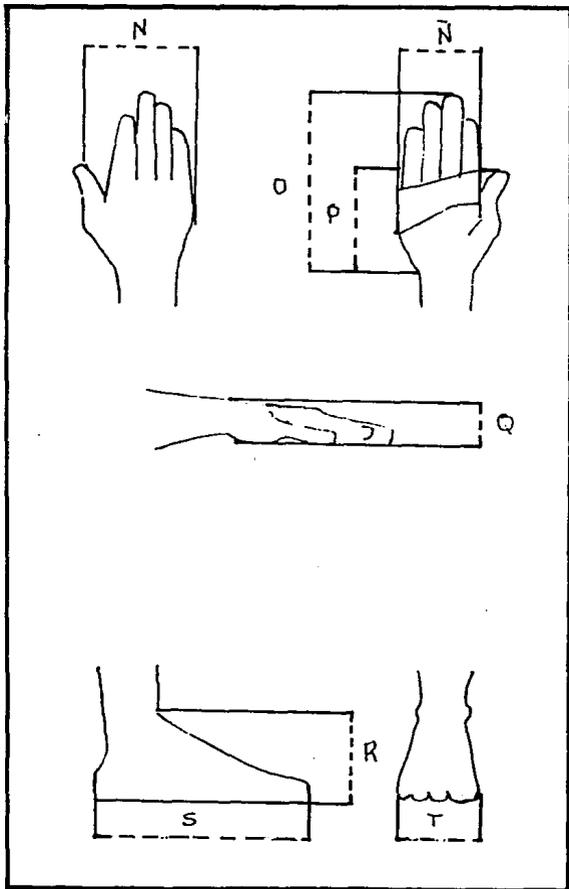
A- 95 percentil hombre, longitud mínima para el asiento
E- 95 percentil hombre, altura mínima para el asiento
(ajustable al 5 percentil mujer).
F- 95 percentil hombre, longitud mínima del asiento para
ejercitar piernas.
G- 95 per. hom. y 5 pre. muj. para localizar el centro de
equilibrio para la pata.
H- 5 per. muj., ancho máximo del respaldo para ejercitar
pectorales.
I- 95 per. hom., longitud máxima de la cadera para
abdominales.
J- 95 per. hom. y 5 per. muj. para la localización de las
agarraderas.
L- 5 per. muj., ancho máximo de la cadera.
M- 5 per. muj., ancho mínimo del asiento.
N- 95 per. hom., ancho mínimo para ejercitador de mano.
Ñ- 95 per. hom., ancho mínimo para agarraderas.
Q- 95 per. hom., altura mínima de agarraderas.

R- 95 per. hom., altura mínima de peiceras.

S- 95 per. hom., largo mínimo para el ejercitador de pies.

T- 95 per. hom., ancho mínimo del ejercitador de pies y
de la peicera.





ANTROPOMETRIA DINAMICA

La antropometría dinámica se refiere a las medidas o cambios de distancia y ángulos que existen entre una parte del cuerpo y otra o con respecto a un punto de referencia, cuando una de ellas se mueve.

Se tomaron en cuenta igualmente desde el 5m hasta el 95h percentil, tanto en medidas como en fuerza para realizar los movimientos necesarios para la ejecución de ciertos ejercicios. A continuación se muestra en las siguientes láminas.

ANTROPOMETRIA DINAMICA

	5 PERCENTIL MUJER	95 PERCENTIL HOMBRE
A. LONGITUD PIE-MANO HOMBRO ELEVADO	119.0	151.0
A' LONGITUD PIE-MANO HOMBRO ABAJO	63.0	62.0
B. LONGITUD PIE-MANO BRAZO FLEXIONADO ARRIBA	127.0	157.0
B' LONGITUD PIE-MANO BRAZO FLEXIONADO ABAJA	95.0	122.0
C. LONGITUD HOMBRO-MANO BRAZO ESTIRADO	94.0	105.0
C' LONGITUD HOMBRO-MANO BRAZO FLEXIONADO	73.5	80.0
D. LONGITUD NALGA-MANO BRAZO ESTIRADO	99.0	160.0
D' LONGITUD NALGA-MANO BRAZO FLEXIONADO	72.2	121.0
E. ALTURA PISO-PLANTA DEL PIE FLEXIONADO	11.0	12.5
F. LONGITUD NALGA-PIE PIERNA ESTIRADA	94.0	109.0
F' LONGITUD NALGA-PIE PIERNA FLEXIONADA	76.0	65.0
G. LONGITUD PISO-PIE PIERNA LEVANTADA	40.0	40.0
H. LONGITUD PIE-HOMOPLATO CUERPO ESTIRADO	86.0	110.0
I. LONGITUD NALGA-MANO ESPALDA DERECHA	111.0	127.0
J. CAVIDAD DE LA MANO ALTURA	4.5	6.0
J' CAVIDAD DE LA MANO ANCHO	4.0	5.3

VALORES EN CM.

ERGONOMIA FUERZA

5 PERCENTIL
MUJER

95 PERCENTIL
HOMBRE

	5 PERCENTIL MUJER	95 PERCENTIL HOMBRE
A. LEVANTAMIENTO DE HOMBRO	2.2 Kgf.	8.8 Kgf.
B. FLEXION DE BRAZO BICEPS	5.5 Kgf.	19.3 Kgf.
C. EXTENSION DE BRAZO PECTORAL	16.1 Kgf.	82.3 Kgf.
D. EXTENSION DE TRICEPS BRAQUIAL	9.2 Kgf.	36.5 Kgf.
E. PRESION HACIA ABAJO DEL PIE	12.6 Kgf.	48.7 Kgf.
F. EXTENSION DE PIERNA MUSLO	53.8 Kgf.	206.0 Kgf.
G. EXTENCION DE PIERNA HACIA ARRIBA	5.3 Kgf.	22.1 Kgf.
H. FLEXION DEL CUERPO ABDOMEN	Según el peso de la persona	
I. LEVANTAMIENTO DE PIERNAS ESTIRADAS	Según el peso de la persona	
J. PRESION DE LA MANO	24.4 Kgf.	67.6 Kgf.

A a D- Longitud máxima y mínima para las ligas.

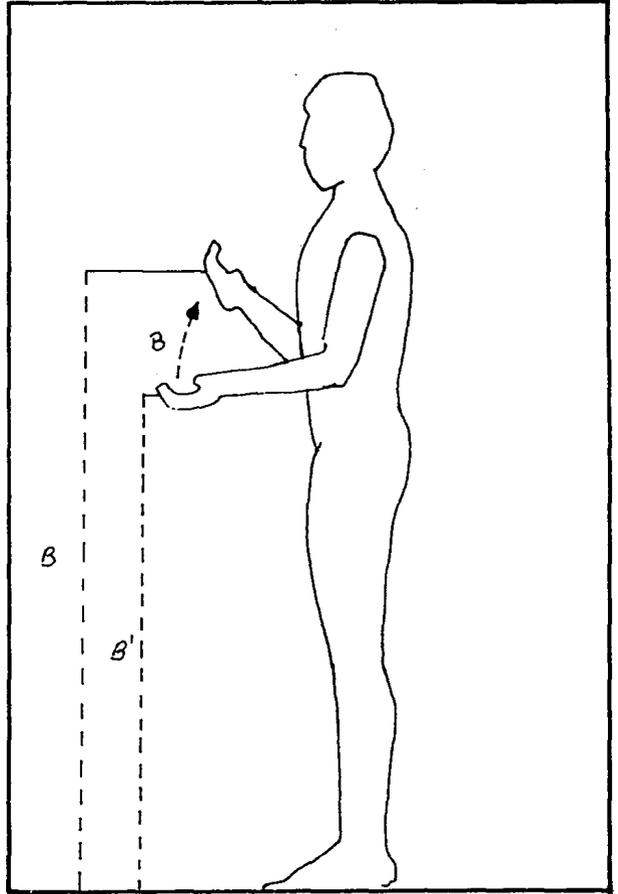
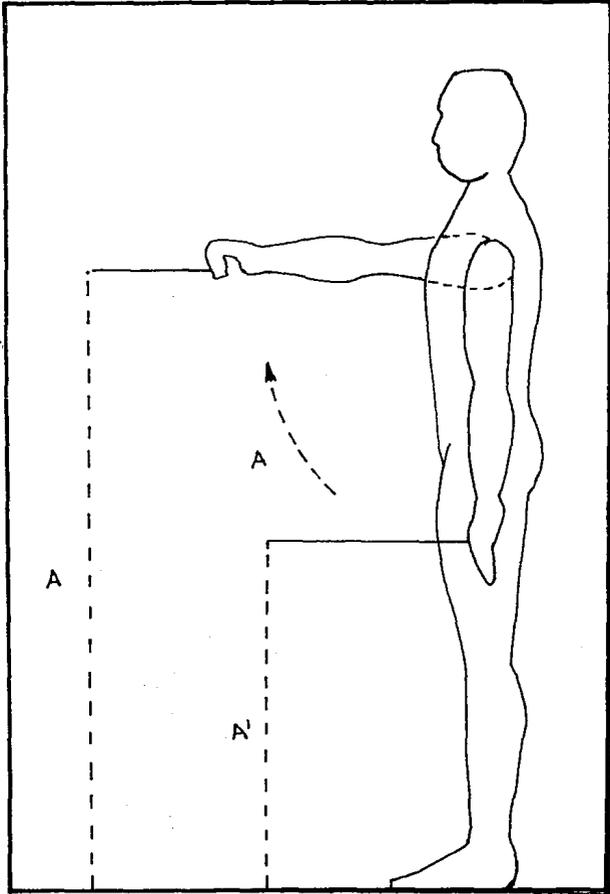
E- Altura para el ejercitador de pies.

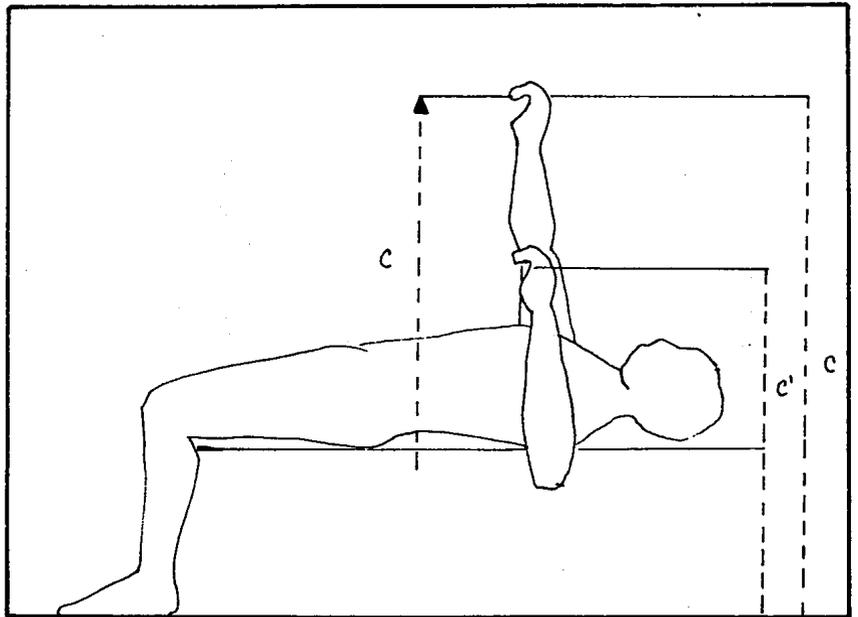
F y G- Longitud máxima y mínima para las ligas.

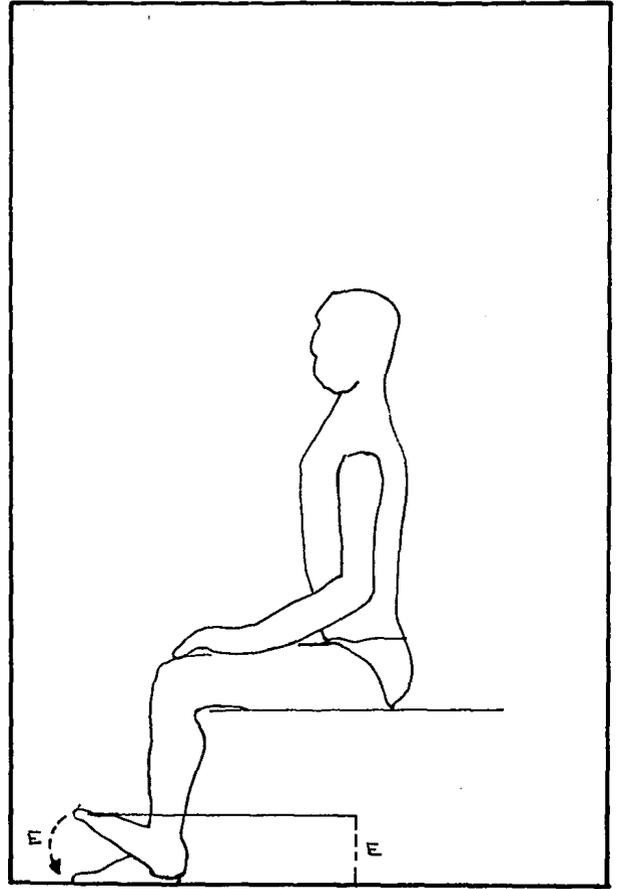
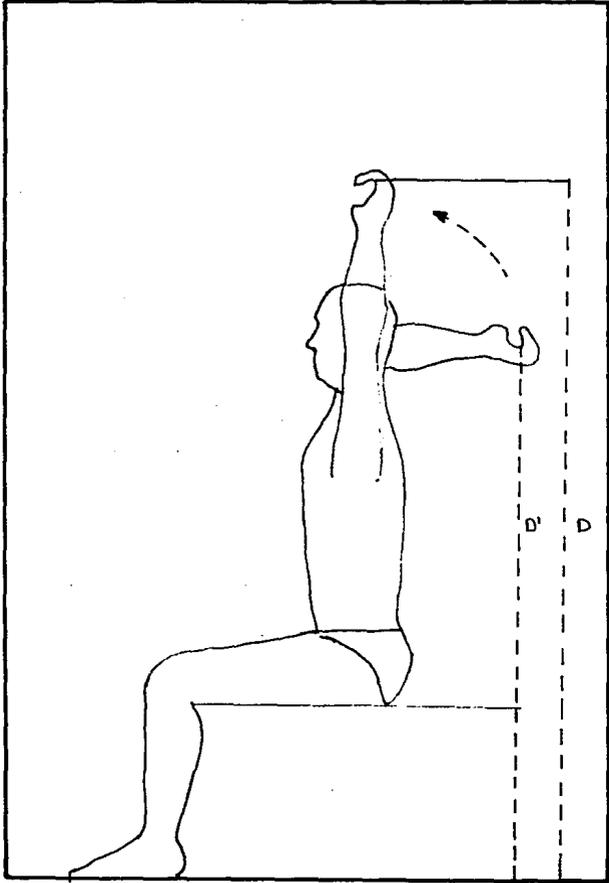
H e I- Localización de sujetadores para pies y manos.

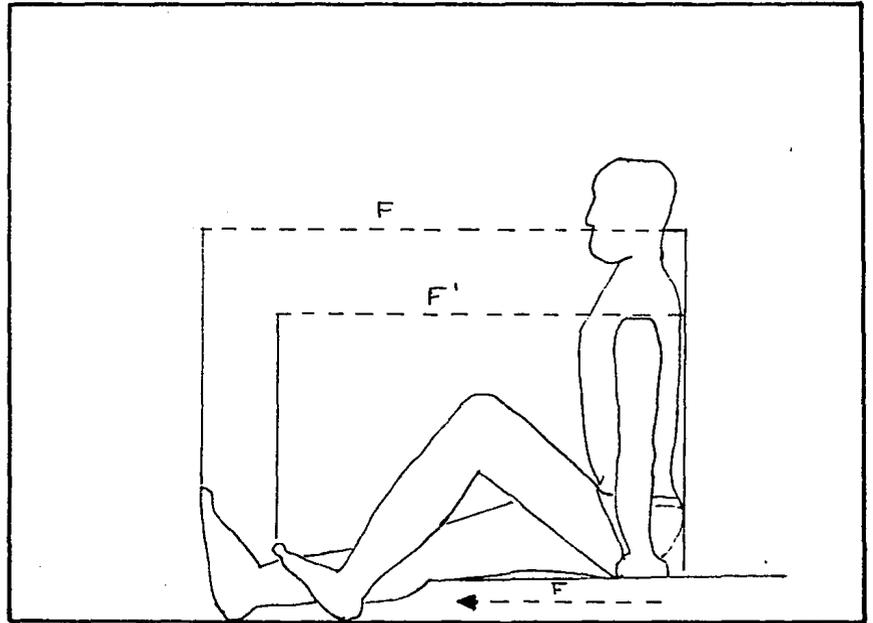
J- Altura máxima para el ejercitador de manos.

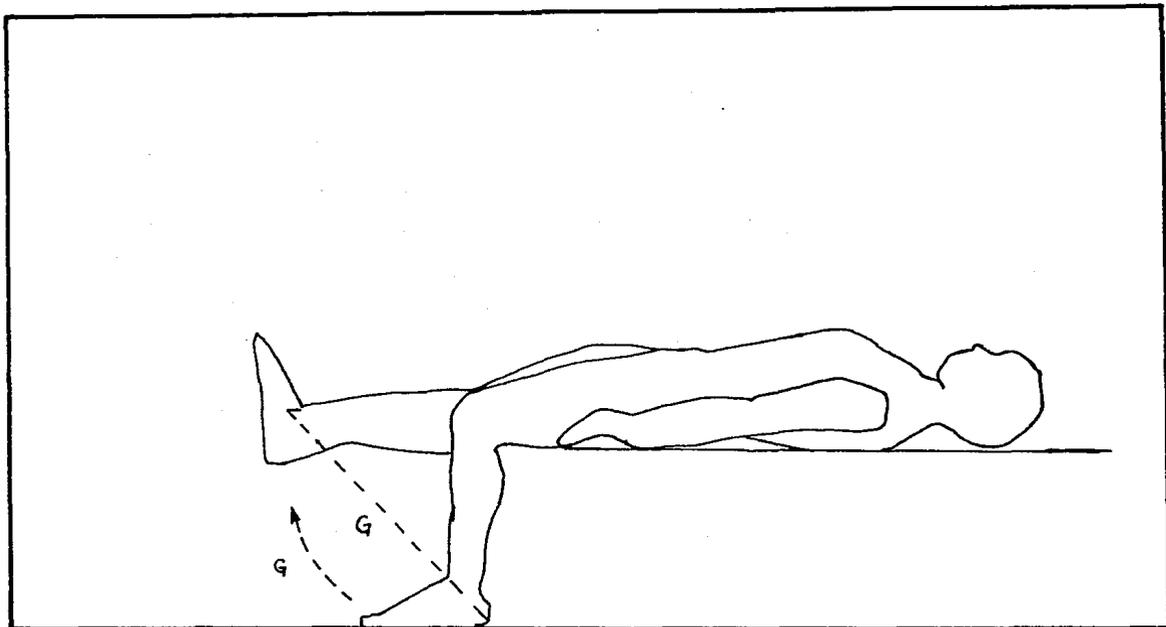
FUERZAS- 5 percentil mujer para la mínima resistencia necesaria de las ligas, 95 percentil hombre para la máxima resistencia necesaria de las ligas. Lo mismo para los ejercitadores de pies y manos.

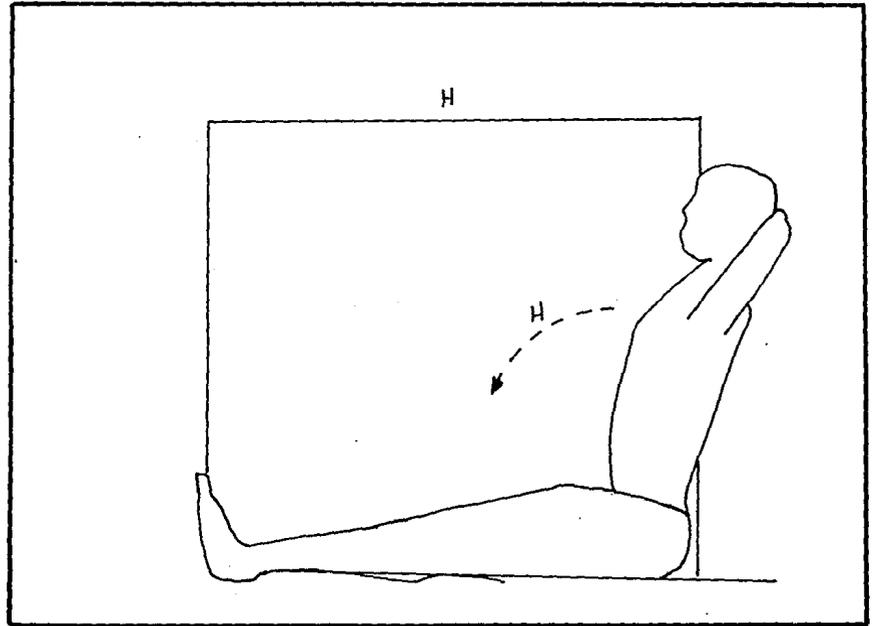


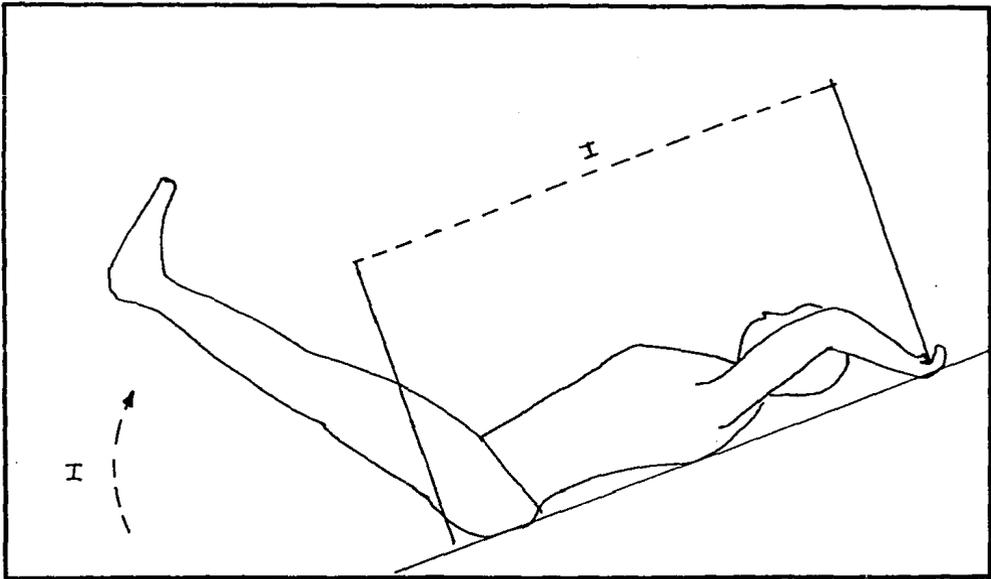


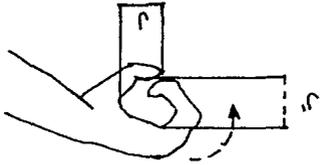












FACTORES PSICOLOGICOS

Estética-La estética es el factor que va a dar como resultado que el producto sea atractivo y agradable a la vista del usuario. Es importante manejar las formas de acuerdo con los materiales que se utilicen, combinar correctamente los colores, conjuntar todas sus partes para lograr una unidad y lograr un producto original y actual.

Semiótica-La semiótica va a ser el significado que tenga el producto para el usuario. En este caso será para ejercitar, mas no deberá de dar la apariencia de un producto exclusivo para atletas. También es para tonificar y rehabilitar y tampoco deberá aparecer como un producto para enfermos. Por lo anterior su significado deberá ser el de un aparato para fortalecer a los que no estan tan fuertes o tienen ciertos músculos afectados pero no incapacitados. Es importante que el producto tenga una apariencia sencilla y amistosa.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

PERFIL DEL PRODUCTO VIABLE

MULTI EJERCITADOR

CONCEPTO

El concepto del nuevo producto es de un aparato para ejercitar y tonificar diferentes músculos del cuerpo. Plegable para convertirlo en maletín, ligero, compacto y portátil.

CARACTERISTICAS ERGONOMICAS Y ANTROPOMETRICAS

Este producto esta destinado para adultos, por lo que las medidas a tomar en cuenta van desde el 5 per. mujer hasta el 95 per. hombre, en su desarrollo total.

La longitud del aparato en posición extendida debe abarcar por lo menos la medida de las plantas de los pies a los hombros del 95 per. hom. 150 cm. El ancho debe ser menor al ancho máximo de la espalda 40 cm. y casi el mismo que el ancho máximo de las caderas 43 cm. La

altura máxima estando las patas desplegadas, la misma que la de la planta del pie a la rodilla; 59.5 cm. El peso total del producto no debe pasar los 11 Kg. para que este sea portátil desde el 5 per. mujer.

Debido a que este producto no es para fisicoculturismo, ni para gente con serios problemas motores, sino para gente que pudiera tener algún(os) músculo(os) debilitados por la E.M. u otro padecimiento con efectos similares, así mismo para gente que se encuentra en perfectas condiciones pero desea fortalecer o tonificar sus músculos, o bien prepararse para utilizar aparatos de mayor dificultad. Este multiejercitador abarcará desde el 80% de la capacidad de fuerza del 5 per m. hasta el 80% del 95 per.h. (estos valores estan dados anteriormente en Antropometría Dinámica). Para abarcar dicho rango se ofrecerán con el producto diferentes accesorios regulables para que el usuario los utilice según sus características y necesidades.

CARACTERISTICAS ESTETICAS Y SEMIOTICA

Por las características del usuario al cual no podríamos llamar una persona enferma ni un fisicoculturista, su imagen debe de ser la de un producto para la salud física mas no la de un aparato médico ni la de un aparato pesado y agresivo. Los colores, sus contrastes y sus formas deben ser tenues, juveniles y modernas. Este producto debe parecer amigable, comodo y sencillo para su uso. Los accesorios podrían ser diferenciados según su fuerza por diferentes colores, azul para el menor, rojo el mediano y negro para el mayor.

MATERIALES

Para que este producto sea ligero y resistente, debe llevar una estructura que podría ser de tubular redondo de hierro de 3/4" la cual resistiría 2 veces el peso del 95 per.h. y una envolvente que tuviera espacios para guardar

los accesorios, que según la producción podría ser de fibra de vidrio o de algún plástico inyectado.

Los accesorios podrían ser ligas de látex, las cuales según su espesor es la fuerza de resistencia y además son lo suficiente elásticos para durar un tiempo bastante largo. Para sujetar dichas ligas a la base se podrían utilizar broches o ganchos comerciales o en su defecto fabricarlos ya sea de metal o algún plástico inyectado de alta resistencia, así mismo se podrían combinar los broches con cintas de nylon para acoplarse a diferentes medidas. Para la sujeción del usuario con las ligas se utilizaran piezas para las manos y pies las cuales se fabricarían de barilla pulida de hierro de 3/8" tubo de 1/2" y un recubrimiento de neopreno. También llevará algunos accesorios para ejercicios de pies y manos que podrían ser ya sea de espuma de poliuretano o de neopreno. El acojinamiento donde el usuario se posará llevaría una base de triplay de 9mm. con un espumado de

poliuretano de 24 Kg. de 4cm. de grosor, tapizado con tela vinílica de textura suave y tibia.

PRODUCCION

Para evitar una inversión monetaria demasiado alta y para reducir el riesgo de ésta, lo más conveniente para la producción del multiejercitador, sería la maquila de sus partes y el armado y empacado por cuenta propia. Para la estructura y las agarraderas se mandaría a cortar, doblar, soldar y pintar el tubo y la barilla con un mismo maquilador. La envolvente según su caso se haría el molde el cual se le proporcionaría al maquilador, ya sea para inyección de plástico o formado de fibra de vidrio lo mismo sería para los tapones y piezas especiales. Las piezas de espuma de poliuretano se mandarían a suajar o a formarlas con molde y para el acojinamiento se le proporcionarían al maquilador las piezas ya cortadas a la medida para evitar mal uso del material. Por último ya

con todas las piezas terminadas se armaría y empacaría en una planta propia para su distribución.

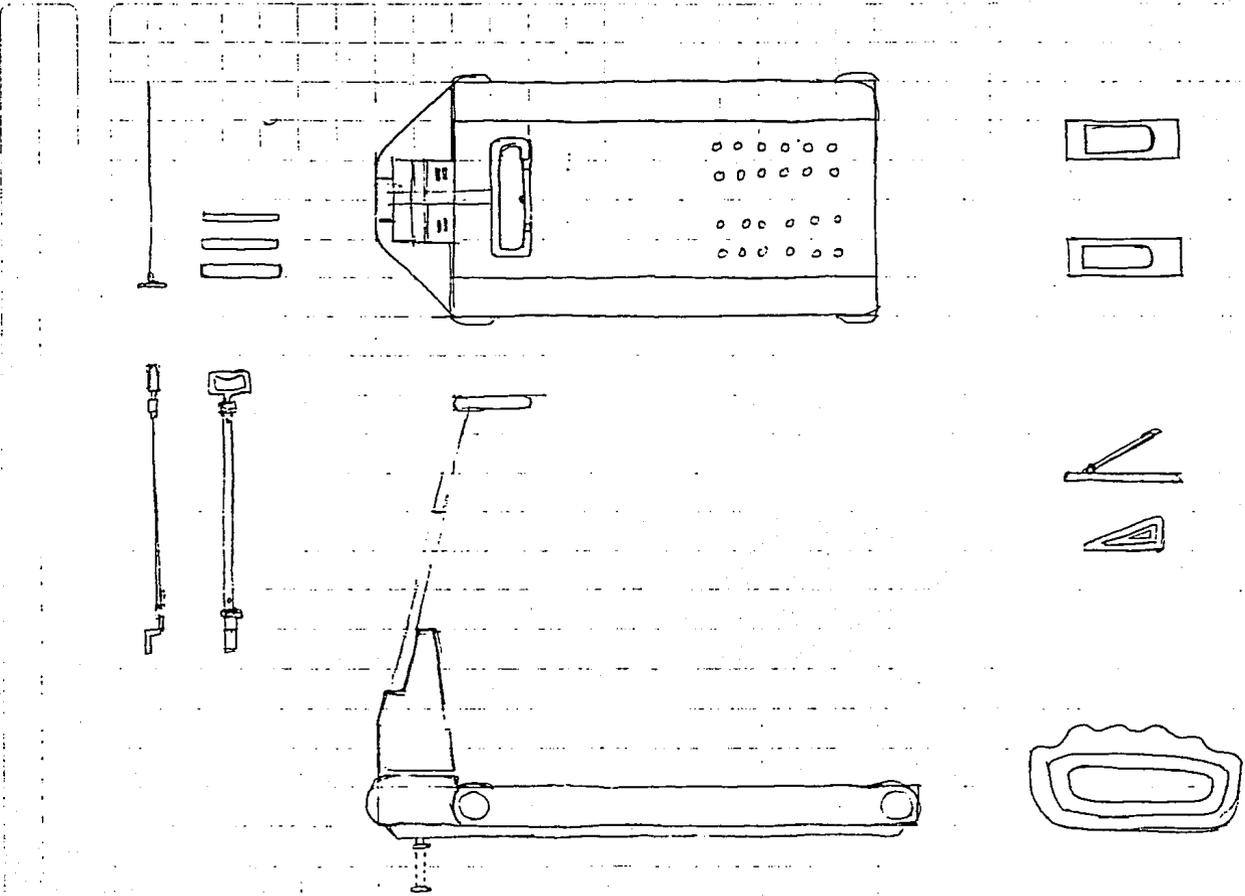
PRECIO

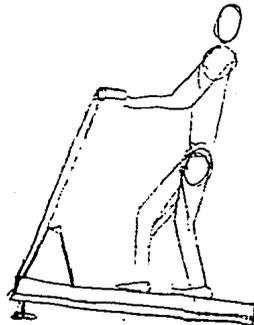
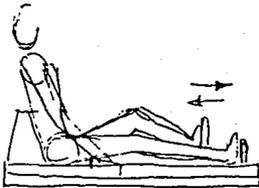
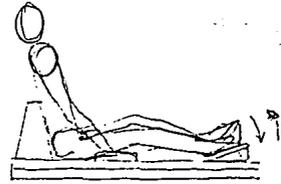
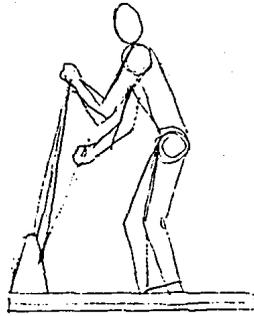
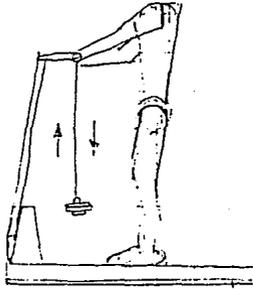
Debido a que no existe en el mercado ningún producto con las mismas características podría tener mayor valor para cierta gente que toda la gama de ejercitadores convencionales o aparatos de rehabilitación médicos, sin embargo estos ya son demasiado caros. Lo que se trata con el multiejercitador es que además de su funcionalidad, sea accesible en cuanto a su precio y sea competitivo con otros productos de funciones similares aunque no iguales y que su precio no sea muy elevado. El precio de un ejercitador en el mercado que se podría decir que sus funciones son similares y su precio es de los más accesibles, cuesta \$1,900,000. No obstante el rango de precio para el multiejercitador será de \$900,000 a \$1,600,000.

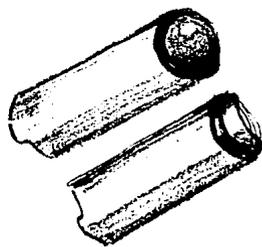
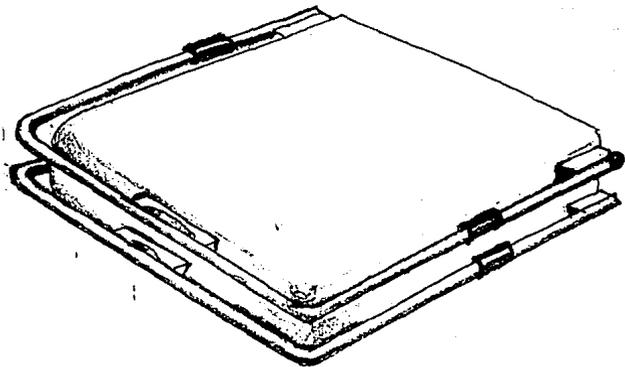
MERCADO

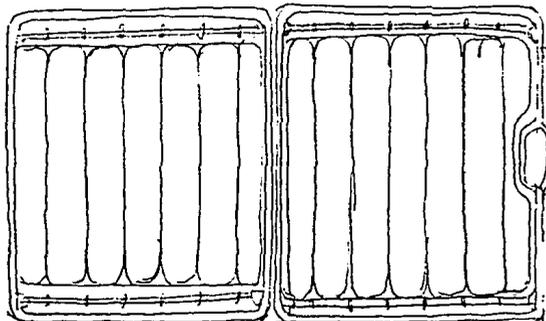
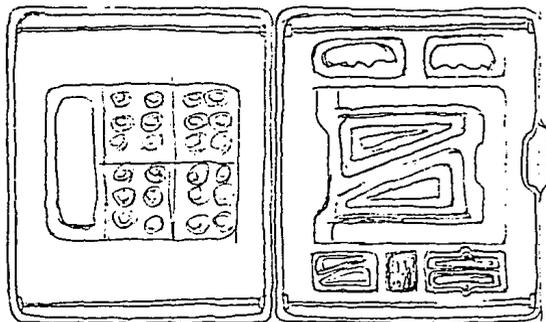
Este producto esta pensado principalmente para gente que sufre de E.M. lo cual significa en México más de 20,000 personas y en E.U. más de 250,000, sin embargo se puede abarcar un mercado mucho mayor por sus características. Tal vez con el uso de otros colores y accesorios de los mismos materiales pero de mayor fuerza, se podría ubicar también en tiendas deportivas y almacenes. En el caso del producto para fines terapéuticos se podría promocionar con médicos generales, neurólogos y ortopedistas, los cuales le podrían recomendar al paciente dicho producto. Los puntos de venta serian casas ortopédicas, de aparatos biomédicos y algunos hospitales que tienen tiendas especializadas. En el caso de la versión deportiva se podría ubicar en tiendas de esta especialidad y en almacenes, promocionandolos con carteles publicitarios y demostraciones.

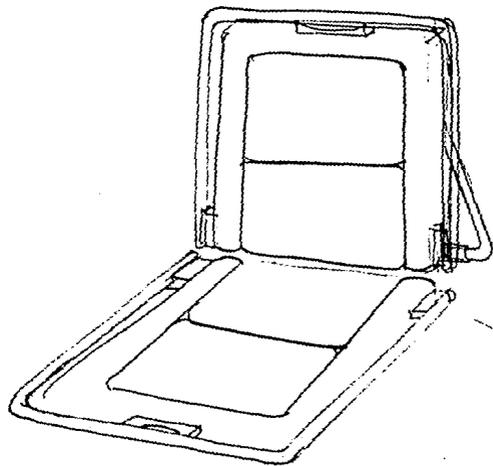
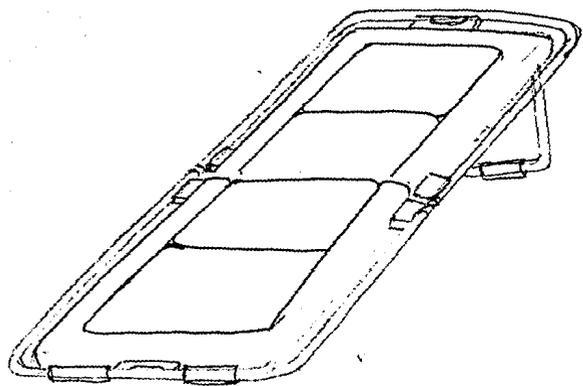
ANTEPROYECTO

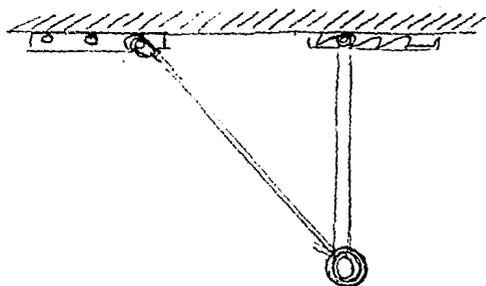
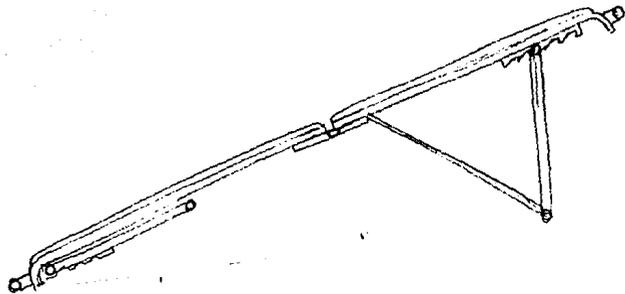


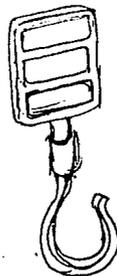
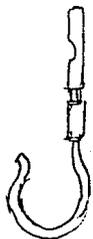
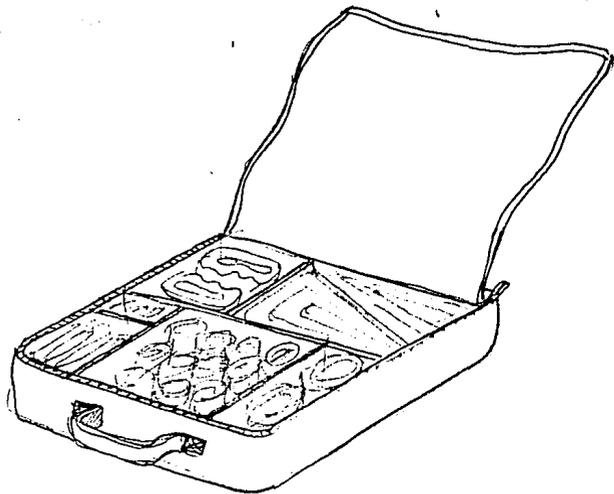


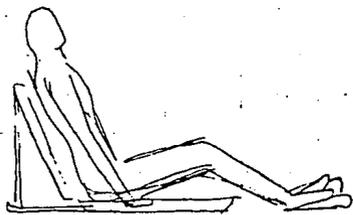
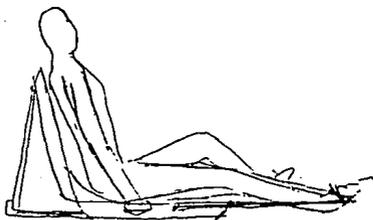
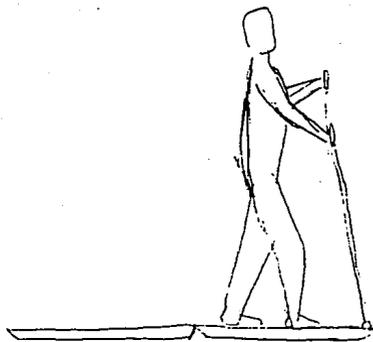
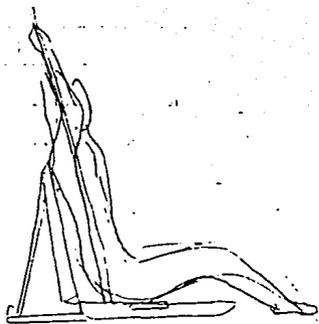


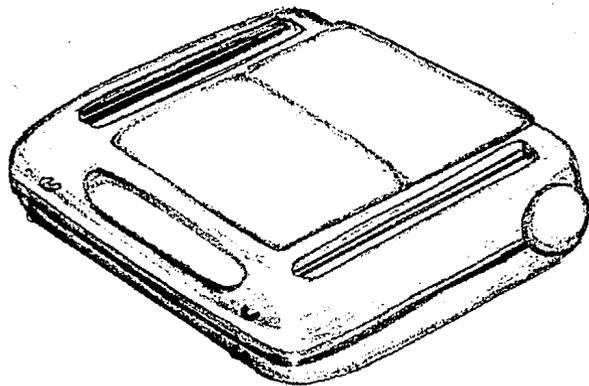


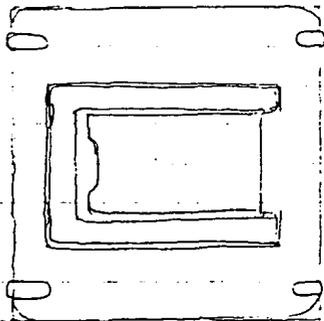
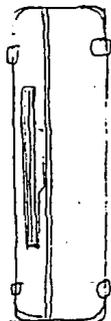
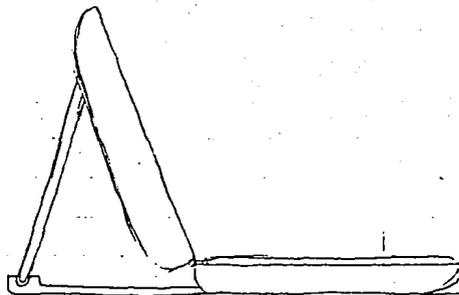
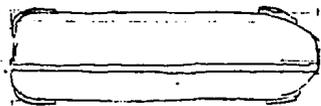


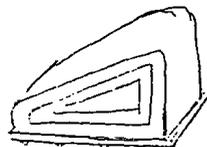
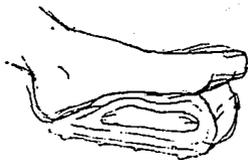
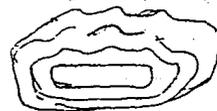
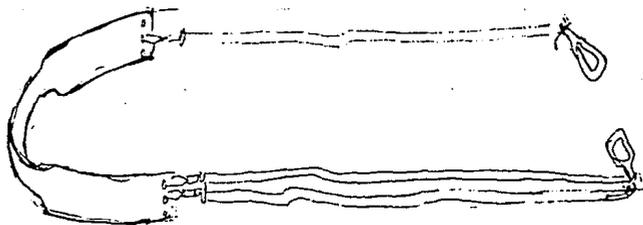


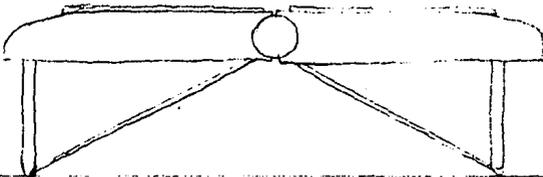
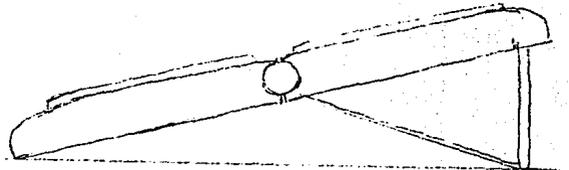
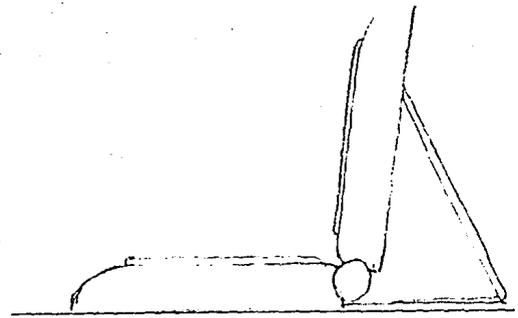
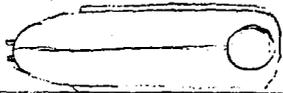


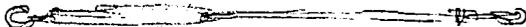
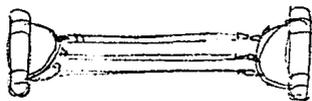
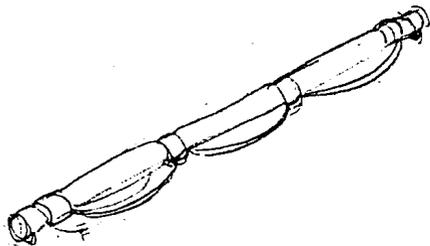


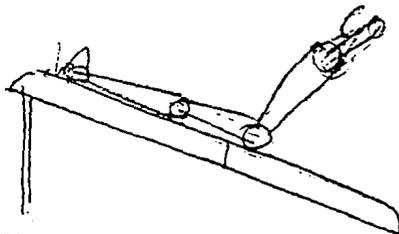
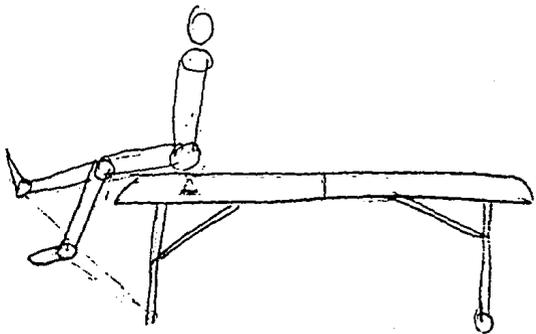
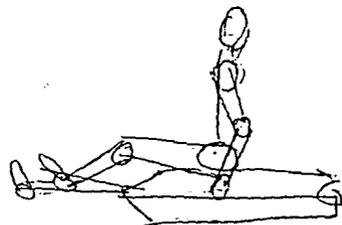
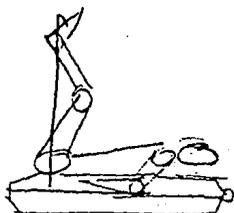
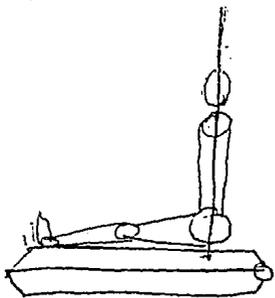
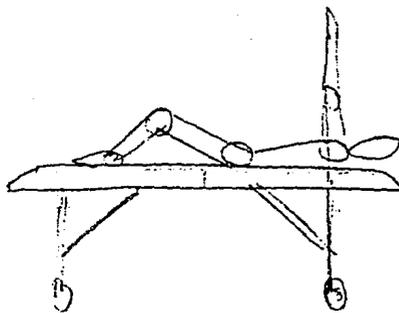
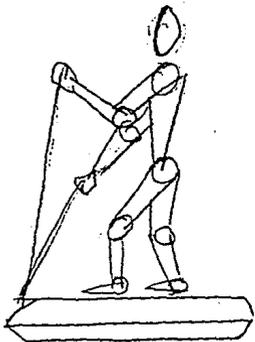
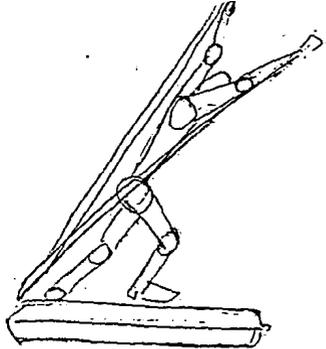


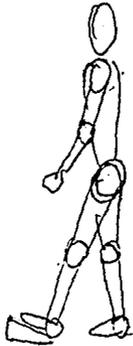
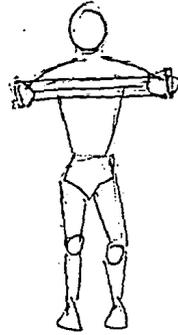
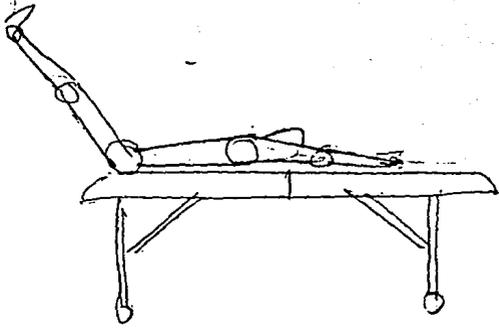




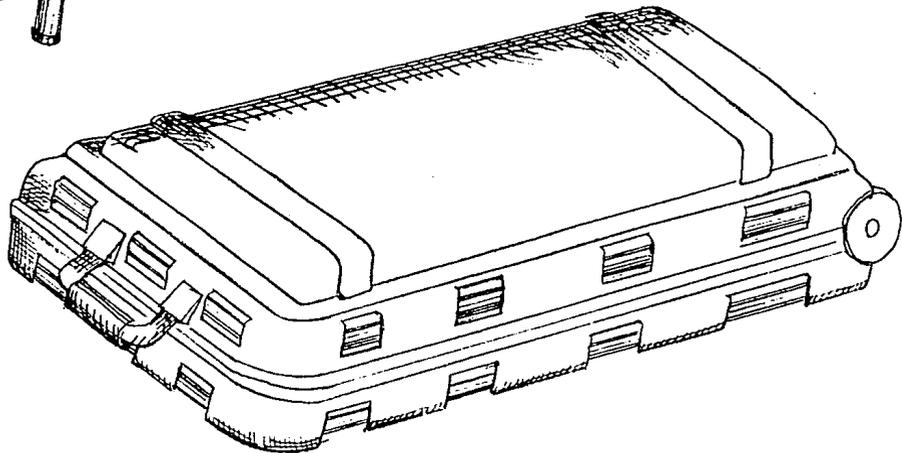
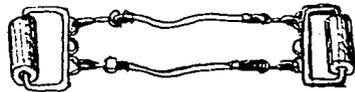
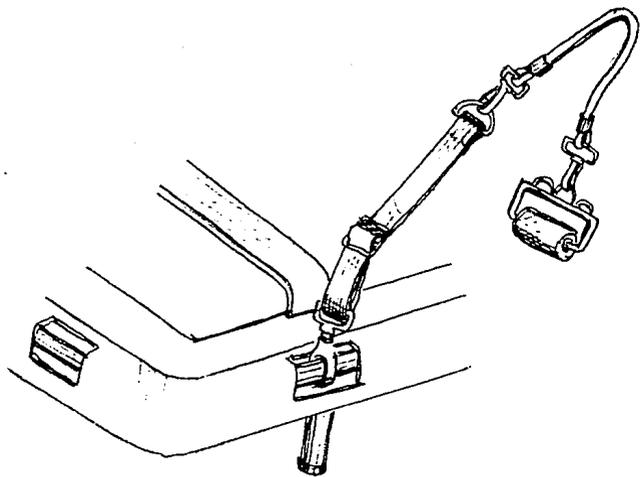


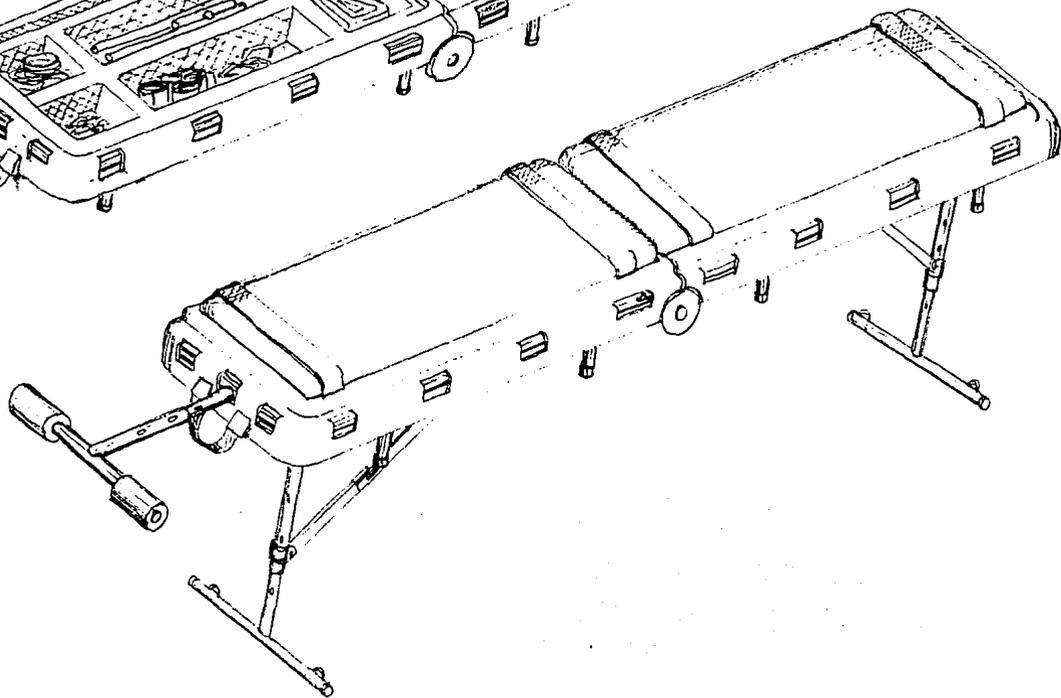
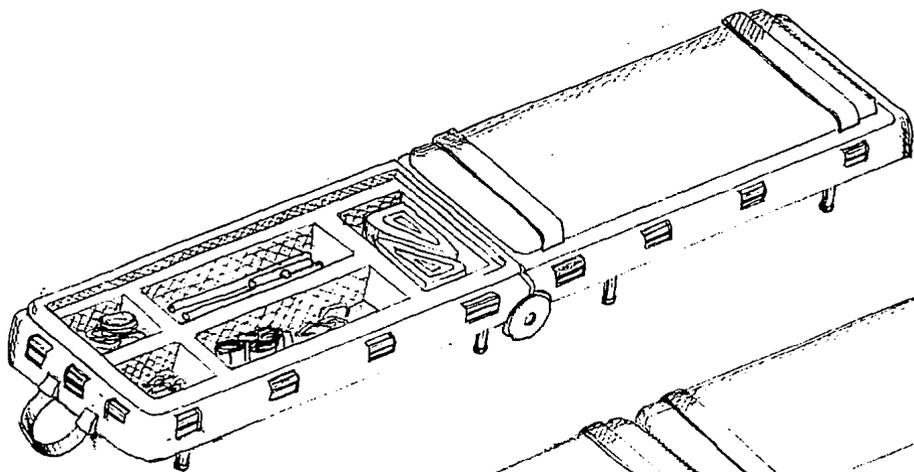




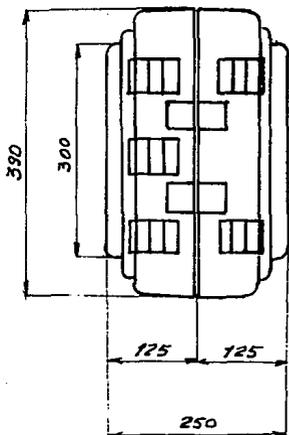


PROYECTO

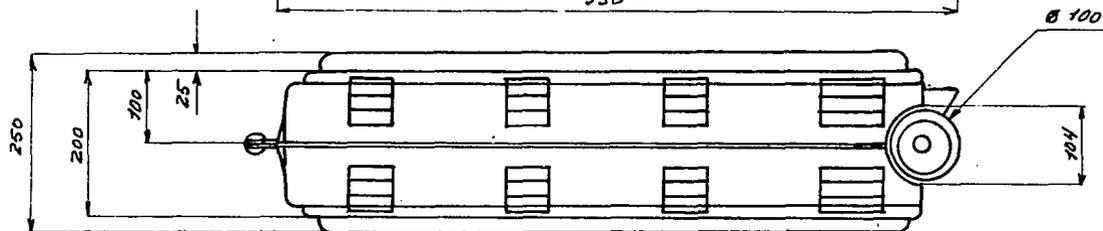
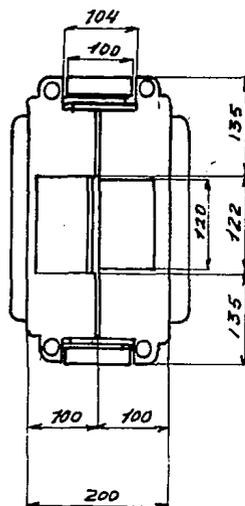
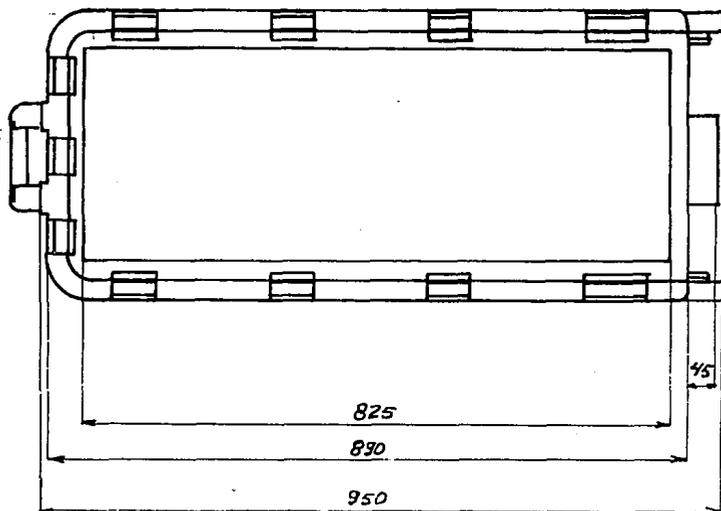




VISTA FRONTAL



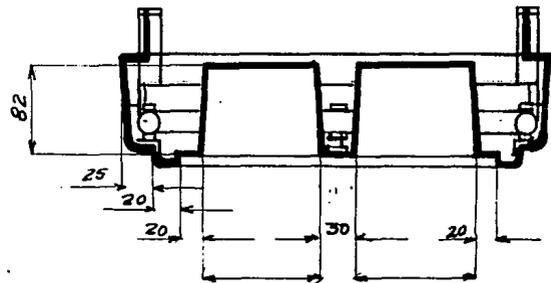
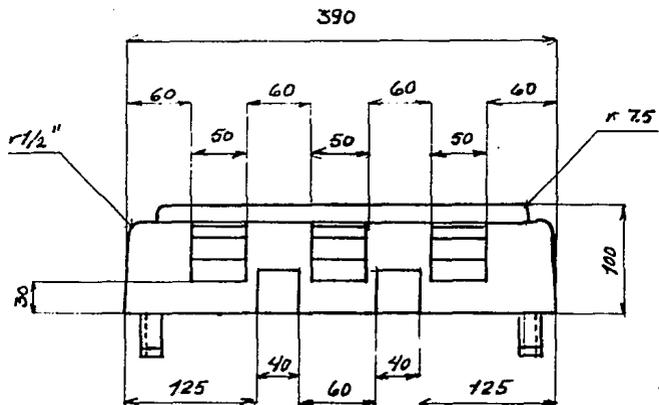
VISTA SUPERIOR



VISTA LATERAL

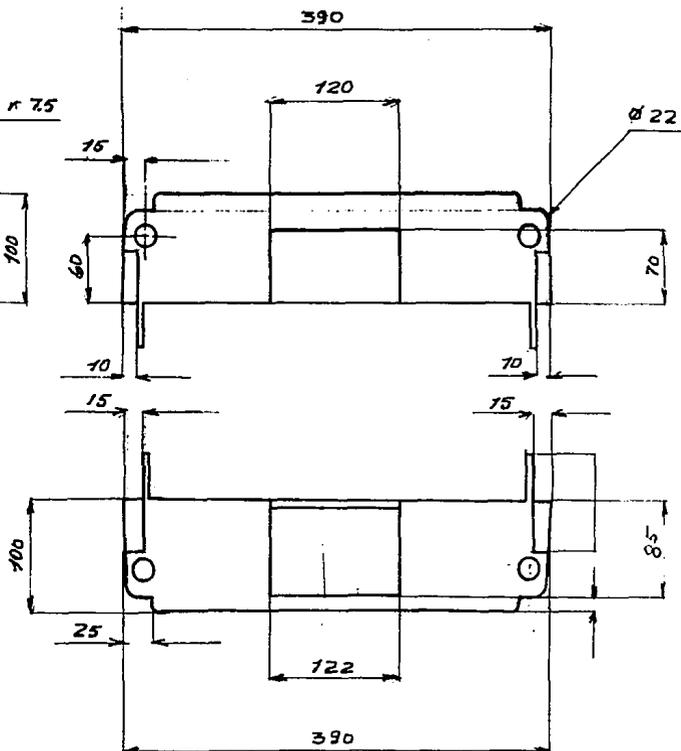
Juan Cohen Cory	UNAM	UADI
Multiexercitador		cotas mm
		esc. 1: 75

VISTA FRONTAL

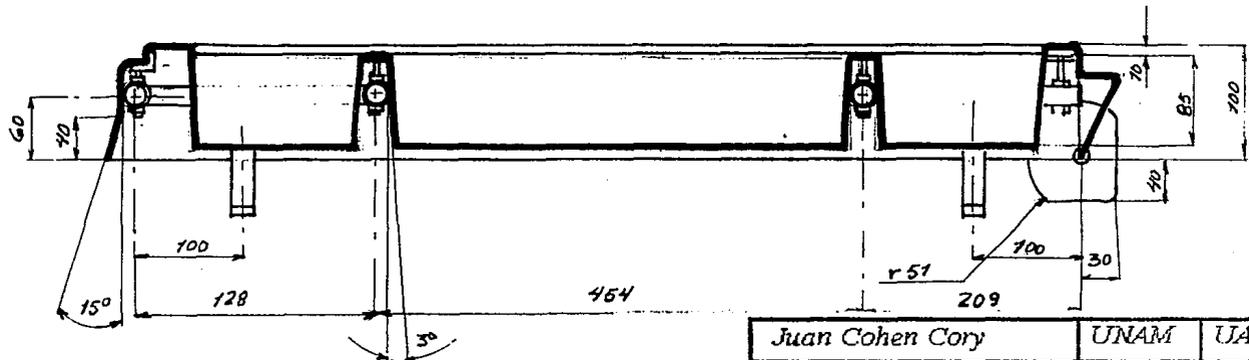
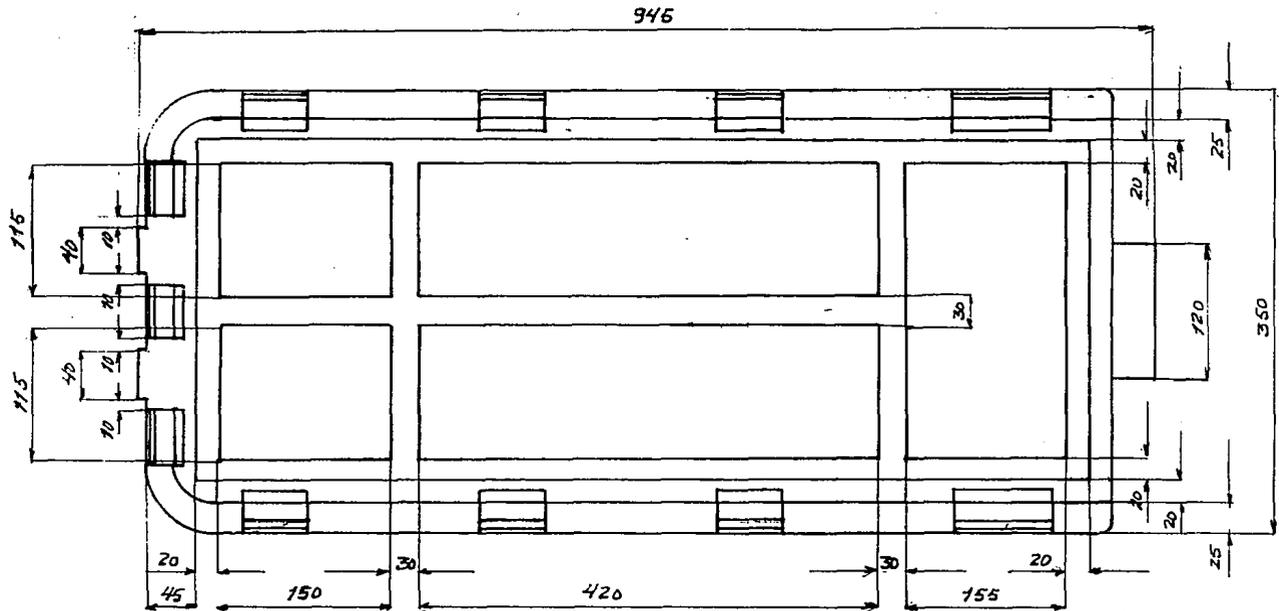


CORTE

VISTA POSTERIOR

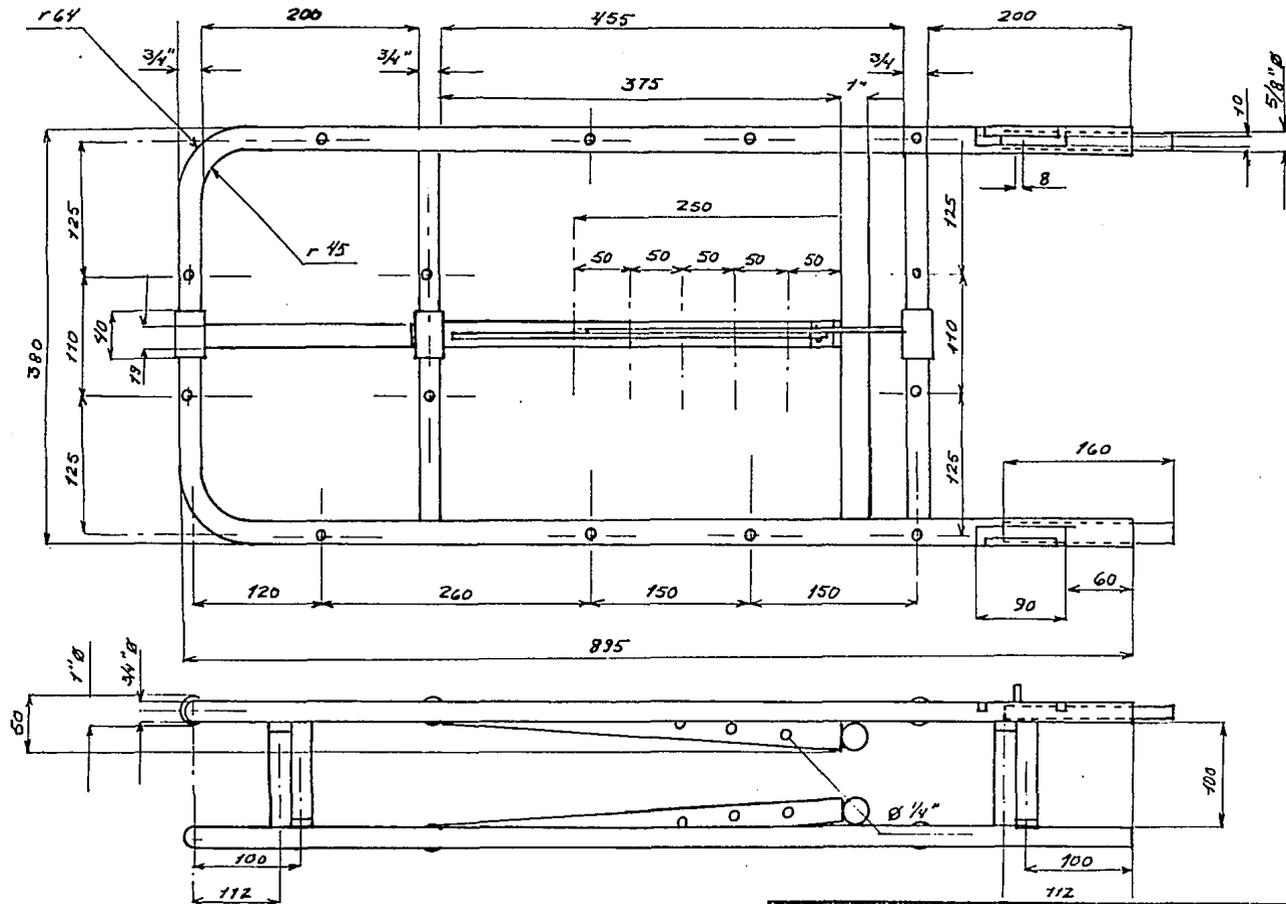


Juan Cohen Cory	UNAM	UADI
Multijercitador		notas mm
		esc. 1:5

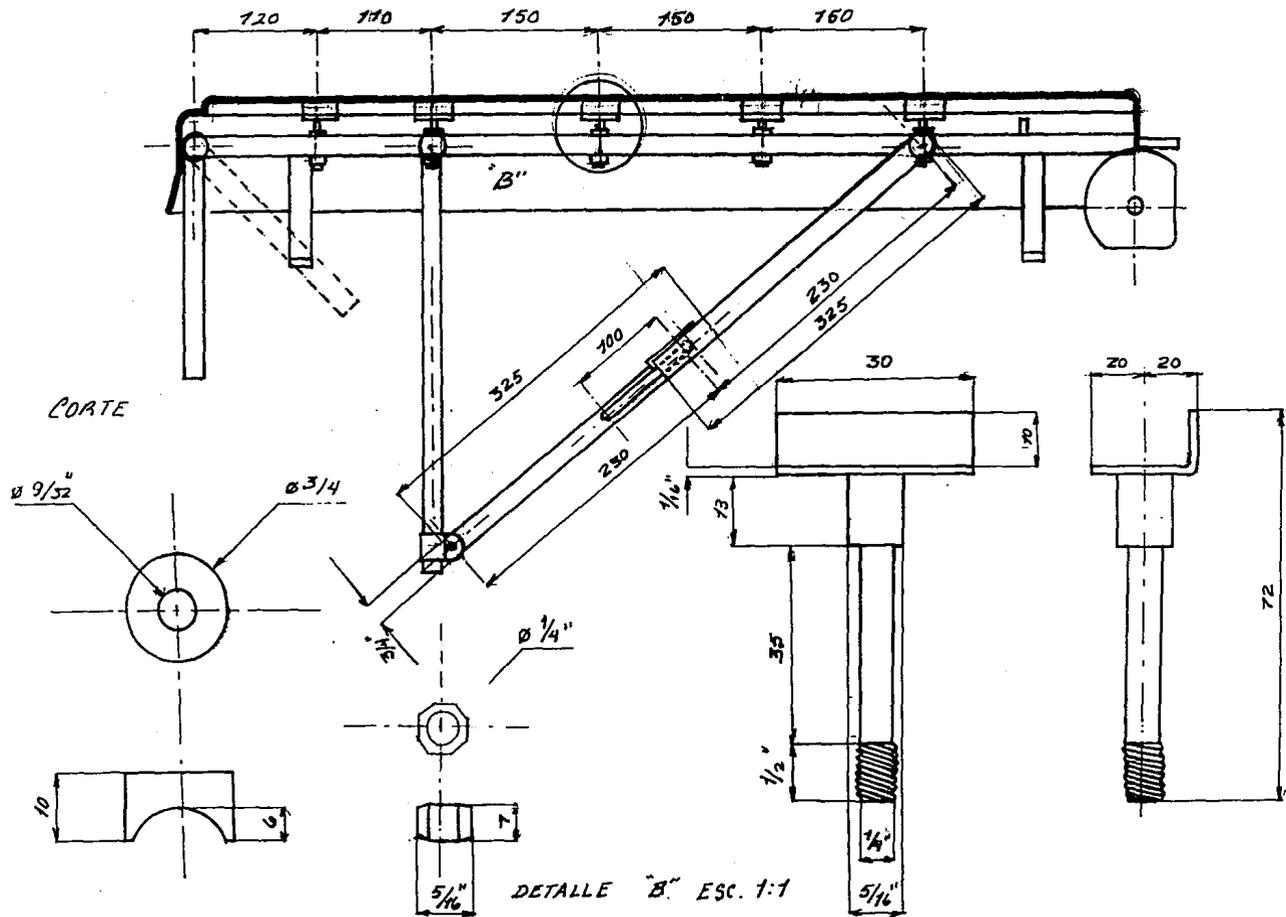


COATE

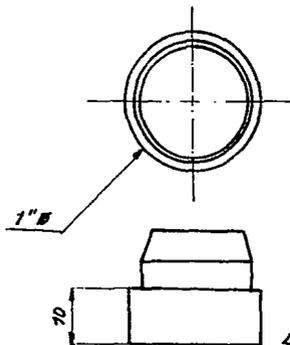
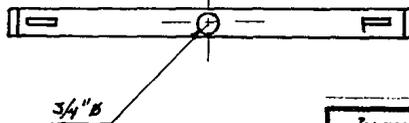
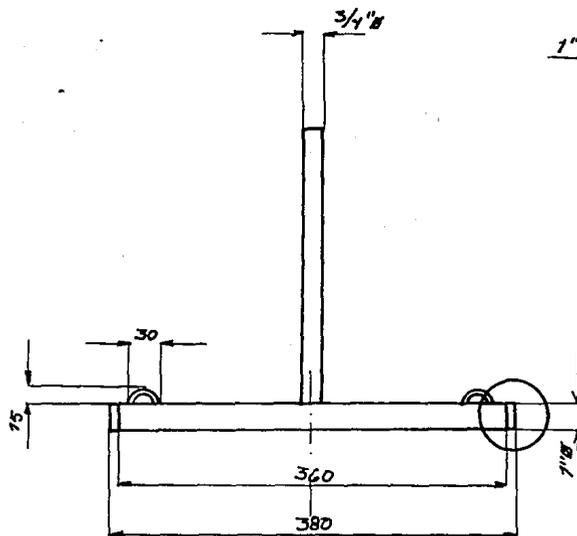
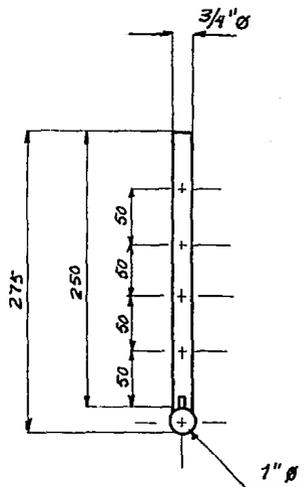
Juan Cohen Cory	UNAM	UADI
Multijercitador		cotas mm
		esc. 1:5



Juan Cohen Cory	UNAM	UADI
Multi ejercitador		cosas mm
		esc. 1.5

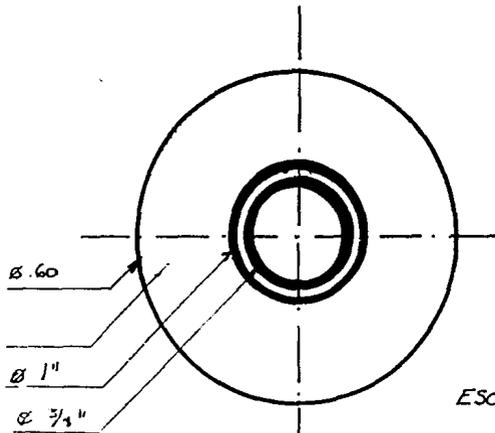


Juan Cohen Cory	UNAM	UADI
Multijercitador		octas mm
		esc. 1:5

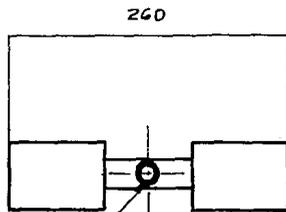
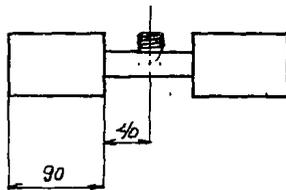
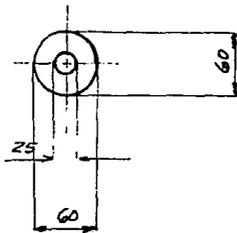


DETALLE D

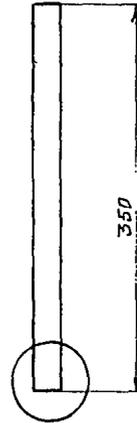
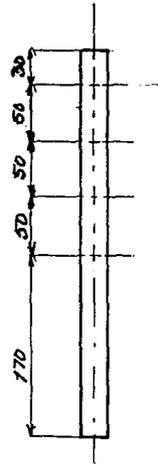
Juan Cohen Cory	UNAM	UADI
Multienergizador		en mm
		esc. 1:5



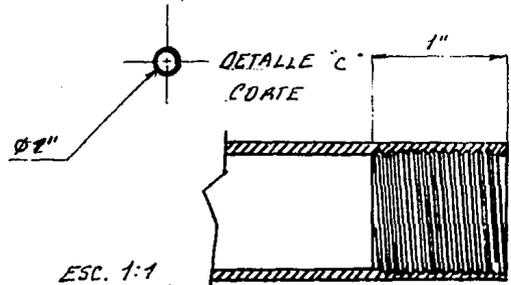
ESC. 1:1



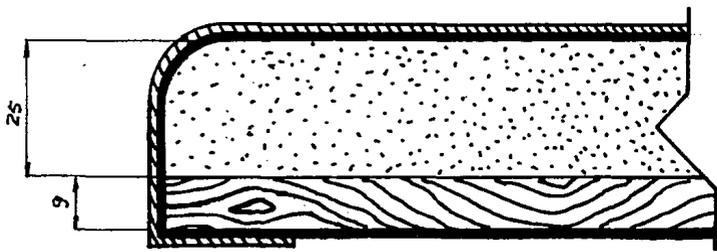
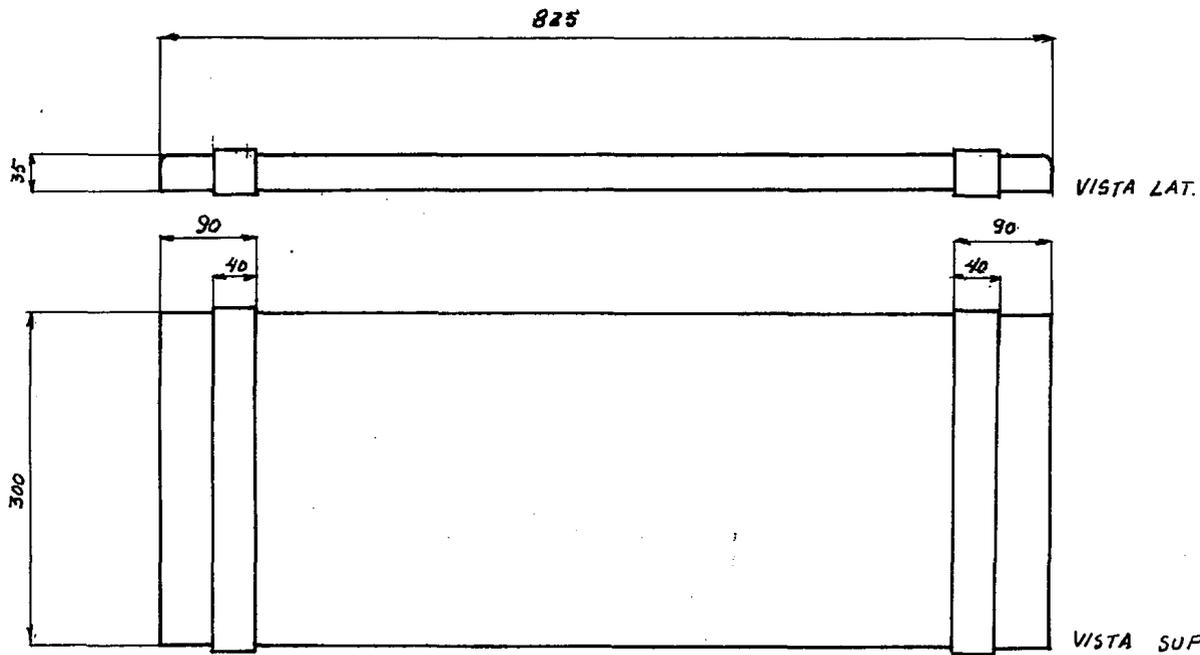
$\varnothing \frac{3}{4}''$



DETALLE "c"

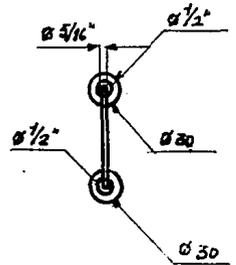
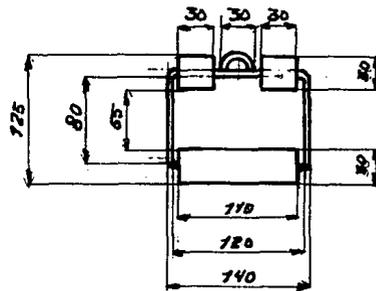
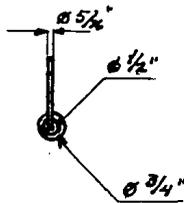
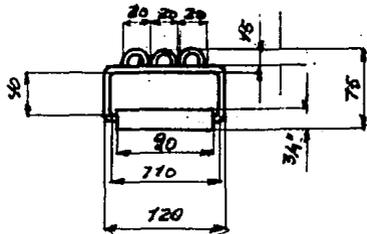
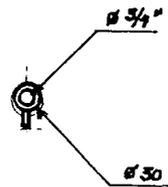
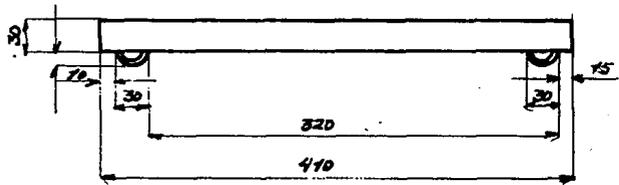


Juan Cohen Cory	UNAM	UADI
Multiejercitador		cotas mm
		esc. 1:5

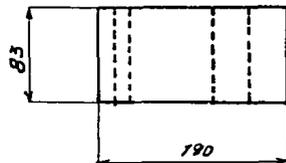
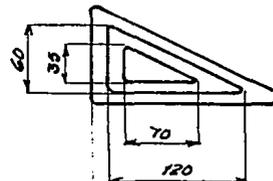
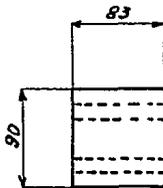
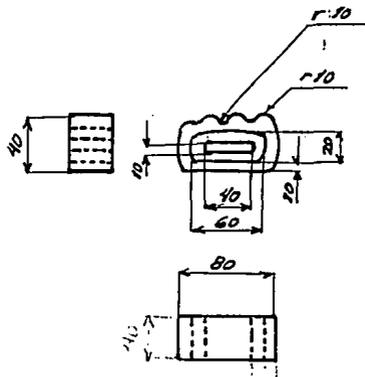


CORTE ESC. 1:1

Juan Cohen Cory	UNAM	UADI
Multiejercitador		cotas mm
		esc. 1:5



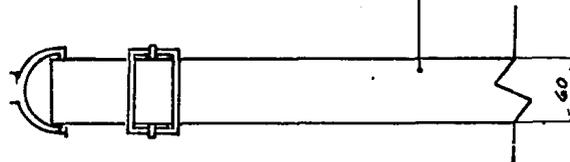
Juan Cohen Cory	UNAM	UADI
Multijercitador		cotas mm
		esc. 1:5



62



63



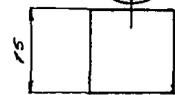
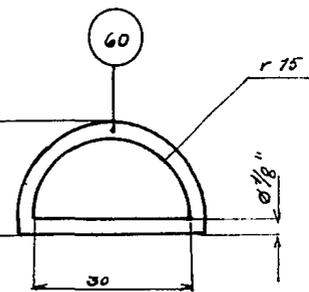
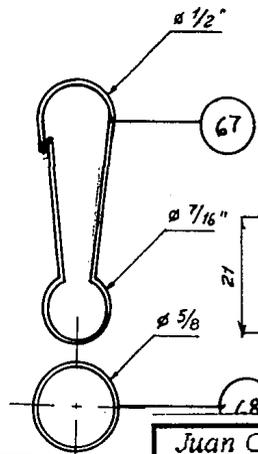
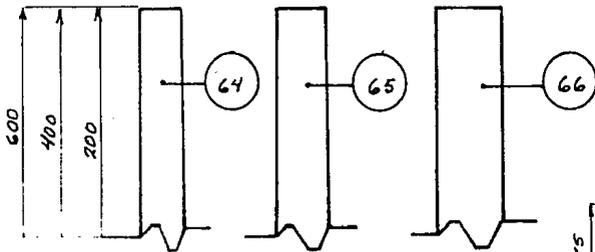
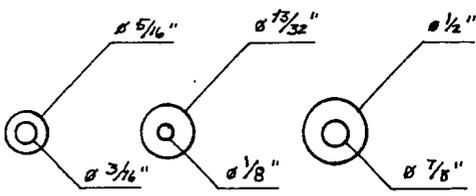
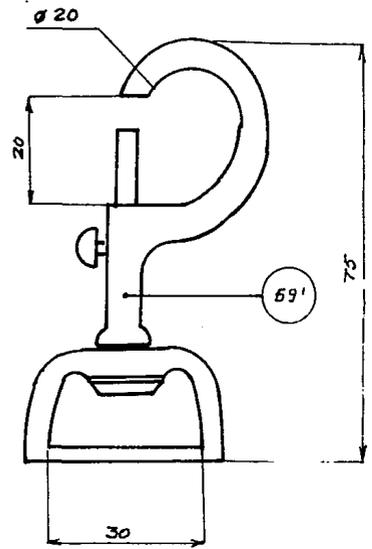
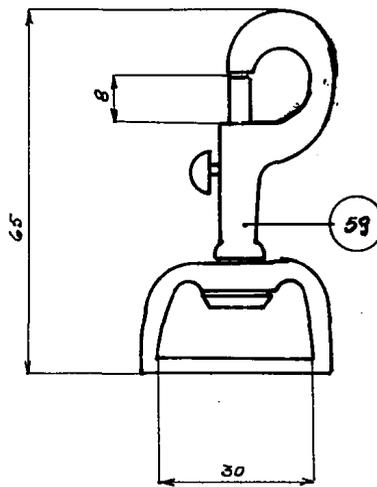
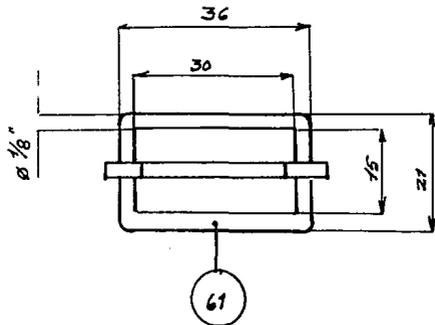
MIN. 90 MAX. 150

MIN. 180 MAX. 300

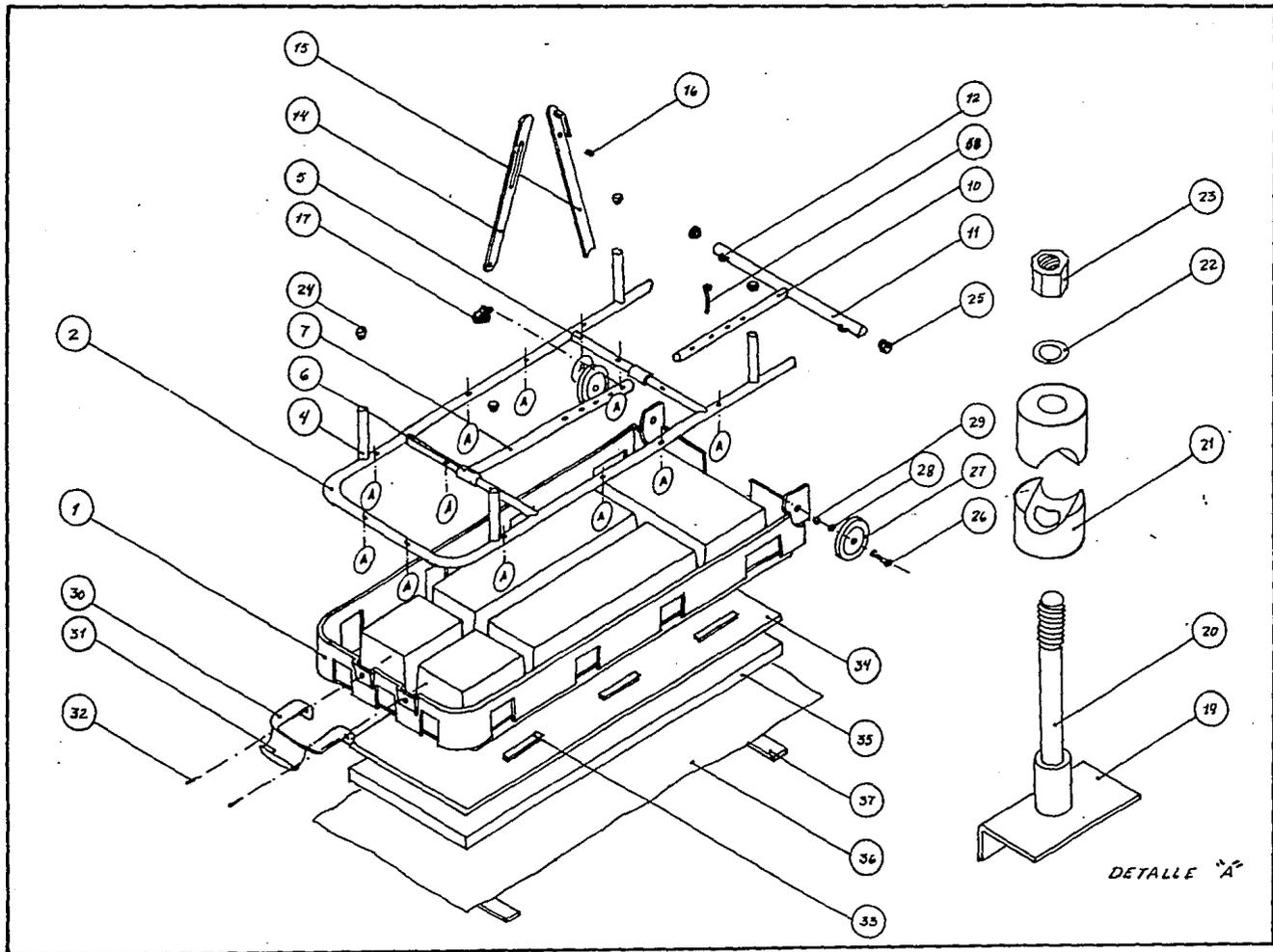
MIN. 230 MAX. 400

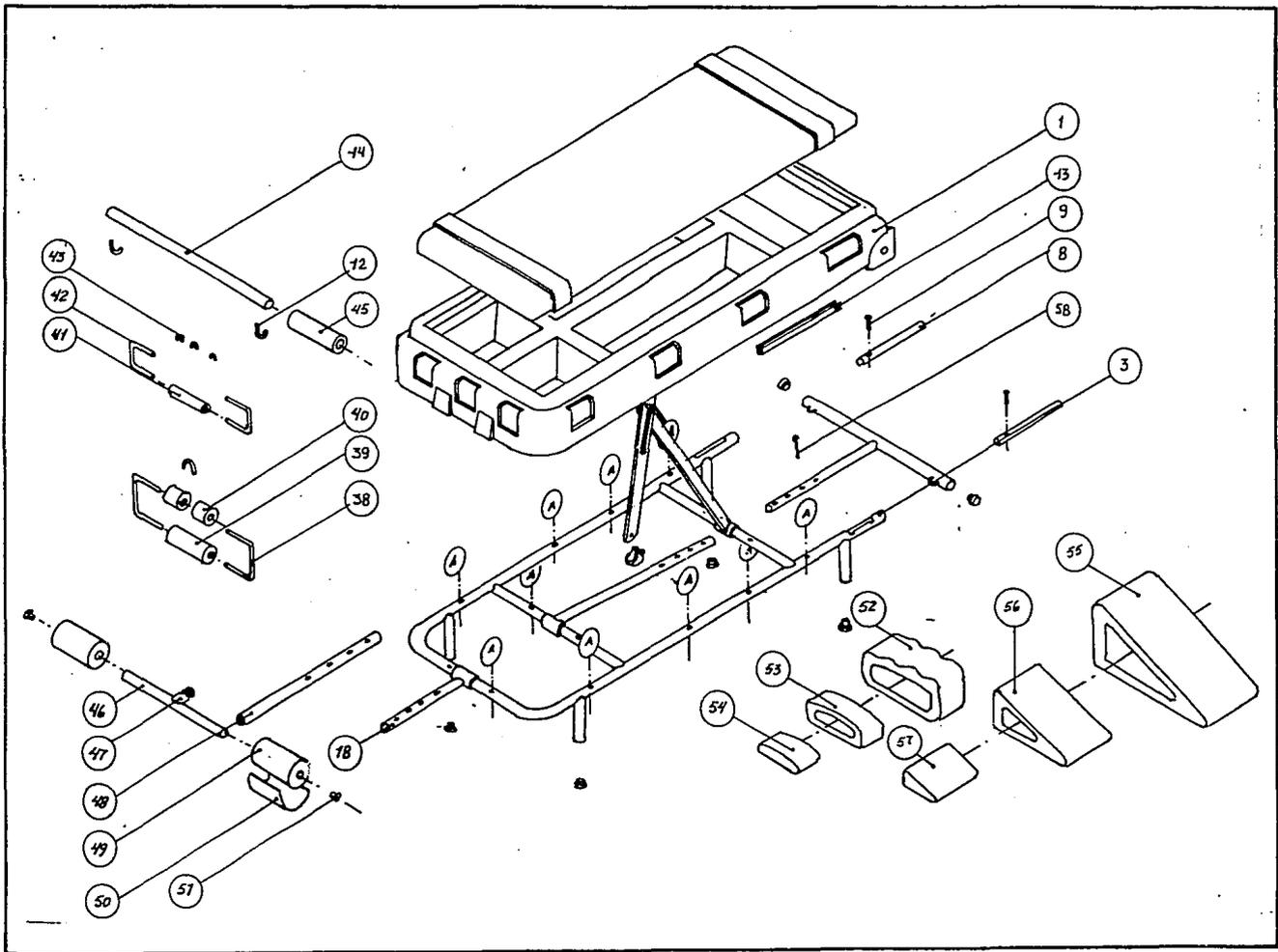
MAX. 60 MIN. 35

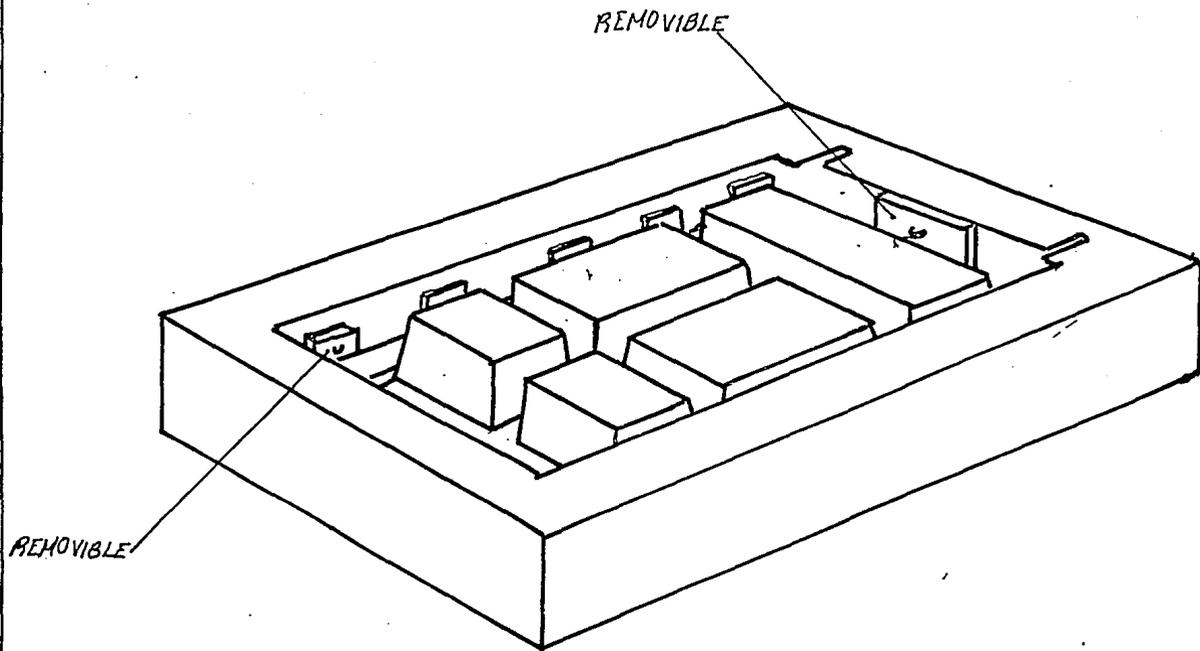
Juan Cohen Cory	UNAM	UADI
Multiejercitador		cotus mm
		esc. 1.5



Juan Cohen Cory	UNAM	UADI
Multiejercitador		1:1.5 mm
		11







JUAN COHEN C.	U.N.A.M.	U.A.D.I
MULTIEJERCITADOR		
MOLDE P/ENVOLVENTE		

CUADRO DE ESPECIFICACIONES

No.	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIALES	PROCESOS	ACABADOS
1	ENVOLVENTE	2	PIEZA DE VIEJO	MOLDEO	FRASEO PESADA
2	ESTRUCTURA	1	TUBO HIERRO CAL 18 7/8"	CORTE DOBLES, MAQUINADO	MICROPULVERIZADO
3	ESTRUCTURA	1	TUBO HIERRO CAL 18 3/4"	CORTE DOBLES, MAQUINADO	MICROPULVERIZADO
4	PATA	6	TUBO HIERRO CAL 18 3/4"	CORTE MAQUINADO	MICROPULVERIZADO
5	TRAVESAÑO	4	TUBO HIERRO CAL 18 3/4"	CORTE MAQUINADO	MICROPULVERIZADO
6	SUJETADOR	5	TUBO HIERRO CAL 18 1"	CORTE	MICROPULVERIZADO
7	PATA CENTRAL	2	TUBO HIERRO CAL 18 1"	CORTE MAQUINADO	MICROPULVERIZADO
8	EXTENSION EXT	2	TUBO HIERRO CAL 18 5/8"	CORTE MAQUINADO	MICROPULVERIZADO
9	PERNO	2	BARILLA ACERO	CORTE MAQUINADO	MICROPULVERIZADO
10	EXT PATA	2	TUBO HIERRO CAL 18 3/4"	CORTE MAQUINADO	MICROPULVERIZADO
11	BASE DE PATA	2	TUBO HIERRO CAL 18 1"	CORTE MAQUINADO	MICROPULVERIZADO
12	ARILLO	8	BARILLA HIERRO PULIDA 3/16"	TROQUELADO	MICROPULVERIZADO
13	TAPACANTO	4 5 m	HULE	COMERCIAL	NATURAL
14	TIRA ESTRUCTURAL	2	SOLEFA HIERRO 1/16" X 3/4"	TROQUELADO	MICROPULVERIZADO
15	TIRA ESTRUCTURAL	2	SOLEFA HIERRO 1/16" X 3/4"	TROQUELADO	MICROPULVERIZADO
16	PERNO REMACHADO	2	ACERO	TROQUELADO	MICROPULVERIZADO
17	SUJETADOR DE TIRA	2	LAMINA CAL 20	TROQUELADO	MICROPULVERIZADO
18	SUJETADOR DE ACCE	1	TUBO HIERRO 3/4"	CORTE MAQUINADO	MICROPULVERIZADO
19	BASE SUJETADORES	28	SOLEFA HIERRO 1/16"	TROQUELADO	PAVONADO
20	PERNO SUJETADOR	28	BARILLA ACERO	MAQUINADO	PAVONADO

21	SEPARADOR	56	NYLON 3/4"	MAQUINADO	NATURAL
22	RONDANA PRESION	28	HIERRO 1/4"	COMERCIAL	COMERCIAL
23	TUERCA	28	ACERO 1/4"	COMERCIAL	COMERCIAL
24	REGATON	8	PLASTICO 3/4"	COMERCIAL	COMERCIAL
25	REGATON	4	PLASTICO 1"	COMERCIAL	COMERCIAL
26	PERNO RUEDA	2	BARILLA ACERO 1/4"	COMERCIAL	PAVONADO
27	RUEDA	2	HULE Y PLASTICO 4"	COMERCIAL	COMERCIAL
28	RONDANA	4	HIERRO 1/4"	COMERCIAL	COMERCIAL
29	TUERCA	2	ACERO 1/4"	COMERCIAL	COMERCIAL
30	JALADERA	2	CINTA NYLON 3 5cm	COMERCIAL	COMERCIAL
31	ENV JALADPEA	1	TBLA VINILICA	COMERCIAL	COMERCIAL
32	REMACHE	2	ALUMINIO 3/16"	COMERCIAL	COMERCIAL
33	VELCRO	1 30 m	COMERCIAL	COMERCIAL	COMERCIAL
34	CAMA	2	TRIPLE PLAY FINO 9mm	COMERCIAL	COMERCIAL
35	COLCHON	2	ESPUMA FOLURETANO 1"	COMERCIAL	COMERCIAL
36	RECUBRIMIENTO	2	TBLA VINILICA	CORTE	COMERCIAL
37	ANTIDERRAPANTE	4	TIRA DE NEOPRENO 4cm	COMERCIAL	COMERCIAL
38	AGARRADERA DE PIE	2	BARILLA PULIDA HIERRO 5/16"	DOBLES. CORTE	MICROPULVERIZADO
39	ESPONJA DE PIE	2	MANGUERA DE NEOPRENO 3cm	CORTE	COMERCIAL
40	ESPONJA PIE SUP	4	MANGUERA DE NEOPRENO 5cm	CORTE	COMERCIAL
41	ESPONJA DE MANO	2	MANGUERA DE NEOPRENO 2 5cm	CORTE	COMERCIAL
42	AGARRADERA MANO	2	BARILLA PUL HIERRO 5/16"	DOBLES. CORTE	MICROPULVERIZADO
43	ARILLO	6	BARILLA PUL HIERRO 3/16"	TROQUELADO	MICROPULVERIZADO
44	BARFA MANOS	1	TUBO HIERRO CAL 18 3/4"	CORTE	NATURAL
45	ESPONJA DE BARRA	1	MANGUERA DE NEOPRENO 3 5cm	CORTE	COMERCIAL
46	BARRA DE PIES	1	TUBO HIERRO CAL 18 3/4"	CORTE	MICROPULVERIZADO

47	PERNO	1	TUBO HIERRO CAL 16 3/4"	CORTE, MAQUINADO	MICROPULVERIZADO
48	EXTENSION	1	TUBO HIERRO CAL 16 1/2"	CORTE, MAQUINADO	MICROPULVERIZADO
49	COJIN DE PIES	2	ESPUMA DE POLIURETANO 4cm	CORTE	NATURAL
50	RECUB COJIN	2	TELA VINILICA	CORTE	COMERCIAL
51	TAPON	2	LAMINA	TROQUELADO	MICROPULVERIZADO
52	EJECUTOR MANO	2	ESPUMA NEOPRENO	MOLDEO O SUAJE	NATURAL
53	EJEC MANO MEDIO	2	ESPUMA NEOPRENO	MOLDEO O SUAJE	NATURAL
54	EJEC MANO CHICO	2	ESPUMA NEOPRENO	MOLDEO O SUAJE	NATURAL
55	EJEC PIE	2	ESPUMA NEOPRENO	MOLDEO O SUAJE	NATURAL
56	EJEC PIE MEDIO	2	ESPUMA NEOPRENO	MOLDEO O SUAJE	NATURAL
57	EJEC PIE CHICO	2	ESPUMA NEOPRENO	MOLDEO O SUAJE	NATURAL
58	PERNO SUJETADOR	2	VARILLA HIERRO 3/16"	TROQUELADO	MICROPULVERIZADO
59	BROCHE DE CINTAS	8	COMERCIAL METALICO	COMERCIAL	COMERCIAL FAVONADO
60	ARILLO DE CINTAS	8	COMERCIAL METALICO	COMERCIAL	COMERCIAL FAVONADO
61	AJUST CINTAS	7	COMERCIAL METALICO	COMERCIAL	COMERCIAL FAVONADO
62	CINTA	6	COMERCIAL METALICO	COMERCIAL	COMERCIAL FAVONADO
63	CINTA P/ABDOMINAL	1	NYLON 3.5cm	CORTE	COMERCIAL
64	LIGA SUAVE	9	NYLON 6cm	CORTE	NATURAL
65	LIGA MEDIA	9	LATEX	CORTE	NATURAL
66	LIGA FUERTE	9	LATEX	CORTE	NATURAL
67	BROCHE DE LIGAS	54	COMERCIAL METALICO	COMERCIAL	COMERCIAL

COSTOS

ELEM.	No. PZAS.	PROCESO	CANT. PZAS	CANT. UNIDAD	COSTO UNIT.	COSTO X ELEM.	COSTO DE MAQUILA	COSTO X ELEM.	COSTO ACABADO	COSTO TOTAL X E.
ENVOLVENTE	1	MOLDEO	2				120.000	240.000		
	13	COMERCIAL	2	4.40 m	1.600	7.040				247.040
ESTRUCTURA	2	CORTE BARRIADO, DOBLES, SOLDADO	1	2.20 m	2.741	6.030	18.000			
	3		1	2.20 m	2.741	6.030	19.500	19.500		
	4		8	0.80 m	2.741	2.192	1.200	17.500		
	5		4	1.40 m	2.741	1.837	1.350	5.400		
	6		5	0.25 m	3.543	385	300	1.500		
	7		2	0.80 m	3.543	2.834	1.400	2.800		
	8		2	0.42 m	2.353	753	600	2.400		
	9		2	0.06 m	500	30	400	800	38.000	
	24	COMERCIAL	8		200	1.600				130.091
	PATA	10	CORTE BARRIADO	2	0.60 m	2.741	1.644	1.400	2.800	
11		SOLDADO	2	0.80 m	3.543	2.834	1.100	2.400		
12		TROQUEADO	4	0.10 m	500	200	50	200		
14			2	0.65 m	1.000	650	200	400		
15			2	0.65 m	1.000	650	230	460		
16			2	0.64 m	500	20	30	60		
17			2	0.01 m2	600	60	85	170		
25		COMERCIAL	4		230	920			6.350	19.818
BUELTADOR DE ESTRUCTURA	19	TROQUE	28	0.31 m	60	1.680	50	1.400		
	20	FORNADO BARRIADO	28	2.24 m	750	1.680	1.800	22.400		
	21		56	6.72	15.000	100.800	300	16.800		
	22	COMERCIAL	28		100	2.800				
	23	COMERCIAL	28		250	7.000				113.960
ROEDAS	26	COMERCIAL	2		350	700				
	27	COMERCIAL	2		8.500	17.000				
	28	COMERCIAL	4		100	400				
	29	COMERCIAL	2		250	500				18.600

JALADERA	30	COMERCIAL	2	0.36 m	2.300	828				
	31	COMERCIAL / COSTURA	1			240	3.000	3.000		
	32	COMERCIAL	4		20	80				
	33	COMERCIAL	1	0.10 m	5.000	500				4.648
ACOTNAMEN TO	33	COMERCIAL	12	1.20 m	5.000	6.000				
	34	CORTE	2		58.000	12.889	1.000	2.000		
	35	CORTE	2			24.000				
	36	TAPIZADO	2	0.50 m	12.000	6.000	5.000	1.000		
	37	CORTE / PEGADO	4	2.00 m	3.500	7.000	1.200	4.800		72.689
AGARRADERA PARA PIE	38	DOBLEZ SOLDADO	2	1.10 m	750	825	1.000	2.000		
	39	COMERCIAL	2	0.22 m	6.000	1.320				
	40	COMERCIAL	4	0.12 m	6.000	720				
	12	TROQUEL	2	0.20 m	500	100	50	100	3.600	8.064
AGARRADERA PARA PIE	41	COMERCIAL	2	0.18 m	4.800	864				
	42	DOBLEZ	2	0.64 m	750	480	1.000	200		
	43	TROQUEL	6	0.18 m	500	90	50	300		3.734
BARRA PARA MANOS	44	CORTE	1	0.41 m	3.543	1.452		400		
	45	COMERCIAL	1	0.41 m	6.000	2.460				
	12	TROQUEL	2	0.20 m	500	100	50	100	1.100	5.612
BARRA PARA PIES	46	CORTE SOLDADO	1	0.26 m	2.741	712	1.100	1.100		
	47	MAQUINADO	1	0.07 m	2.741	164	1.200	1.200		
	48		1	0.35 m	3.543	1.240	1.600	1.600		
	18		1	0.20 m	2.741	548	1.400	1.400		
	49	CORTE PEGADO	2	0.30 m		1.800	500	1.000		
	50	CORTE COSTURA	2	0.36 m		850	1.200	2.400		
	51	TROQUEL	2			150	200	400	5.800	20.364
EJERCITADOR DE MANO	52	MOLDED	2							
	53		2	costo	aprox.	del	elemento			
	54		2							3.700
EJERCITADOR DE PIE	55		2							
	56		2	costo	aprox.	del	elemento			
	57		2							6.500
CINTA PARA SUJETAR LIGAS	59	COMERCIAL	6		6.100	36.600				

	60		6		700	4.200				
	61		6		1.00	6.000				
	62	COMERCIAL COCOSTURA	6	1.94 m	2.300	4.462	1.200	7.200		
	63	COMERCIAL COCOSTURA	1	.64 m	3.600	2.304	1.200	1.200		61.966
ILIGAS CON BROCHES	64	COMERCIAL	12	5.60 m	1.100	6.160				
	65		12	5.60 m	1.350	7.560				
	66		12	5.60 m	1.840	10.340				
	67		24		350	8.400				
	68	CORTA A PRISO HAR	24		60	1.440	200	4.800		38.664

COSTO DIRECTO DEL APARATO... 755.450

CONCEPTO	GASTOS	No. DE UNIDADES	COSTO X UNIDAD	COSTO TOTAL
COSTO DEL APARATO			755.450	
ENSAMBLE POR DESTAJO			35.000	
EMPAQUE			18.000	
FLETE			15.000	
GASTOS INDIRECTOS				
RENTA MENSUAL	3.000.000			
LUZ	700.000			
TELEFONO	200.000			
SECRETARIA	1.200.000			
SUPERVISOR	800.000			
OTROS	400.000			
PRODUCCION MENSUAL	6.300.000	TOTAL G.I.	200 UNIDADES	31.500
MOLDES EN MADERA PARA LA FIBRA DE VIDRIO	2.000.000			
PROTOTIPO	2.100.000			
TROQUELES	6.000.000			
TOTAL DE LA INVERSION INICIAL	10.300.000			
12 MESES DE LAPSO PARA RECUPERAR LA INVERSION	858.334		4.291	859.241

SINTESIS

FUERZA REALIZADA EN LOS EJERCICIOS CON LIGAS

Para el multiejercitador se contemplo que en cada ejercicio realizado con ligas, estas deben de estirarse al doble de su longitud para que dicho ejercicio rinda los resultados deseables. Las fuerzas requeridas son las siguientes:

Liga suave ----- 5 Kg.

Liga mediana ---9 Kg.

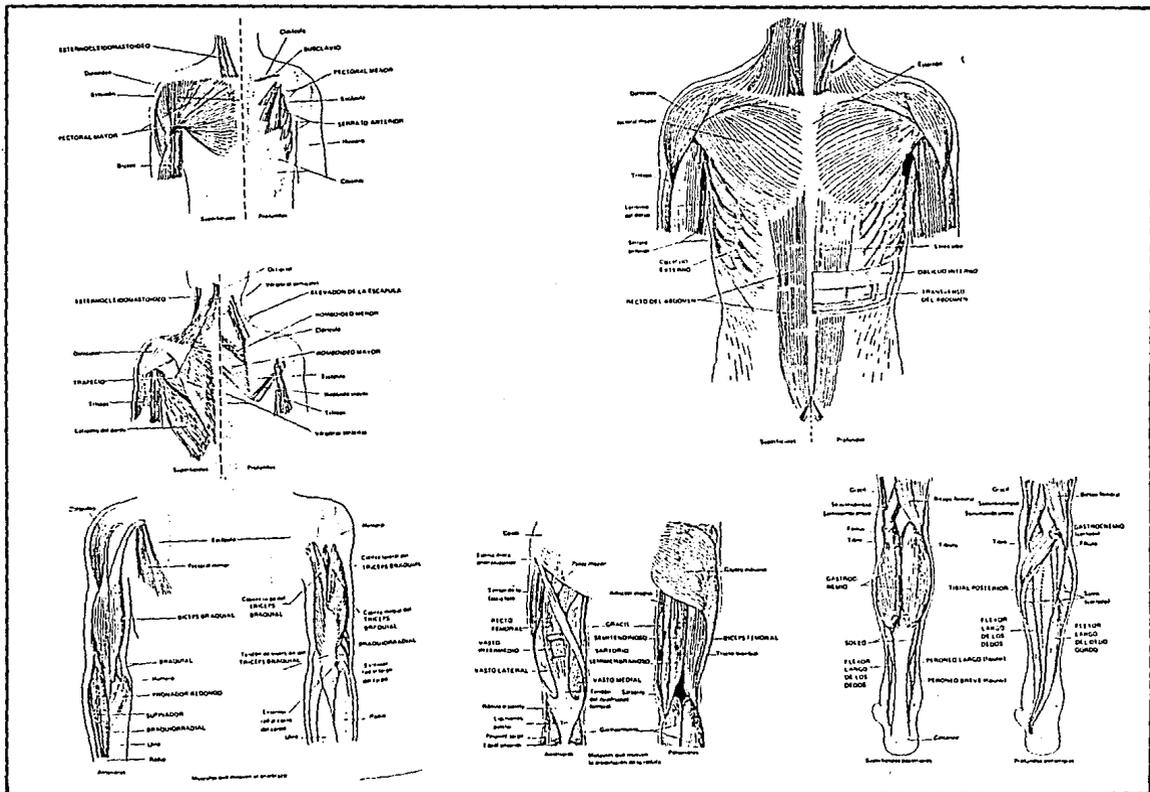
Liga fuerte ----- 14 Kg.

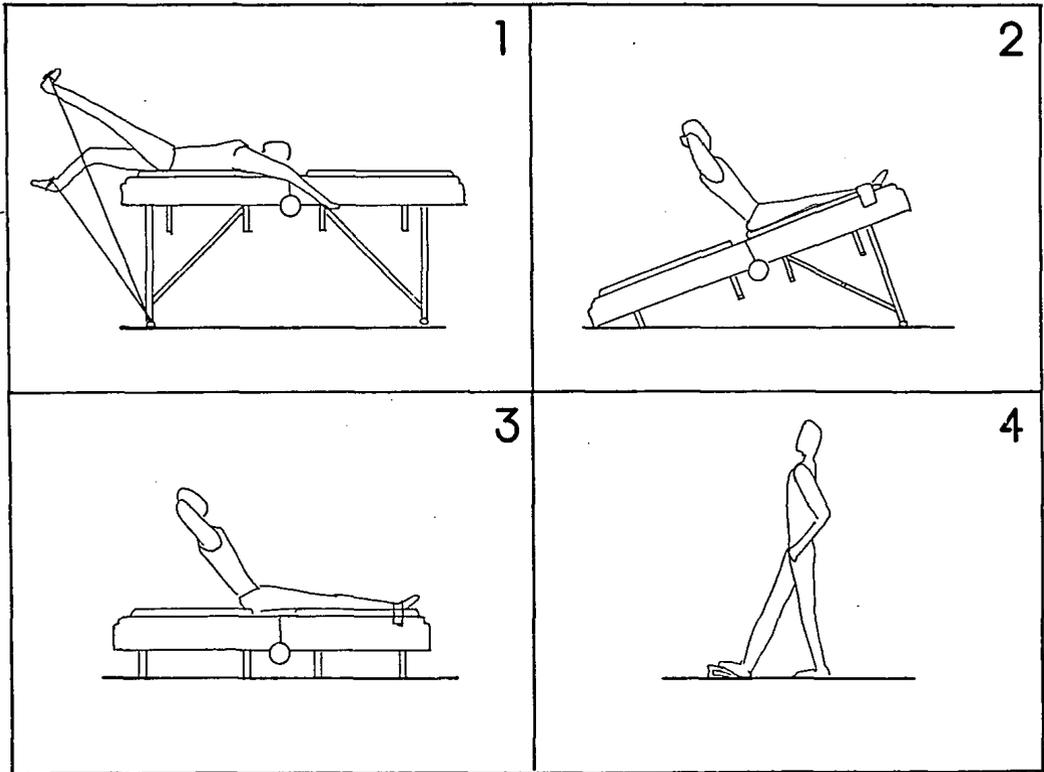
El multiejercitador llevara consigo 4 ligas por tamaño, por espesor, osea, 12 suaves, 12 medias, etc.. lo cual da la posibilidad de combinarlas según la fuerza del usuario, desde una liga suave por miembro, 5 Kg. o menos, si esta

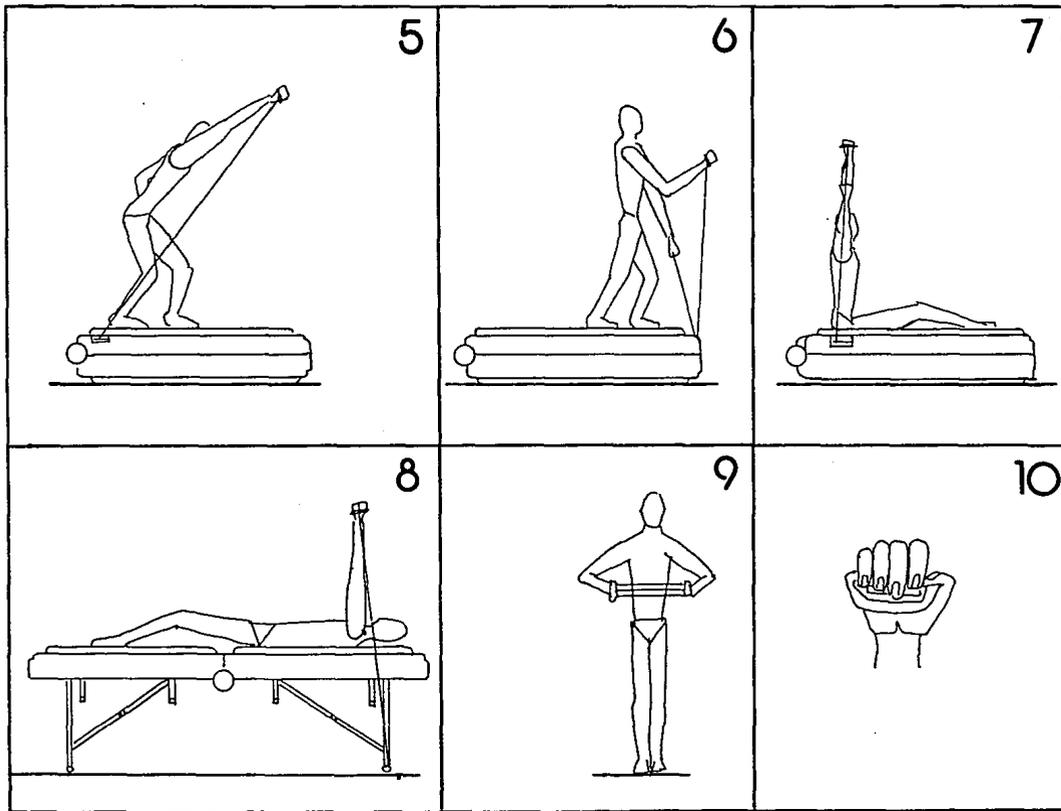
se estira menos del doble de su longitud en el caso de debilidad extrema, hasta tres ligas fuertes por miembro 42 Kg. en caso de mayor fortaleza o ya sea fuerzas intermedias: combinandolas según la capacidad del usuario. (Ejercicios 1, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13). En el caso de ejercicios donde se requiera utilizar los dos brazos o las dos piernas: al mismo tiempo. En mínimo 2 ligas suaves 10 Kg. y el máximo 4 ligas fuertes y 4 ligas medianas, 92 Kg. (Ejercicios 6', 7', 8', 11, 12' 14).

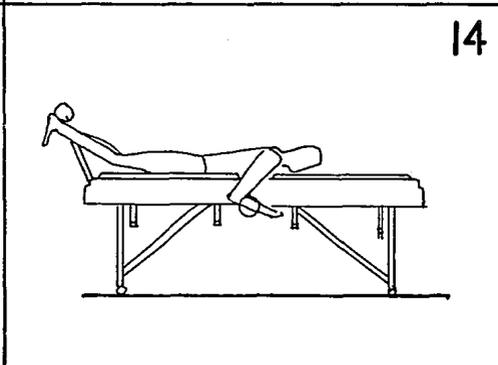
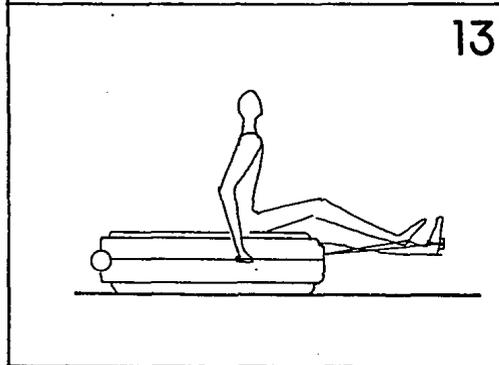
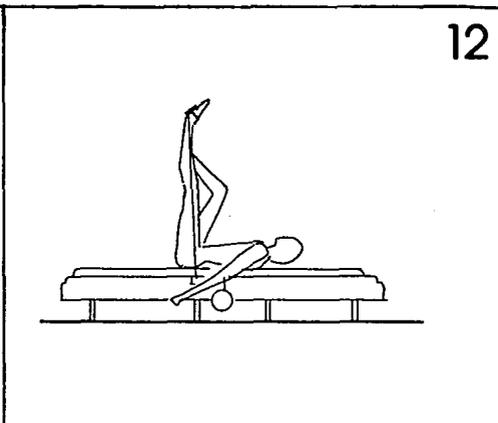
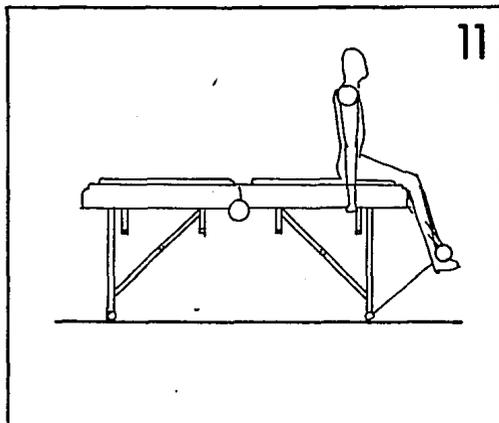
EJERCICIOS PARA FORTALECIMIENTO Y REHABILITACION

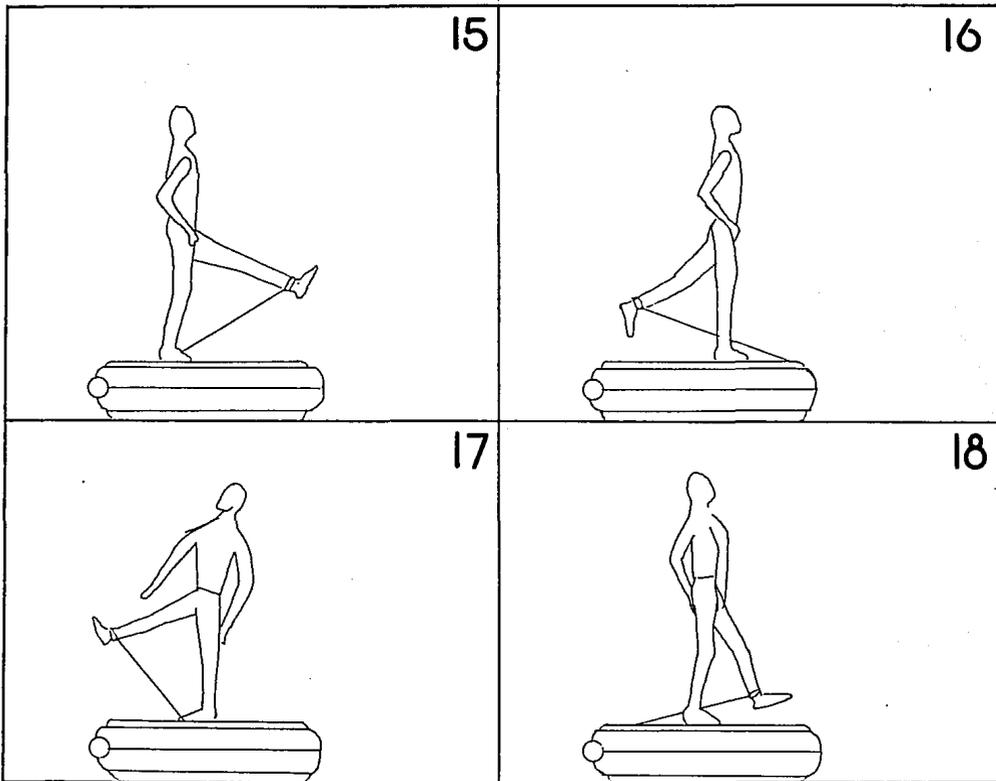
EJERCICIO	MUSCULO	EJERCICIO	MUSCULO
1. Levantamiento de piernas	Abdomen	9. Extensión de pecho	Pectoral, Trapecio
2. Abdominales con inclinación	Abdomen	10. Presión de mano	Braquioradial, Flexor, Dedos
3. Abdominales	Abdomen	11. Extensión de pierna	Cuadriceps
4. Presión de pie	Gastrocnemio	12. Presión de pierna	Coordinación, Cuadriceps, Gluteos, Biceps curural
5. Elevación frontal de brazo	Deltoides	12'. Presión de piernas	Cuadriceps, Gluteos, Biceps curural a dos piernas
6. Contracción de brazo	Coordinación, Biceps	13. Extensión de pierna	Coordinación, Cuadriceps, abdomen
6'. Contracción de brazos	Biceps a dos manos	14. Contracción de pierna	Biceps curural
7. Extensión de triceps	Triceps	15. Elevación frontal de pierna	Cuadriceps, Sartorio, Gemelo
7'. Extensión de triceps	Triceps, Deltoides, Trapecio	16. Elevación posterior de pierna	Gluteo, Biceps curural
8. Presión de pecho	Coordinación, Pectoral, triceps	17. Elevación lateral de pierna	Iliotibial, Tensor de la Facialata
8'. Presión de pecho	Pectoral, Deltoides	18. Elevación cruzada de pierna	Sartorio, Recto interno del muslo, Aductor











CONCLUSION

CONCLUSIONES

Con la elaboración de esta tesis, noté que a pesar de de la saturación de productos de todas clases en el mercado, existen varias necesidades o sectores que no estan cubiertos por ningún tipo de producto.

Es el caso de un producto como el que se diseñó en esta tesis, el cual cubre una necesidad y un sector de gente al cual no se le habia puesto atención, en el sentido de ejercitación.

En cuanto al proyecto, fué sumamente importante adentrarme al tema de la Esclerosis Múltiple, no obstante que el MULTIEJERCITADOR este dirigido a un sector mucho más amplio que este. Así mismo a la tecnología, propiedades y costos de los materiales para lograr así un diseño que cumpla con sus objetivos.

Con lo que respecta al costo del producto y su elaboración, creo yo que se puede llegar a una estimación, más no a un costo real y exacto, pues sobre la marcha suelen surgir imprevistos que eleven el mismo, o ya sea que se encuentren materiales, maquiladores o proveedores más adecuados y así disminuirlo, que es de lo que se trata al comercializar un producto.

En lo personal al elaborar esta tesis me dí cuenta de lo importante que fue adentrarse debidamente en el tema y creo yo que si logré los objetivos que me fijé.

GLOSARIO

GLOSARIO DE TERMINOS

A

Acetilcolina- Sustancia encontrada normalmente en muchos tejidos animales, se cree que es la sustancia liberada por los nervios para activar los músculos y las glándulas.

Artritis- Inflamación de las articulaciones.

Asintomático- Cuando no se manifiestan signos de una enfermedad.

Autoinmune- Enfermedad en que el propio sistema de defensas de cuerpo ataca a las propias células saludables.

C

Cardiovascular- Relativo al corazón.

Clínica- Práctica de la medicina.

Colitis- Inflamación del colon.

Constipación- Resfío, estreñimiento.

Cortisona- Hormona de la corteza de las glándulas suprarrenales aplicada a ciertas enfermedades.

Crónico- De evolución larga; se aplica a una enfermedad que no es aguda.

D

Diabetes- Enfermedad caracterizada por la presencia de azúcar en la orina o sangre

Diagnóstico- Determinar una enfermedad por sus síntomas.

Distrofia- Debilitamiento de un músculo.

E

Epidemia- Enfermedad que ataca a varias personas por el mismo tiempo y en igual lugar.

Esclerosis- Endurecimiento de un tejido.

Espasmo o Espasticidad- Contracción involuntaria de algún músculo.

G

Genética- Ciencia que estudia los genes, parte de la Biología que se relaciona con la herencia.

H

Hemofílico- Enfermo con tendencia a la hemorragia espontánea.

Homeostasia- Relativo a sustancias para combatir enfermedades que producen fenómenos análogos a los síntomas de aquellas.

I

Incontinencia- Inhabilidad para contener la orina.

Inmunodepresores- Medicamentos que deprimen el sistema de defensas del cuerpo.

Inmunología- Ciencia que estudia el sistema de defensas del cuerpo.

L

Laxantes- Medicamento para ablandar o aflojar el excremento.

Linfocito- Tipo de glóbulo blanco.

M

Membrana- Tejido delgado y flexible que envuelve algunos órganos.

Mielina- Sustancia que envuelve y protege las fibras nerviosas.

N

Neurólogo- Especialista en el sistema nervioso.

Noradrenalina- Sustancia que se obtiene de la medula de las cápsulas suprarrenales de diversos animales.

P

Parálisis- Disminución o privación del movimiento de una parte del cuerpo.

Promiscuidad- Mezcla

Punción- Introducir instrumento con punta.

S

Séptico- Ausente de gérmenes patógenos.

Síntoma- Fenómeno revelador de una enfermedad.

T

Tálamo- Parte del encéfalo situado en la base del cerebro.

U

Úlcera- Pérdida de sustancia de la piel o de las mucosas a consecuencia de un proceso patológico de destrucción molecular.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

EPIDEMIOLOGY OF SOME NEUROLOGICAL DISEASES. WITH SPECIAL REFERENCE TO WORK LOAD ON THE NHS INT-REHABIL-MED 1987. PAG. 129-137 AUTOR: WADE - DT. HEWER - RL.

DEPARTMENT OF NEUROLOGY, ALBERT EINSTEIN COLLEGE OF MEDICINE, BRONX, NEY YORK. PAG. 704 - 707 EDITORIAL ON MULTIPLE SCLEROSIS TREATNEUTS 1986

J - CHRONIC - DIS 1985 PAG. 203 - 210 FACTORS ASSOCIATED WITH UNEMPLOYMENT OF PATIENTS WITH MULTIPLE SCLEROSIS.

USE OF DATA FOR PLANNING AND ESTIMATING COSTS. SYNOPSIS OF DISCUSSIONS. AUTOR: BAUIN-H; SLATER R5. NATIONAL INSTITUTES OF NEUROLOGICAL AND COMMUNICATIVE DISORDERS, BETHESDA, U.S. PAG. 56-57 1984.

CLINICA Y TERAPEUTICA U.K. HAMILTON HELEN KLUSEK HAMILTON M.B. ROSE MINNIE BOWEN ROSE NUEVA ED. INTERAMERICANA. MEXICO, D.F. 1986

THE NEX ENGLAND JOURNAL OF MEDICINE PAG. 13 1987

COP I THERAPY FOR MULTIPLE SCLEROSIS

JOURNAL OF NEUROLOGY, NEUROSURGERY AND
PSYCHIATRY 1990 PAG. 388-390 MULTIVARIATE
ANALYSES OF FACTORS ASSOCIATED WITH
UNEMPLOYMENT IN PEOPLE WITH MULTIPLE SCLEROSIS.

DISABILITY INDICES, THE ECONOMIC COSTS OF ILLNES
AND SOCIAL INSURENCE: THE CASE OF MULTIPLE
SCLEROSIS 1984. ROBERT P. INMAN. WARTON SCHOOL

UNIVERSITY OF PENNSYLVANIA, PHILADELPHIA
(ARTICULO)

INSTITUTO CIENTIFICO WEIZMAN DE ISRAEL. (ARTICULOS)

ASOCIACION MEXICO DE AMIGOS DEL INSTITUTO
WEIZMAN DE CIENCIAS, A.C.

THE CHALLENGE OF MULTIPLE SCLEROSIS BY PHYLLIS C.
SHAWW. SCIENCE EDITOR, ADAPTED FROM AN ARTICLE IN
JULY 1987 UNIVERSITY OF CHICAGO PRITZKER SCHOOL OF
MEDICINE.

Mc ALPINE'S MULTIPLE SCLEROSIS EDITED BY W.B.
MATHEWS, SECOND EDITION UNIVERSITY OF OXFORD, U.K.
1991

PRINCIPIOS DE ANATOMIA Y FISILOGIA G.J. TORTORA
N.P. ANAGNOSTAKOS. BARGEN COMMUNITY COLLEGE
PARAMUS N.J. HARLA 1977

NATIONAL MULTIPLE SCLEROSIS SOCIETY. FOLLETOS
VARIOS.

APENDICE

Al finalizar esta tesis me he dado cuenta que el multiejercitador original puede ser mejorado en algunos puntos. En realidad cualquier producto es perfectible y siempre vamos a encontrar características que se pudieran mejorar, pero en términos prácticos se debe finalizar cuando se llega a un objetivo predeterminado.

Por lo anterior he decidido no cambiar el proyecto original y mencionar en este apéndice, de una manera muy concisa y sin profundizar demasiado en el tema los cambios que sugiero al multiejersitador original.

- TAMANO: Las dimensiones originales se podrían reducir apesar de que se sacrificarían algunos ejercicios de abdominales, ya que de 178 cm. se podría reducir a 90cm. y resultaría incomodo para el usuario realizar el

ejercicio N° 2 . Sin embargo al reducir casi a la mitad el multiejercitador se justificaría de sobremanera ya que sería mas práctico para el usuario para su traslado, por su peso y el costo se reduciría significativamente ya que se eliminarían muchas piezas, tales como ruedas, piezas de sujeción, tubular, etc. Asimismo los moldes para su fabricación resultarían mucho mas económicos tanto en fibra de vidrio como en inyección de plástico.

-ESTRUCTURA: La forma de sujeción se podría hacer de tal forma que estuviera integrada en la misma envolvente, en el caso de fibra de vidrio se haría mediante una pieza ahogado con cuerda y en la de plástico inyectado con la cuerda en el mismo material, esto reduciría también el número de piezas y el tiempo de armado. En relación a las patas en lugar de estar en forma de "T" que puede resultar un poco inestable se harían en forma de "U", lo cual eliminaría también algunas piezas y su estabilidad sería mucho mayor.

-FORMA: Al cambiar un poco la envolvente a una forma un poco mas sencilla, me refiero a eliminar una curvatura, el producto no perderia la estética y simplificaría el proceso de producción.

No obstante que propongo varios cambios en el multiejercitador, la esencia y propósito del mismo sigue siendo igual al producto original. Estos cambios los propongo para hacer del multiejercitador un producto mas funcional y factible de producir.

