



Pontificia Universidad Católica del Ecuador



Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes

**Trabajo de Fin de Carrea previo a la obtención del título de
Diseño de Productos**

**“Diseño de un sistema de accesorios destinados al apoyo
nutricional”**

Volumen 1

Vladimir Yépez Silva

Director: Angel Jácome

William Ureña

Quito Ecuador

2012

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes

**Trabajo de Fin de Carrera previo a la obtención del título de
Diseño de Productos.**

**“Diseño de un sistema de accesorios destinados al apoyo
nutricional”.**

Volumen 1

Vladimir Yépez Silva

Director: Angel Jácome

William Ureña

Quito Ecuador

2012

Presentación

El presente trabajo de fin de carrera consta de 1 Volumen, donde encontramos el documento de respaldo teórico, memorias gráficas y planos técnicos.

Además se adjunta un CD, en el que se encuentra el Volumen 1

Agradezco a mis padres por brindarme siempre su apoyo y cariño incondicional y a los proles que han impregnado de albuza el camino en momentos de oscuridad.

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

*Diseño de un sistema de accesorios
destinados al apoyo nutricional.*

Vladimir Yépez

Quito, Ecuador

INDICE

Capitulo 1 Antecedentes

1.1 La desnutrición infantil	8
1.2 La desnutrición en los niños y niñas del Ecuador	10
1.3 Estrategias y políticas alimentario nutricionales en Ecuador	18
1.4 Incursión del Diseño Industrial hacia estrategias y políticas alimentario nutricionales en Ecuador	21

Capitulo 2 Problemática y justificación

2.1 Desde la desnutrición como factor determinante en el desarrollo humano	22
2.2 Desde la necesidad de administrar el alimento a través de vías alternas a la oral	23
2.3 El diseñador industrial como agente influyente del entorno	24

Capitulo 3 Objetivos

3.1 Objetivo General	25
3.2 Objetivos Específicos	26

Capítulo 4 Marco Teórico conceptual

4.1 El Diseño	27
4.2 Ética y Diseño	28
4.3 Transdisciplinariedad en el Diseño	29
4.3.1 Desde la Salud Pública	29
4.3.2 Desde la Dermatología	29
4.3.3 Desde la Fisiología	30
4.3.4 Desde la Nutrición	30
4.4 Factores que influyen en el Diseño	
4.4.1 Factor Humano	31
4.4.1.1 Ergonomía	31
4.4.1.2 Factor ambiental y desarrollo sostenible	32

Capítulo 5 Método, técnica y procedimiento

5.1 Prevalencia de los estados nutricionales en la niñez Ecuatoriana	33
5.1.1 Género	34
5.1.2 Origen étnico	34
5.1.3 Edad	34
5.1.4 Áreas Rural y Urbana	35
5.1.5 Regiones	36
5.1.6 Ingresos y pobreza	37
5.2 Personas que requieren vías alternas a la oral para la administración	

de alimento, causadas por patologías de distinta índole	38
5.3 Asimilación de sustancias externas a través de la piel	41
5.3.1 Factores que determinan la velocidad de absorción cutánea	45
5.3.2 Segunda ley de Fick	45
5.4 Productos enfocados en asimilación cutánea	45
5.5 Principios activos	46
5.5.1 Vitaminas liposolubles	48
5.5.2 Vitaminas hidrosolubles	50
5.5.3 Macro elementos	51
5.5.4 Micro elementos	53
5.6 Fase acuosa (vehículo o excipiente)	54
5.6.1 Agentes conservadores	54
5.6.2 Agentes humectantes	55
5.7 Método para optimizar el proceso en la aplicación del principio activo	56
5.7.1 Iontoforesis	57
5.7.1.1 Consideraciones sobre la técnica; aplicación y administración	57
5.7.1.2 Contraindicaciones de las corrientes de baja y media frecuencia	60
5.7.1.3 Mecanismos que intervienen en la aplicación del método iontoforesis	61
5.7.1.4 Medicamentos y polaridad que pueden ser empleados en la iontoforesis	62
5.7.1.5 Formas farmacéuticas para la administración iontoférica del medicamento	63

5.7.1.6 Ley de Faraday	64
5.7.1.7 Elementos que conforman el sistema de aplicación en iontoforesis	66
5.7.1.8 Formas de aplicación de la técnica iontoférica y su desarrollo hasta la actualidad	67

Capítulo 6 Propuesta de Diseño

6.1 Requerimientos de Diseño	69
6.2 Proceso de diseño. Configuración del producto	74
6.2.1 Abstracción sensitiva de la forma, modelo de Diseño	75
6.2.2 Acercamientos formales	77
6.2.3 Vistas del Producto	78
6.2.4 Especificaciones de uso y función	79
6.2.5 Despiece	83
6.2.6 Planos técnicos	84
6.2.7 Manual de uso	95
6.2.8 Propuesta del espacio de interacción del usuario con el producto	101
6.3 Conclusiones y recomendaciones	104
6.4 Bibliografía	105

El humano diseña su entorno, su vida... Dios diseña al humano.

Introducción

El presente trabajo parte del hecho de contribuir al problema del déficit en los requerimientos porcentuales alimenticios que ha venido afectando gravemente a la población, especialmente a los niños y niñas del Ecuador.

Para hacerlo posible el Diseño Industrial desarrollará un producto que mediante su uso y aplicación ayude a combatir esta necesidad en los niños y niñas que presenten esta patología y para aquellos con peso normal, aprovechando el momento en que se produce contacto directo de un objeto con la piel y enviarle nutrientes al organismo, siendo factible la aplicación del sistema para la introducción de sustancia mediante el proceso de asimilación cutánea, logrando así intervenir con este gran problema que debería ser del interés de todos ya que los niños y niñas son el porvenir de la sociedad.

La desnutrición en los infantes afecta su normal crecimiento, salud y desarrollo en sus actividades, al estar comenzando a crecer y aprender como desenvolverse en su medio, es fundamental que todas sus capacidades estén en el óptimo nivel de desempeño, siendo la falta de vitaminas y minerales, uno de los factores que pudieran obstruir su normal y sano desarrollo; es preciso intervenir con Diseño Industrial o Diseño de Productos como aporte para transferir un sustento extra de nutrientes necesarios para el infante.

Capítulo 1 Antecedentes

La desnutrición ha venido afectando gravemente a la población, especialmente a los niños y niñas, y conlleva a una obstrucción para el desarrollo.

1.1 La desnutrición infantil



La desnutrición se entiende como un estado patológico caracterizado por la falta de aporte adecuado de energía y/o de nutrientes acordes con las necesidades biológicas del organismo, que produce un estado catabólico, sistémico y potencialmente reversible.

Ilustración 1 <http://apoliticado.jimbo.com>

“Casi 371.000 infantes menores de cinco años en el Ecuador están con desnutrición crónica; y de ese total, unos 90 mil la tienen grave.”¹

Según encuestas realizadas sobre la población, esta patología presenta distintos niveles:

- Desnutrición crónica
- Desnutrición crónica grave o extrema.”²

“La desnutrición crónica se debe a la inadecuada ingesta de los nutrientes necesarios para el desarrollo físico y mental de todo niño y niña. La desnutrición además predispone a enfermedades como diabetes, hipertensión, cáncer, daños irremediables en los huesos, músculos y cerebro”.



Ilustración 2 <http://www.abadiadigital.com>

Pese a los avances alcanzados en los últimos años, aún hay 9 millones de niños y niñas entre 0 y 5 años de edad que presentan problemas de baja talla, como resultado de la desnutrición crónica en América Latina.

¹<http://www.healthbasis.com/spanish%20health%20illustrated>, acceso 12 de Mayo de 2010.

²Fuente: Banco Mundial. Insuficiencia Nutricional en Ecuador, Quito: Banco Mundial; 2007.

1.2 La desnutrición en los niños y niñas del Ecuador

En Ecuador, en el 2006, 26% de menores de 5 años sufrían de desnutrición. Por ello el Gobierno Nacional la declaró de máxima prioridad y se propuso reducirla a 14% hasta el 2013.

Para contribuir con las actividades el Ministerio de Salud Pública, Ministerio de Inclusión Económica y Social, Ministerio Coordinador de Desarrollo Social, gobiernos locales, UNICEF y otras instituciones encargadas de educación nutricional han apoyado el desarrollo de estrategias para cambiar los comportamientos y prácticas de nutrición en las familias...



Ilustración 3 <http://www.asisucedo.com>

“...Promover campañas para enfrentar la desnutrición y, llevar a cabo acciones para eliminar progresivamente la desnutrición crónica del Ecuador, es una tarea de toda aquella persona que tenga bajo su responsabilidad a un niño o niña”.

“Aunque Ecuador disminuyó en dos puntos su índice de desnutrición crónica infantil, la cifra, que bajó de 24 por ciento a 22 por ciento, sigue siendo uno de los más altos índices de América”³...



Ilustración 4 <http://www.inversionenlainfancia.net>

“Durante la infancia la nutrición es esencial para asegurar el crecimiento y mantener la salud, pero, además, se trata de un período que ofrece importantes oportunidades para establecer hábitos alimenticios saludables que persistan a lo largo de la vida. Por ello, una nutrición óptima de los niños debería verse, no solamente como algo que aporta beneficios inmediatos, sino que también es una inversión a largo plazo sobre salud y calidad de vida”⁴.

El decrecimiento social y económico que conlleva tratar problemas de salud y que posiblemente tengan su raíz en una mal nutrición infantil, podría ser enfrentado desde la desnutrición (de los niños y niñas) ya que al existir un déficit de nutrientes que proporcionen la energía necesaria para realizar actividades físicas y mentales,

³Nutrinet.org

⁴M. Bueno, A. Sarría, J.M. Pérez-González. Nutrición en Pediatría 2da edición 2002.

dificultará ejercerlas óptimamente, por lo que impedirá integrarse normalmente en su desarrollo con su entorno habitual.

Es aquí donde se abre una puerta en la que hace posible y necesario intervenir en la problemática con Diseño y poder ayudar y contribuir en el mejoramiento de la nutrición en los niños y niñas en el Ecuador.

“La ciencia de la nutrición se ha ocupado tradicionalmente del estudio y prevención de las deficiencias nutricionales específicas, pero en el momento actual el reto está



Ilustración 5 <http://www.inversionenlainfancia.net>

constituido por la prevención desde la infancia de enfermedades comunes y letales durante la vida adulta, tales como aterosclerosis, hipertensión, obesidad, diabetes y cáncer.

“Los niños con desnutrición (baja talla para la edad) tienden a ser matriculados en el colegio más tarde que los niños que están mejor nutridos. Esto podría ser porque los padres creen que los niños con baja talla son más jóvenes, porque creen que los niños

no son lo suficientemente grandes físicamente como para ir al colegio o a lo mejor porque están invirtiendo más en los niños mejor nutridos⁵".

Los niños con déficit nutricional también son más vulnerables a tener un mal trato social por sus compañeros ya que éstos al verlos más pequeños y delgados se aprovechan los más grandes y mejor nutridos, sufriendo de abusos físicos y psicológicos, capaces de causar trastornos de conducta.



Ilustración 6 <http://www.foo.org>



Ilustración 5 <http://apolitico.jimbo.com>

Por otro lado la matriculación tardía empeora los problemas de daño intelectual causados por déficits nutricionales. Hay bastante evidencia que muestra que una mejora en la talla, operando tanto a través de la capacidad física como a través de la capacidad de aprendizaje y del rendimiento escolar, resulta en una mayor productividad y en mejores salarios en la edad adulta.

⁵ www.us.terra.com/.../0,,OI3009676-EI5483,00.html, acceso 19-09-2010.

Un análisis de datos en Brasil encontró que un incremento de una libra en el peso al nacer lleva a un aumento de 7% en los ingresos percibidos a lo largo de la vida. Otro estudio en Brasil encontró que un aumento de 1% en la talla resulta en un aumento del 2.4% en los ingresos de un hombre adulto. El sólo impacto de las mejoras cognitivas relacionadas con la nutrición es de 1.3:1⁶.

Cuando han pasado varios años del infante ante desnutrición, tienen un efecto acumulativo que necesita ser revertido; intervenciones nutricionales y psicosociales pueden tener un mayor efecto en el desarrollo cognoscitivo y en el crecimiento físico.



Ilustración 7 <http://www.mdzol.com>

En el país existen unos 350.000 niños con desnutrición crónica, según datos del Ministerio de Salud Pública, lo que representa el 22% de la población infantil de hasta 5

⁶www.us.terra.com/.../0,,OI3009676-EI5483,00.html, acceso 19-09-2010.

años. La ministra de Salud Pública Jannette Sánchez, en declaraciones a periodistas, precisó que el proyecto busca erradicar la desnutrición en niños que hayan nacido entre 2010 y 2015.



Ilustración 8 <http://www.fao.org>

La titular de esta Cartera, Jannette Sánchez, dijo que “la desnutrición no es un problema de gobierno sino de la sociedad en general...” y aclaró que los ejes de trabajo tienen que ver “con el sentido común” más que con “ideologías” políticas, por lo que explicó que el Gobierno Ecuatoriano pretende cambiar el antiguo modelo “asistencialismo” por uno de “políticas sectoriales dignas”. Según las cifras oficiales, actualmente el país invierte en el sector social el 8,3% de su Producto Interno Bruto (PIB), es decir, alrededor de 4.700 millones de dólares⁷.

Las entidades públicas y también las privadas manifiestan su preocupación por la malnutrición y la desnutrición en el Ecuador como UNICEFF, que a través del Banco

⁷<http://www.vistazo.com/webpages/país/?id?=11241>; acceso

Internacional recaudaron cerca de 41.000 dólares a través de los cajeros automáticos, de una acción de mercadeo directo y la compra de tarjetas y productos UNICEFF.

El Banco organizó una campaña que dice:

“Invierte en nuestras niñas y niños ecuatorianos y tu saldo será UN MILLÓN de gracias”. Los clientes del Banco Internacional hicieron su contribución cotidiana y con



Ilustración 7 <http://www.tupatrocinio.com>

ello se redondeó un aporte interesante que sin ser una gran cifra, es un aporte semilla que cuenta para la cooperación de UNICEFF en Ecuador. Este dinero se sumó al presupuesto con el cual UNICEFF desarrolló un proceso educativo nacional para educar a las y los ecuatorianos a fin de combatir la malnutrición, proceso que en Enero del 2010 fue insertado a la campaña “Niño esperanza”. El Viernes 22 de Enero de 2010 Unicef y el canal Ecuavisa relanzaron Niño Esperanza, una campaña permanente que promueve el cumplimiento de los derechos de los niños, niñas y adolescentes del Ecuador. En la edición 2010 se trabaja para erradicar la desnutrición crónica infantil. Se han organizado algunos eventos populares con la participación de músicos, artistas y colaboradores que se interesan por contribuir en la campaña.

Desde este año Niño Esperanza involucra a los ministerios de Inclusión Económica y Social (Mies) y el de Desarrollo Social.



Ilustración 9 <http://www.niñoesperanza.com>

Es notable que al no intervenir en el problema estuviéramos permitiendo que cualquier niña o niño menos nutrido no pueda elegir y estar en un equitativo margen de competencia laboral y social. Todos debemos tener los mismos derechos y por ende las mismas oportunidades,



Ilustración 10 <http://www.abadiadigital.com>

y al ser la mal nutrición una de las causas que originan estas desigualdades, es necesario interesarse en el problema y si alguien puede aportar aquí es el diseñador ya que mediante la materialización objetual de la problemática, el pensamiento y acto de diseño ostentan la configuración de un producto que mediante su uso y aplicación pueda intervenir en el problema.

La desnutrición limita el potencial intelectual de la sociedad, siendo ésta una de las causas de sub desarrollo; degradación humana y del medio ambiente. Cuando el individuo no ha desarrollado óptimamente su intelectualidad, es más vulnerable a ser manipulado o engañado o a caer en una corriente mayorista. ...”La nutrición y la estimulación psicosocial tempranas pueden prevenir la desnutrición y su impacto sobre el aprendizaje. Esta poderosa sinergia entre la estimulación psicosocial y la nutrición sugiere que es crítico que exista una atención integrada al infante y que en los primeros años de la niñez son el período en el que las inversiones en educación son más baratas.⁸”

1.3 Estrategias y políticas alimentario nutricionales en Ecuador

El ministerio de Salud Pública del Ecuador ha planteado estrategias y políticas alimentario nutricionales de manera prioritaria; el presidente de la República, Rafael Correa, señaló que uno de los desafíos más importantes que tiene el Gobierno es erradicar completamente la desnutrición infantil “...esta realidad es intolerable y una vergüenza para el país...

⁸www.us.terra.com/.../0,,OI3009676-EI5483,00.html, acceso 19-09-2010.



Ilustración 11 <http://www.pps.gob.ec>

El presidente Correa manifestó que un niño mal nutrido pierde sus posibilidades de aprender y de concluir sus estudios.

El país está en el proceso de formular una política de estado en materia de soberanía y seguridad alimentaria nutricional, sustentada en los principios constitucionales pertinentes, ampliamente debatida y consensuada con todos los actores involucrados.



Ilustración 12 <http://www.us.terra.com>

La población, los organismos gubernamentales y no gubernamentales, las universidades, el sector privado, los medios de comunicación, las iglesias, se

pronunciaron sobre el tema a fin de someterlo al trámite de aprobación y otra que es la suplementación con micronutrientes que es una estrategia a corto plazo que contribuye a disminuir las altas prevalencias de anemia por deficiencia de hierro en embarazadas y niños menores de un año; y mejorar el estado de reserva de vitamina “A” en los niños suplementados.

El programa se encuentra implementado en las 24 provincias del país y entrega:

- Tabletas de 100 mg de hierro elemental con 0.5 mg de ácido fólico a embarazadas.
- Goteros de hierro de: 25 mg de hierro elemental por ml. Para niños de 2 - 4 meses hasta 12 meses de edad.
- Capsulas de vitamina “A” 100.000 U.I. Cada 6 meses para niños de 6 meses a 36 meses.



Ilustración 13 <http://www.mdzol.com>

- La entrega de tabletas se hace cuando la embarazada acude a la consulta.

- Los goteros y las cápsulas son entregados cuando la madre lleva al niño a la consulta.

La Asamblea Nacional del Ecuador aprobó en febrero del 2009 la ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria, fue creada con la finalidad de establecer mecanismos para que el Estado garantice a las personas, comunidades y pueblos la autosuficiencia de productos y alimentos sanos, nutritivos y culturalmente apropiados. Junto a estos instrumentos legales, el Gobierno ha emprendido planes que buscan un mayor bienestar nutricional de la población, tales como el incentivo a la producción local, el almacenamiento de granos, entre otros.

Además de los altos índices de desnutrición que prevalecen en la región, los tiempos actuales nos exigen grandes esfuerzos para mantener una buena vitalidad y salud.

Al vivir una dieta alimenticia desequilibrada y con alimentos de baja calidad, nuestro cuerpo necesita actualmente muchos suplementos alimenticios vitales con efectos antioxidantes para contrarrestar el perjuicio sobre nuestra salud por causa de una grave contaminación ambiental y un estilo de vida con mucho estrés.



Ilustración 14 <http://nutrition.pro>

Los cultivos masivos de la agricultura actual producen alimentos cada vez más pobres en vitaminas y minerales debido al empobrecimiento de la tierra. Para suplir estos nutrientes necesitamos recurrir a suplementos alimenticios. Los suplementos químicos son asimilados en cantidades bajas por ser de naturaleza inorgánica.



Ilustración 15 <http://othersecretsoftheforest.blogspot.com>

1.4 Incursión del Diseño Industrial hacia estrategias y políticas alimentario nutricionales en Ecuador

El mundo ha experimentado modificaciones drásticas en los patrones de procesamiento de alimentos. En el pasado, este se realizaba de forma predominante en el hogar y dependía de tecnología relativamente simple, con algún grado de procesamiento artesanal en el ámbito colectivo local. En la actualidad, varios de los alimentos consumidos por la población se procesan de manera industrial mediante tecnología compleja, en centros que concentran volúmenes elevados de producción.

El procesamiento industrial aumenta la vida de anaquel de los alimentos y el uso de empaques u otros medios de contención, facilitan su manipulación y transporte, lo que redundaría en la posibilidad de grandes volúmenes de distribución y venta. Además, el procesamiento permite la modificación de sabores y características de los alimentos

para mejorar su palatabilidad, lo que favorece su aceptación. Esto ha llevado al desarrollo de alimentos industrializados con alta densidad energética, debido a los elevados contenidos de grasa, carbohidratos, sodio y bajos en fibra.

Así mismo, la tecnología y el Diseño Industrial en productos alimenticios permiten la adición de nutrientes considerados deficientes en la dieta como los micronutrientes, lo que hace posible el aumento del valor nutricional de los alimentos procesados influyendo positivamente en el estado nutricional de la población.

Existen múltiples factores que favorecen y exhiben un amplio campo para el desarrollo del Diseño Industrial, encaminando hacia estrategias y políticas alimentarias, en el posicionamiento y consumo de productos y alimentos procesados, entre los que se destacan:

- El reconocimiento social del papel que juegan los productos en la dieta para la prevención y cura de enfermedades.
- El fácil acceso a la adquisición de estos productos.
- La posibilidad de diseñar y desarrollar alternativas y nuevos productos con fines nutritivos.
- La necesidad de disponer de alimentos procesados que aligeren el trabajo ante las presiones que exige la vida moderna.
- La posibilidad de "sustituir" alimentos naturales por "suplementos", como una medida fácil para lograr satisfacer las necesidades nutricionales diarias.
- La necesidad de "pertenencia" e identificación con "modas" transitorias que lleven a los grupos a cambiar sus patrones alimentarios y consecuentemente cambiar los estilos de vida⁹.

⁹ GUIA ALIMENTARIA PARA LA SELECCIÓN Y COMPRA DE ALIMENTOS PROCESADOS. Ing. Carlos Alberto Rueda. Enero 2010

Capítulo 2. Problemática y Justificación

En este capítulo se identifica al problema y justifica la razón por la que interviene en el proceso del proyecto de diseño.

2.1 Desde la desnutrición como factor determinante en el desarrollo humano

Problemática

La desnutrición es un factor determinante en el desarrollo humano y por ende de la sociedad que dificulta o estimula su progreso.

Justificación

El complemento y sustento de aportes vitamínicos al individuo es imprescindible para el correcto funcionamiento de su metabolismo, motivando su complementación porcentual en los requerimientos nutricionales y previniendo futuras dolencias en la salud que afectarían su normal crecimiento y desarrollo.

En uno de los ámbitos que se interpone el Diseño Industrial es de índole social y plantea intervenir en necesidades y dolencias que afecten al desarrollo humano. Para intervenir en la problemática el Diseño busca a través de la configuración de un objeto el vínculo que contribuya al desarrollo alimenticio del individuo mediante el juego, interacción, manipulación o contacto con objetos y/o vestuario.



Ilustración 14 <http://www.edukame.com>

El producto especializado esperado debería ser una alternativa en un sustento de nutrientes y calorías para el niño por lo que contribuirá con su saludable desarrollo.

2.2 Desde la necesidad de administrar el alimento a través de vías alternas a la oral

Problemática

Las alternativas o actividades lúdicas que intervienen en la administración del alimento para los infantes son opciones que pueden injerirse favorablemente para su proceso nutricional... “Las actividades lúdicas les resulta tan necesario como el alimento. Incorporar objetos con una prospectiva lúdica, como elemento integrador fundamental de las actividades del niño, implica reconocer su importancia en el desarrollo infantil¹⁰”.

Y en un ámbito más ineludible existen patologías de distinta índole que impiden ingerir el alimento por vía oral como; trauma de cara severo o Infantes que no crecen por

¹⁰ KISHIMOTO, Tizuko Morchida (1994).

razones específicas; síndrome de intestino delgado, corto, mala absorción, deficiencia enzimática, íleo de meconio o diarrea idiopática entre otros.

Justificación

Es preciso acudir hacia un enfoque desde el Diseño Industrial que nos permita desarrollar alternativas a la vía oral para la administración del alimento y poder aportar complementos nutricionales, vitamínicos o minerales, mediante la configuración objetual de la alternativa y poder así intervenir en estas deficiencias que afectan a estas personas.

2.3 El diseñador industrial como agente influyente del entorno

Problemática

El ser humano a diferencia del resto de los animales necesita un desarrollo cultural, "...la gente con suerte adquiere una prosperidad cultural, es poco común en estos días en la que la prosperidad material la ha desplazado como meta y como hecho¹¹".

El diseñador industrial no puede tomar decisiones morales o tener un pensamiento ético sin preocuparse en cómo va a influir en su entorno, con el medio natural, con las demás personas; ya que al adoptar una ideología aducida únicamente en intereses individuales podría incitar como la historia nos indica a uno de los daños más graves hechos hacia la sociedad, hacia la madre tierra y de los que han sido parte

¹¹ Robert Bringhurst. Antología de diseño 1. Enero 2000.

innumerables agentes, llevándonos a una injusta distribución de bienes, posibilidades y oportunidades.

Justificación

El diseñador industrial adopta su disciplina al proponer soluciones con la materialización objetual de la problemática y se torna fundamental en este sentido preocuparse y tratar de intervenir en problemas que afectan a la sociedad ecuatoriana como es la deficiencia de los requerimientos nutricionales y que afecta al desarrollo económico, social, político, cultural; en fin en todos los ámbitos en los que interviene el humano y para enfrentar esta problemática el Diseño plantea el desarrollo de un producto que mediante su aplicación ofrezca un aporte extra en la nutrición para combatir esta patología y así poder intervenir y aportar como agente influyente de nuestro entorno.

Capítulo 3. Objetivos

Objetivo General

- Ofrecer productos de uso, para personas desnutridas o individuos que requieran un aporte extra de nutrientes mediante una vía alterna a la oral y puedan ser utilizados también para personas con peso y patologías normales.

Objetivos Específicos

- Contribuir hacia la superación del déficit nutricional que presenten estas personas.
- Mejoramiento en la calidad de vida de las personas mencionadas y de las que requieran el aporte del producto.
- Contribuir al desarrollo de estrategias para cambiar los comportamientos y prácticas de nutrición en las familias.
- Implicar una vía alterna a la oral para la administración de aportes nutritivos al organismo mediante el uso del producto.

Capítulo 4 Marco Teórico Conceptual

El proyecto de Diseño se orienta en resolver problemas de índole social que afectan al pueblo ecuatoriano bajo el planteamiento que uno de los fines fundamentales del diseño es intervenir a favor de la comunidad.

4.1 El Diseño

“El diseño es una actividad creativa cuyo fin es establecer las multifacéticas cualidades de los objetos, procesos, servicios y sus sistemas en todos sus ciclos de vida. Por lo tanto el diseño es el factor central de la innovadora humanización de las tecnologías y un actor crucial de intercambio cultural y económico ¹²”.

El diseño ha caído en una corriente de tendencia globalizada que le han dificultado anteponer su postura individual propia en cada región en la que se encuentre interviniendo el diseño, ya que los actores cruciales que dan lugar a la forma y que muchas veces pasan desapercibidas como las diferencias sociales, psicosociales, geográficos, humanas, y que la percepción de la estética¹³, de la vida es distinta en los diferentes espacios y tiempo, ha limitado la posibilidad de adoptar distintos y propios enfoques para el pensamiento y acto de Diseño.

Las proyecciones futuras que se inclinan a reconstruir experiencias pasadas llegan a perder sentido en el espacio temporal al que pertenecen, abarcando consigo una pérdida del contenido cultural y sensorial. Las manifestaciones de la contemporaneidad que han impulsado a concebir bienes y servicios que faciliten y hagan más cómoda la

¹² ICID. 2000.

¹³ Apreciación de la experiencia acerca de lo que es bello y lo que no. Alberto J. L. Carrillo Canán, Percepción y “construcción” del mundo (BUAP México).

vida del humano, nos ha llevado a adoptar una “visión ciega”¹⁴ de la vida de los productos. Dejando como resultado una percepción vagamente limitada del objeto a apreciar únicamente su envoltura bidimensional (ya que muchas veces los objetos pasan a ser soportes del interfaz para la información) escaso de contenido y carente de una individual autonomía.

4.2 Ética y Diseño

El Diseño junto con el pensamiento ético están conscientes de la pérdida de armonía, falta de sensibilización, reflexión y entendimiento al momento de interactuar el humano con su entorno social y con la naturaleza, lejos de tratar y poder comprender la manera fundamental en la que intervienen cada factor y ente viviente al llevar a cabo un plan de desarrollo que está acabando con el planeta, ha generado una interrupción en el proceso natural de la vida.

Cada decisión en el acto de diseñar se convierte en decisiones éticas, ya que repercutirán simultáneamente en el entorno y al tener la posibilidad de influirlo como agentes directos con la objetualización o materialización de la problemática, las decisiones más conscientes, más sinceras, más naturales, menos individuales y más sensitivas, lo harán positivamente.

“El diseño debe beneficiar al ser humano y su entorno para lograr una mejor calidad de vida y crecimiento espiritual”¹⁵

¹⁴ Capacidad cerebral de percibir imágenes que no han sido vistas. Tony Ro. Universidad Rice (Estados Unidos).

¹⁵ Rodolfo Fernández Alvarez. Presidente del ALADI.

4.3 Transdisciplinariedad en el Diseño

La transdisciplinariedad la define Ander Egg como una perspectiva epistemológica que va más allá de la interdisciplinariedad.

El tema de la interdisciplinariedad se encuentra en el programa de la vida intelectual contemporánea. “Debemos dejar de actuar como si la naturaleza estuviese organizada en disciplinas de la misma manera que lo están las universidades¹⁶”. La nueva visión de la realidad se basa en la comprensión de las relaciones y dependencias recíprocas y esenciales de todos los fenómenos: físicos, biológicos, psicológicos, sociales y culturales.

El diseño interdisciplinario establece una interacción de las disciplinas que pueden apoyar el trabajo del diseñador industrial para afrontar determinados proyectos.

La transdisciplinariedad no sólo busca el cruzamiento e interpenetración de diferentes disciplinas, sino que pretende borrar los límites que existen entre ellas, para integrarlas en un sistema único. Se caracteriza porque, además de utilizar conceptos y métodos provenientes de diferentes disciplinas, también ella forja conceptos y métodos que no existían previamente.

“Los grupos transdisciplinarios se constituyen frente a problemas específicos, ante los cuales no hay métodos ni teorías establecidas para comprenderlos, sino que son esos grupos los que deben construir los conceptos y los métodos adecuados para entender los problemas y para resolverlos¹⁷”.

Algunos de los problemas que hoy en día reclaman la investigación transdisciplinar son los de educación, de injusticia social, de salud, de ambiente, de energía, de agua, de alimentación, de conflictos sociales y violencia; los que surgen de la diversidad cultural, de la apropiación privada y la monopolización del conocimiento, de la explotación y apropiación indebida de los conocimientos tradicionales.

¹⁶ Rusell L. Ackoff

¹⁷ INTERDISCIPLINA Y TRANSDISCIPLINA DESDE LA FILOSOFÍA. León Olivé.

La responsabilidad que enfrenta el diseño en la sociedad y el entorno natural o más bien dicho entorno naturalmente artificial, exige adoptar una postura transdisciplinaria con otras ciencias y en otros campos que apoyan el trabajo del diseñador para enfrentar la problemática, que en este caso fue desde la Salud Pública, la Dermatología, la Fisiología y la Nutrición.

4.3.1 La salud Pública en el Ecuador

La salud pública en el Ecuador es el organismo rector del Sistema Nacional de Salud, encargado de dirigir, ejecutar y controlar la aplicación de la política del Estado y del gobierno en cuanto a la salud pública, el desarrollo de las Ciencias Médicas y la industria médico-farmacéutica.

4.3.2 La Dermatología

Es la especialidad médica encargada del estudio de la estructura y función de la piel, así como de las enfermedades que la afectan y su prevención al mismo tiempo lleva un selecto procedimiento para controlar posibles lesiones o enfermedades a esta.



Ilustración 15 <http://laboratorio-s.blogspot.com>

4.3.4 La Fisioquímica

Es una rama de la química que estudia la materia empleando conceptos físicos. Representa una rama donde ocurre una combinación de diversas ciencias, como la química, la física, termodinámica, electroquímica y la mecánica cuántica donde funciones matemáticas pueden representar interpretaciones a nivel molecular y atómico estructural, cambios en la temperatura, presión, volumen, calor y trabajo en los sistemas, sólido, líquido y/o gaseoso se encuentran también relacionados a estas interpretaciones de interacciones moleculares.



<http://www.aafiq.org.ar>

4.3.4 La Nutrición

Se encarga de atender la desnutrición; condición que ocurre cuando el cuerpo de una persona no está obteniendo los nutrientes suficientes.

En otra definición; "Carencia cualitativa o cuantitativa de nutrientes que determinan una patología manifiesta o unas carencias larvadas o sub-carencia, entendida también

como depauperarse por trastorno de la nutrición”¹⁸.

La desnutrición puede afectar a cualquier niño o niña que este vulnerable, tomando en cuenta que depende de las circunstancias en las que se encuentre el infante, se podrán encontrar diferencias grandes entre los grupos socioeconómicos del Ecuador en la prevalencia de los resultados nutricionales.

En el proceso de Diseño existen factores que articulan su importancia en el acto de la configuración del producto.

4.4 Factores que influyen en el Diseño

4.4.1 Factor Humano

4.4.1.1 Ergonomía

“La Ergonomía es la disciplina científica relacionada con la comprensión de interacciones entre los seres humanos y los otros elementos de un sistema, y la profesión que aplica principios teóricos, información y métodos de Diseño con el fin de optimizar el bienestar del hombre y el desempeño de los sistemas en conjunto”¹⁹.

Otra definición de Ergonomía plantea que es una interdisciplina científica de la cual el objeto de estudio lo constituyen las relaciones; hombre – objeto – entorno, cuyos objetivos están centrados a la optimización de la eficiencia de la acción humana.

¹⁸<http://www.healthbasis.com/spanish%20health%20illustrated>, acceso 12 de Mayo de 2010.

¹⁹ IEA. 2000.

Es evidente que las ventajas de la ergonomía pueden reflejarse de muchas formas distintas: en la productividad y en la calidad, en la seguridad y la salud, en la fiabilidad, en la satisfacción con el trabajo y en el desarrollo personal y su propósito es asegurar que los humanos y la tecnología trabajen en completa armonía, manteniendo los equipos y las tareas en acuerdo con las características humanas.

4.4.2 Factor ambiental y desarrollo sostenible

Las grandes y pequeñas empresas (PYMEs) han hecho esfuerzos impresionantes para tratar los asuntos de sostenibilidad con un enfoque tridimensional en el resultado final. Es imprescindible que exista una valoración del comportamiento del producto y su proceso a lo largo de su ciclo de vida.

El Diseño de productos tiene que adoptar un alto nivel de conciencia ya que se ve involucrado en la necesaria innovación de sistemas que trabajen de una manera más responsable con el medio ambiente, esforzándose por conseguir productos con el impacto ambiental mínimo posible.

Es preciso adoptar factores de sostenibilidad ambiental para la configuración del producto que en este caso fue el de incorporar fuentes recargables.

El sistema de accesorios permitirá cambiar la fuente de la sustancia acuosa, dando la posibilidad de recargar el accesorio para poder continuar usándolo, alargando así la vida del producto.

Capítulo 5 Método, técnica y procedimiento

Este capítulo recopila datos y cifras, métodos, investigaciones y estudios realizados desde variados ámbitos para esclarecer el campo de la problemática en la que se desarrollará la configuración del producto.

5.1 Prevalencia de los estados nutricionales en la niñez Ecuatoriana

La prevalencia de los estados nutricionales se encuentra determinados en los siguientes aspectos:

5.1.1 Género

5.1.2 Origen étnico

2.1.3 Edad

2.1.4 Áreas; Rural y Urbana

2.1.5 Regiones

2.1.6 Ingresos y pobreza

5.1.1 Género

La prevalencia de desnutrición crónica es un poco mayor entre niños que entre niñas (el 24% versus el 22,1%). Las tasas de desnutrición crónica extrema son muy similares para los dos grupos.

La prevalencia de la desnutrición crónica aumenta con la edad del niño. Únicamente el 3% de los niños y niñas menores de cinco meses tienen desnutrición crónica, pero ésta

se eleva a casi el 10% en el grupo de 6 a 11 meses y salta hasta el 28 % para niños y niñas de entre 12 y 23 meses de edad. De ahí en adelante, en la vida de un infante, el nivel de desnutrición crónica se mantiene en su mayor parte estable.

5.1.2 Origen étnico

La niñez y adolescentes indígenas tienen una probabilidad mucho mayor de tener desnutrición crónica (46,6%) y que los de cualquier otro grupo racial. Los infantes, y adolescentes negros tienen las menores probabilidades de tener desnutrición (14,2%) y los blancos tienen la mayor probabilidad de ser obesos (5.5%).

5.1.3 Edad

Al igual que lo han consignado muchas observaciones en muchos países, en el Ecuador la prevalencia de la desnutrición crónica aumenta con la edad del niño. Únicamente el 3% de los niños y niñas menores de cinco meses tienen desnutrición crónica, pero ésta se eleva a casi el 10% en el grupo de 6 a 11 meses y salta hasta el 28 % para niños y niñas de entre 12 y 23 meses de edad. De ahí en adelante, en la vida de un infante, el nivel de desnutrición crónica se mantiene en su mayor parte estable.

5.1.4 Áreas Rural y Urbana.

La niñez y adolescentes de entornos rurales tienen una probabilidad mucho mayor a tener desnutrición crónica (30,6%) que aquellos que habitan las áreas urbanas (16,9% y 3,1%, respectivamente).

5.1.5 Regiones

Las cuatro regiones geográficas principales del país, Costa, Sierra, Amazonía y Archipiélago de Galápagos presentan tasas muy diferentes de malnutrición. Los que viven en la Sierra, particularmente en la Sierra rural y en Quito, tienen probabilidades mucho mayores de registrar desnutrición crónica (31,9%) o desnutrición crónica grave (8,7%) que los que viven en la Costa (15,6% y 3,4%, respectivamente). La Amazonía se encuentra en el medio (22,7% y 7,4%).



Ilustración 16 <http://abadiadigital.com>

Las provincias ubicadas en la Sierra tienen tasas uniformemente elevadas de desnutrición crónica en comparación con el resto del país. Cinco provincias, Zamora Chinchipe en la Amazonía y Tungurahua, Cañar, Bolívar y Chimborazo en la Sierra, tienen tasas por encima del 40 %.

Cotopaxi, Imbabura y Azuay, también en la Sierra, tienen tasas mayores al 30 %. Todas las provincias de la Costa y Galápagos se encuentran por debajo del promedio nacional.

5.1.6 Ingresos y pobreza

Los niveles de ingresos y pobreza también están correlacionados con los resultados nutricionales. En el quintil inferior de la distribución de los ingresos, el 30% de los infantes tiene desnutrición. En el quintil superior, solamente el 11,3% tiene desnutrición crónica. De modo similar, entre los hogares clasificados como pobres, el nivel promedio de desnutrición crónica es del 27,6% y mientras que para hogares no pobres, las cifras son de 16,15% y 2,8%, respectivamente.²⁰



Ilustración 17 <http://pequelia.es>

A pesar de que el desarrollo del proyecto se ha enfocado en el problema de la desnutrición, existen patologías de distinta índole que requieren necesariamente vías alternas para la administración del alimento y encontramos necesario incluirlas en el propósito.

²⁰ NUTRINET.org para erradicar el hambre y la desnutrición en america latina y el caribe

5.2 Personas que requieren necesariamente vías alternas a la oral para la administración de alimento, causadas por patologías de distinta índole:

- Personas con anomalías digestivas graves como: fistula traqueo esofágica, gastrosquisis, onfalosele o atresia intestinal masiva.
- En trauma de cara severo o si el paciente está en cama o muy sedado en respirador mecánico.
- En caso de nutrición parenteral total o sea toda la alimentación intravenosa; está indicada cuando no se dispone del tubo digestivo en forma temporal o definitiva.
- Fisura labios leporinos.
- Infantes que no crecen por razones específicas; síndrome de intestino delgado, corto, mala absorción, deficiencia enzimática, ileo de meconio o diarrea idiopática.
- Personas con neoplasias y enteritis secundarias (al tratamiento del cáncer).
- Adultos o niños y niñas con síndrome de intestino corto secundario a resección masiva, fístulas entero cólicas, entero entéricas, entero vesical, o enterocutánes.

- Parálisis prolongada del intestino luego de cirugía mayor.
- Lesiones múltiples, heridas o traumas abdominales abiertos.
- Mala absorción por esprue, hipoproteinemia, insuficiencia enzimática o pancreática, enteritis regional o colitis ulcerosa. Discinecia esofágica, se recomienda comidas sin trigo asablesa, es frecuente y mayor después de 2 a 3 años no se produce alactanza, existe deficiencia de la misma. No se asimilan lácteos por lo que sería preciso administrar complemento de vitaminas y nutrientes que contienen derivados de lácteos.
- Vómitos psicógenos, anorexia nerviosa (adolescentes y adultos).
- Insuficiencia renal aguda potencialmente reversible, insuficiencia hepática, sépsis, tétanos, hemorragia digestiva importante y repetida, Síndrome de Guillan-Barré.
- Pacientes con obstrucción alta de la vía digestiva sin trastorno vascular, secundarias a estrechez o neoplasia del esófago, cáncer gástrico y obstrucción pilórica.

El proyecto no sólo podría ir dirigido para niños con desnutrición, o con patologías que impidan alimentarse normalmente por vía oral, sino para todas las personas que necesitan un complemento alimenticio extra.

Debido a que varían los requerimientos nutricionales porcentualmente y de usabilidad del producto por la edad, peso, y grado de patología de las personas que necesitan un sustento nutricional alternos a la vía oral, se limita a reducir el campo de usuario al que va dirigido el producto; para personas de 12 a 17 años de la ciudad de Quito, cuyas necesidades nutricionales no puedan ser cubiertas por vía oral, y para personas que si lo puedan y que requieran un aporte extra de nutrientes, combatiendo desde aquí futuras dolencias que afectan a la comunidad Ecuatoriana.

La necesidad que se presenten productos que ayuden a la nutrición de estas personas, indujo a buscar un método para poder administrar los nutrientes necesarios al infante a través de un producto; llevándonos a adoptar un enfoque desde la observación a las conferencias presentadas por El 3er Congreso Latinoamericano de alimentación, nutrición y dietética, se llevó a cabo en el Hotel Quito, del 18 al 21 de septiembre del 2009; para tratar el tema de la absorción de sustancias externas al cuerpo a través de la piel, contando con la participación de especialistas y varios representantes provinciales del país junto con el ministerio de Salud Pública del Ecuador. Se presentaron investigaciones realizadas a comerciantes en los mercados de Quito, y los que en su actividad laboral interviene la venta, y por lo tanto la manipulación de productos alimenticios elaborados, que en este caso fue el ornado.



Ilustración 22 <http://larevista.ec.com>

5.3 Asimilación de sustancias externas a través de la piel:

La asimilación de sustancias externas a través de los poros capilares se efectúa cuando el principio activo o sustancia externa acuosa permea o atraviesa la pared de los capilares y llega a la circulación sistémica²¹.

Los estudios realizados comenzaron a partir del hecho que el 93% de personas dedicadas a esta actividad tienen sobre peso y/o continuo aumento del mismo, pero al realizar la investigación se comprobó que éstas no consumen sus productos. De esta manera se descarta la posibilidad de que el consumo oral sea el causante de esta patología, encontrándose que la manipulación y contacto directo de la persona con el producto son las causantes de la obesidad.

²¹ Master. Mike Kopplin. TOXICOLOGIA AMBIENTAL Evaluación de Riesgos y Restauración Ambiental. The University of Arizona. Last update: March 25, 2004

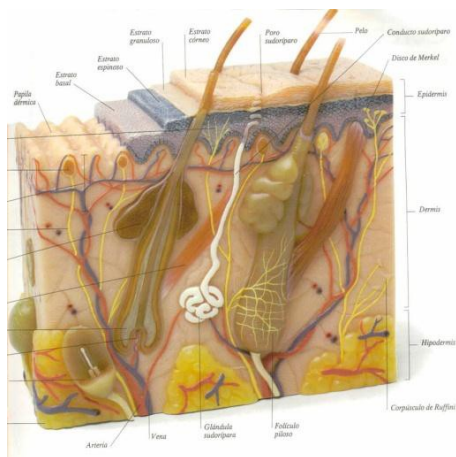


Ilustración 18 <http://limonche.blogia.com>

“La piel, como órgano más extenso del cuerpo, ha sido objeto de múltiples investigaciones, por ser una “barrera” atípica, ya que permite el paso de sustancias al interior de nuestro organismo, siendo ésta una vía alternativa para la administración de fármacos y/o nutrientes con el objetivo de obtener un efecto terapéutico a nivel tópico y/o sistémico. Por lo tanto, se puede concluir que la piel es útil para la administración de medicamentos con el objeto de lograr efectos tópicos o sistémicos.”²²

Tomando en cuenta estos estudios realizados, es que se plantea la necesidad de desarrollar un producto que pueda aportar sustancias favorables para el cuerpo a través de una vía alterna a la oral.

“El transporte a través de la piel se lleva a cabo por difusión pasiva. Este mecanismo se caracteriza por realizarse a través de una membrana semipermeable. Al atravesar la membrana, las moléculas se disuelven en el material lipídico que constituye la

²² <http://revista.de.lapfil.org/articulo.asp>, acceso: 2 de Mayo 2010. Departamento de Farmacia y Tecnología Farmacéutica. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. Grupo de Biotransformaciones. Parque Científico de Madrid (España)

**Departamento de Tecnología Farmacéutica. Universidad Central de Venezuela. 2008,18;4:49-53

membrana, de acuerdo a su liposolubilidad²³, luego las moléculas del principio activo (sustancia externa que entra en contacto directo con la piel), dejan la membrana lipídica²⁴ y se disuelven nuevamente en el medio acuoso, esta vez dentro de la membrana de acuerdo a una gradiente de concentración”.²⁵

La interpretación fisicoquímica de este mecanismo, se hace aplicando la Ley de Fick²⁶ ya que la mayoría de principios activos administrados por esta vía son electrolitos, ya



Ilustración 19 Ritschel WA (1992). Handbook of basic

sea bases débiles o ácidos débiles, por consiguiente, la absorción se lleva a cabo hasta que se obtenga el estado de equilibrio a ambos lados de la membrana.

²³ La liposolubilidad es una medida de la capacidad de una determinada sustancia para disolverse en otra. "Farmacología humana 4 edición Jesus Flores 2005.

²⁴ Láminas planas que forman una barrera continua y delimitan a las células. Introducción a las ciencias medicas 2001 por Maria Etel Espíndola, Bióloga.

²⁵ Ritschel WA (1992). Handbook of basic pharmacokinetics. 1 v. Drug Intelligence Publication. Hamilton.

²⁶ Ley de Fick F. Físico, Promotor de múltiples investigaciones y aportes de principios biofísicos.

5.4 Factores que determinan la velocidad de absorción cutánea

La velocidad de absorción depende de varios factores:

- La concentración del principio activo o sustancia externa.
- La magnitud y localización en el cuerpo del área expuesta.
- La condición de la piel; hidratación, quemaduras y ciertas enfermedades incrementan la permeabilidad.
- La velocidad de flujo sanguíneo.
- Temperatura y humedad ambiental.
- La interacción con otras sustancias que puedan modificar la permeabilidad de la piel.

5.4.2 Segunda Ley de Fick

La penetración de sustancias a través de la piel se produce por varios mecanismos, esencialmente transcelular, intercelular y a través de los anexos. De estas vías, la más importante es la transcelular.” La absorción se produce por difusión pasiva a través de las células epidérmicas, siguiendo la segunda ley de difusión de Fick. Según esta ley, la difusión pasiva puede expresarse por:

$$dQ/dt= K (C_1-C_2)$$

donde C_1-C_2 es la diferencia de concentraciones a cada lado de la barrera y K es la

constante de permeabilidad de la membrana interpuesta”.²⁷

En la actualidad existen varias empresas que desarrollan productos enfocados en la difusión pasiva de principios activos.

5.4 Productos enfocados en asimilación cutánea

FUMIJIM es una empresa que elabora productos cosméticos y lanzó un nuevo parche dérmico de mosquitos, es el único, seguro y de forma natural para repeler mosquitos. No hay productos químicos, plaguicidas o insecticidas en el parche. Contiene 300 mg. de Vitamina B1 (Tiamina).²⁸

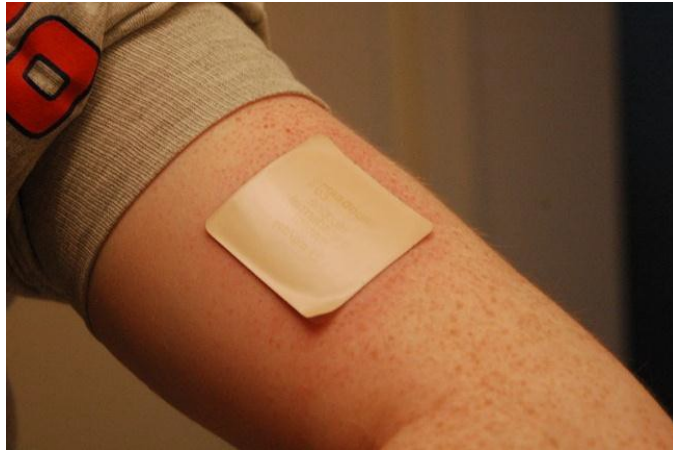


Ilustración 20 <http://fumujim.sitiosprodigy.com>

²⁷ Ritschel WA (1992). Handbook of basic pharmacokinetics. 1 v. Drug Intelligence Publication. Hamilton, II

²⁸<http://fumijim.sitiosprodigy.com.mx/>, acceso 17 de Agosto 2010.

Al presente existen numerosos parches dérmicos de variada función como los encaminados para administrar analgésicos, emitir antidepresivos o intervenir en la pérdida de cabello entre otros.



Ilustración 21 <http://www.parchevera.com>

Esto a manera de conclusión de la parte sobre nutrir por la piel, BIREME, Centro Latinoamericano especializado de información en ciencias de la salud, establecido en Brasil desde 1967, en colaboración con Ministerio de Salud, Ministerio de educación y Universidad Federal de Sao Paulo Brasil; presentó un trabajo encargado de evaluar la absorción de ácidos grasos esenciales por piel en niños desnutridos, con el fin de utilizar esta vía como alternativa para el aporte de calorías y de ácidos grasos esenciales. El método de evaluación de dicha absorción fue el desogé de triglicéridos en la sangre, antes del contacto con los ácidos grasos, posteriormente a la media hora y hora. Los resultados demuestran que la piel constituye una vía alternativa importante en el aporte de calorías y ácidos grasos esenciales en desnutridos.

La creciente preocupación por esclarecer y fortalecer los aspectos teóricos de la físico-química de los sistemas dispersados ha promovido, en el campo de la cosmética, numerosas investigaciones y dentro de estos sistemas dispersos tenemos las nanoemulsiones que son un tipo de emulsiones con tamaño de gota muy pequeños (entre 20 y 500 nm), de baja polidispersidad que generalmente les confiere una alta estabilidad cinética y apariencia transparente o translúcida y un comprobado pasaje transdérmico haciéndolas más atractivas, frente a otras emulsiones. Debido a que estos sistemas son termodinámicamente inestables, requieren energía para su formación.



Ilustración 22 <http://www.aaifg.org.ar>

Esta energía puede ser suministrada por métodos de dispersión (mecánicos o de alta energía) o por métodos de condensación (físicoquímicos o de baja energía). En los métodos de dispersión, la energía es suministrada por equipos mecánicos, como

homogeneizadores de alta presión, generadores de ultrasonido, entre otros, los cuales por medio del cizallamiento rompen las gotas en otras más pequeñas.

Mientras que en los métodos de condensación, la energía proviene de las diferencias de potencial químico que se producen en el sistema al cambiar condiciones termodinámicas del mismo, como la temperatura y/o la composición.

En este estudio se introduce por primera vez en el campo de la cosmética el concepto de Formulación Óptima para la caracterización de los sistemas que se utilizaron en la formulación de la nano emulsión dermocosméticas.

El producto debe contener y emitir lo que se denominan principios activos, su actividad define su función y el vehículo o excipiente.

5.5 Principios activos

Los principios activos son elementos esenciales del producto, que penetran y ejercen los efectos locales. La elección de uno u otro es importante, al igual que la cantidad que se incluya. Pueden ser de origen: humano, animal, vegetal, mineral, microbiológico, químico o afines.

Los científicos buscan principios activos que se opongan a los mecanismos que generan destrucción de las células (como por ejemplo: la inhibición de los radicales libres).

Actualmente el importante papel de las vitaminas ha sido ampliamente reconocido por las industrias de cosméticos y puede ser visto en la creciente popularidad de productos que contienen vitaminas.

Las vitaminas son necesarias para el funcionamiento de los órganos y contribuyen al metabolismo celular. Con pocas excepciones el cuerpo humano no puede producir o sintetizar vitaminas. Para obtener estos nutrientes vitales el cuerpo necesita fuentes externas; las vitaminas deben ser suministradas al cuerpo regularmente ya sea a través de la alimentación o tomando suplementos.

Está demostrado que las vitaminas del grupo "B" (complejo B) son imprescindibles para el correcto funcionamiento del cerebro y el metabolismo corporal. Este grupo es hidrosoluble (solubles en agua) debido a esto son eliminadas principalmente por la orina, lo cual hace que sea necesaria la ingesta diaria y constante de todas las vitaminas del complejo "B" (contenidas en los alimentos naturales).

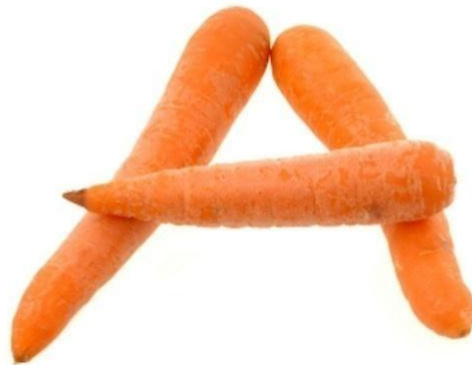


Ilustración 23 <http://www.natuline.com>

Se hallan dos tipos de vitaminas:

5.5.1. Vitaminas liposolubles

Las vitaminas liposolubles son aquellas que se disuelven en aceites o grasas, dentro de este grupo se incluyen: vitamina A, vitamina E, entre otros.

Vitamina A o retinol; el cuerpo no produce vitamina A, por lo tanto hay que obtenerlo de nuestra alimentación.

El retinol es un aceite cristalino de color amarillo pálido, soluble en solventes lipídicos y con un máximo de absorción UV a 328 nm. No es destruida con facilidad por el calor, pero se oxida fácilmente y es sensible a la luz, es menos estable en solución ácida que alcalina. La fuente principal de vitamina A son los pigmentos carotenoides que se encuentra en animales (pájaros y peces), y vegetales (lechuga, col, zanahoria, batata, tomates, cerezas, entre otras)(40).

Vitamina E ó –tocoferol; es un componente clave en la estructura de las células del cuerpo y ayuda a mejorar el sistema inmunológico lo que previene la degeneración celular por su poder antioxidante.

Por su estructura molecular también provee una fotoprotección natural en contra de los rayos ultravioleta y sus efectos negativos debido a que es una molécula liposoluble capaz de fijar radicales libres del tipo hidroxilo, peroxilo y alcoxilo debido a su grupo fenólico, estos radicales libres pueden causar varios tipos de daño celular, incluyendo peroxidación de los lípidos así como una modificación del ADN y de proteínas. Tal daño puede conducir a envejecimientos prematuros y/o la iniciación de cáncer de la piel.



Ilustración 24 <http://silvano-baztan.blogspot.com>

5.5.2. Vitaminas hidrosolubles

Las vitaminas hidrosolubles son aquellas que se solubilizan en agua principalmente, son expulsadas del organismo fácilmente por lo que se requiere su consumo constantemente.

Pertencen a este grupo: todas las del grupo B y la vitamina C.

Vitamina C o ácido ascórbico; además es un antioxidante y se considera la vitamina más inestable; se destruye fácilmente por el calor y se oxida rápidamente en medios alcalinos. Se presenta en forma de cristales o polvo blanco o ligeramente amarillo, inodoro, soluble en agua, insoluble en cloroformo, éter o benceno. Se encuentra difundido en una gran variedad de alimentos, siendo los frutos cítricos (naranjas, limones, mango verde, entre otros), las coles y tomates los más ricos en el mismo.

Pantenol; pertenece al grupo de la vitamina B (vitamina B5). En la piel es convertido en ácido D-pantoténico el cual es esencial para el metabolismo celular.

De acuerdo a la manera en la que un alimento surge en la naturaleza, la presencia de ciertos compuestos inorgánicos como los minerales o elementos químicos es inherente en ellos. Los organismos son incapaces de producir los compuestos inorgánicos (compuestos cuya estructura básica no es el carbono). Dentro de los compuestos inorgánicos tenemos a los minerales, y se clasifican también, en un grupo aparte, al agua (H₂O), dióxido de carbono (CO₂), el nitrógeno (N₂), el fósforo (PO₄-3) y el azufre (S₂).

Los minerales inorgánicos son necesarios para la reconstrucción de tejidos, reacciones enzimáticas, contracción muscular, reacciones nerviosas y coagulación sanguínea.

5.5.3 Macroelementos

Son de extrema abundancia en los alimentos y son requeridas por los organismos toda la vida.

Calcio (Ca); es esencial para desarrollar los huesos y mantener la rigidez de los mismos; así mismo sirve para la reconstrucción del cito esqueleto y mejorar la excitabilidad nerviosa. Las dotaciones de calcio que el cuerpo tiene al nacer se metabolizan rápidamente, por lo que el consumo de este es importante toda la vida. La principal fuente de calcio para los mamíferos son la leche y sus derivados.

Magnesio (Mg); en particular, el metabolismo humano requiere de este mineral para que la función del organismo sea la adecuada. Sin embargo, su función en cualquier otro ser vivo radica en la actividad que tiene en el sistema nervioso, ya que ayuda a mantener el potencial eléctrico de las células nerviosas y fibras musculares (como las del corazón). La deficiencia de magnesio es inevitable en los que son alcohólicos o

que utilizan drogas con efectos similares al opio, que pueden presentar temblores y convulsiones. El magnesio se obtiene de la carne y los vegetales.

Sodio (Na); el sodio está presente de manera natural en cualquier alimento, y los humanos lo obtenemos de manera rápida en las comidas saladas. El sodio tiene un papel regulador en el fluido extracelular, cuyo exceso puede producir edemas. Finalmente, el exceso de sodio puede generar una tensión arterial alta.

Yodo (I); casi todos los vertebrados poseen glándulas tiroideas, localizada en la parte anterior y a cada lado de la tráquea, y para que la glándula sintetiza adecuadamente las hormonas se requiere de la acción del yodo. La insuficiencia de yodo en el transcurso de la vida genera bocio y su insuficiencia durante el embarazo genera deficiencia mental en el niño.

Hierro (Fe); se requiere para la formación de hemoglobina y, por consiguiente, el adecuado transporte del oxígeno. A pesar de su indispensabilidad para el organismo, el sistema digestivo es incapaz de asimilarlo de manera eficiente. En el caso de los mamíferos, el macho adquiere el hierro suficiente de manera natural cuando su dieta es adecuada, en cambio la hembra, requiere del doble del hierro que consume el hombre durante la etapa menstrual, ya que en el endometrio se va parte considerable del hierro.

5.5.4 Microelementos

Son minerales que el cuerpo requiere en diminutas cantidades y que se requieren para mantener una buena salud. Se conoce poco sobre su función, sin embargo, los efectos de su ausencia son bien conocidos.

Cobre (Cu): se presenta en muchas enzimas y proteínas de la sangre, el cerebro y el hígado. Su inexistencia impide la absorción del hierro, y puede generar leucemia.

Zinc (Zn): es importante en la formación de enzimas. Se asocia al crecimiento, por lo que muchos casos de enanismo se relacionan con insuficiencia de zinc.

Flúor (F): se sabe que el flúor se deposita en los huesos y es fundamental para el crecimiento de estos. Actualmente se considera que incluirlo en la dieta ayuda a la asimilación del calcio. La fluorización del agua ha demostrado que el desgaste de los dientes, huesos y cartílagos se redujeron considerablemente hasta un 40%.

5.6 Fase acuosa (vehículo o excipiente)

En la fase acuosa generalmente se emplea agua que debe ser desionizada y microbiológicamente pura.

En esta fase suelen adicionarse todos los principios activos, que por su hidrofiliidad puedan ser solubles en ella, así como también, se disuelven agentes humectantes, se incorporan agentes viscosantes y agentes conservadores, que evitan la contaminación con hongos, levaduras o bacterias.

5.6.1 Agentes conservadores

En la cosmetología las cremas son un medio propicio para la proliferación de bacterias, influido por dos factores, el oxígeno y el calor; por esta razón, se hace necesario el uso de conservadores que permitan protegerlos eficazmente contra el crecimiento de microorganismos y contaminaciones accidentales, lo que garantiza una vida estable del producto, por lo menos dos años.

Estos agentes conservadores pueden ser de tres tipos: *antioxidantes* que retardan o impiden su enranciamiento; *bactericidas* que luchan contra el desarrollo de bacterias, y *fungicidas* que evita el crecimiento de hongos.

Los agentes de conservación más usados en productos del cuidado personal son: los parabenos (preservativos sintéticos), incluyen la mezcla de varios ésteres del ácido p-hidroxibenzóico (metilo, etilo, propilo y butilo). La actividad antimicrobiana que proporcionan estas sustancias, aumenta a medida que incrementa la cadena hidrocarbonada del grupo alquil, por esta razón es frecuente la combinación entre ellos, para obtener efectos sinérgicos.

Son efectivos a un pH entre 4-8. La concentración de parabenos en una formulación tópica, es de 0,02-0,3% metilparabeno y de 0,01-0,6% propilparabeno cada uno, pero en total, la fórmula no excede el 0,8%. Es la composición más popular que ha sido usada exitosamente para combatir moho y bacteria gram-positiva. Sin embargo, muestra una actividad débil contra pseudomonas. Es eficaz en un amplio rango de pH, aunque el pH óptimo es 8.

Los parabenos pueden complementarse con otros agentes de protección microbiológico con efectos especiales contra los organismos gram-negativo, contra pseudomonas tal como la urea imidazolidinílica (Germall 115), que es soluble en agua y tiene un amplio rango de tolerancia al pH, urea diazolidinílica, fenoxietanol (derivado

fenólico), alcohol etílico, alcohol bencílico, ácido dehidroacético, sorbato potásico, metilcloroisotiazolinona y metilisotiazolinona (Kathon CG), hidantoína DMDM (Glydant), cloroxilenol (Ottasept), glutaral (Ucarcide), alcohol feniletílico, ácido sórbico, ácido salicílico.

5.6.2 Agentes humectantes

Se consideran agentes humectantes a la glicerina, el propilenglicol, el sorbitol, entre otros, por las siguientes funciones: Impiden por su higroscopicidad, que las emulsiones (O/W) se espesen, por evaporación durante los intervalos sucesivos de apertura del envase, lo que desvirtúa en parte sus propiedades como vehículo.

Depositán una capa que atrae la humedad del medio ambiente hacia la zona tratada de la piel, retardando de este modo la pérdida de humedad endógena por transpiración.

Facilitan la solubilización de determinados principios activos en la fase acuosa.

5.7 Método para optimizar el proceso de la aplicación del principio activo

“La aplicación tópica de fármacos para el tratamiento de las enfermedades dermatológicas es una forma de terapia ampliamente establecida. Sin embargo, la piel constituye una barrera efectiva, especialmente su capa más externa, el estrato córneo. Por esta razón, el transporte pasivo a través de esta capa es lenta y difícil, en especial para sustancias que están cargadas, grandes o que no sean lipofílicas, propiedades características de muchos medicamentos disponibles en el mercado. Debido a esto, el

transporte transdérmico asistido eléctricamente es una atractiva alternativa para el transporte local o sistémico de las sustancias”²⁹.

El transporte asistido eléctricamente consiste en la introducción de sustancias a través de la piel usando una fuerza electromotora. Las moléculas cruzan la barrera según el campo eléctrico utilizado, ya sea mediante técnicas de iontoforesis, electroósmosis, iontohidrocinesis, electroporación y electroincorporación.

El método más estudiado y el que más interés ha despertado es el de la iontoforesis. De esta manera, se han desarrollado tratamientos para distintas afecciones, entre ellas la hiperhidrosis palmoplantar, la neuralgia postherpética, el acné cicatrizal, el herpes simple, el cáncer cutáneo, entre otras, además de utilizarse en procedimientos de anestesia tópica.

La iontoforesis también ha sido un recurso ampliamente utilizado en la investigación de la patogenia de distintas enfermedades. Para comprender este mecanismo, Riviere y Heit plantean que una unidad iontoforética consta de soluciones dadoras y receptoras limitadas por una membrana, a través de la que se genera un gradiente.

5.7.1 Iontoforesis

Es el proceso que promueve, mediante la aplicación de una corriente eléctrica, el paso de principios activos cargados o neutros, a través de las membranas biológicas, entre

²⁹ Plan único de especializaciones medicas UNAM- México DF 2008. Edición Maria Elena Reyes Sánchez.

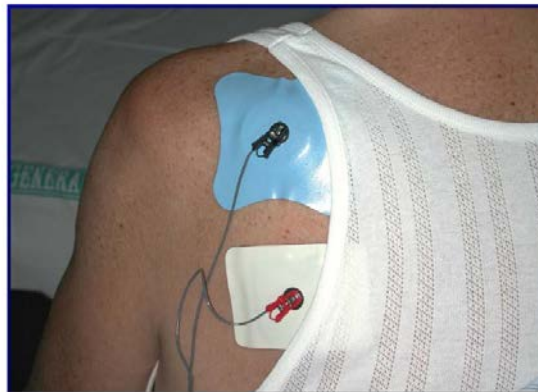
ellas la piel. Para la introducción de moléculas o átomos se aplica una carga eléctrica (iones) en los tejidos empleando un campo eléctrico. Su aplicación se basa en el fenómeno físico de repulsión y atracción de cargas eléctricas, de este modo introduce en el organismo iones colocados en el electrodo de su misma polaridad. Se utilizan reacciones polares para descomponer medicamentos e introducir principios activos ubicándolos bajo el electrodo que posee su propia carga.

El producto esperado acoge este método para mejorar y acelerar el proceso de asimilación cutánea al usuario mediante el uso y aplicación del producto.

5.7.1.1 Consideraciones sobre la técnica; aplicación y administración:

- Con un trozo de algodón empapado en alcohol se limpia bien la zona a tratar, donde se colocará el electrodo pequeño o activo. Se deja secar y evaporar el alcohol.
- Se toman todas las gasas estériles del paquete (secas y sin haberlas mojado en líquido alguno) y se las empapa con la solución de medicamento (bien empapadas, pero no tanto como para que desprendan gotas sin exprimirlas).
- Se sitúan sobre la zona tratada, se mide la superficie que cubren y se posiciona sobre las gasas el electrodo pequeño (con o sin su gamuza). Fijarse bien en la polaridad que tendrá el electrodo de acuerdo al medicamento.
- Al otro electrodo, bastante mayor, se busca una buena posición donde situarlo, lo más enfrentado y próximo al activo.

- Cuidar que la parte de gamuza entre electrodo y paciente sea lo más abundante y gruesa posible.
- Se fijan ambos electrodos (normalmente en aplicaciones contra laterales) con una o más bandas elásticas cuidando evitar los salientes óseos, los dobleces, las oquedades en el electrodo, las presiones excesivas, en fin, evitar todo aquello que impida un correcto y homogéneo contacto de los electrodos.
- Encender el equipo y con la intensidad a 0 mA, conectar los cables del equipo con ambos electrodos cuidando que se cumpla la polaridad deseada (circunstancia fundamental); (+ rojo) sobre los compuestos (+) y (- negro) sobre los (-).
- Ajustar el tiempo hasta que se considere que se introducirá la cantidad de medicamento pretendido aplicando la Ley de Faraday.



- El número de iones transferidos es directamente proporcional a la concentración iónica de la solución, a la densidad de la corriente empleada y al tiempo de flujo

de la corriente.

- Tener en cuenta que la piel normal no tolera densidades de corriente superiores a 1 mA/cm² para evitar quemaduras bajo el electrodo.
- Se puede disminuir la densidad de corriente ubicando electrodos más grandes o reduciendo la intensidad.

Es un método seguro utilizar un electrodo negativo (cátodo), mayor que el positivo.

- La dosis en general no supera los 0.2 a 0.5 mA x cm² del electrodo.
- Número de sesiones entre 10 y 20 sesiones.
- Frecuencia de las sesiones entre 5 y 3 veces por semana.
- Duración del tratamiento entre 10 y 30 min.
- Tener en cuenta la ubicación del medicamento según su polaridad.
- No se debe utilizar dos sustancias bajo el mismo electrodo aunque tengan la misma polaridad.
- No utilizar iones en pacientes con alergia a ellos.
- Corriente alterna menos de 10Hz longitudinal o transregional (corrientes de baja y media frecuencia).

- TENS de muy baja frecuencia (1-10mA).

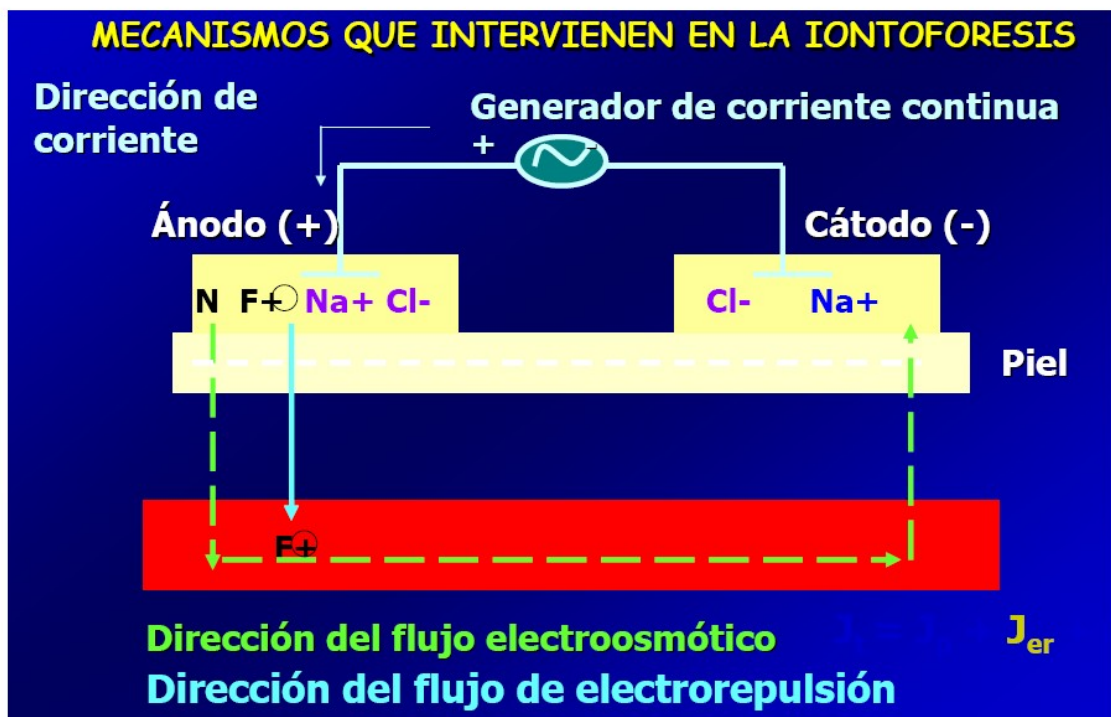
5.7.1.2 Contraindicaciones de las corrientes de baja y media frecuencia:

- Aparatos controlados por telemetrías (marcapasos, etc).
- Hipersensibilidad cutánea (quemaduras, etc).
- Tromboflebitis aguda.
- Hematomas o heridas recientes.
- Región craneal en epilépticos.
- Procesos oncológicos.
- Endoprótesis-osteosíntesis; En corrientes polarizadas peligro de quemadura química y resorción ósea.
- Enfermedades crónicas descompensadas.
- Procesos febriles agudos.
- Patologías en estado terminal.

- Embarazadas.
- Zonas anestésicas cutáneas.
- Enfermedades mentales.

5.7.1.3 Mecanismos que intervienen en la aplicación del método de iontoforesis

Los mecanismos que intervienen en la aplicación del método de la iontoforesis se representarán en la siguiente gráfica:



La corriente usada clásicamente para la iontoforesis ha sido la galvánica (corriente continua para los electrónicos). Esta corriente posee efectos electrolíticos en el

organismo, de forma que si estos efectos son muy intensos, se altera los equilibrios iónicos hasta tal punto que genera quemaduras.

Según el artículo publicado en la revista fisioterapia de la A.E.F de España, la dosificación deberá ser de 0,1 mA por cada centímetro cuadrado de piel (o del electrodo pequeño), en un período de 15 minutos para evitar posibles lesiones o quemadura.

5.7.1.4 Medicamentos y su polaridad que pueden ser empleados en la iontoforesis

Entre algunos de los medicamentos y su polaridad que pueden ser empleados en la iontoforesis tenemos los siguientes:

Positivos (ánodo)	Negativos (cátodo)
Lidocaina	Metilprednisolina
Orgoteina	Dexametasoma
Epinefrina	Idoxuridiina
Guanetidina	Clindamicina
Opiáceos	Aciclovir
Neurolépticos	Vidavarina
Antidepresivos	Salicilatos
Cisplatino	Diclofenato
Tetraciclina	A.Mefenámico
Zinc	Acetato
Cobre	Pilocarpina
Bencidamina	Plata
Atropina	Vincristina
Calcio	Vinblastina
Hialuronidasa	Gentamicina

Histamina	Bromo
Hierro	Cloro
Litio	Yodo

5.7.1.5 Formas farmacéuticas para la administración iontoforética del medicamento

Las formas farmacéuticas para la administración iontoforética del medicamento se presentan de la siguiente manera:

Formas farmacéuticas para su administración iontoforética de algunos medicamentos.		
ION TERAPEUTICO	SOLUCION	POLARIDAD
Acido Acetico	2% solución	negativa
Aspirina	1.8 mg/ 5ml Lisina soluble aspirina	negativa
Dexametasona y lidocaina	4 mg/ml Dexamet Sodio fosfato, 4% lidocaina dorchidrato	negativa/positiva.
Diclofenaco sodico	150 mg solución	negativa
Yodo	iodex	negativa
Lidocaina	4% hidroclorede lidocaina	positivo
Litio	solución 2% de doruro de litio	positivo
Pirprofen	400 mg/ 4 ml solución	negativo
Citrato potásico	solución al 2%	negativo
Ioduro potásico	solución al 10%	negativo
Salicilato	solución de salicilato sodico al 2	negativo
Fluoruro sodico	solución al 2%	negativo

5.7.1.6 Ley de Faraday

Para comprender la introducción de medicamentos en el organismo, y sus propiedades electroquímicas y aplicar alguna fórmula que nos indique o calcule (lo más aproximadamente posible) la cantidad de iones introducidos, es la Ley de Faraday. Esta ley nos dice que los miligramos de una sustancia transportada por la corriente galvánica dependen de:

$$\text{mg} = \frac{\text{pm} \cdot \text{mA} \cdot \text{t}}{\text{v} \cdot 96500}$$

siendo:

mg = miligramos

pm = peso molecular

mA = miliamperios

v = valencia del ion o molécula

96500 = constante de Faraday

t = tiempo en segundos

5.7.1.7 Elementos que conforman el sistema de aplicación en iontoforesis

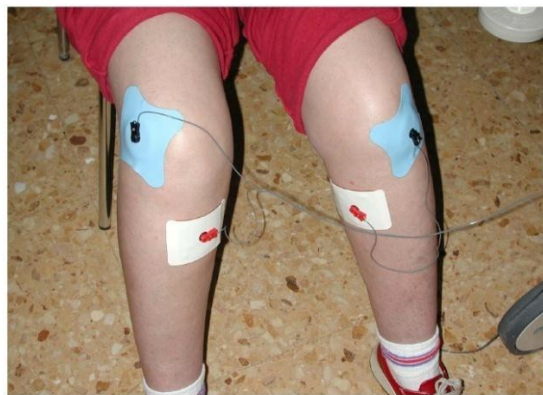
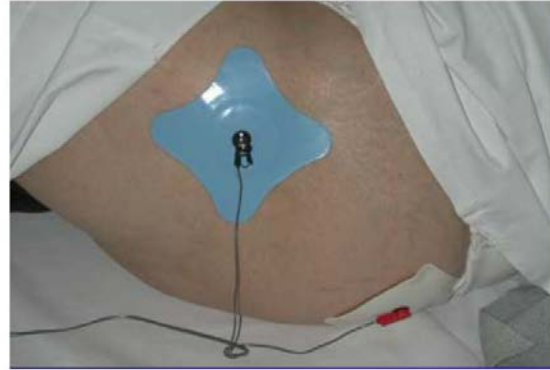
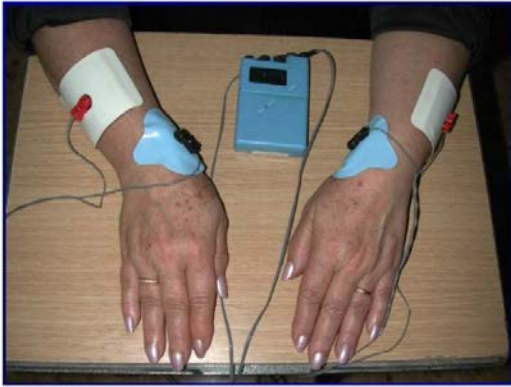


Estos elementos serán parte de la configuración del producto esperado:

- Estimulador de baja frecuencia o de un galvanizador en corriente constante.
- Electrodo estándar de goma conductora y sus correspondientes gamuzas.
- Contenedor del principio activo o sustancia acuosa.
- Adhesivos de acrilato de alquilo.

5.7.1.8 Formas de aplicación de la técnica y su desarrollo hasta la actualidad

Las formas de aplicación de la técnica y su desarrollo hasta la actualidad se realizan de las siguientes maneras:



Capítulo 6 Propuesta de Diseño

El desarrollo del proyecto en este capítulo se manifiesta con la configuración del producto y deberá adoptar varias consideraciones para su concepción.

6.1 Requerimientos del proyecto de diseño

- El accesorio deberá colocarse únicamente sobre piel sana, es decir, sobre áreas sin rozaduras, heridas o cualquier otra afección que pueda afectar la piel.
- Aunque el contenido lipídico de la piel en determinadas zonas del cuerpo es distinto en hombres y mujeres, el factor del sexo no es un factor determinante en la penetración cutánea de fármacos (Mc Cormick y AbdelRahman, 1991), así que puede ser administrados a hombres y mujeres de igual manera.
- Para la administración del producto deberá realizarse una valoración nutricional previa al infante. La historia clínica debe obtener varios aspectos: antecedentes patológicos, familiares y personales, perfil de desarrollo, encuesta dietética y valoración de la actividad física.
- La estructura de soporte del accesorio no debe entrar en contacto directo con la sustancia pero estará en contacto con el material que contiene los recipientes que en este caso serán sobres recargables de la sustancia, de forma que ningún producto utilizado en el mantenimiento o funcionamiento de los accesorios pueda contaminar el medicamento o sus componentes.

- El producto permitirá cambiar la fuente de la sustancia acuosa, dando la posibilidad de recargar el accesorio para poder continuar usándolo.
- El producto deberá limpiarse después de cada recarga de la sustancia destinada a nutrir.
- El producto deberá adaptarse a la forma de la parte del cuerpo en la que esté destinado a usarlo. Para esto se emplearán 2 válvulas manuales inflables de aire que al ejercer presión el oxígeno pasará hacia 2 láminas de acrilato que permitirán el acceso de oxígeno distribuyéndolo por canales en el contorno del área, una para cada válvula.
- Se dispondrá de un estimulador de baja frecuencia o de un galvanizador en corriente constante (C.C.) con una intensidad máxima de 15 a 25 mA.
- Los accesorios constarán de una capa hipoalérgica constituida por un polímero adhesivo que garantiza un contacto piel-parche adecuado y estable. Esta capa puede hallarse ubicada en toda la superficie del sistema o únicamente en sus bordes, y de este modo facilitar su anclaje.
- Deberá constar de electrodos estándar de goma conductora (uno grande y otro pequeño) con sus correspondientes gamuzas.
- El accesorio estará constituido por adhesivos de base de 2 – ciano - acrilato de alquilo ya que tienen un amplio selle a la piel.

- El control de la velocidad de liberación del fármaco lo ejerce una membrana polimérica, que puede ser: porosa, de polipropileno, de copolímeros como el etilenvinil-acetato.
- Todas las sustancias que constituyen el comprimido deben ser liposolubles o hidrosolubles.
- Área que contiene el principio activo: 37,5 cm²
- El comprimido puede estar acompañado de otras sustancias excipientes en proporción homogénea como deslizantes, desintegrantes (es más complejo el obtener mezclas homogéneas cuando uno de los componentes tiene una proporción mucho menor que el resto, este peligro es mayor cuando el componente minoritario es el principio activo).
- El PH de la disolución S debe estar comprendido entre 2,1 y 2,6.
- Los comprimidos deben ser estables al aire y a la temperatura ambiente durante el tiempo en que la sustancia se encuentre en el proceso de expulsión desde el objeto y absorción de la piel.
- Es necesario el uso de conservadores que permitan protegerlos eficazmente contra el crecimiento de microorganismos y contaminaciones accidentales, lo que garantiza una vida estable del producto, por lo menos dos años, como antioxidantes que retardan o impiden su enranciamiento; bactericidas que luchan contra el desarrollo de bacterias, y fungicidas que evita el crecimiento de hongos; y son los

parabenos (preservativos sintéticos), incluyen la mezcla de varios ésteres del ácido p-hidroxibenzóico (metilo, etilo, propilo y butilo).

La actividad antimicrobiana que proporcionan estas sustancias, aumenta a medida que incrementa la cadena hidrocarbonada del grupo alquil, por esta razón es frecuente la combinación entre ellos, para obtener efectos sinérgicos.

Son efectivos a un pH entre 4-8. La concentración de parabenos en una formulación tópica, es de 0,02-0,3% metilparabeno y de 0,01-0,6% propilparabeno cada uno(48), pero en total, la fórmula no excede el 0,8%(59,63).

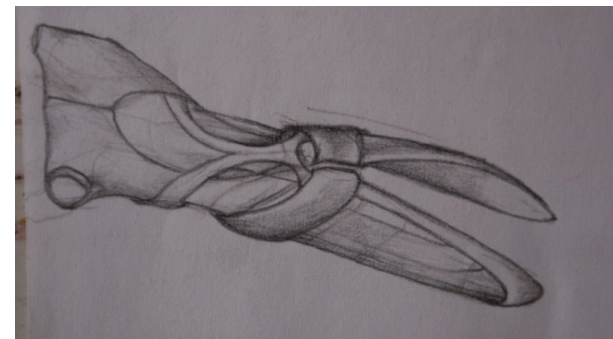
- El compuesto del principio ya elaborado proporciona un laboratorio especialista farmacéutico.
- Se deberá aplicar medidas antropométricas en la configuración del producto para la óptima relación usuario-objeto:

	Percentil promedio de 12 a 15 años	Percentil promedio de 15 a 18 años
• Longitud hombro codo	25.8 cm	34.3 cm
• Codo muñeca	17.2 cm	24.1 cm
• Diámetro de brazo	22.1 cm	29.5 cm
• Diámetro del antebrazo	12.6 cm	23.1 cm
• Pelvis – rodilla	34.8 cm	42.4 cm
• Rodilla – pié	30.4 cm	41 cm
• Diámetro ante pierna	37 cm	45.7 cm
• Diámetro pantorrilla	27.3 cm	33.9 cm

- Estimación de percentiles 5,50 y 95 de los infantes con los parámetros estimados.
- Intervalo de confianza al 95% para la media, el percentil 95 y el percentil 5.
- El producto deberá presentar practicidad tanto en su colocación como en su desprendimiento en la determinada parte del cuerpo del usuario que le fueron administradas.
- El producto no deberá causar reacciones adversas al organismo; debe cumplir una función beneficiosa al usuario.
- No dificultará las articulaciones o el movimiento por lo que el producto no deberá colocarse en partes de articulación del cuerpo.
- Las piezas de refacción y de recarga se las encontrará en los mismos lugares expendedores del producto.

Configuración del Producto

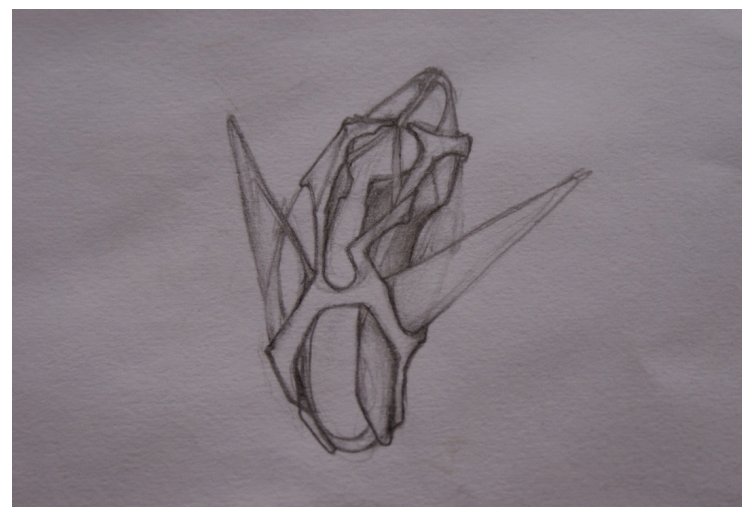
Astracción sensitiva de la forma, modelo de Diseño



Morfogénesis

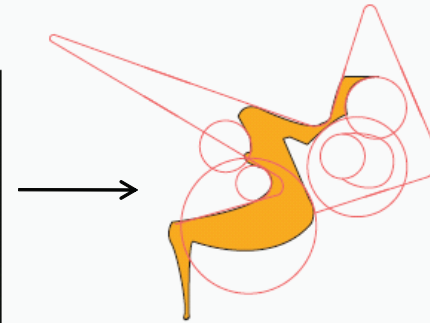
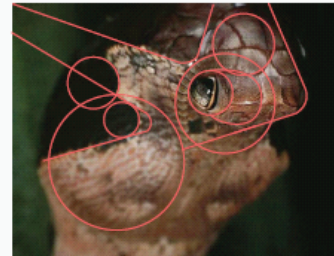


Mutación de la forma

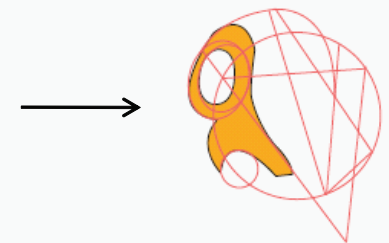
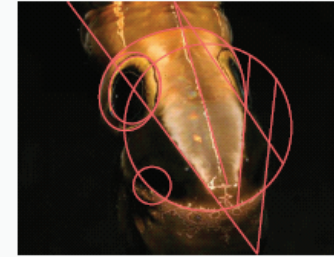


El modelo del Diseño que se aplicó para la abstracción sensitiva de las formas fue tomado desde la Biónica. Para continuar con el concepto de nutrir, se ha partido con investigación desde la Biología. Las orugas de la mayoría de escarabajos están constituidas con altos e importantes valores nutricionales alimenticios.

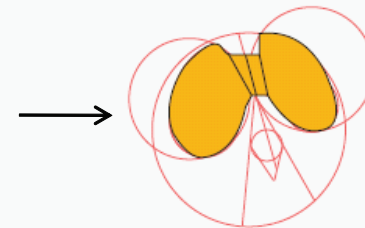
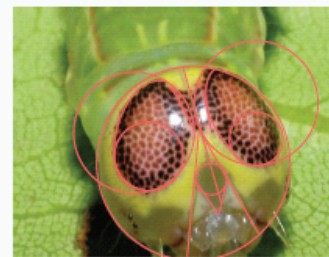
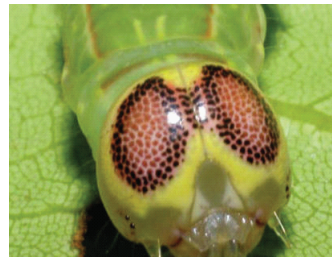
Tal es el caso de la oruga quo:



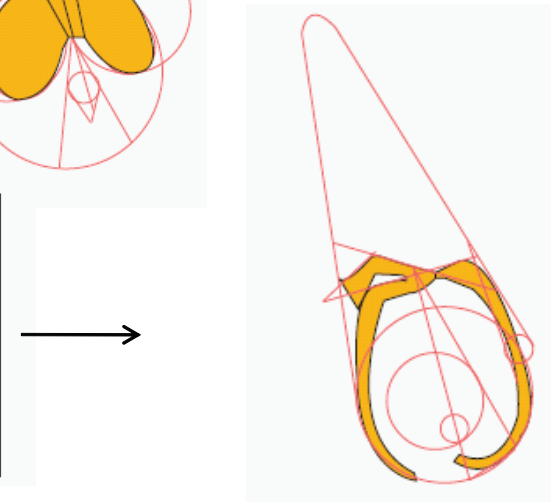
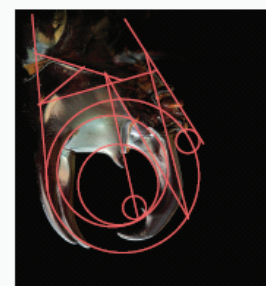
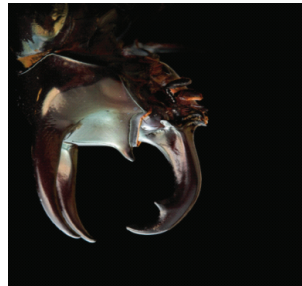
De la oruga graphijona:



Oruga rifargia:



escarabajo rinoseronte:



Acercamientos formales

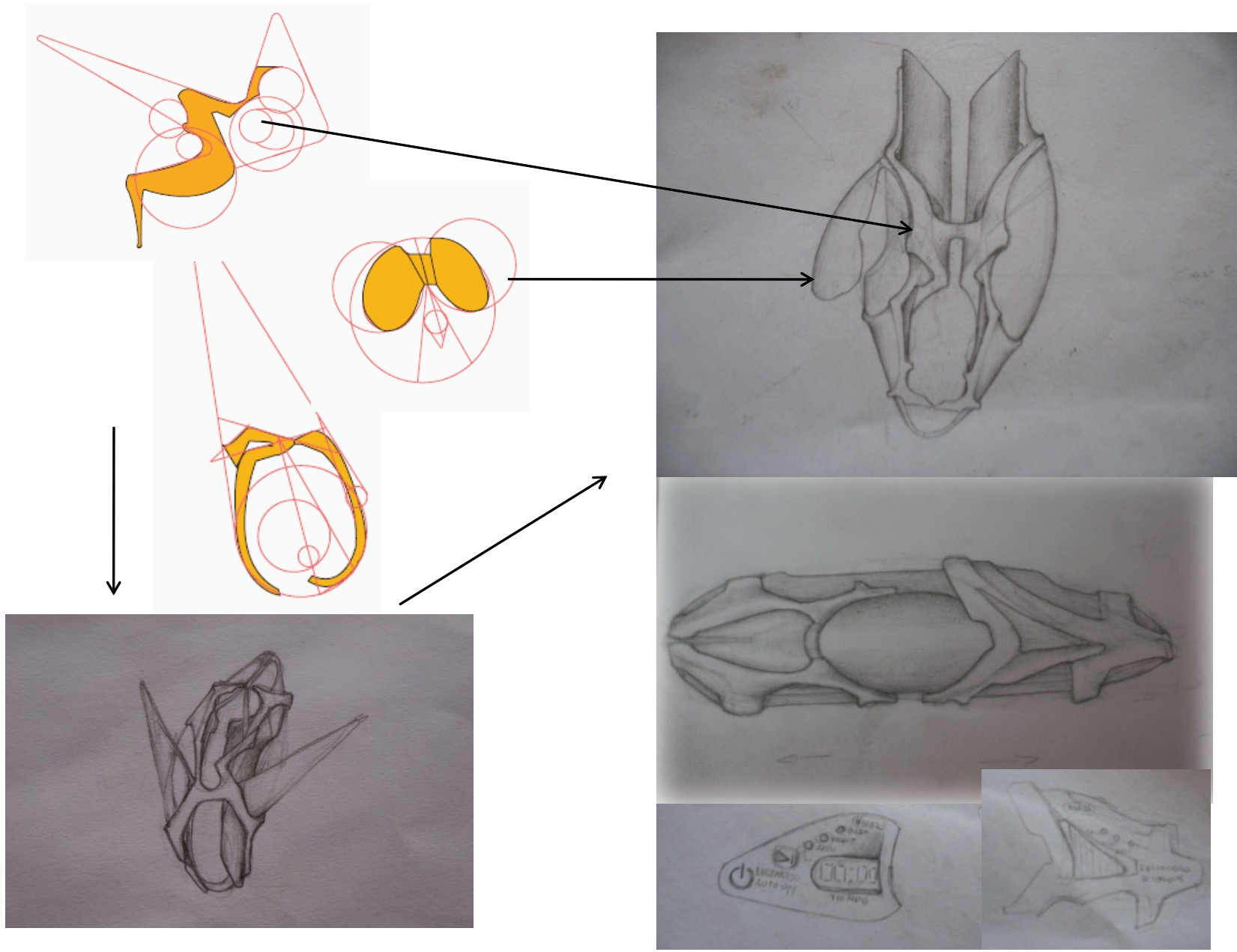
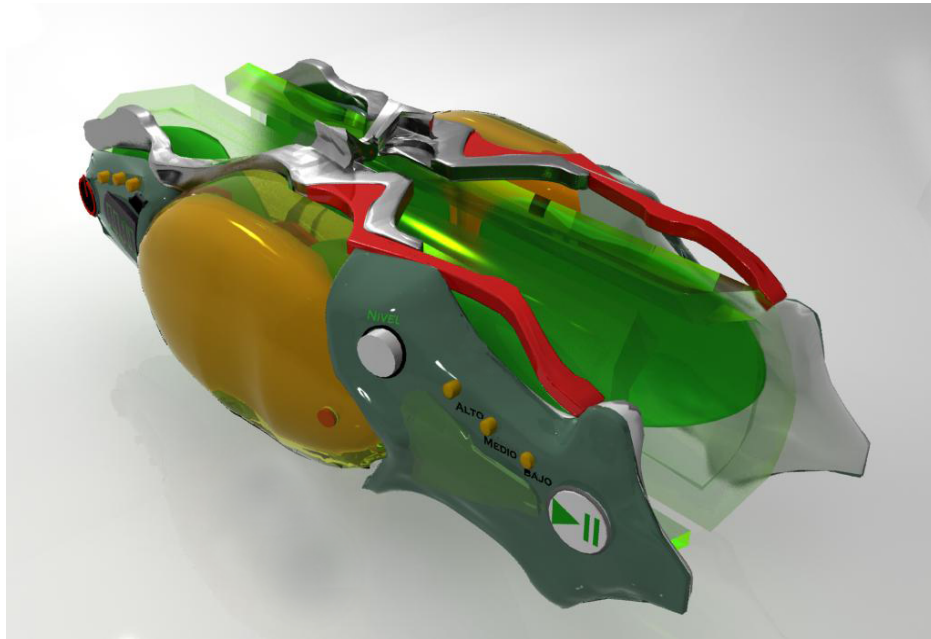
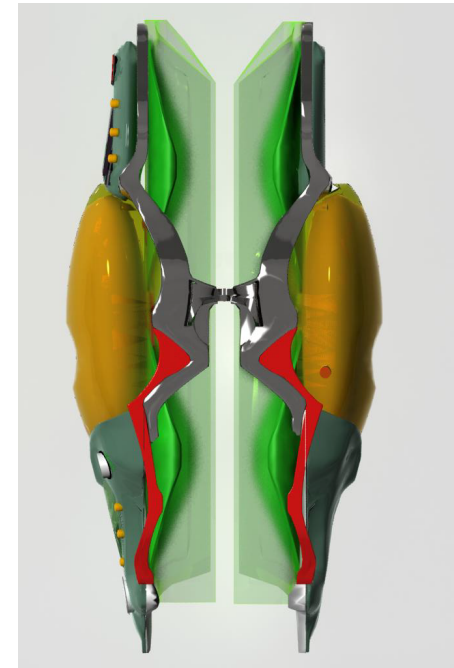


Lámina Nª: 3	Título: Acercamientos formales
Autor: Vladimir Yépez Silva.	

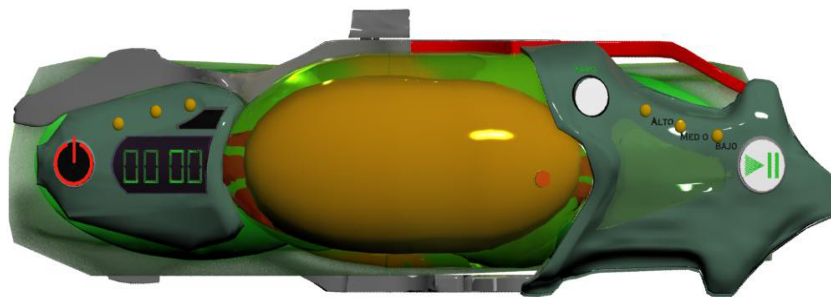
Vistas del Objeto



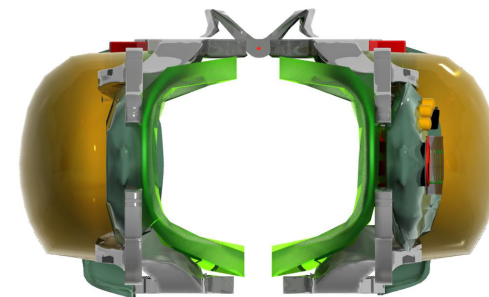
Perspectiva



Vista superior

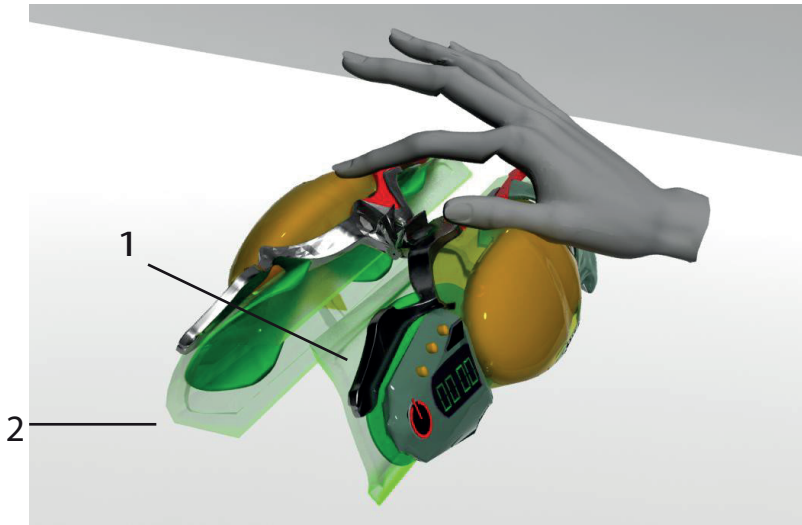


Vista lateral



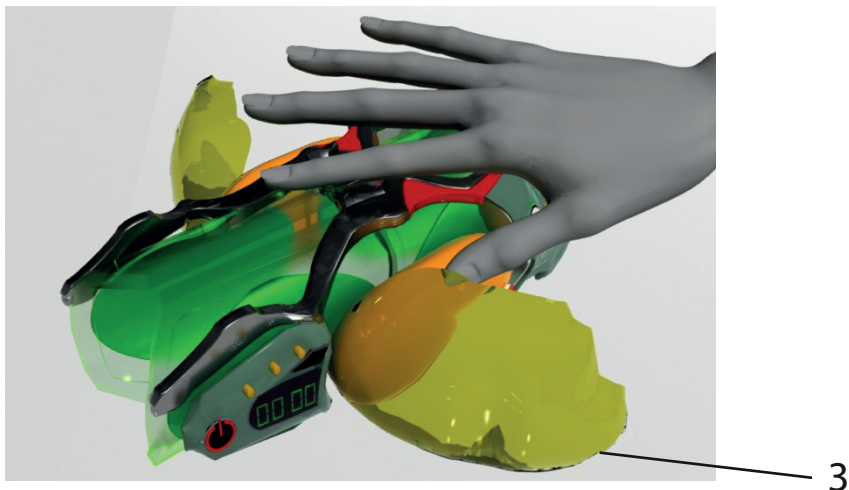
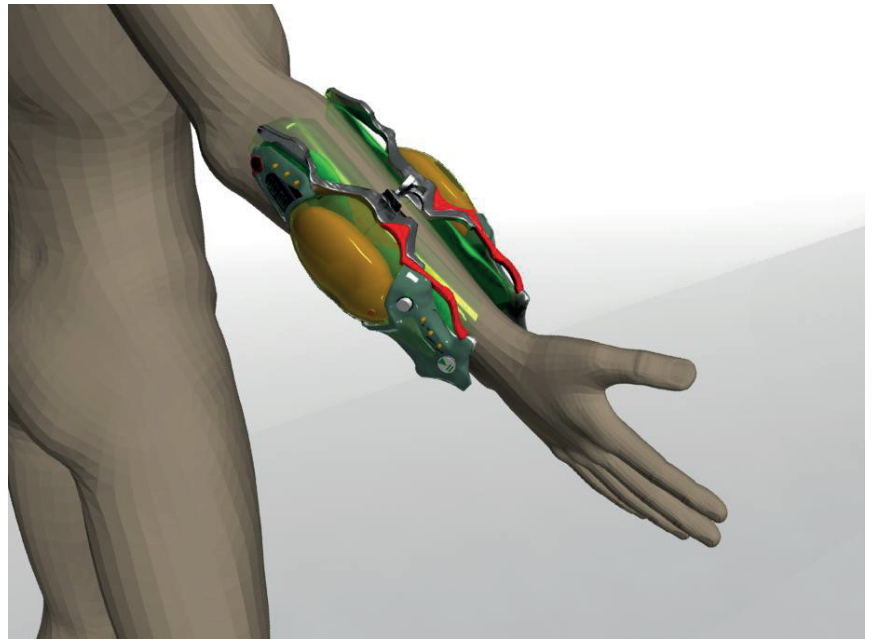
Vista frontal

Modo de uso y aplicación

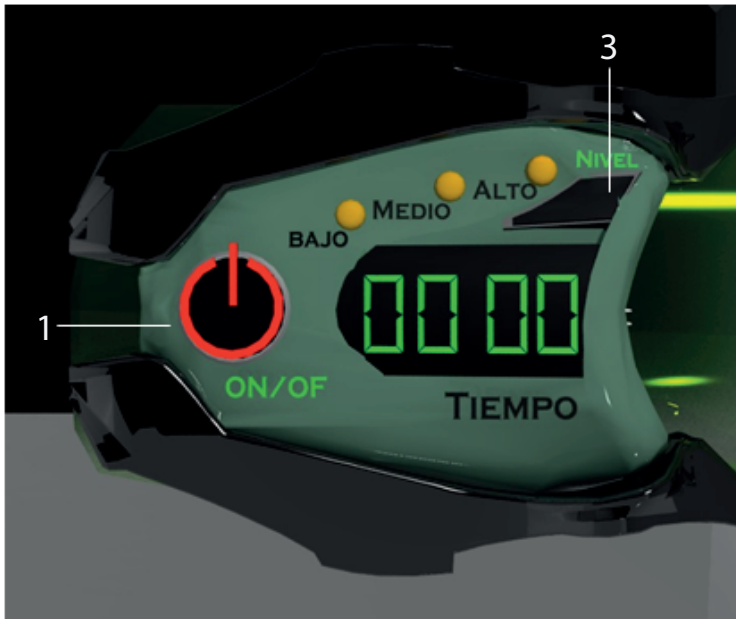


Para colocarse el accesorio se presiona la mariposa metálica(1) y se producirá un ángulo de abertura que permitirá introducir el brazo, pierna o pantorrilla.

El accesorio cuenta con dos válvulas neumáticas de caucho que al ejercer presión distribuyen oxígeno en los canales de la lámina de polipropileno(2), para aclopase a la forma del miembro. A éstas las recubren dos capas(3) que hay que abrirlas.



Una vez colocado el accesorio, para encenderlo se presiona el botón (1); el siguiente paso es regular el tiempo e intensidad de corriente y para esto ofrece la opción de regular en 3 niveles(3,4) de tiempo e intensidad con un total opcional de 9 combinaciones:



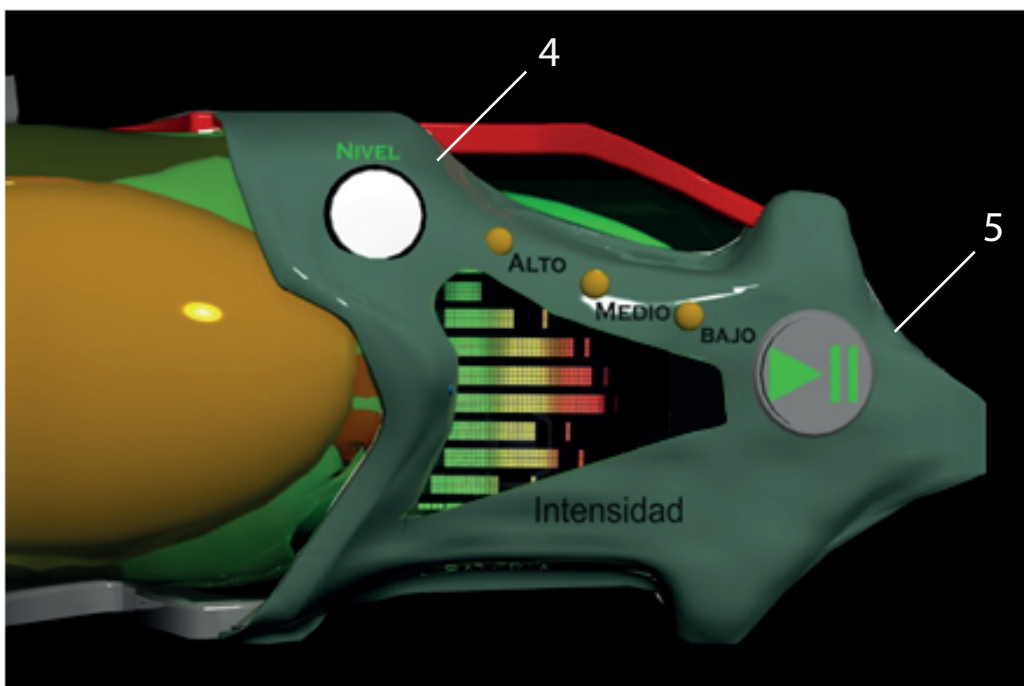
Tiempo

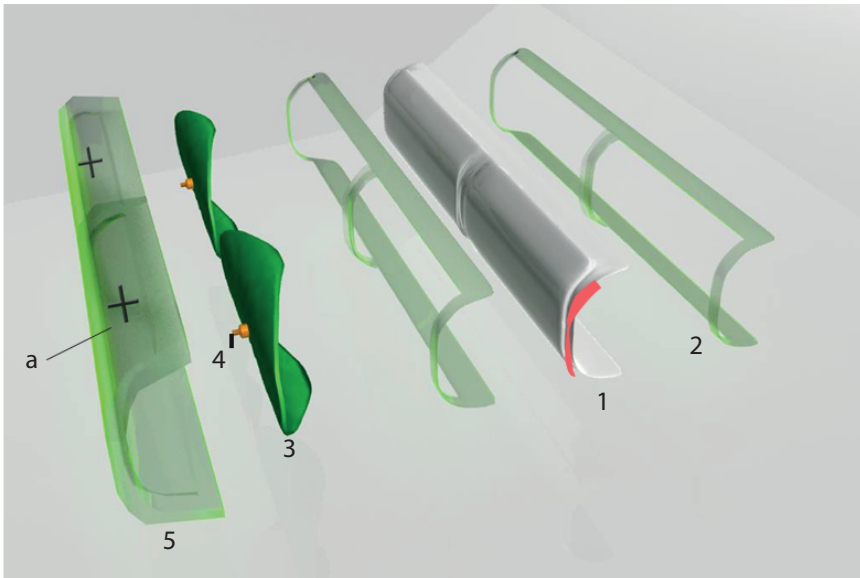
- . Alto 15 minutos
- . Medio 10 minutos
- . Bajo 5 minutos

Intensidad de frecuencia

- . Alto 7 mA
- . Medio 5 mA
- . Bajo 3 mA

El botón play y pausa(5) se aplicará cuando sea necesario retirar y/o volver a colocar el accesorio.





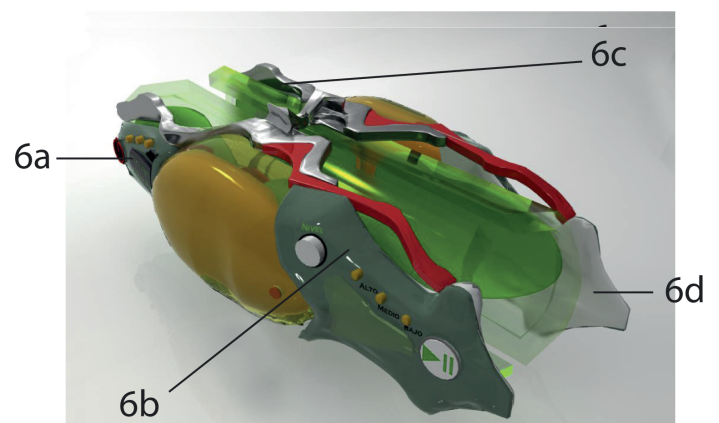
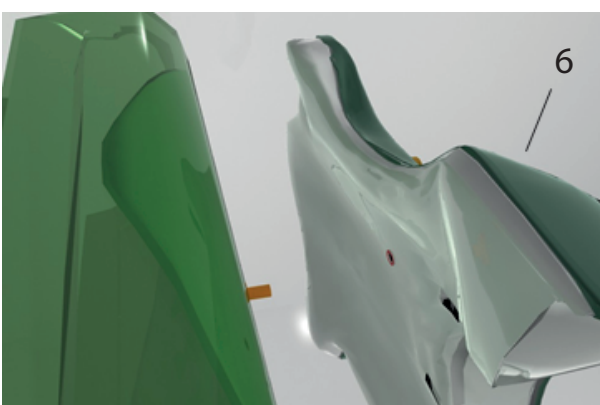
El principio activo se encuentra en un contenedor- sachet(1), polímero, poroso de un lado ya que estará en contacto directo con la piel. En los contornos se encuentran dos láminas de poliestileno adhesivo(2) que al desplegarlas dejarán la superficie del sachet adhesiva para adherirse por un lado a la lámina(5) y en el otro a la piel.

Los sachets se presentan por pares, para que ambos electrodos cumplan la polaridad deseada (circunstancia fundamental) (+ rojo) sobre los compuestos (+) y (- negro) sobre los (-) el uno positivo y el otro negativo que se colocarán respectivamente uno en cada lámina. El color distintivo está en cada borde del sachet y el signo de polaridad(a) en las láminas.

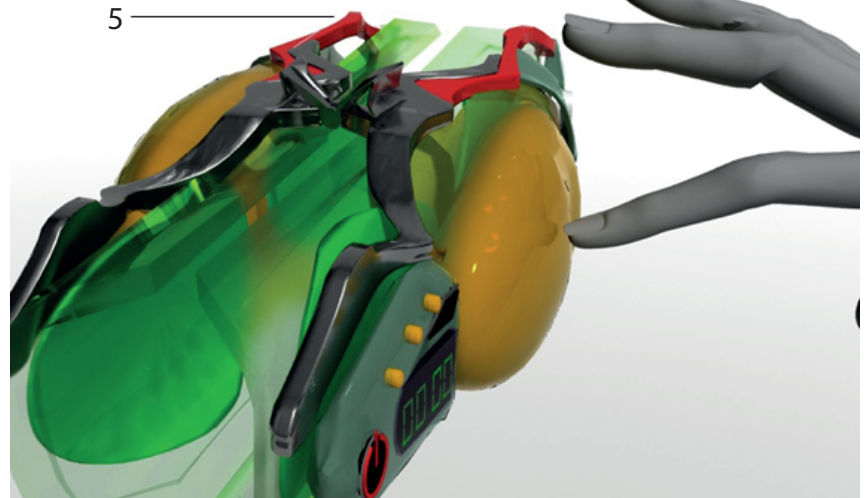
Las láminas de poliestileno de baja densidad(5), inflables, en su interior contienen dos electrodos estándar de goma conductora(3) recubiertas de polipropileno que sirven como inductores de las descargas eléctricas en el principio activo. Estas se conectan por un plug(4) al dispositivo que le administrará las frecuencias(6).



Los dispositivos 6a y 6b se comunican mediante un cable (de 1mm) colocado en la base de la estructura metálica y el dispositivo 6a emite una señal inalámbrica al dispositivo 6c que éste a su vez se conecta con el 6d.



Una vez que finalice el período de aplicación el accesorio se apagará automáticamente, y con ello la luz roja (5) que hará más evidente el cambio.



Los primeros días (3 a 5 días) deberá aplicarse en nivel bajo de tiempo y corriente.

En la segunda etapa (6 a 8 días) se aplicará nivel medio en ambos, y en la tercera etapa (9 hasta 12 días) el nivel alto.

Se intentará aproximarse al tiempo teórico que nos indica la Ley de Faraday.

Es recomendable que en la mitad del período de aplicación se accione pausa, se retire el accesorio para observar el estado de la piel, ya que factores externos como la alimentación y condición física del usuario, puede causar irritaciones en la piel entonces se deberá retirar el accesorio, caso contrario se lo vuelve a colocar y accionar play.

Terminado el período en sus etapas de aplicación recomendadas del producto, se recomienda acudir a un nutricionista o agente encargado de evaluar el nivel de nutrientes en el organismo, a fin de constatar si se requiere seguir aplicando el producto o suspender su uso durante algún tiempo.



La batería recargable brinda hasta 4 horas de energía para su funcionamiento

Despiece

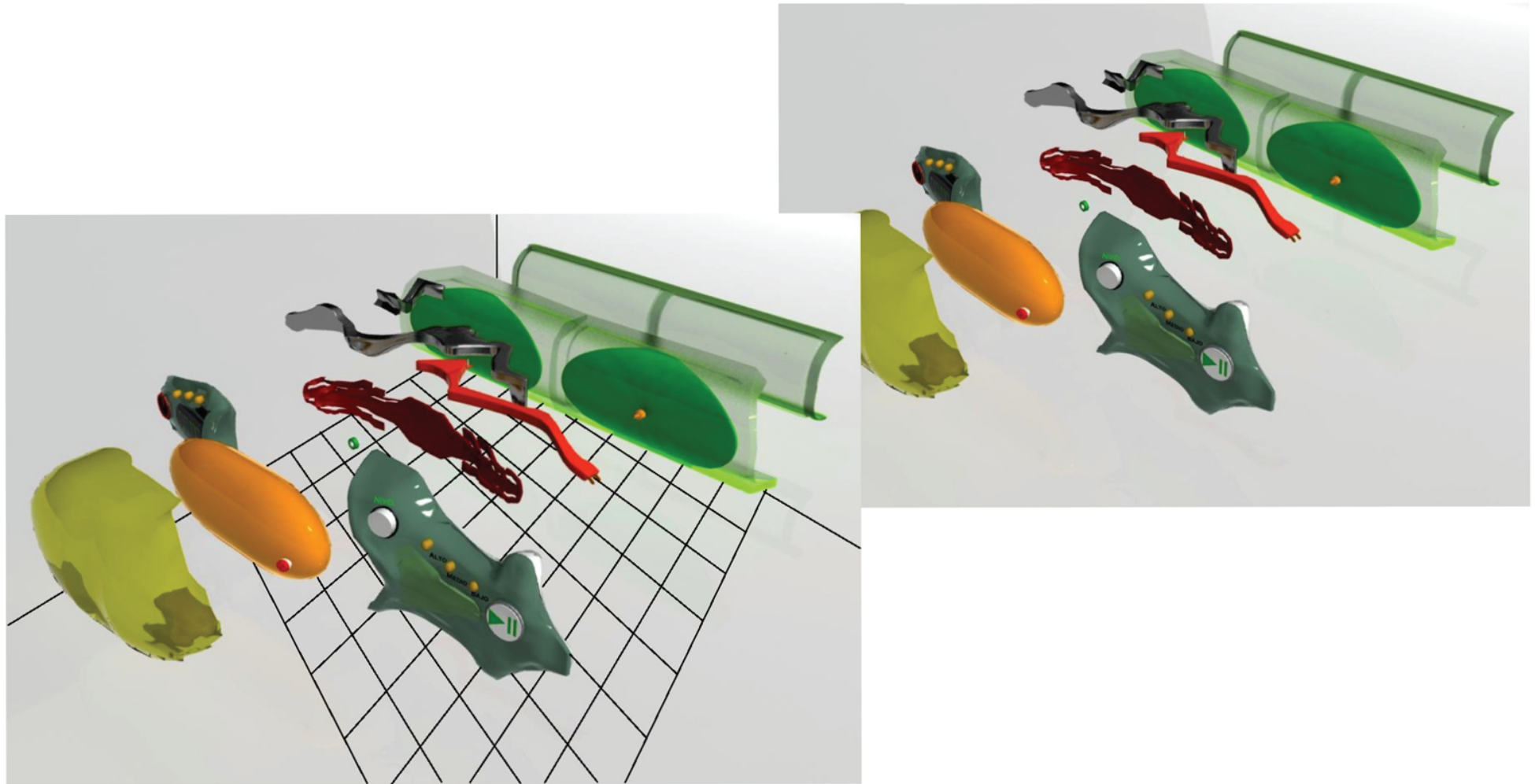


Lámina N^o: 5 | Título: Despiece

Autor: Vladimir Yépez Silva.

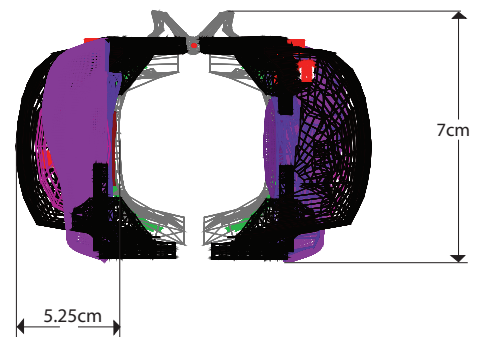
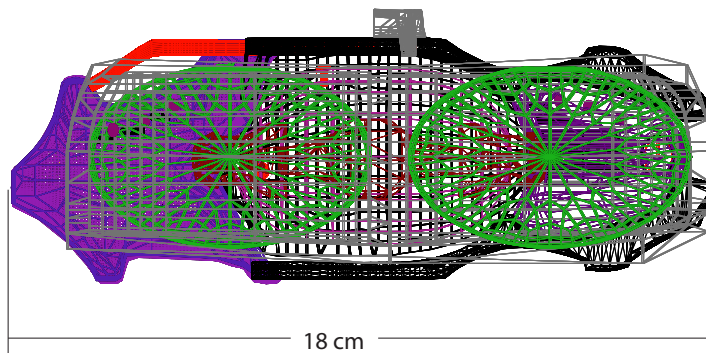
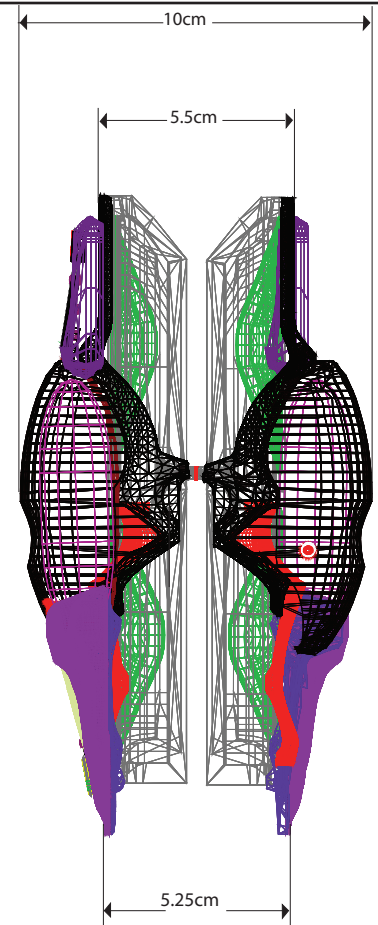
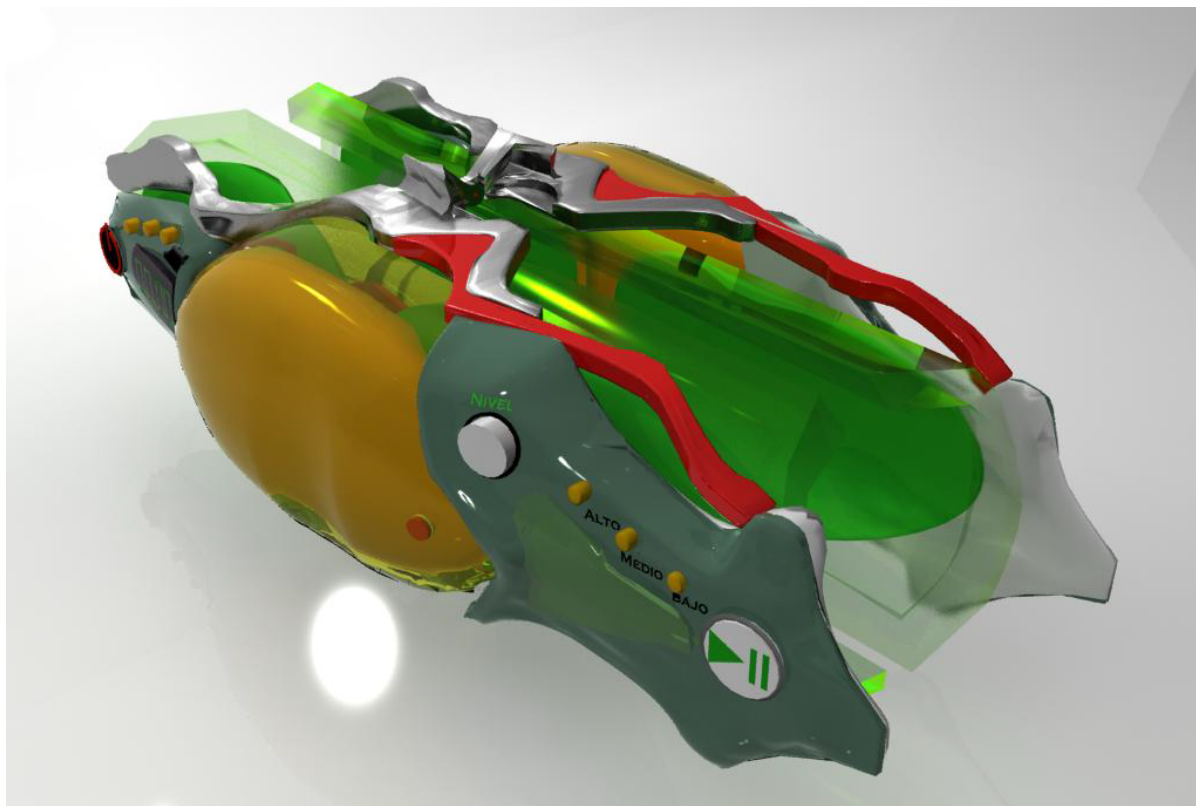


Lámina N^o: 6 | Título: Planos Técnicos

Autor: Vladimir Yépez Silva.

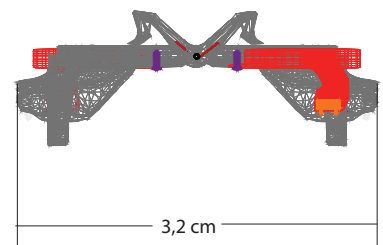
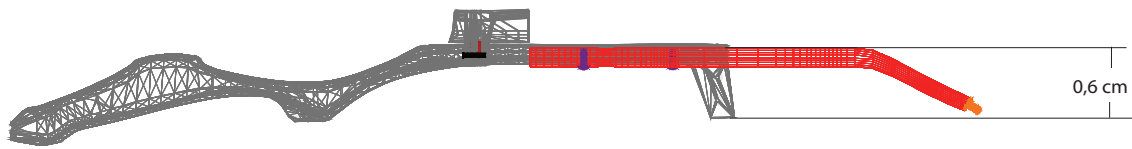
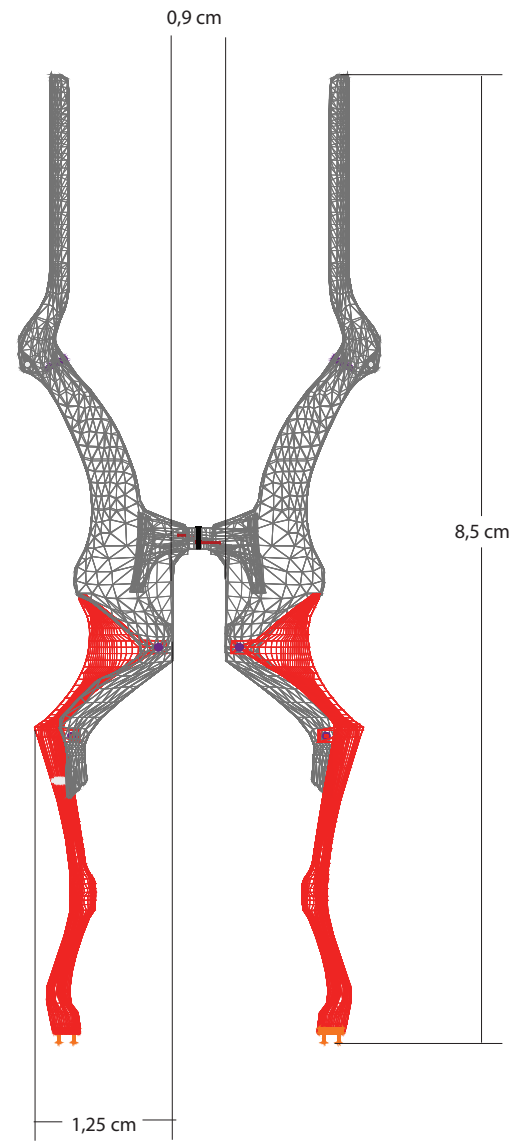
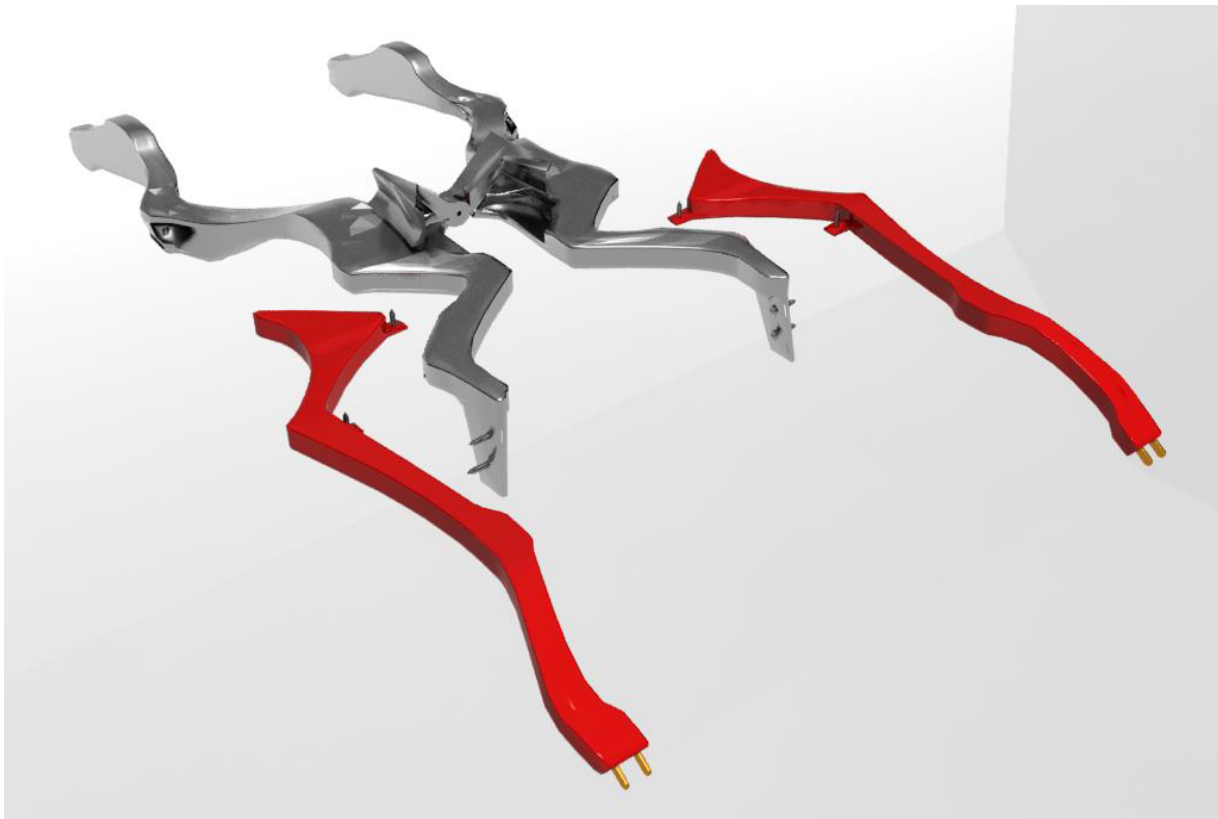


Lámina N^o: 7 | Título: Planos Técnicos

Autor: Vladimir Yépez Silva.

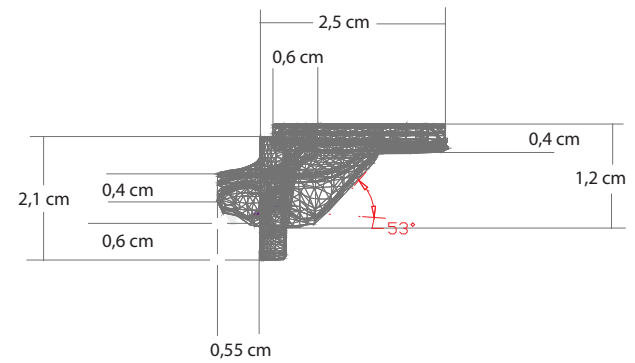
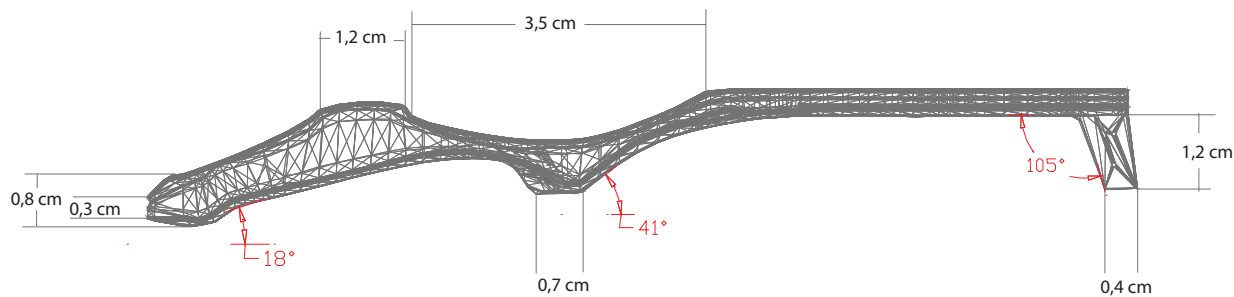
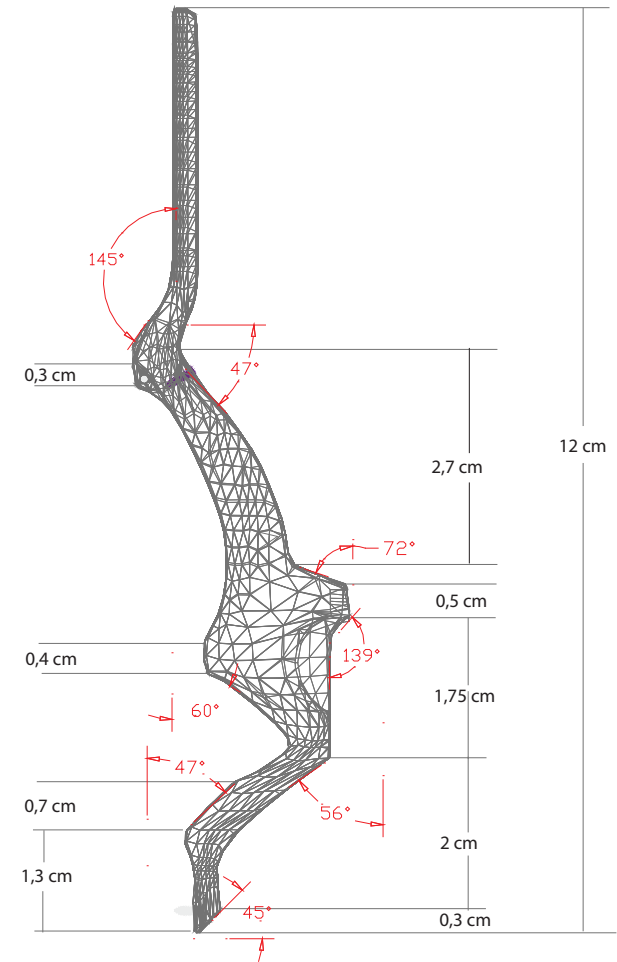
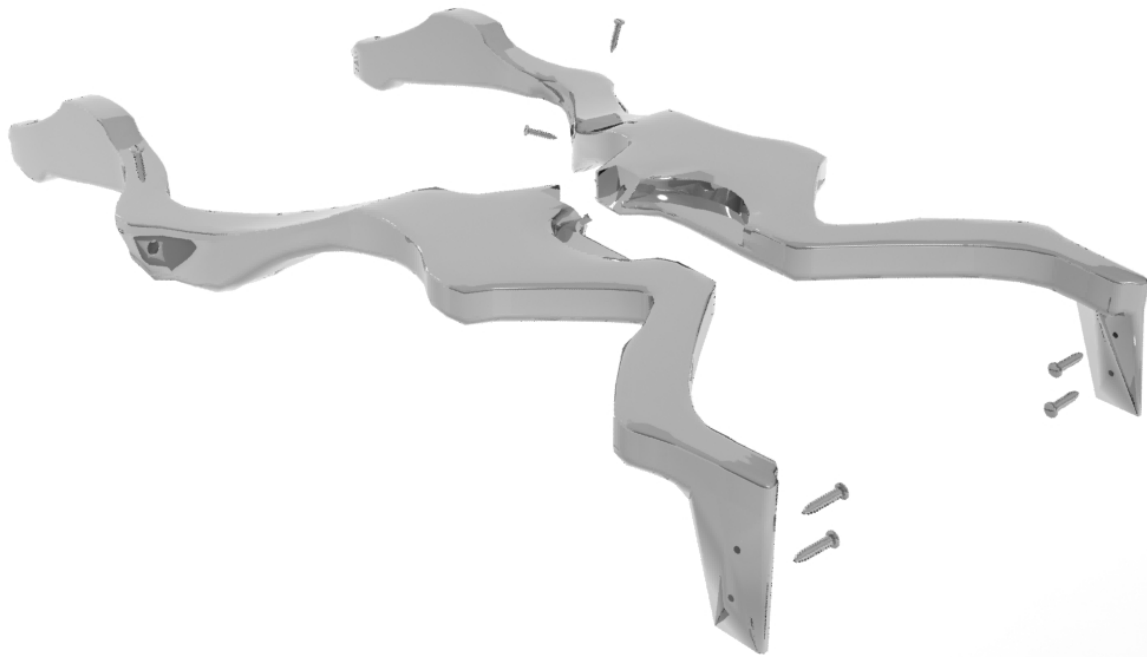


Lámina N^o: 8 | Título: Planos Técnicos

Autor: Vladimir Yépez Silva.

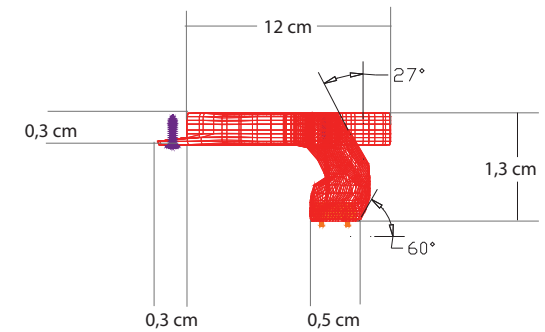
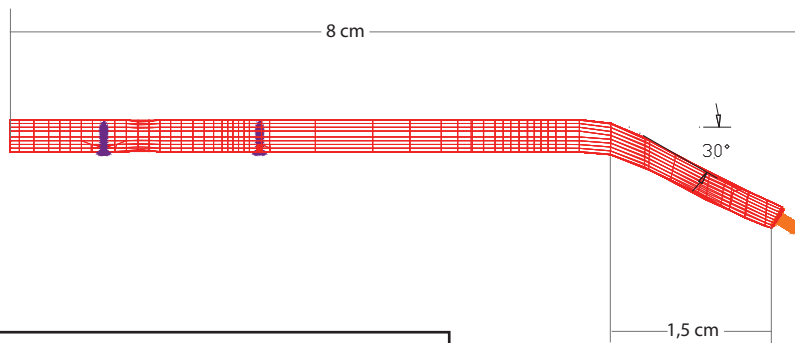
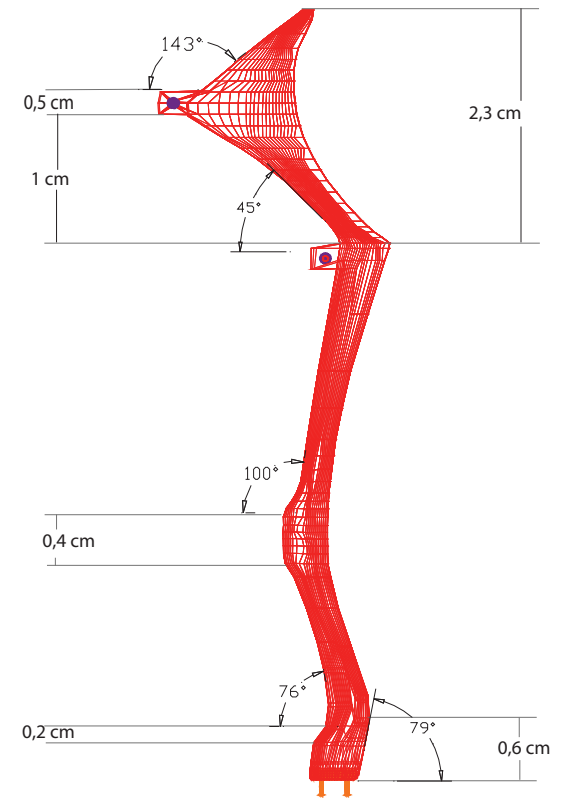
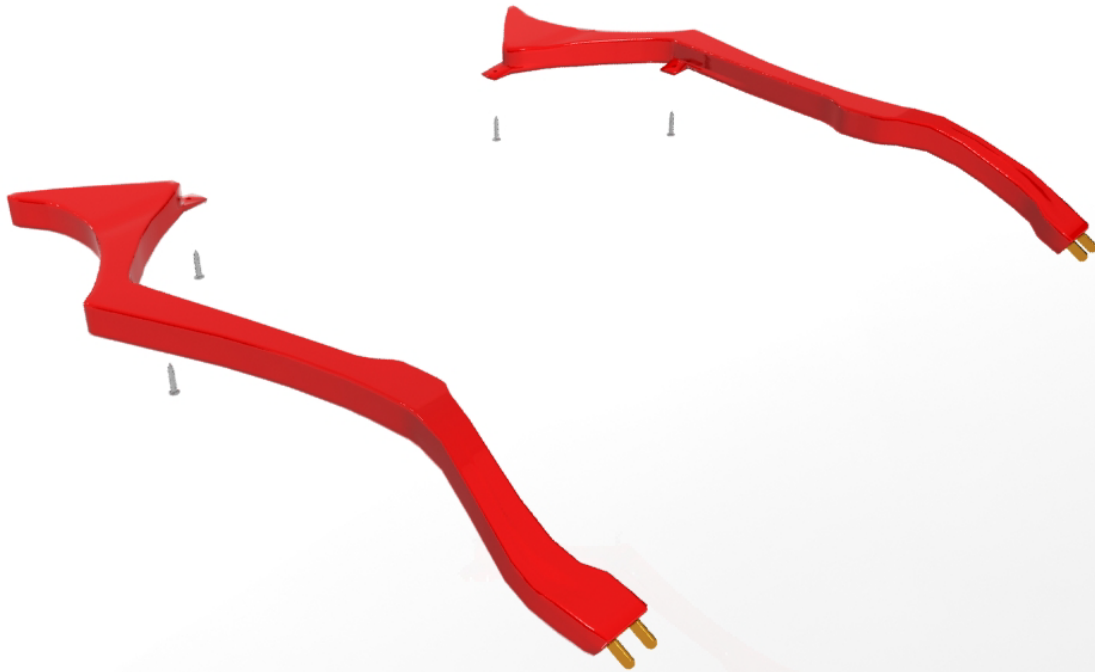


Lámina N^o: 9 | Título: Planos Técnicos

Autor: Vladimir Yépez Silva.

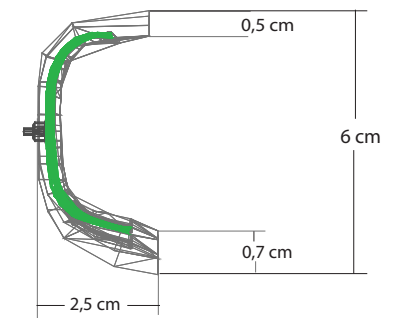
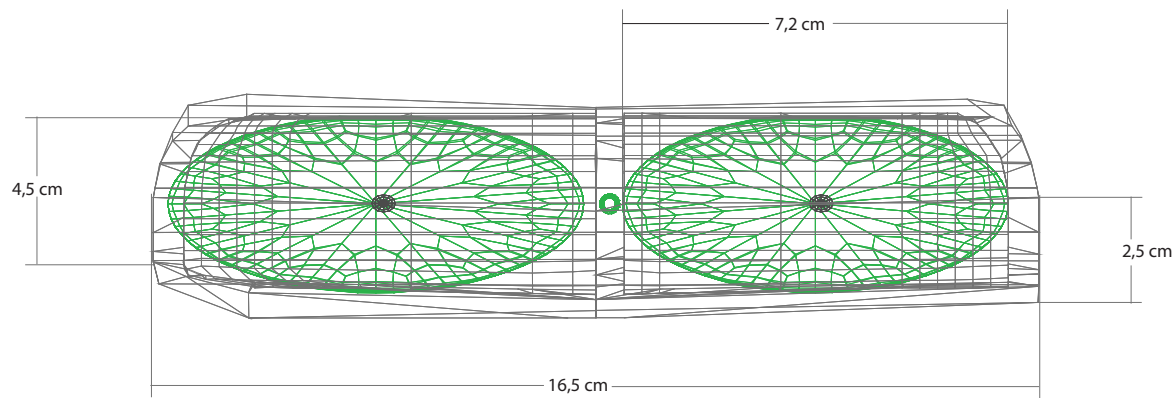
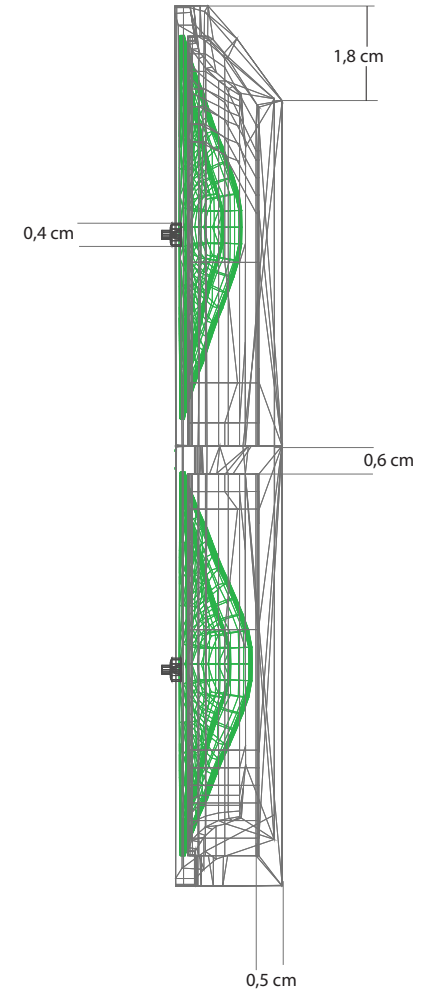
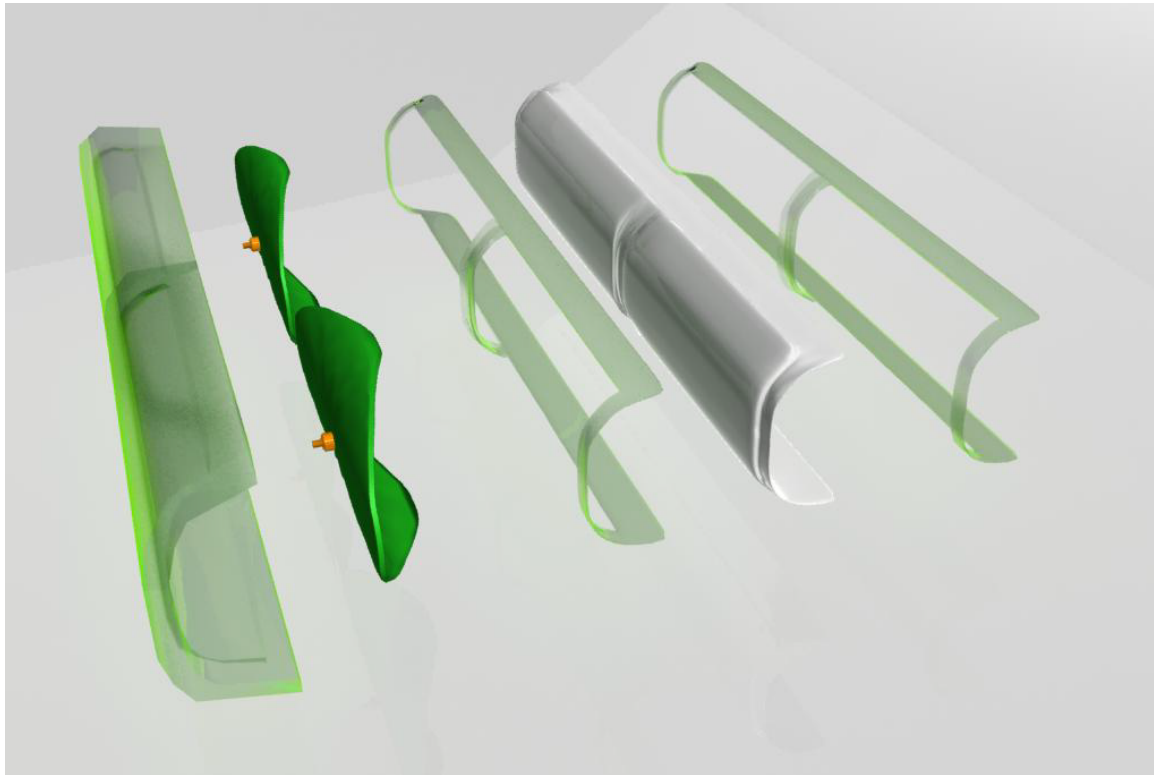


Lámina N^o: 10 | Título: Planos Técnicos

Autor: Vladimir Yépez Silva.

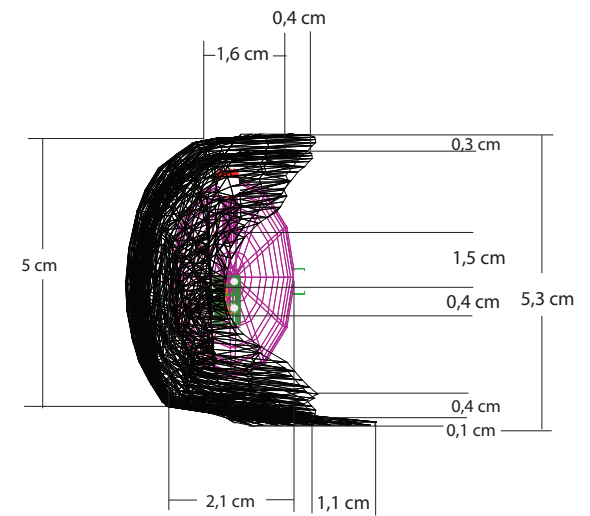
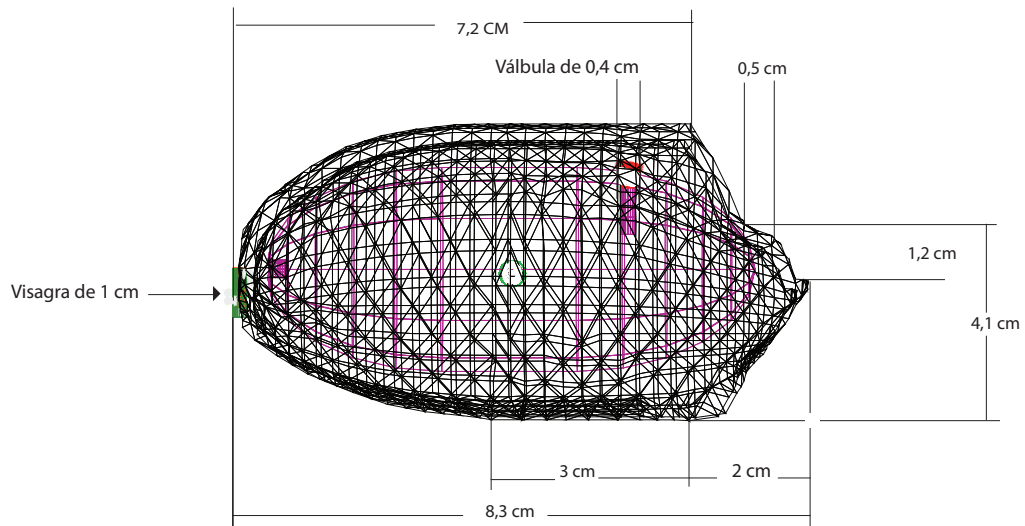
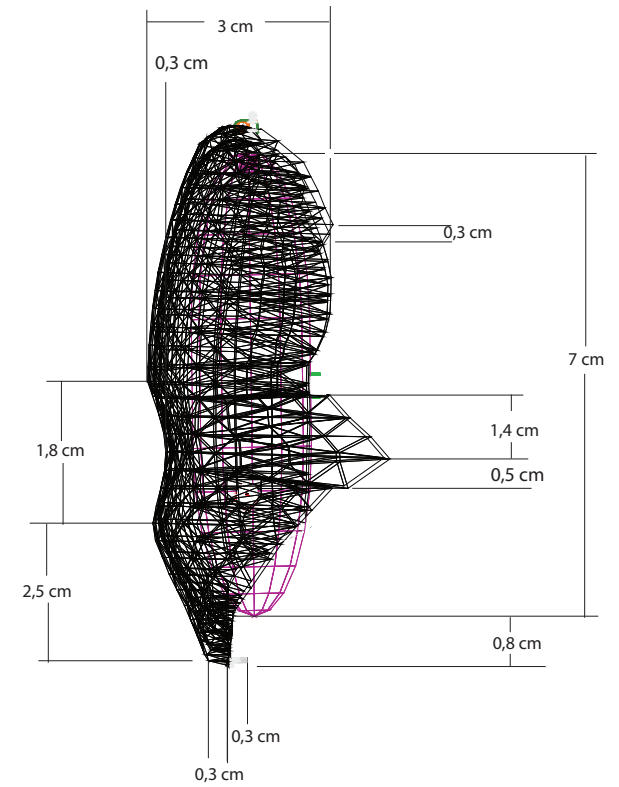
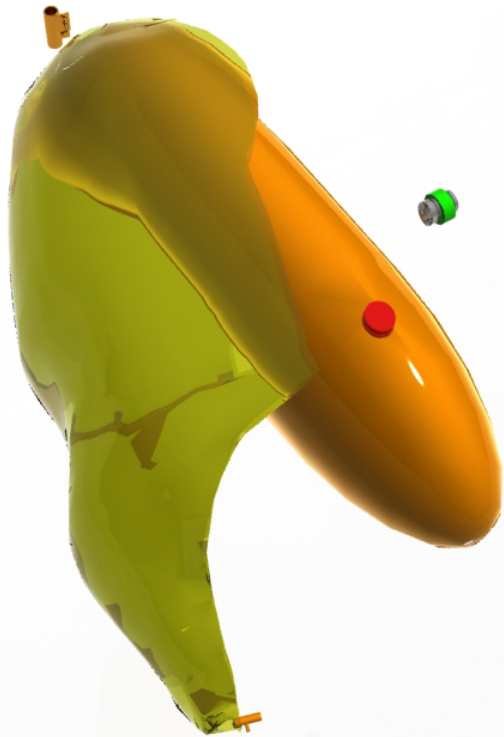


Lámina N^o: 11 | Título: Planos Técnicos

Autor: Vladimir Yépez Silva.

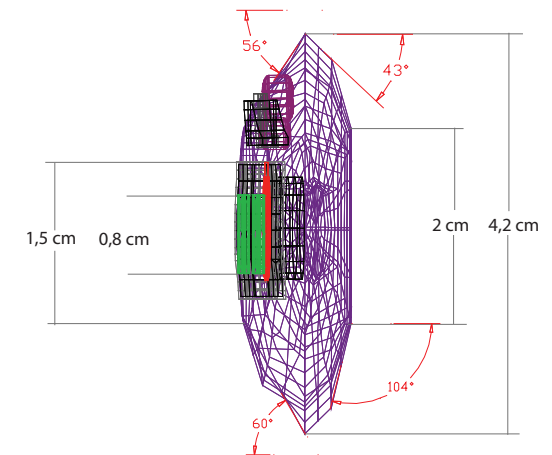
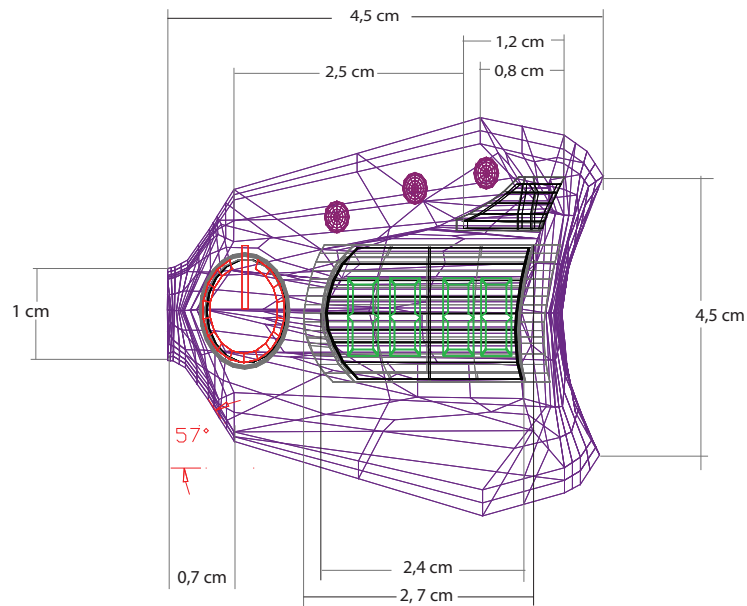
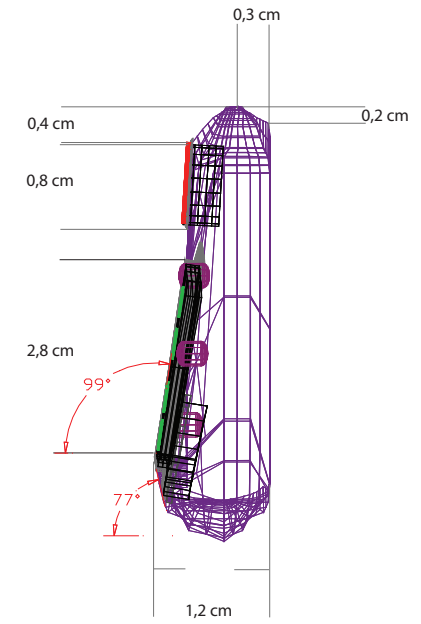
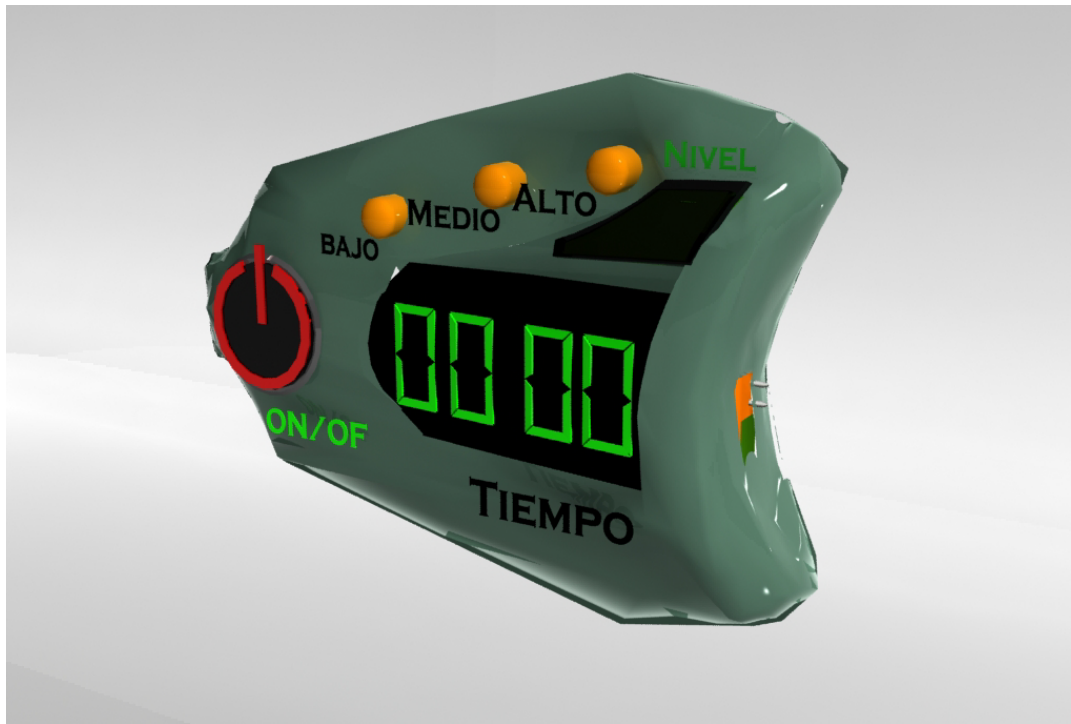


Lámina N^o: 12 | Título: Planos Técnicos

Autor: Vladimir Yépez Silva.

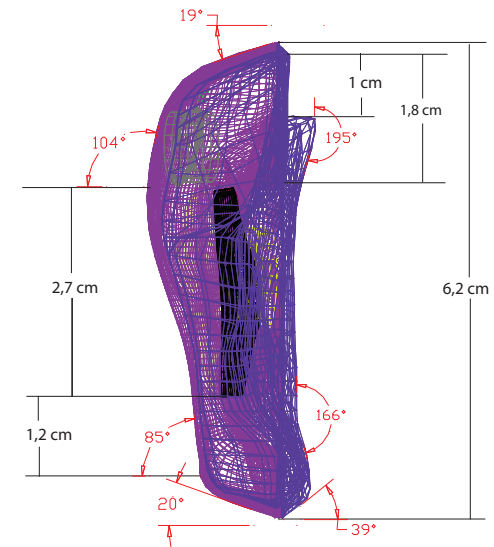
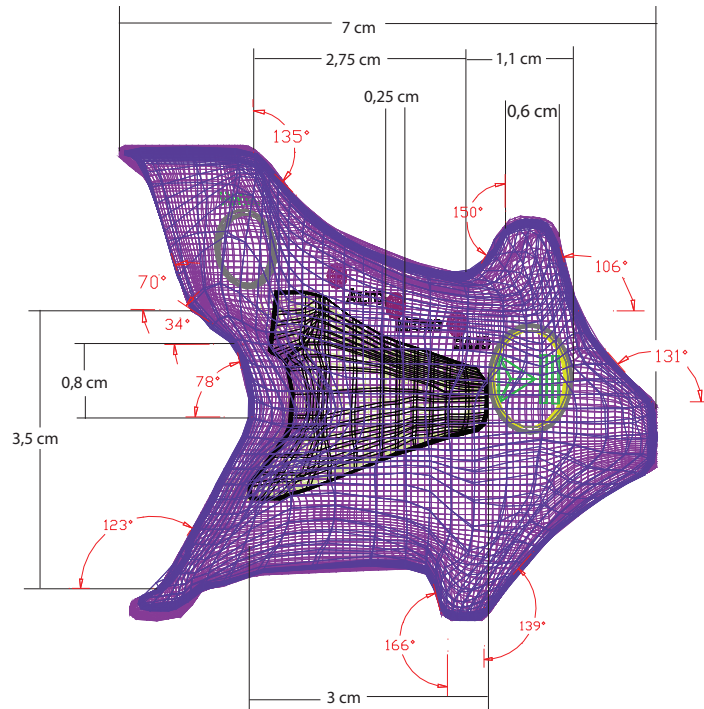
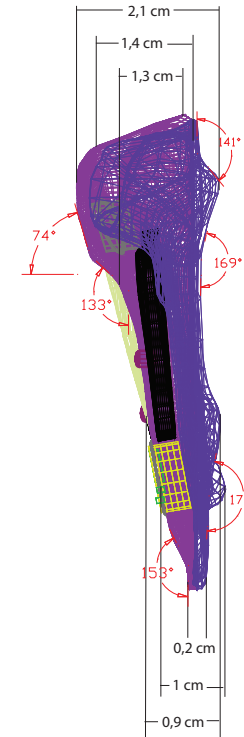
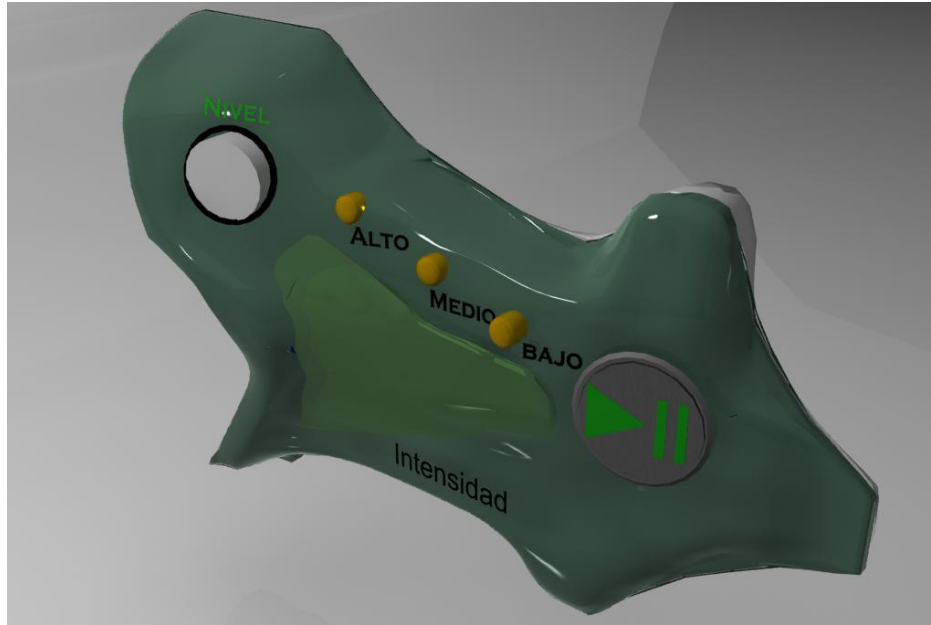
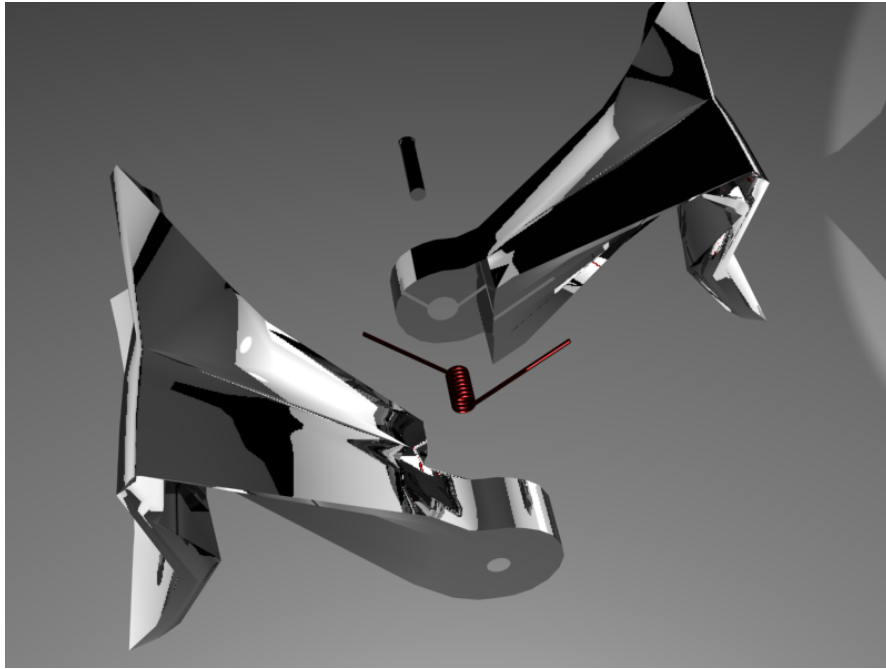
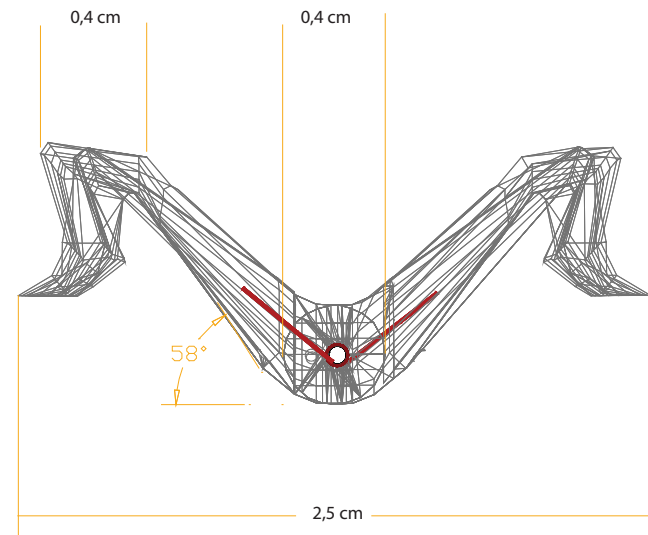
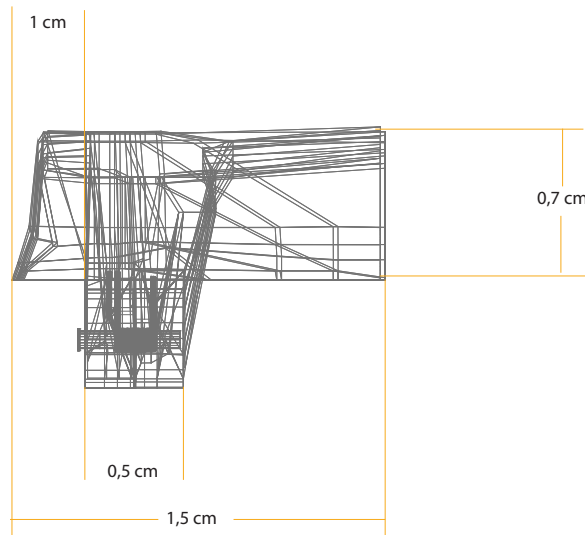
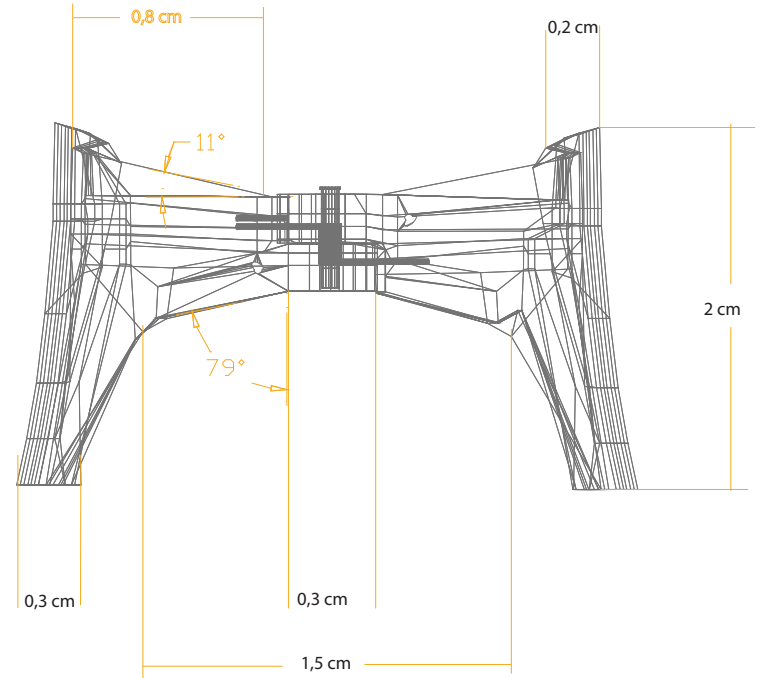


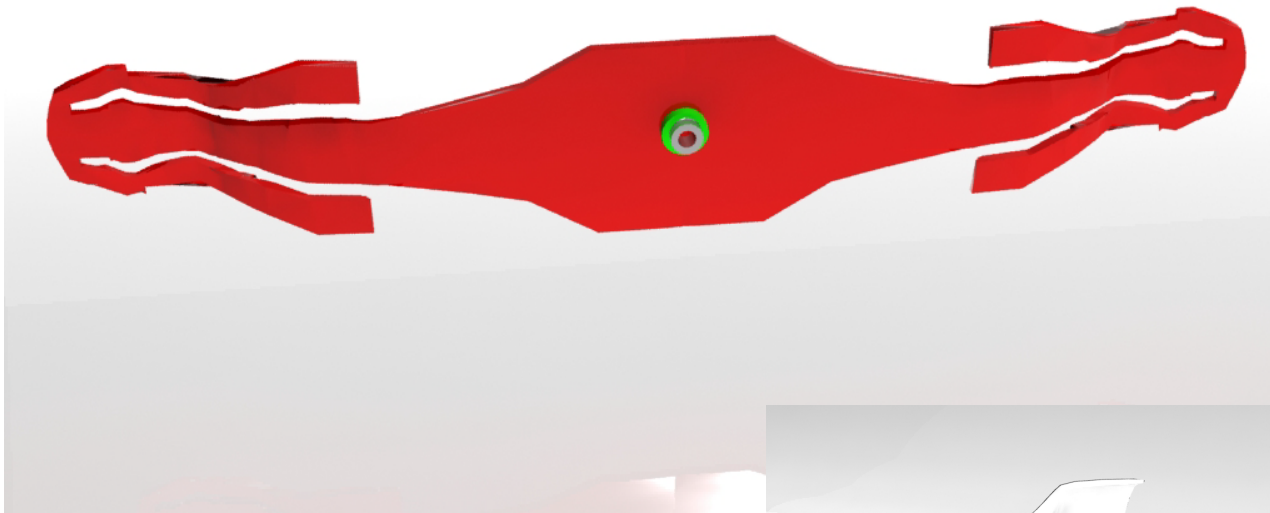
Lámina N^o: 13 Título: Planos Técnicos

Autor: Vladimir Yépez Silva.

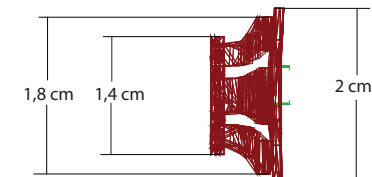
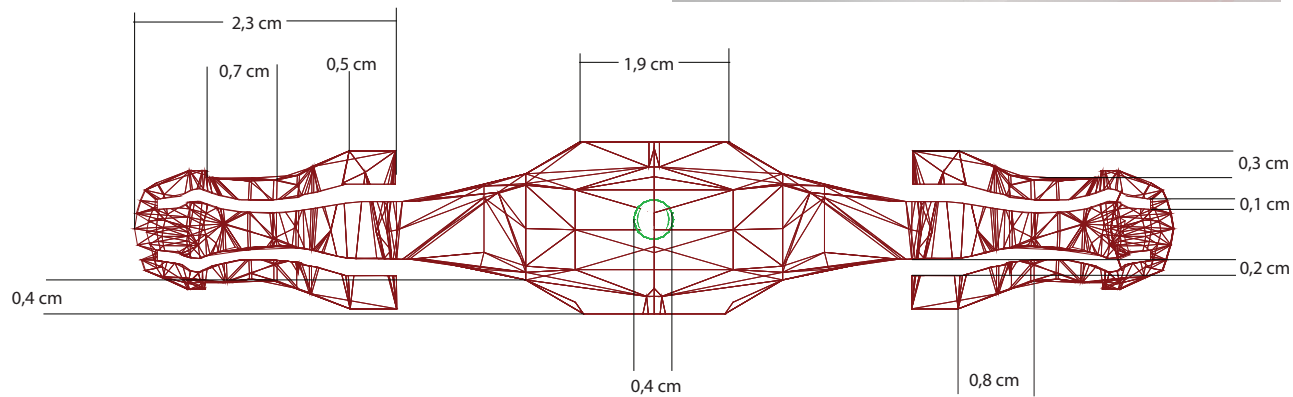
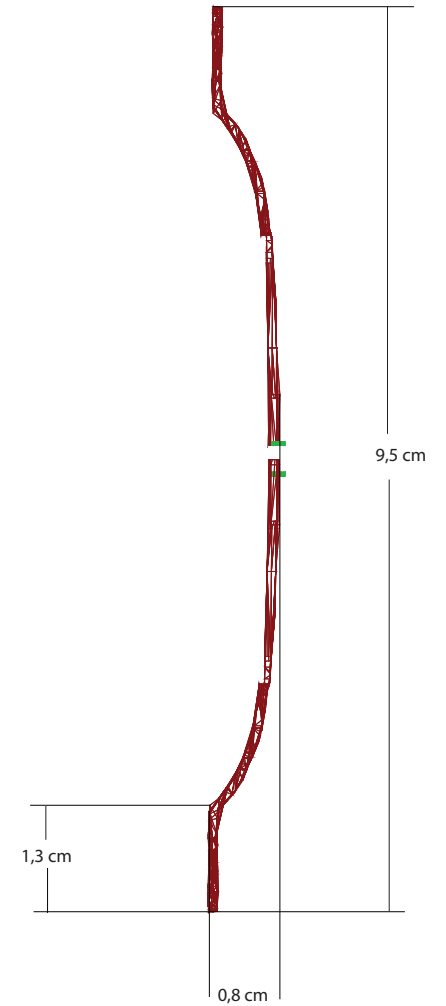
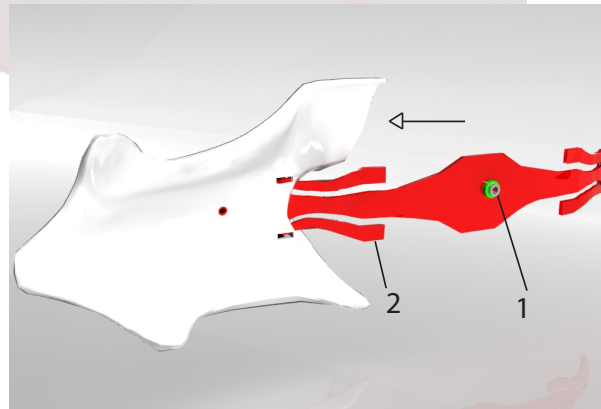


Esta pieza (mariposa metálica) se unirá en las bases de sus contornos, con soldadura de alógeno, a la estructura de metal.





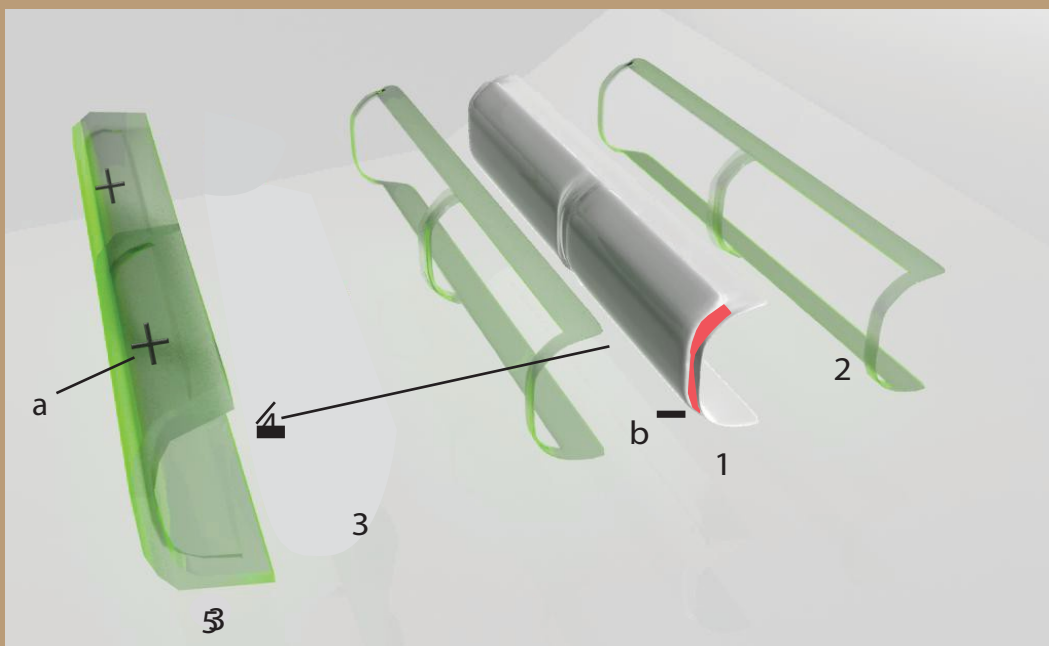
Esta pieza sirve como soporte para la válvula neumática, en el centro contiene un perno hueco, rodela y perilla(1) que conectarán a la válvula con las láminas inflables. La pieza se une con los dispositivos a ambos lados introduciéndolos en las cavidades, para sacarlo se ejerce presión en las aletillas(2).



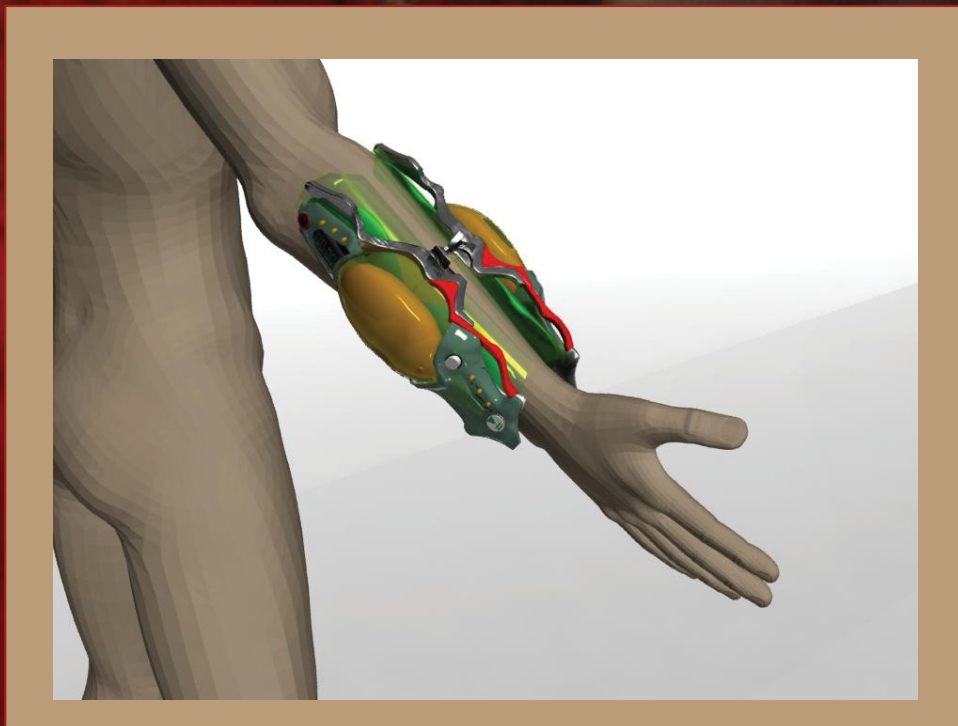
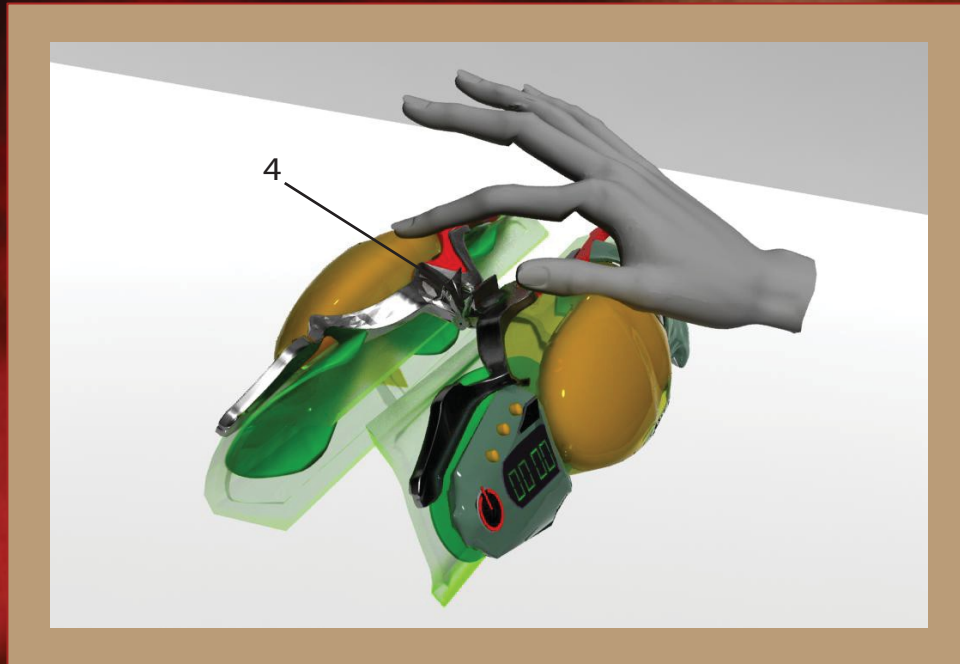
Manual de uso

Indicaciones de aplicación y modo de uso del producto

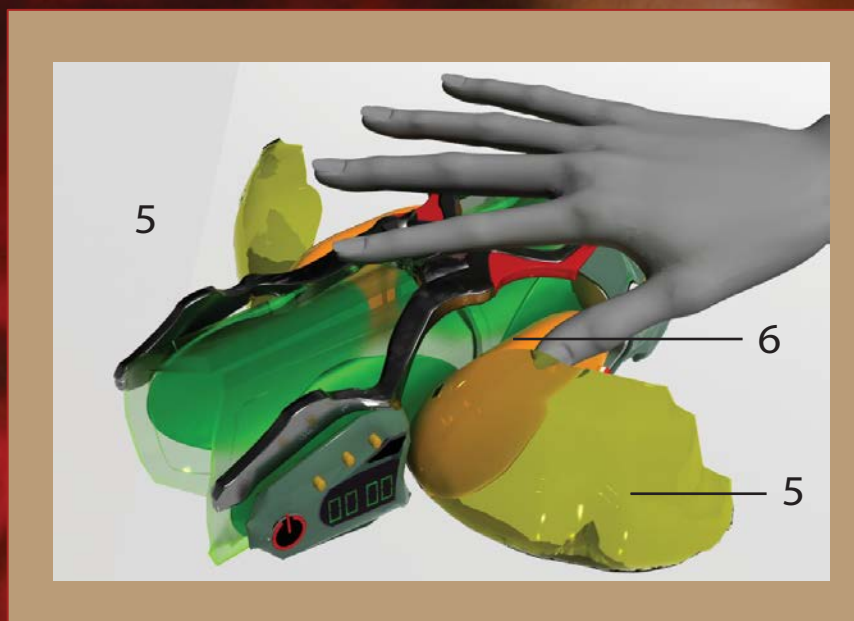
- Con un trozo de algodón empapado en alcohol se limpia bien la zona a tratar, donde se colocará el accesorio.
- Desplegar los adhesivos(2) de las láminas sachet; los sachets(1) se presentan por pares y hay que tomar en cuenta el color distintivo ubicado en el borde de cada uno ya que deberán ir ubicados respectivamente según el signo de polaridad de cada lámina (3), el rojo(b) sobre el positivo(a) y el negro en el negativo.



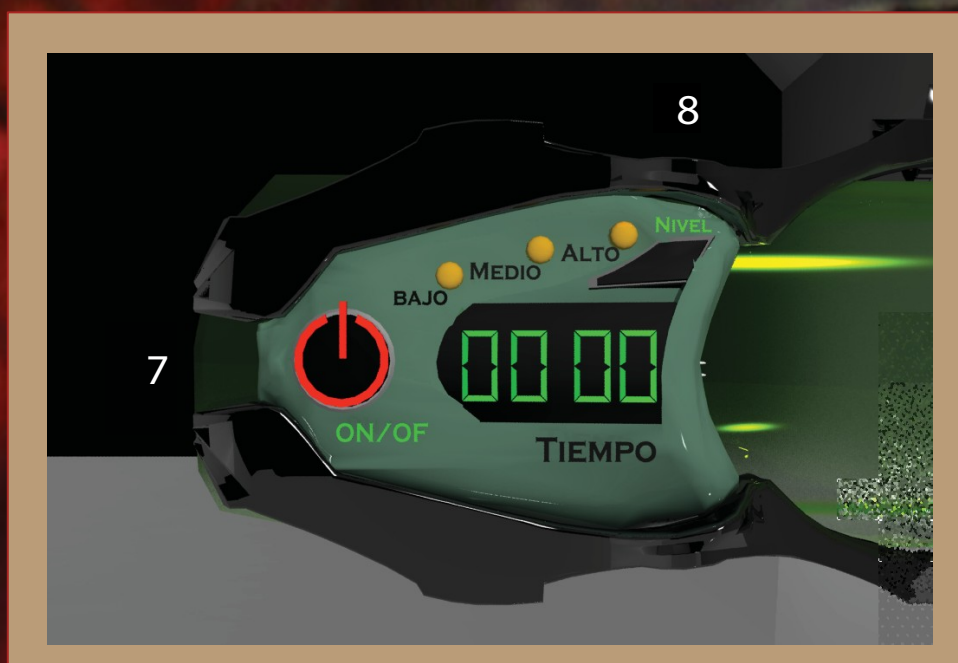
- Para colocarse el accesorio se presiona la mariposa metálica (4) y se producirá un ángulo de abertura que permitirá introducir el brazo o antebrazo, pierna o pantorrilla.



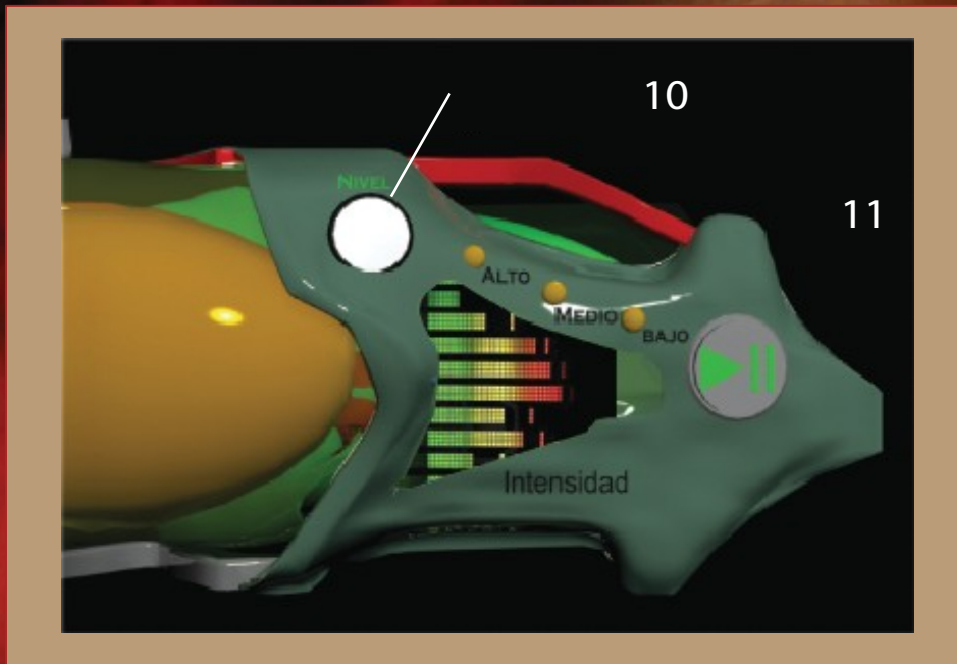
- Una vez colocado el accesorio, presionar los extremos(5) y ejercer presión en las válvulas neumáticas(6) hasta sentir que el accesorio esté ajustado y cerrar los extremos.



- Para encenderlo se presiona el botón(7); el siguiente paso es regular el tiempo(8) e intensidad de



corriente(9) en opciones de 3 niveles de tiempo y 3 niveles de intensidad de corriente con un total de 9 combinaciones.



- El botón play y pausa(10) se aplicará cuando sea necesario retirar y/o volver a colocar el accesorio.
- Una vez que finalice el período de aplicación el accesorio se apagará automáticamente y con ello la luz roja (11) que hará más evidente el cambio.

- **Es necesario aplicar el producto una vez al día.**
- **Es recomendable que en la mitad del del período de aplicación se accione pausa y se retire el accesorio para observar el estado de la piel, ya que factores externos como la alimentación y condición física del usuario, puede causar irritaciones en la piel entonces se deberá quitar el accesorio, caso contrario se lo vuelve a colocar y accionar play.**
- **Terminado el período de aplicación del producto, se recomienda acudir a un nutricionista o agente encargado de evaluar el nivel de nutrientes en el organismo, a fin de constatar si se requiere seguir aplicando el producto o suspender su uso durante un tiempo**
- **La batería recargable brinda hasta 4 horas de energía para su funcionamiento.**



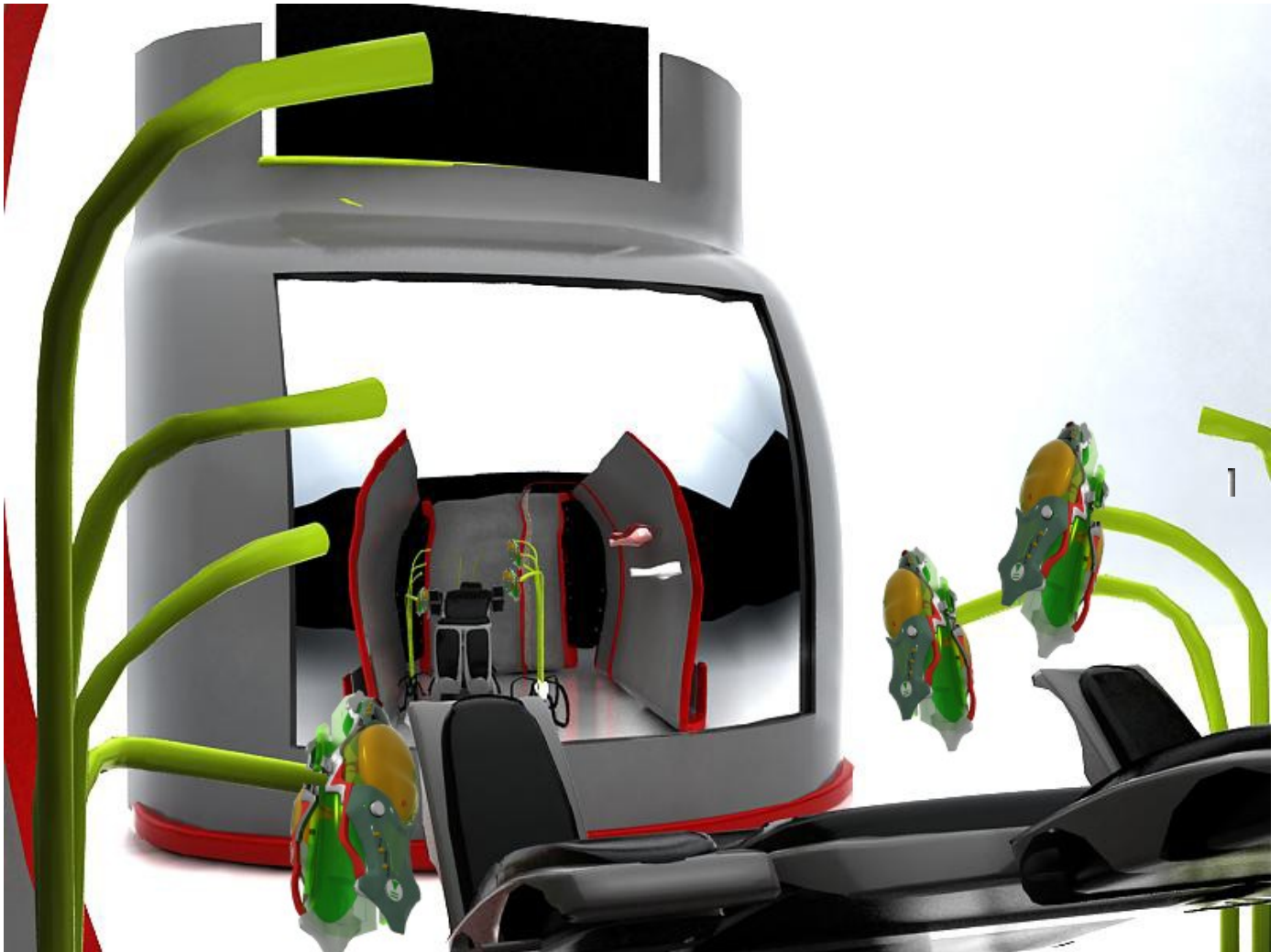
Contraindicaciones

- **Aparatos controlados por telemetrías (marcapasos, etc).**
- **Hipersensibilidad cutánea (quemaduras, etc).**
- **Tromboflebitis aguda.**
- **Hematomas o heridas recientes.**
- **Región craneal en epilépticos.**
- **Procesos oncológicos.**
- **Endoprótesis-osteosíntesis: En corrientes polarizadas por ligero de quemadura química y resorción ósea.**
- **Enfermedades crónicas descompensadas.**
- **Procesos febriles agudos.**
- **Patologías en estado terminal.**
- **Embarazadas.**
- **Zonas anestésicas cutáneas.**
- **Enfermedades mentales.**



La persona encargada del control de la aplicación lo hace desde la cabina que consta de monitoreo digital táctil en la pantalla; ésta permite tener registro de signos vitales del usuario y controlar el tiempo de aplicación, pausa, encendido y apagado, intensidad de corriente y funcionamiento de los elementos de manera integral.

El espacio intenta ofrecer un grado de privacidad y comodidad en el momento de la aplicación del producto.



En el caso que se requiera desvestirse el usuario hay una persiana en un costado del espacio y contenedores para colocar pertenencias personales.

El individuo se acomoda en el sillón mientras efectúa la aplicación del producto una persona encargada, es importante tomar en cuenta que el factor de tranquilidad y relajación ayudan y facilitan el proceso de asimilación cutánea.

En la aplicación del producto no es necesario entrar en contacto directo el agente externo con el usuario. Los accesorios se colocan en los soportes metálicos flexibles (1.), evitarán que se produzca presión por el peso al accesorio.

En la parte superior de la cabina hay espacio para una pantalla de audio y video de la que el usuario podrá disfrutar mientras se encuentre en el período de aplicación.

Las paredes metálicas se encuentran unidas por láminas de caucho que permitirán cambiar el ángulo entre pared y pared.

Propuesta del espacio de interacción del usuario con el producto

La aplicación del producto puede efectuarse de manera integral, un sistema de varios elementos en la que su aplicación pueda ejecutarse en varias partes del cuerpo a la vez. Para esto fue necesario diseñar una propuesta para el espacio de interacción del usuario con el producto y con un agente externo (persona encargada).

Este espacio puede situarse en un hospital, en una institución de educación o en un consultorio nutricionista o médico.



5.12 Conclusiones y recomendaciones

Existe una gran producción de objetos inapropiadamente configurados dentro del entorno y temporaneidad al que pertenecen, haciendo cada vez más visible la falta de intervención por parte del Diseño para poder enfrentar dolencias y necesidades vigentes que enfrenta nuestra sociedad.

Mediante la investigación desde distintas disciplinas y campos del conocimiento se ha llegado a proponer soluciones con diseño industrial en problemas de gran importancia que afectan a la sociedad.

Con las intenciones más conscientes, sensitivas, analíticas y preparadas se ha planteado el desarrollo y configuración del sistema de accesorios y ofrecer productos de uso para personas desnutridas o individuos que requieran un aporte extra de nutrientes mediante una vía alterna a la oral y puedan ser utilizados también para personas con peso y patologías normales, haciendo así posible la intervención favorable del Diseño hacia el desarrollo del humano, de la sociedad, creando un vínculo benévolo del objeto-usuario.

El diseño del proyecto contribuye hacia la superación del déficit nutricional que presentan las personas aludidas y con ello al mejoramiento en la calidad de vida; presentando un sistema innovador, integrado en el que se perpetraron múltiples conceptos y enfoques, intercediendo en la problemática con un importante aporte en el campo de la salud y la medicina.

- Se recomienda a los diseñadores y estudiantes, basar su trabajo y talento en el diseño y desarrollo de productos encaminados a intervenir en problemas de índole social que afligen a la población.
- Se recomienda hacer conciencia que el diseñador puede intervenir e influir positivamente en el entorno.

5.13 Bibliografía

- Robert Bringhurst. Antología de diseño 1. Enero 2000.
- Apreciación de la experiencia acerca de lo que es bello y lo que no. Alberto J. L. Carrillo Canán, Percepción y “construcción” del mundo (BUAP México)
- Capacidad cerebral de percibir imágenes que no han sido vistas. Tony Ro. Universidad Rice (Estados Unidos).
- Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. 2006
- Banco Mundial 2007. Insuficiencia Nutricional en Ecuador, Quito.
- Ritschel WA (1992). Handbook of basic pharmacokinetics. 1 v. Drug Intelligence Publication. Hamilton.
- McGrath J, Eady R, Pope F. Anatomy and Organization of Human Skin. Cap. 3 2004.
- Plan único de especializaciones medicas UNAM- México DF 2008. Edición Maria Elena Reyes Sánchez.
- Eco diseño. Ingeniería del ciclo de vida para el desarrollo de productos sostenibles, Capuz Rizo, Salvador, Gomez Navarro.
- Diseñar para el mundo real; Ecología Humana y cambio social, PaPanek, Víctor.
- Mike Kopplin. TOXICOLOGIA AMBIENTAL Evaluación de Riesgos y Restauración Ambiental. The University of Arizona. Last update: March 25, 2004.
- Alvarez MT, Alvarez R, Coca J. Modelos de transferencia de materia a través de la piel. Universidad de Oviedo, España. Departamento de Ingeniería Química (1998).
- Farmacología humana 4 edición Jesus Flores 2005.
- M. Bueno, A. Sarría, J.M. Pérez-Gonzáles. Nutrición en Pediatría 2da edición 2002

- Randall W, Visscher M. Structure and function of the epidermal barrier. Am J Infect Control. 2006; 34:S98-110.
- Tom Lissauer, Graham Clayden. Texto ilustrado de pediatría. Harcourt Brace.
- ¿Diseño ergonómico o diseño centrado en el usuario? Documento sacado IX Congreso Internacional de Ergonomía.
- Marco teórico de la Carrera de Diseño Industrial de la Universidad Nacional de Colombia. 1985.
- Juárez, Anaya José Luis, Mercado, Colin Lucila, Plasencia, Rosales Ireiri, Rodea Chávez Alejandro, Sánchez Janet. Encuentro Internacional de Escuelas de Diseño, Cuba 2003.
- www.fumijim.sitiosprodigy.com.mx/, acceso 17 de Agosto 2010.
- www.healthbasis.com/spanish%20health%20illustrated
- www.Nutrinet.org
- www.blackwellpublishing.com
- .www.vistazo.com/webpages/país
- www.elcomercio.com
- www.NUTRINET.org para erradicar el hambre y la desnutrición en america latina y el Caribe
- www.revista de lapfil.org/articulo.asp
- www.redsalud.gov