



**Instituto Politécnico Nacional**



**Universidad Estatal del Valle de Ecatepec**

**Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica**

**Zacatenco**

**“Modelo sistémico de atención para el  
tratamiento de la hiperlipidemia basado en  
el uso de acupuntura con láser magnético”.**

**Tesis Doctoral**

**Que para obtener el grado de:**

**Doctor en Ingeniería de Sistemas**

**Presenta:**

**Alumna: María Esperanza Rodríguez van Lier**

**Directores de Tesis:**

**Dr. Luis Manuel Hernández Simón**

**Dra. Paula María del Carmen Figueroa Arredondo**



## Contenido

<b>Resumen</b>	7
<b>Abstract</b>	8
<b>Introducción</b>	9
<b>CAPITULO 1 FUNDAMENTOS DE INVESTIGACIÓN</b>	
<b>1.1 Problema de investigación</b>	11
<b>1.2 Objetivos</b>	12
1.2.1 General	12
1.2.2 Específicos	12
<b>1.3 Justificación</b>	13
<b>1.4 Síntesis de capítulo</b>	15
<b>CAPITULO 2 MARCO CONTEXTUAL DE LAS HIPERLIPIDEMIAS</b>	
<b>2.1 Marco físico</b>	17
2.1.1 Hiperlipidemia en México	17
2.1.2 Hiperlipidemia en el Estado de México y Municipio de Ecatepec	19
<b>2.2 Marco temporal</b>	23
2.2.1 Situación actual de la medicina moderna y de la acupuntura en México	23
2.2.1.1 Situación actual de la medicina moderna occidental	24
2.2.1.2 Situación actual de la acupuntura en México	25
<b>2.3 Marco cultural</b>	27
2.3.1 Principales tratamientos utilizados para la dislipidemia	27
2.3.1.1 Tratamiento farmacológico	27
2.3.1.2 Tratamiento acupuntural	29
2.3.1.2.1 Tratamiento con láser ó magnetismo	30
2.3.1.3 Tratamiento con Yogurt y Jamaica	31
2.3.1.4 Tratamiento con Uva y sus derivados y Maíz morado	33
<b>2.4 Síntesis de capítulo</b>	35
<b>CAPÍTULO 3 MARCO TEÓRICO Y MARCO METODOLÓGICO</b>	
<b>3.1 Marco teórico</b>	36
<b>3.1.1 Sistémica transdisciplinaria</b>	36
3.1.1.1 Pensamiento Sistémico	38
3.1.1.2. El Pensamiento Complejo	40
3.1.1.3 Las teorías	41
3.1.1.3.1 Teoría de la Información (Comunicación)	41
3.1.1.3.2 La cibernética	42
3.1.1.4 Principios de la complejidad	43
3.1.1.5 Metodología de Investigación Acción Participativa (IAP)	46
3.1.1.6 Proceso cibernético	48
3.1.1.7 Modelos Integrales	54

<b>3.1.2 Visión sistémica de la hiperlipidemia</b>	55
3.1.2.1 El Tercer Sistema	62
3.1.2.3 Enfermedad sistémica	63
<b>3.1.3 Análisis de la hiperlipidemia desde la contextualización de la Medicina Tradicional China.</b>	67
3.1.3.1 El modelo de la Medicina Tradicional China	67
3.1.3.2 Hiperlipidemia	74
3.1.3.3 Acción de la acupuntura	76
<b>3.1.4 Mecanismo de acción del campo electromagnético y láser en un sistema biológico.</b>	78
3.1.4.1 El efecto de magnetización a nivel celular	80
3.1.4.1.1 El efecto piezoeléctrico	82
3.1.4.1.2 El efecto metabólico	82
3.1.4.2 Acción del láser a nivel celular	82
<b>3.1.5 Síntesis de capítulo</b>	86
<b>3.2 Marco metodológico</b>	89
3.2.1 Metodologías sistémicas y no sistémicas	89
3.2.2 Selección del método de investigación	95
3.2.3 Diagnóstico (pasos 1 a 3 de MASI y FOODAF)	97
3.2.4 Diseño (paso 4 de MASI, D3 Integrado)	99
3.2.5 Acción (paso 5 de MASI implementación)	117
<b>3.2.6 Síntesis de capítulo</b>	120
<b>CAPÍTULO 4 APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA PARA LA ATENCIÓN A LA SALUD INTEGRAL (MASI)</b>	
<b>4.1 Diagnóstico</b>	123
4.2 Descripción (Paso 1 de MASI)	123
4.3 Investigación Exploratoria, Descriptiva y Comparativa (Paso 2 de MASI)	123
4.4 Diagnóstico del proceso (Paso 3 de la MASI apoyado en la herramienta FOODAF)	124
4.4.1 Situación problema no- estructurada	124
4.4.2 Situación problema expresada: Visión Rica Sistémica	129
<b>4.5 Diseño</b>	130
4.5.1 Diseño Integrado (Pasos 4a y 4b de MASI apoyado con planeación estratégica y la técnica CAOSI)	130
4.5.1 D3 Estratégico	130
4.5.2 D3 Táctico	132
4.5.2.1 CAOSI-CATWDE	133
4.5.2.2 Aplicación de MESOCCC para el diseño	141
4.6 Implementación (Paso 5 de MASI)	149
4.6.1 Metodología de la Investigación Hernández Sampieri	149
4.6.2 Metodología de la Medicina Tradicional China (MTCh)	150

<b>4.7 Estudio de caso</b>	153
<b>CONCLUSIONES RECOMENDACIONES</b>	158
<b>REFERENCIAS</b>	161
<b>ANEXOS</b>	177
<b>Anexo 1 Contexto</b>	
<b>A 1.1</b> Revisión sistemática de los estudios internacionales de investigación sobre las hiperlipidemias tratadas con acupuntura.	177
<b>A 1.2</b> Revisión sistemática de los estudios realizados en México sobre las hiperlipidemias y acupuntura.	183
<b>A 1.3</b> Revisión sistemática de las investigaciones con láser para las hiperlipidemias.	184
<b>Anexo 2 Marco Teórico</b>	
<b>A 2.1</b> La fisiología corporal humana contextualizada en la sistémica transdisciplinaria.	187
<b>A 2.2</b> Generalidades de la Hiperlipidemia	211
<b>A 2.3</b> Generalidades de la flema, según la Medicina Tradicional China	228
<b>A 2.4</b> Generalidades de Magnetismo	233
<b>A 2.5</b> Generalidades de Láser	244
<b>A 2.6</b> Integración del mecanismo de la acupuntura, el láser y el campo magnético a través de la psiconeuroinmunoendocrinología con apoyo de la sistémica transdisciplinaria.	253
<b>Anexo 3 Marco Metodológico</b>	
<b>A 3.1</b> Características del prototipo	266
<b>A 3.2</b> Proyecto modelo de atención para la hiperlipidemia basado en el uso de acupuntura con láser más campo magnético	269
<b>A 3.3</b> Historia Clínica	279
<b>A 3.4</b> Esquema de la localización de los puntos propuestos	282
<b>A 3.5</b> Carta Consentimiento Informado	282
<b>Anexo 4 Resultados</b>	
<b>A 4.1</b> T Student	285
<b>A 4.2</b> T Pareada	287
<b>A 4.3</b> Mc Nemar y Prueba de los signos	287
<b>A 4.4</b> Bitácora de los cambios clínicos en los pacientes	290
<b>Glosario</b>	302
<b>Índice de siglas y abreviaturas</b>	308
<b>Índice de figuras</b>	309
<b>Índice de tablas</b>	311
<b>Índice de cuadros</b>	312
<b>Índice de gráficas</b>	312

## RESUMEN

El presente trabajo es un proyecto de investigación aplicada orientado al diseño de un modelo de atención sistémico para el tratamiento de la hiperlipidemia. Se diseñó una metodología para la transformación integral estratégica de sistemas complejos (humanos). Dicho diseño se realizó mediante el uso de un proceso heurístico de investigación y de acción cualitativa y cuantitativa, apoyado en diferentes metodologías No Sistémicas como la Metodología de Investigación Holística (Hurtado), Medicina Tradicional China, Metodología de la Investigación (Hernández Sampieri) y en Metodologías Sistémicas como la Metodología de Evolución hacia Sistemas Organizacionales Complejos, Concientes y de Calidad Integral y Sustentable (MESOCCC) (Peón), el Proceso Cibernético de Investigación-Acción-Participativa (PAP) (Peón) y la Metodología de Sistemas Suaves (Checkland, modif. Peón); tomando como referencia para el diseño la metáfora neurocibernética y ecosistémica. Éstas fueron la base para el desarrollo de la Metodología para la Atención a la Salud Integral (MASI).

El modelo propuesto se orienta al rediseño en la atención de pacientes con hiperlipidemia utilizando medicinas alternativas como la Acupuntura apoyada en tecnología como el laser y el campo magnético; además de poder incluir la Homeopatía y la Quiropráctica. Dicho modelo está diseñado en procesos, en forma de red, los cuales se integran en diferentes organismos de los sectores públicos, privados y sociales. Las redes intersectoriales colaboran para la solución de la problemática generada durante el proceso de atención a distintos niveles.

La información fue obtenida en base a las aportaciones de un conjunto selecto de expertos prácticos y de expertos teóricos involucrados en el proceso de atención a la salud.

## **ABSTRACT**

The present work is an applied research project aimed at designing a systemic model of care for treatment of hyperlipidemia. It designed a comprehensive methodology for the strategic transformation of complex systems (human). This design was done by using a heuristic process of action research, qualitative and quantitative, supported by different methodologies: Methodologies are not systemic, as Research Methodology- Holistic (Hurtado), Research Methodology Chinese Traditional Medicine, Research Methodology (Hernández Sampieri) and into the Systemic Methodologies as Research Methodology into the Organizational Evolution to Complex Systems and Quality Aware Integral and Sustainable (MESOCCC) (Peon), Process Cyber-Participatory Action Research (PAP) (Pawn) and Soft Systems Methodology (Checkland , modification for Peon), taking as reference for the design Neurocybernetics and ecosystem metaphor. These were the basis for the development of the Methodology for Comprehensive Health Care (MASI).

The proposed model aims to redesign the care of patients with hyperlipidemia using alternative medicines like acupuncture supported by technology such as laser and magnetic field, as well as to include Homeopathy and Chiropractic. This model is designed processes as a network which is integrated into different public sector agencies, private and social. Intersectoral networks collaborate to solve the problems created during the process of care at different levels.

The information was obtained based on the contributions of a select group of experienced practitioners and theorists experts involved in the process of health care.

## **Introducción**

La presente investigación doctoral tiene la importancia de mostrar el diseño de un modelo de atención sistémico para el tratamiento de la hiperlipidemia apoyado en el uso de acupuntura con láser y campo magnético para enfrentar la amenaza gradual que se presenta en la morbi-mortalidad, estas a consecuencia de presentar lipidemias. Se aprovecha como una oportunidad a las medicinas alternativas, a los avances tecnológicos y a la ciencia de sistemas para combinarlos y ofrecer una mejor atención de salud impulsando un desarrollo organizacional de complejas redes con la finalidad de realizar acciones de mayor profundidad y alcance.

En el Capítulo uno se define la problematización en relación a la hiperlipidemia así como a las consecuencias que tiene el padecer dicha alteración, la justificación del trabajo, el objetivo general y los objetivos específicos.

El Capítulo dos junto con su anexo están en relación al Marco Contextual se hace una descripción sobre la situación actual de la hiperlipidemia y sus secuelas en México, el Estado de México y el Municipio de Ecatepec, lugar donde se realizó la investigación. Además se hace una caracterización de la situación institucional actual de la medicina moderna y de la acupuntura en México. También se caracteriza el marco terapéutico utilizado para la hiperlipidemia.

Dentro del Capítulo tres y su anexo, correspondiente al Marco Teórico y Marco Metodológico, se detalla a la Sistema Transdisciplinaria y los elementos que la componen; se describe la visión sistémica de la hiperlipidemia, se realiza un análisis de la hiperlipidemia desde la contextualización de la Medicina Tradicional China y por último se escriben los mecanismos de acción del láser y el campo magnético en un sistema biológico. Dentro del Marco Metodológico y su correspondiente anexo se describen en forma breve las metodologías sistémicas y no sistémicas que se utilizaron para el desarrollo de la Metodología para la Atención a la Salud Integral (MASI), el diseño de un proceso de atención a la salud con acupuntura y un tratamiento sistémico para la atención de la hiperlipidemia usando acupuntura, laser y campo magnético.

En el Capítulo cuatro con su propio anexo hace referencia a la aplicación de la Metodología para la Atención a la Salud Integral (MASI), la cual se aplicó conforme se desarrollo complementada con la técnica de planeación FOODAF-CAOSI (Peón, 2003).

La trascendencia de esta investigación es hondamente amplia por lo que ésta se considera como la principal limitación de esta etapa y su bajo nivel de especificidad.

## **CAPÍTULO 1 FUNDAMENTOS DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1 Problema de investigación**

Las hiperlipemias son un conjunto de padecimientos que constituyen un serio problema de salud en nuestro país, ya que afecta principalmente a una gran cantidad de personas en edad productiva; cuando no se controla, provoca modificaciones importantes tanto en la calidad como en la esperanza de vida de las personas que la padecen debido, entre otras causas, a las complicaciones a nivel cardiovascular que la enfermedad ocasiona.

Las enfermedades del aparato circulatorio como el infarto al miocardio la enfermedad vascular cerebral y la diabetes mellitus tipo 2 (DM2) son las responsables, en el ámbito mundial, de aproximadamente el 30% del total de muertes, estando estrechamente relacionadas con factores de riesgo modificables y muchos de ellos de desarrollo lento posiblemente desde la niñez como son la hipertensión arterial, las dislipidemias, la obesidad, el tabaquismo, el sedentarismo y el estrés. La prevalencia de estos factores ha aumentado y la población diana se ha modificado.

La prevalencia de dislipidemia es cercana al 30% en nuestro país. Los datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006 indican que siete de cada diez personas adultas presentan sobrepeso y obesidad. Existe una tendencia de estas enfermedades a ocupar los primeros lugares de morbi-mortalidad, con lo que desplazan a las enfermedades transmisibles. Las enfermedades crónico-degenerativas son la principal causa de pérdida de capacidades y, por lo tanto, de la independencia y la autonomía; de modo que, al aumentar éstas, es de suponer que la discapacidad siga la misma tendencia. Por sus características, estos

padecimientos (no son curables, son problemas de larga duración, requieren vigilancia periódica) dependen de intervenciones costosas tanto en su diagnóstico como en su tratamiento.

Estas cifras nos obligan al desarrollo de estrategias de control de los riesgos asociados a dichas nosologías, a la capacitación del personal de salud para la atención de las personas afectadas, cuyo número crecerá de manera importante en las décadas por venir.

Lo anterior plantea la necesidad de llevar a cabo programas de prevención y promoción de la salud a lo largo de la vida, tanto para retardar o evitar la aparición de enfermedades crónico-degenerativas, como para evitar sus consecuencias discapacitantes, cuando ya estén presentes.

Por lo anterior se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿será efectivo un modelo de atención sistémico para el tratamiento de la hiperlipidemia basado en el uso de láser más un campo electromagnético utilizando puntos de acupuntura?

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 General**

Diseñar y validar un prototipo electromagnético y un modelo sistémico de atención para el tratamiento de la hiperlipidemia basado en el uso de láser más campo magnético en puntos de acupuntura.

### **1.2.2 Particulares**

1. Realizar el estudio del Estado del Arte en relación a la medicina complementaria en México y la hiperlipidemia
2. Hacer un diagnóstico clínico situacional de la hiperlipidemia en el Mpio. Ecatepec, Edo. de México
3. Instrumentar y caracterizar el prototipo con láser más el campo magnético.
4. Diseñar el prototipo y el proceso de atención en el estudio de caso

## 5. Diseñar el prototipo y el proceso de atención en el estudio de caso

### 1.3 Justificación

Actualmente, las enfermedades cardiovasculares tienen mayor riesgo de mortalidad o de presentar complicaciones cuando se asocian a hiperlipidemias; por lo que es importante detectarlas desde los 20 años de edad, tanto en pacientes enfermos como en los clínicamente sanos, indistintamente de su sexo, para evitar complicaciones.

En México a principios del siglo pasado, las primeras causas de muerte se relacionaban con enfermedades infecciosas y parasitarias, para la segunda mitad de ese siglo, las enfermedades de tipo crónico-degenerativas comienzan a cobrar importancia y a finales del siglo su ascenso fue exponencial lo que las convirtió en la primera causa de muerte en la población adulta. En nuestro país, las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) son uno de los mayores retos que enfrenta el sistema de salud. Los son por varios factores: el gran número de casos afectados, su creciente contribución a la mortalidad general, la conformación en la causa más frecuente de incapacidad prematura y la complejidad y costo elevado de su tratamiento. Su emergencia como problema de salud pública fue resultado de cambios sociales y económicos que modificaron el estilo de vida de un gran porcentaje de la población.

En el año 2000, cerca de 30 millones de adultos (60.5% de la población) presentaban al menos un factor de riesgo cardiovascular y la cardiopatía isquémica era la segunda causa de mortalidad general. En 2007, los datos del estudio Frimex (Factores de Riesgo en México) mostraron que 71.9% de los 140 017 participantes tenían sobrepeso u obesidad, 26.5% hipertensión y 40% hipercolesterolemia; 35.5% de los hombres y 18.1% de las mujeres eran

fumadores y 19.4% presentaba diabetes. Todo lo anterior incrementa el riesgo cardiovascular y la probabilidad del síndrome metabólico (SM).

Una proporción cada vez mayor de mujeres mueren por enfermedades cardiovasculares, sin embargo las acciones de promoción de la salud para el sexo femenino se han limitado a las enfermedades de la mama y del sistema reproductivo. Según datos del INEGI y de la Dirección General de Información en Salud de la SSA, la DM2, las enfermedades isquémicas del corazón y la enfermedad vascular cerebral fueron las 3 primeras causas de muerte en las mujeres mexicanas con tasa nacional de mortalidad estandarizada por edad de enfermedades no transmisibles de: 61.8, 43.5 y 27.2 por 100,000 habitantes respectivamente.

Conforme aumenta la prevalencia de los factores etiopatogénicos en una comunidad, no sólo se observa un mayor número de casos, sino también una mayor proporción de pacientes jóvenes. El costo global de la epidemia incluye de un lado, el gasto directo provocado por la atención intrahospitalaria de los enfermos y el tratamiento cada vez más costoso de las complicaciones aterosclerosas. También hay que considerar el impacto económico debido a la ausencia laboral y la pérdida de años de vida útil, por lo que el precio de la enfermedad es colosal, aun para los países del primer mundo.

Los tratamientos farmacológicos (hipolipemiantes) utilizados para disminuir las cifras elevadas de lípidos administrados en forma crónica, presentan múltiples efectos adversos en el paciente y muestran una desventaja económica por los altos costos que éstos tienen en el mercado actualmente, generando círculos viciosos tratando de disminuir las lipemias y las reacciones adversas que éstos presentan.

Diversos estudios han puesto en evidencia que la medicina tradicional, se utiliza ampliamente en las distintas regiones del mundo para el tratamiento de un

importante número de enfermedades y padecimientos. De acuerdo con la Organización Panamericana de la Salud, en los países latinoamericanos se recurre a este tipo de medicina por una gran diversidad de problemas y por haber experimentado fracasos durante la atención por la medicina alopática. Entre los factores que influyen sobre esta decisión se encuentran: el deseo de evitar la toxicidad, los métodos invasivos o los efectos secundarios; o bien, alcanzar niveles de calidad de vida que no son posibles con las terapias convencionales.

De ahí la importancia de hacer estudios para demostrar la eficacia de otros métodos terapéuticos y sustentarlos científicamente para poder actuar de manera importante en la población joven para la prevención y tratamiento de diversas patologías, con la finalidad de evitar complicaciones severas en la población adulta mayor y de ofrecer una terapéutica médica de buena calidad, con mínimas reacciones secundarias y bajo costo para mejorar la calidad de vida de la población. De ser efectivo el modelo propuesto se intentará introducir dentro del sector salud en beneficio de la población en general.

El proyecto de investigación es innovador ya que no se conocen estudios sobre la aplicación técnica que integra el láser con el campo magnético en puntos de acupuntura para disminuir la hiperlipidemia. Para actuar de manera importante en la población en general, se busca desarrollar una práctica de salud integral que incluya relaciones humanas, técnicas como la electromagnética y laser, para la prevención de complicaciones a nivel cardiovascular y reducir la morbi-mortalidad, ofreciendo una terapéutica médica de buena calidad, con mínimas reacciones secundarias y bajo costo para mejorar la salud de la población.

#### **1.4 Síntesis de capítulo.**

En este capítulo se definió el problema de investigación que en síntesis es la prevalencia de problemas de origen cardiovascular que presenta nuestro país y las consecuencias que éstas tienen sobre la población en general así como los

problemas de tipo socio-económico que se desarrollan a la par en la morbi-mortalidad de dichas alteraciones.

En la justificación se explica la necesidad e importancia de realizar programas de atención y prevención encaminadas a disminuir la prevalencia e incidencia de las enfermedades de origen cardiovascular con programas y tratamientos de bajo costo y al alcance de la población y, que además no produzcan reacciones adversas o secundarias que eleven aún más los costos de tratamiento para dichas entidades clínicas.

De dicho planteamiento se deriva el objetivo general y los objetivos específicos los cuales se refieren al diseño de un modelo de atención sistémico para disminuir la hiperlipidemia utilizando laser más un campo magnético.

## **CAPÍTULO 2 MARCO CONTEXTUAL DE LAS HIPERLIPIDEMIAS**

El presente capítulo describirá el marco contextual de la investigación “Modelo sistémico de atención para el tratamiento de la hiperlipidemia basado en el uso de la acupuntura con láser más campo magnético” el cual está enfocado principalmente en 3 partes: el marco físico, temporal y cultural.

El Marco Físico describe la situación actual que se está presentando en México en relación a las hiperlipidemias, las consecuencias que se presentan y los indicadores de morbi-mortalidad en el Estado de México y municipio de Ecatepec, lugar donde se realizará la investigación aplicada y aplicará el modelo propuesto.

En el Marco Temporal se describe la situación actual por la que se está cursando la medicina moderna y así como el contexto de la acupuntura en México.

Y por último, dentro del Marco Cultural se realiza una revisión sistemática de las diferentes terapéuticas utilizadas para el tratamiento de la lipídemia, dicha revisión sirvió para fundamentar la innovación y el desarrollo del modelo de atención holístico propuesto.

### **2.1 Marco Físico**

#### **2.1.1 Hiperlipidemia en México**

Las enfermedades cardiovasculares constituyen una de las mayores causas de morbi-mortalidad del mundo. Hasta hace unos años eran una problemática presente sólo en los países desarrollados, pero su prevalencia es cada vez mayor en el mundo en desarrollo, donde originan una doble carga al sumarse a las enfermedades infecciosas que aún los aquejan.

Según la OMS, en el año 2008 publicó las estadísticas de las enfermedades del corazón y de los accidentes cerebro vasculares, las cuales causan la muerte de unos 17 millones de personas al año, lo que representa casi una tercera parte de todas las defunciones del mundo. Para el año 2020 serán la principal causa de defunción y discapacidad en todo el mundo y se prevé que el número de víctimas aumente a más de 20 millones al año, siendo que para el año 2030 se presenten más de 24 millones.

Las enfermedades crónicas del adulto actualmente ocupan la primera causa de morbi-mortalidad en el mundo, lo que implica un verdadero reto de salud pública para gobiernos, comunidad médica, industria farmacéutica y sociedad. Los padecimientos como diabetes mellitus tipo 2, dislipidemias y aterosclerosis, entre otros, han mostrado un crecimiento exponencial en las últimas dos décadas, llegando incluso a superar la prevalencia de las enfermedades transmisibles. A ésta enfermedades se les han denominado con el término de “transición epidemiológica”, porque se trata de entidades incurables que, en la mayoría de los casos, dejan secuelas o se tornan incapacitantes, y su impacto económico y social es considerable para cualquier sistema de salud público.

En México, las enfermedades cardiovasculares representan la principal causa de muerte en personas productivas y se estima que de no modificarse el panorama a mediano plazo, en un futuro será imposible soportar la demanda de atención y los costos derivados. Tan sólo la Encuesta Nacional de Salud realizada en el 2000 indicó que 43.3 por ciento de la población adulta tiene niveles de colesterol alto, 10.75 diabetes tipo 2 y otro 26.6 síndrome metabólico, un conjunto de rasgos clínicos que incluyen trastornos de los lípidos, glucosa y obesidad abdominal (cuando una persona posee una cintura igual o mayor a 90 centímetros).

Entre las patologías más frecuentes asociadas a la obesidad destacan: la hipertensión arterial, la diabetes y el colesterol elevado. Precisamente, la presencia de tres o más de estos factores de riesgo hoy se conoce como Síndrome Metabólico (mal denominado “Epidemia del siglo XXI”), el que aumenta las posibilidades de padecer algún tipo de enfermedad cardiovascular.

La aterosclerosis es el principal mecanismo para el desarrollo de las enfermedades cardiovasculares. La hipercolesterolemia se considera como uno de los principales factores de riesgo para el desarrollo de la aterosclerosis y se ha demostrado que la aterosclerosis comienza en la niñez.

Entre las causas de fallecimiento de la población de 60 años y más destaca la diabetes mellitus, las enfermedades isquémicas del corazón, los tumores malignos, las cerebro vasculares y las crónico de las vías respiratorias inferiores; en conjunto, estas enfermedades son causa del 54.6 y 58.3% de las defunciones en 1998 y 2008 (gráfica 1), destacándose de que en este último año, los adultos mayores que fallecieron por diabetes mellitus y por enfermedades isquémicas del corazón.



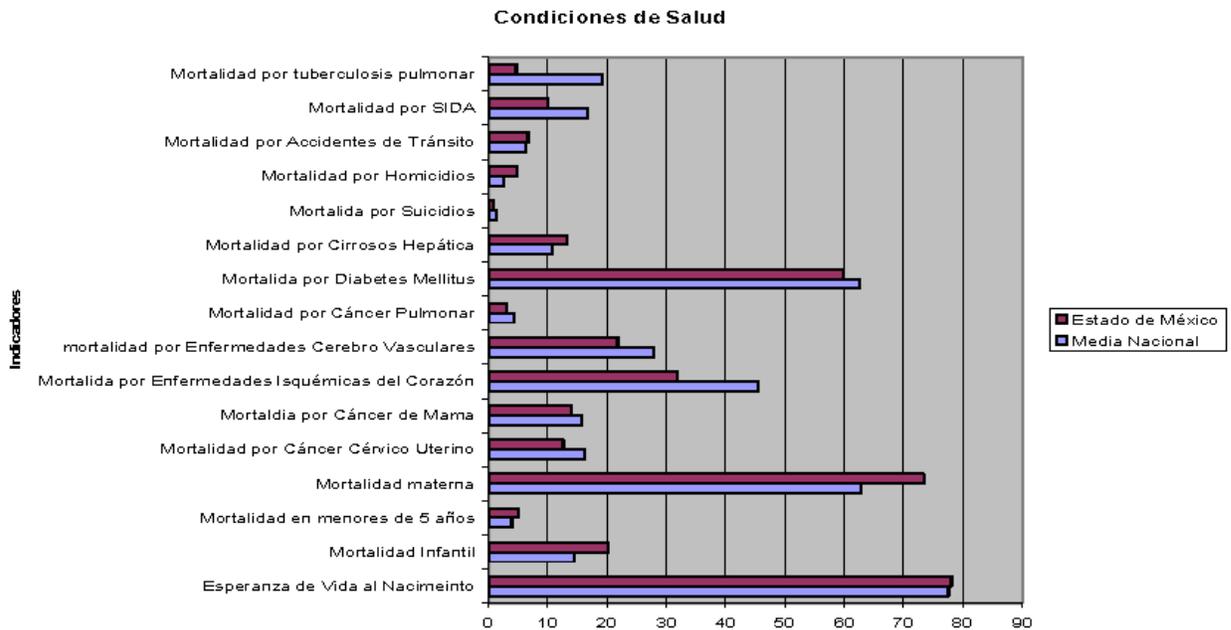
**Gráfica 1. Principales causas de muerte por género en la población mayor de 60 años. 2008. (INEGI)**

Desde el punto de vista de género, en el año 2008, 16 de cada 100 adultos mayores murieron por enfermedades isquémicas del corazón, seguidas de la diabetes con 15 y los tumores malignos con una proporción de 14 por cada 100. Del género femenino, 19 de cada 100 fallecieron por diabetes, 14 por enfermedades isquémicas del corazón y 12 por tumores malignos. Las causas donde la proporción de fallecimientos femeninos es mayor a la de los varones son la diabetes y las enfermedades cerebro vasculares.

### 2.1.2 Hiperlipidemia en el Estado de México y Municipio de Ecatepec.

El Consejo Estatal de Población (COESPO) estima que en la actualidad, la población alcanza cerca de 15 millones de personas, lo que hace al Estado de México la entidad federativa más poblada del país; en 1980 la entidad tenía 7.5 millones de habitantes, cifra menor que el Distrito Federal, lo que significa que en las últimas dos décadas la población mexiquense se ha duplicado.

Las enfermedades del corazón constituyen un serio problema de salud pública, hay además otras enfermedades, como la hipertensión arterial, la diabetes mellitus, las dislipidemias y la obesidad que constituyen factores que elevan el riesgo de presentación de los padecimientos cardiovasculares, específicamente de las enfermedades isquémicas del corazón y las afecciones cerebro vasculares (gráfica 2).



**Gráfica 2 Indicadores del estado de Salud en el Estado de México vs. la media nacional. (Programa Estatal de Salud del Estado de México 2005 – 2011)**

El Instituto de Salud del Estado de México (ISEM), proporcionó las principales causas de muerte en la población mexiquense en el año 2009, las cuales sitúan a la diabetes en el primer lugar (9 mil 225 defunciones), seguido de enfermedades

del corazón (5 mil 12) y padecimientos crónicos en el hígado, como la cirrosis (3 mil 582) en el tercer lugar.

De acuerdo a estadísticas de la unidad de información, planeación, programación y evaluación del ISEM, el número de defunciones reportadas durante el año 2009 en el Estado de México fue de 52 mil 700, cifra que conjuga desde padecimientos crónico- degenerativos hasta homicidios.

En la tabla 1 se presentan las 20 principales causas de mortalidad del Estado de México, donde figuran enfermedades respiratorias, digestivas, cardiovasculares, desarrollo de tumores malignos, accidentes de tránsito, trastornos perinatales, desnutrición y complicaciones por padecimientos inmunológicos (tabla 1).

**INSTITUTO DE SALUD DEL ESTADO DE MEXICO  
UNIDAD DE INFORMACION, PLANEACION, PROGRAMACION Y EVALUACION  
DEPARTAMENTO DE ESTADISTICA**

**PRINCIPALES CAUSAS DE MORTALIDAD GENERAL  
2009 GENERAL (Preliminar)**

No. Orden	Causa	Defuncion	Tasa	%
	<b>Total</b>	<b>52700</b>	<b>355.19</b>	<b>100.00</b>
1	Diabetes mellitus	9225	62.17	17.50
2	Enfermedades isquémicas del corazón	5012	33.78	9.51
3	Cirrosis y otras enfermedades crónicas del hígado	3582	24.14	6.80
4	Infecciones respiratorias agudas bajas	2679	18.06	5.08
5	Enfermedad cerebrovascular	2366	15.95	4.49
6	Otras enfermedades digestivas	2243	15.12	4.26
7	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	2011	13.55	3.82
8	Enfermedades hipertensivas	1878	12.66	3.56
9	Otras enfermedades cardiovasculares	1664	11.22	3.16
10	Agresiones (homicidios)	1606	10.82	3.05
11	Nefritis y nefrosis	1597	10.76	3.03
12	Otros tumores malignos	1336	9.00	2.54
13	Asfixia y trauma al nacimiento	951	6.41	1.80
14	Accidentes de vehículo de motor (tránsito)	883	5.95	1.68
15	Otros accidentes	828	5.58	1.57
16	Otras causas perinatales	773	5.21	1.47
17	Peatón lesionado en accidente de vehículo de motor	709	4.78	1.35
18	Desnutrición calórico proteica	688	4.64	1.31
19	Otras enfermedades respiratorias	639	4.31	1.21
20	Enfermedades endocrinas, metabólicas, hematológicas e inmunológicas	631	4.25	1.20
	Las Otras Causas	11399	76.83	21.63

Fuente: SEED 2009  
Tasa= Tot. Def./Hab \* 100000

**Tabla 1 Principales causas de muerte en la población general en el Estado de México. 2009.**

Dentro de las causas más frecuentes de mortalidad del año 2005 al 2009, encontramos a la diabetes mellitus, enfermedades isquémicas del corazón, cirrosis y otras enfermedades del hígado y la enfermedad cerebro vascular, así mismo se presentan éstas, en grupos etáreos de 15 a 64 años de edad y en edad posproductiva, enfermedades que están estrechamente relacionadas con la dislipidemia (tabla 2). Las causas de mortalidad en la población mayor de 65 años

y en la población económicamente activa o productiva se sitúan entre los primeros lugares la diabetes mellitus, problemas hepáticos, enfermedades del corazón y la enfermedad cerebro vascular (tabla 3 y 4).

### Principales causas de mortalidad general

Municipio Residencia	Causas	Total	Tasa /1
033 ECATEPEC DE MORELOS	Diabetes mellitus	1101	0.61
	Enfermedades isquémicas del corazón	707	0.39
	Cirrosis y otras enfermedades crónicas del hígado	316	0.18
	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	285	0.16
	Enfermedad cerebrovascular	280	0.16
	Agresiones (homicidios)	273	0.15
	Infecciones respiratorias agudas bajas	235	0.13
	Asfixia y trauma al nacimiento	173	0.10
	Enfermedades hipertensivas	165	0.09
	Nefritis y nefrosis	155	0.09
	Accidentes de vehículo de motor (tránsito)	128	0.07
	Peatón lesionado en accidente de vehículo de motor	98	0.05
	Tumor maligno de la mama	75	0.04
	Tumor maligno del estómago	75	0.04
	Tumor maligno de tráquea, bronquios y pulmón	74	0.04
	Tumor maligno del hígado	65	0.04
	Desnutrición calórico protéica	61	0.03
	Malformaciones congénitas del corazón	57	0.03
	Tumor maligno del cuello del útero	57	0.03
	Leucemia	55	0.03
	VIH/SIDA	55	0.03
	Linfomas y mieloma múltiple	54	0.03
	Tumor maligno de la próstata	47	0.03
	Tumor maligno del páncreas	47	0.03
	Caídas accidentales	43	0.02
	Tumor maligno del colon y recto	43	0.02
	Enfermedades infecciosas intestinales	41	0.02
	Úlcera péptica	33	0.02
	Enfermedad cardíaca reumática	32	0.02
	Anemia	31	0.02
	Lesiones autoinfligidas intencionalmente (suicidios)	28	0.02
	Uso de alcohol	25	0.01
	Artritis reumatoide	23	0.01
	Infecciones respiratorias agudas altas	22	0.01
	Tuberculosis	22	0.01
	Asma	18	0.01
	Ahogamiento y sumersión accidentales	15	0.01
	Enfermedades inflamatorias del corazón (excluye Fiebre reumática)	15	0.01
	Hepatitis C	15	0.01
	Tumor maligno del ovario	15	0.01
	Demencia y otros trastornos degenerativos y hereditarios del Sist. Nc	14	0.01
	Enfermedades de la piel	14	0.01
	Exposición al fuego, humo y llamas	14	0.01
	Bajo peso al nacimiento y prematuréz	13	0.01
	Melanoma y otros tumores malignos de la piel	12	0.01
	Tumor maligno de la boca y orofaringe	12	0.01
	Enfermedad de Parkinson	10	0.01
	Tumor maligno del esófago	9	0.01
	Apendicitis	8	0.00
	Defectos de la pared abdominal	8	0.00
	Edema proteinuria y trastornos hipertensivos en el embarazo	8	0.00
	Esclerosis múltiple	7	0.00
	Tumor maligno de la vejiga	7	0.00
	Epilepsia	6	0.00
	Síndrome de Down	6	0.00
	Hemorragia obstétrica	5	0.00
	Envenenamiento accidental	4	0.00
	Hipertrofia prostática benigna	4	0.00
	Osteoartritis	4	0.00

Fuente: Base de datos INEGI/SSA  
Tasa: por 1,000 habitantes

Tabla 2 Principales causas de muerte en edad productiva en la población del Municipio de Ecatepec. 2009.

**INSTITUTO DE SALUD DEL ESTADO DE MEXICO**  
**UNIDAD DE INFORMACION, PLANEACION, PROGRAMACION Y EVALUACION**  
**DEPARTAMENTO DE ESTADISTICA**  
**PRINCIPALES CAUSAS DE MORTALIDAD POR MUNICIPIO 2009 (Datos Preliminares)**

Grupo de Edad: Pos-Productiva ( 65 Y MAS AÑOS )			Sexo: Ambos	
Municipio	No. Orden	Causas de Mortalidad	Total	Tasa
033 Ecatepec de Morelos		<b>Total</b>	<b>2940</b>	<b>3888.79</b>
	1	Diabetes mellitus	659	871.67
	2	Enfermedades isquémicas del corazón	464	613.74
	3	Enfermedad cerebrovascular	216	285.71
	4	Otras enfermedades digestivas	181	239.41
	5	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	162	214.28
	6	Enfermedades hipertensivas	131	173.28
	7	Infecciones respiratorias agudas bajas	113	149.47
	8	Cirrosis y otras enfermedades crónicas del hígado	101	133.59
	9	Otras enfermedades cardiovasculares	90	119.04
	10	Neftitis y nefrosis	88	116.40
	11	Otros tumores malignos	82	108.46
	12	Otras enfermedades respiratorias	66	87.30
	13	Tumor maligno de la próstata	50	66.14
	14	Desnutrición calórico protéica	42	55.55
	15	Enfermedades endocrinas, metabólicas, hematológicas e inmunológicas	40	52.91
	16	Tumor maligno de tráquea, bronquios y pulmón	29	38.36
	17	Tumor maligno del hígado	29	38.36
	18	Otras enfermedades infecciosas	25	33.07
	19	Tumor maligno del estómago	25	33.07
	20	Tumor maligno del colon y recto	23	30.42
	Las Demas Causas	324	428.56	
	<b>Población</b>		<b>75602</b>	

Tasa= Tot. Def. / No. hab \* 100,000  
Fuente: Sistema Epidemiológico y Estadístico de las Defunciones 2009  
Proyección: Consejo Nacional de Población 2009-2050

**Tabla 3 Principales causas de muerte en edad pos-productiva del Municipio de Ecatepec. 2009.**

**INSTITUTO DE SALUD DEL ESTADO DE MEXICO**  
**UNIDAD DE INFORMACION, PLANEACION, PROGRAMACION Y EVALUACION**  
**DEPARTAMENTO DE ESTADISTICA**  
**PRINCIPALES CAUSAS DE MORTALIDAD POR MUNICIPIO 2009 (Datos Preliminares)**

Grupo de Edad: Productiva ( 15 - 64 AÑOS )			Sexo: Ambos	
Municipio	No. Orden	Causas de Mortalidad	Total	Tasa
033 Ecatepec de Morelos		<b>Total</b>	<b>2,935</b>	<b>242.15</b>
	1	Diabetes mellitus	620	51.15
	2	Agresiones (homicidios)	280	23.10
	3	Cirrosis y otras enfermedades crónicas del hígado	232	19.14
	4	Enfermedades isquémicas del corazón	200	16.50
	5	Otras enfermedades digestivas	177	14.60
	6	Infecciones respiratorias agudas bajas	164	13.53
	7	Neftitis y nefrosis	113	9.32
	8	Enfermedad cerebrovascular	95	7.84
	9	Otros tumores malignos	85	7.01
	10	Pestón lesionado en accidente de vehículo de motor	67	5.53
	11	Enfermedades hipertensivas	66	5.45
	12	Otras enfermedades cardiovasculares	48	3.96
	13	Otras enfermedades respiratorias	41	3.38
	14	Otros accidentes	41	3.38
	15	Lesiones autoinfligidas intencionalmente (suicidios)	39	3.22
	16	Tumor maligno del estómago	37	3.05
	17	Tumor maligno de la mama	33	2.72
	18	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	32	2.64
	19	Tumor maligno del cuello del útero	32	2.64
	20	Enfermedades endocrinas, metabólicas, hematológicas e inmunológicas	31	2.56
	Las Demas Causas	502	41.42	
	<b>Población</b>		<b>12,120,059</b>	

Tasa= Tot. Def. / No. hab \* 100,000  
Fuente: Sistema Epidemiológico y Estadístico de las Defunciones 2009  
Proyección: Consejo Nacional de Población 2009-2050

**Tabla 4 Principales causas de muerte en edad productiva del Municipio de Ecatepec. 2009.**

## 2.2 Marco temporal

### 2.2.1 Situación actual de la medicina moderna y de la acupuntura en México

Se escucha reiteradamente acerca de la crisis por la que atraviesa nuestro país, se hace referencia al ámbito económico, político, educativo, social, cultural, etc. y suele adjudicársele el calificativo de crítico. Toda situación crítica supone una mutación considerable en el desarrollo de un proceso o de una situación dificultosa o complicada, en cualquier sentido, hace alusión a un período transitorio o a una etapa, que una vez finalizada, anunciaría la instalación de un nuevo orden o el restablecimiento de las condiciones habituales previas al período crítico. La realidad de diversas situaciones que hoy consideramos críticas, donde se suele incluir a la práctica de la medicina, es que son expresiones del grave deterioro de la vida social en su conjunto, que lejos de revertirse se agravan y los procesos que la determinan se profundizan conforme el tiempo transcurre, sin que se vislumbren modificaciones sustanciales al mediano y largo plazo.

#### **2.2.1.1 Situación actual de la medicina moderna occidental**

La práctica de la medicina ha experimentado transformaciones profundas en los últimos tiempos obedeciendo a las peculiaridades histórico-sociales de cada país. En nuestra sociedad las condiciones de la práctica médica son poco propicias para avanzar en su superación y se han agravado en años recientes lo cual de ninguna manera corresponde a una crisis que anuncie cambios favorables.

La práctica médica se ha diversificado enormemente, la división del trabajo, dominada por la especialización, tiene en el ejercicio de la medicina una de sus expresiones más acabadas. El quehacer médico se ha fragmentado de tal manera, que alcanzar una visión de conjunto del organismo humano resulta una ardua tarea las más de las veces insuficiente. La especialización continua dentro de la práctica médica propicia, cada vez más, que los enfoques parciales y fragmentarios del organismo ganen terreno y aceptación lo cual dificulta la comprensión del hombre como totalidad compleja y se pierde gradualmente la capacidad para jerarquizar las intervenciones médicas de acuerdo al paciente como integridad y sus circunstancias.

La especialización es una característica de nuestro tiempo y rasgo distintivo de la medicina actual, ha puesto a nuestro alcance el dominio de numerosas y nuevas técnicas y conocimientos con los cuales muchos pacientes carecerían de alternativas para sobrevivir.

Otro punto importante es la práctica médica dentro de las instituciones de atención a la salud, en especial las instituciones gubernamentales, que es la que representa la mayoría de la atención hospitalaria y un gran porcentaje de los servicios de consulta externa además de la burocratización de la práctica médica institucional que conlleva a errores que pueden ser fatales para los usuarios.

En lo que se refiere a las instituciones privadas, es difícil afirmar que su creación responde a las necesidades demandadas por la comunidad, dentro de su dinámica responden al imperativo económico de la ganancia, por lo que sus servicios se dirigen a la minoría de la población con altos ingresos.

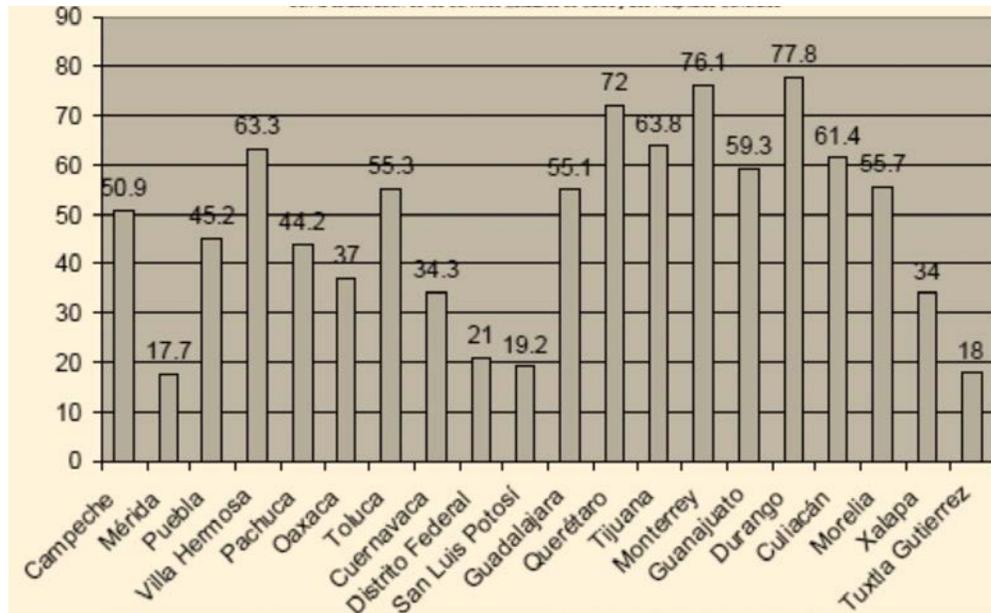
Otro problema es el rezago de las instituciones de salud en cuanto a la cobertura del servicio en las comunidades más lejanas. Los programas instalados no han alcanzado los objetivos propuestos. Los llamados niveles de atención a la salud (primer, segundo y tercer) son una dolorosa realidad de la expresión de la calidad diferencial de los servicios que de una verdadera racionalidad de la cobertura asistencial de la población, con eficaces sistemas de referencia y contrarreferencia de los usuarios.

Una dificultad más, es la insuficiencia de medicamentos que a partir del año 2005 se ha agudizado en nuestro país. Los medicamentos y los reactivos son elementos indispensables para todo Sistema de Salud; el problema de la falta de medicamentos es una dificultad crónica; que ha ocurrido en todas las décadas. Muchas veces los asegurados han quedado sin el tratamiento de manera continua, ni siquiera para los asegurados que padecen enfermedades crónicas, como la hipertensión y la diabetes.

#### **2.2.1.2 Situación actual de la acupuntura en México**

En nuestro país no existía información sobre la utilización de la acupuntura y las medicinas complementarias por la población. A partir de 2005, la Secretaría de Salud, a través de la Dirección de Medicina Tradicional y Desarrollo Intercultural, inició la aplicación de encuestas telefónicas con población abierta y con pacientes y personal de los Hospitales Generales en las capitales de varios estados. Los datos encontrados a través de las entrevistas telefónicas a la población abierta mostraron que en el último año habían acudido a consulta de medicinas complementarias y alternativas, en más de la mitad de la población de las ciudades de Campeche, Villa Hermosa, Toluca, Guadalajara, Querétaro, Tijuana, Monterrey, Guanajuato, Durango, Culiacán, Morelia y en menor proporción los habitantes de las ciudades de Mérida, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Pachuca, Cuernavaca, el Distrito Federal, Xalapa y Tuxtla Gutiérrez (gráfica 3).

Actualmente la acupuntura humana se imparte como formación de recursos humanos en el área de salud en la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía del Instituto Politécnico Nacional (como especialización médica), en la Universidad Autónoma Metropolitana, Plantel Iztapalapa (especialización médica), en la Universidad Estatal del Valle de Ecatepec, (como licenciatura en Acupuntura y Rehabilitación) y en la Universidad Autónoma de Zacatecas (maestría en Acupuntura para Médicos).



Gráfica 3 Utilización de las medicinas complementarias en parte de la República Mexicana. 2005-2007

## 2.3 Marco cultural

### 2.3.1 Principales tratamientos utilizados para la dislipidemia

Actualmente existe una diversidad de tratamientos enfocados a la disminución de la hiperlipidemia, entre los cuales destacan el farmacológico, acupuntural, algunos otros de origen natural como el *Lactobacillus casei* Zhang (yogurt), la saponina de un ñame de Jamaica (*Dioscorea sp.*), jugo de uva negra o tinta (*Vitis labrusca L.*, *Vitaceae*) semilla de uva púrpura de Nagano, aceites vírgenes de la *Vitis vinifera L.*, el maíz morado entre otros.

#### 2.3.1.1 Tratamiento farmacológico

El principal objetivo del tratamiento farmacológico hipolipemiante es frenar el desarrollo del proceso ateromatoso. Por esta razón, el tipo de intervención a desarrollar ante un paciente concreto dependerá de su riesgo cardiovascular. En términos generales, siempre es aconsejable iniciar la intervención con medidas conservadoras y únicamente cuando estas son insuficientes puede ser conveniente considerar el uso de fármacos.

Tomando en cuenta el riesgo cardiovascular, se han definido tres situaciones concretas: riesgo ligero, riesgo moderado y alto riesgo. En cada caso, los objetivos terapéuticos concretos implican conseguir concentraciones de LDL inferiores a 175 mg/dl para el riesgo ligero, 155 mg/dl para el riesgo moderado y 135 mg/dl para el riesgo alto.

Una vez decidida la administración de un fármaco, la duración del tratamiento debe ser indefinida. Por esta razón, y teniendo en cuenta el hecho de que los fármacos hipolipemiantes no están exentos de efectos secundarios, y que su precio es elevado, hay que valorar adecuadamente la necesidad del tratamiento farmacológico, y aplicarlo sólo cuando se está seguro de que la dieta no es efectiva (que debe quedar instaurada como definitiva).

El abanico terapéutico farmacológico actual empleado en las hiperlipemias en Atención Primaria comprende fibratos, resinas y estatinas. En un meta-análisis, (2011) se ha documentado que las estatinas usadas para el tratamiento para disminuir la hiperlipidemia, además se han usado ampliamente en los receptores de trasplante renal. Dichos fármacos pueden modular el riesgo de rechazo al disminuir la inflamación, mejorar la función endotelial, inhibir la proliferación del músculo liso y ejercer efectos antitrombóticos. Estos efectos pleiotrópicos observados en los estudios in vivo e in vitro indicaron su posible repercusión en el rechazo agudo del aloinjerto. En los receptores de trasplante renal, en el que los factores sistémicos y los regímenes inmunosupresores desempeñan una función en la modificación del metabolismo del colesterol, estudios de cohortes han indicado que el aumento del colesterol total (CT), el colesterol LDL y los triglicéridos (TG) son factores de riesgo independientes del rechazo del aloinjerto, y que la administración de estatinas se asocia con una mejor supervivencia del paciente. Además, los estudios retrospectivos han revelado que el aumento del CT, el colesterol LDL y los TG también son factores de riesgo independientes de rechazo del aloinjerto en los receptores de trasplante renal.

Hoy en día las estatinas, en un gran número de casos, se han convertido en un arma terapéutica imprescindible para el correcto manejo de pacientes hiperlipídicos. En el año 2002, aparecieron nuevas estatinas cuyos estudios

preliminares, a pesar de no estar evaluada su eficacia a largo plazo, parecen mostrar una efectividad superior a los ya conocidos, tal es el caso de la atrovastatina.

En abril 2004 la empresa farmacéutica Merck Sharp and Dohme lanzó al mercado un innovador producto para reducir el colesterol y los triglicéridos: *Vytorin* (ezetimibe/simvastatina), con su novedoso mecanismo de acción dual, que inhibe la absorción del colesterol en el intestino e inhibe la producción del mismo por el hígado. Vytorin se encuentra en una posición envidiable. Tiene la mejor eficacia en su clase sin los problemas de seguridad. Las ventas de Vytorin alcanzaron los 3,400 millones de dólares en el 2008.

### **2.3.1.2 Tratamiento acupuntural**

En el siglo pasado, a finales de los años setenta se iniciaron las investigaciones a nivel internacional en relación a la acupuntura y su efecto sobre los niveles de lípidos sanguíneos; iniciando Wu (1979) postulando un mecanismo de acción de la acupuntura para explicar su efecto hipolipemiente, relacionándolo con la estimulación de los receptores sensoriales del nervio peroneo profundo asociado al punto Fenglong (E40). Posteriormente en 1984, Zhao reporta el uso del punto Neiguan (PC6) en un análisis de 72 pacientes con hiperlipidemia refiriendo disminución de los niveles de colesterol y triglicéridos en diferentes grados. Para el año 1986, Peng y sus colaboradores utilizan el punto Zusanli (E36) para el tratamiento de la hiperlipidemia, reportando también reducción estadísticamente significativa de los niveles de lípidos sanguíneos. Qi y Hu en el año 1988 reportaron el efecto positivo de la acupuntura sobre las lipoproteínas de alta densidad, dicho efecto es corroborado por Liu en 1990; Vorgalik y cols. en 1988 son los primeros en comparar los efectos de la acupuntura y de los medicamentos hipolipemiantes.

A partir de estos primeros estudios realizados se han investigado, hasta la fecha, la hiperlipidemia con diferentes puntos de acupuntura estimulados con aguja o con electroestimulador, en modelos experimentales y en individuos enfermos. En el

ANEXO A 1.1 se hace un análisis de una revisión sistemática de los estudios más sobresalientes de las hiperlipidemias tratadas con acupuntura.

En México, el Instituto Politécnico Nacional, en la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía y la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, del año 2000 a la fecha se han realizado 4 estudios en relación a la acupuntura y los lípidos sanguíneos. ANEXO A 1.2

### **2.3.1.2.1 Tratamiento con láser ó magnetismo**

Otras formas de estimular los puntos son en base a la luz láser. Los láseres y otros tratamientos que utilizan energía prometen revolucionar la forma del cuidado de la salud a través de diferentes especialidades y disciplinas, incluso tomando en cuenta la práctica de la acupuntura. La razón más simple de que la luz del láser es muy prometedora, es por su uso fácilmente accesible a la energía a fin de estimular en forma profunda a las células y tejidos para que éstos realicen sus actividades fisiológicas, incluso aumentando la vitalidad en general los sistemas vivos.

La láser puntura es conocida como un método para estimular puntos de acupuntura por separado de forma secuencial utilizando una sonda láser bajo nivel de radiación. Por el contrario, las laserneedles o agujas láser, es un método que permite la estimulación de los puntos de acupuntura con las combinaciones adecuadas al mismo tiempo y con mayor dosis de radiación y, por tanto, representan un nueva forma de estimulación óptica no invasiva al igual que la láser puntura.

Los dos métodos mencionados anteriormente son fundamentalmente diferentes a la acupuntura tradicional, en la cual se insertan agujas en uno o más puntos, se estimulan en forma manual y se mantienen, como un grupo, por un determinado período de tiempo.

Se ha propuesto que la acupuntura con láser (láser puntura y laserneedles) puede

ser definida como la colocación de una o más fuentes de luz láser sobre puntos de acupuntura, lo que permite la estimulación simultánea y el tratamiento sin supervisión en comparación que con la acupuntura tradicional.

El uso de los láseres de baja potencia aplicado en diferentes modelos de experimentación han demostrado su efecto analgésico y control de edema, disminución de la tensión arterial y cuando es combinado con magnetismo sin utilizar puntos de acupuntura éste se potencializa desarrollando la circulación colateral y aumentando la reserva hemodinámica cerebral, produciendo una dilatación arteriolar, teniendo un efecto venotónico reduciendo así la hipertrombocitopenia e hiperfibrinogenemia cerebral, en el ANEXO A 1.3 se realizó una síntesis de una revisión sistemática de artículos enfocados a investigaciones con láser y acupuntura.

Una revisión sistémica de los artículos revisados se encontró que de todos los puntos estudiados en la literatura solo 2 puntos (Fenglong y Zhongwang) serán los que se estudiarán en este proyecto, el resto de los puntos seleccionados, de los cuales no se han estudiado para disminuir la hiperlipidemia (Qimen, Renzhong y Huangmen). Estos puntos fueron elegidos de acuerdo a la fisiología y acción desde el punto de vista de la filosofía china, los cuales manejan flema además de hacer algunas otras funciones en relación a los lípidos sanguíneos. Además ningún estudio se ha realizado conjuntando la estimulación de los puntos de acupuntura con laser más el campo magnético para disminuir los lípidos sanguíneos

### **2.3.1.3 Tratamiento con Yogurt y Jamaica**

Dentro de los tratamientos de origen natural se encuentran el *Lactobacillus acidophilus*, Lewis en el año 2005 demostró que el bacilo fue capaz de reducir el colesterol y sobrevivir en un ambiente ácido y en la bilis, sugiriendo realizar estudios a largo plazo. *Lactobacillus casei* Zhang que es una nueva cepa que se encontró en el interior de Mongolia, en donde Wang y cols., en 2009 demostraron

que *L. casei* Zhang tiene beneficios para la salud como la reducción del colesterol y los efectos inmunomoduladores. Plat y cols. en el mismo año investigaron que una bebida de yogurt con un estanol vegetal reduce los triglicéridos séricos y el colesterol HDL en pacientes con síndrome metabólico.

Los fitoesteroles, que son esteroides naturales de origen vegetal, presentes en pequeñas cantidades en algunos alimentos como el aceite de girasol y la soya; los probióticos, que son microorganismos vivos que se adicionan a un alimento, permaneciendo activos en el intestino y ejerciendo importantes efectos fisiológicos. Ingeridos en cantidades suficientes tienen efectos muy beneficiosos, como contribuir al equilibrio de la flora bacteriana intestinal del huésped y potenciar el sistema inmunitario; se han estudiado y han sido eficaces para reducir los niveles de colesterol plasmático.

En la actualidad, los numerosos fitoquímicos que hay en las plantas tienen diversos usos en la medicina y en la industria farmacéutica y alimentaria. Se reconoce que la ñame amargo de Jamaica (*Dioscorea polygonoides*) tiene efectos terapéuticos benéficos para la salud y mínimos efectos colaterales, observándose que protege el sistema vascular humano e inhibe la enzima angiotensina. Se le recomienda en la terapia del corazón, enfermedades de los nervios, presión sanguínea alta, fiebre, enfermedades hepáticas, calcificación de las arterias, como laxante, etc. Sin embargo, poco se sabe acerca de los efectos farmacológicos de dicha planta, aun cuando se sabe que los constituyentes polisacáridos han sido utilizados para sanar posibles efectos inmunomoduladores.

Las propiedades nutricionales del aceite y la semilla de Jamaica hacen que sea una fuente invaluable de alimento debido a su contenido proteico y calórico (33% proteína, 24% carbohidratos y 22% de grasa en base de peso seco) y sustanciales cantidades de fibra (14% de peso |seco como fibra) y considerables micronutrientes. Las flores contienen altos niveles de minerales, tales como hierro (88 mg/100 g), magnesio (442 mg/100 g), calcio (1.28%) y selenio (0.09 mg/Kg).

Las investigaciones con los extractos de la Jamaica demuestran que estos podrían actuar como antioxidantes y contribuir a las acciones anticancerígenas o

cardioprotectivas. Tales propiedades antioxidantes de estos compuestos y de los flavonoides pueden reducir el riesgo de enfermedades cardiovasculares. El ácido procatecuico de las flores de esta planta disminuye la peroxidación de lípidos, que es un mecanismo potencial de daño celular. Este ácido es un agente eficaz para inhibir la acción carcinogénica de dietilnitrosoamina en el hígado, de la 1-óxido-4-nitroquinoleína en la cavidad oral, del azoxymetano en el colon, de la N-metil-N-nitrosoourea en el tejido glandular del estómago y de la N-butil-N-(4-hidroxibutil) nitrosamina en la vesícula.

En México, en la ciudad de Oaxaca en el año 2005, se realizó un ensayo clínico en derechohabientes del seguro social durante 14 meses, en donde concluyeron una disminución de colesterol total de 35%, disminución de triglicéridos y aumento de colesterol de alta densidad (HDL).

La eficacia de una sustancia natural, libre de efectos secundarios es demostrada en estudios, además por el costo es muy accesible a grandes grupos poblacionales.

#### **2.3.1.4 Tratamiento con Uva y sus derivados y Maíz morado**

Los extractos de uva y polifenoles de uva purificada poseen una gran variedad de acciones biológicas y puede ser beneficioso en la prevención de algunas enfermedades como las enfermedades cardiovasculares. Los componentes activos de los extractos de uva (que incluyen la semilla de la uva, la piel y el jugo), han sido identificados hasta ahora como polifenoles (el resveratrol, ácidos fenólicos, antocianinas y flavonoides). Todos poseen potentes propiedades antioxidantes y se ha demostrado su efecto para disminuir la oxidación de las lipoproteínas de baja densidad de colesterol y la agregación plaquetaria (factores desencadenantes de la aterosclerosis). Por lo tanto compuestos son cardioprotectores ya que tienen una propiedad antiaterosclerótica, antiarrítmica y vasodilatadora.

El primer estudio clínico sobre el jugo de uva negra (*Vitis labrusca* L., Vitaceae), un grupo de investigadores de la Universidad de Wisconsin-Madison descubrieron

que, ayuda a proteger la salud del corazón en las personas afectadas de enfermedad de la arteria coronaria. Según el estudio, dos semanas de terapia de jugo de uva aumentó la vaso-dilatación (relajación de los vasos sanguíneos) al mismo tiempo que disminuyeron la oxidación dañina del colesterol LDL. Estudios clínicos anteriores sobre el vino tinto produjeron resultados similares, llevando a algunos investigadores a especular que el contenido de alcohol es un factor que protege contra la enfermedad cardíaca. Los resultados del estudio proporcionan respaldo a la teoría de que los flavonoides (tales como quercetina, miricetina, y kaempfero) y otros polifenoles como catequinas y ácido tánico son los ingredientes más importantes en el jugo de uva negra y el vino tinto. También es probable que el jugo de uva blanca y el vino blanco aporten menos beneficios debido a que contienen principalmente jugo, sin los ingredientes promotores de salud provenientes de las semillas y la piel de las uvas negras.

La evidencia acumulada sugiere que las semillas de uva y extractos de polifenoles del vino poseen un conjunto diverso de acciones y puede ser beneficioso en la prevención de las enfermedades cardiovasculares.

En un estudio efectuado en la Universidad Estatal del Valle de Ecatepec, en el año 2010 demostró que la tintura de uva "*Vitis vinifera*" disminuye los niveles de colesterol total en un 93.96% y aumenta la capacidad antioxidante en un 87.47%, esto en ratas Fisher hipercolesterolémicas, observando durante el proceso de experimentación que la tintura tiene mayor efecto al aumentar los días de tratamiento (en dicha investigación fue de 10 días de tratamiento), concluyendo que se debe al alto nivel de flavonoides existentes en la uva por lo cual mejora los niveles de antioxidantes y reduce el colesterol total.

El maíz morado (*Zea mays* L) es una planta oriunda de América, constituyó uno de los principales alimentos de las numerosas tribus indígenas en la época precolombina y se le atribuyen diversas propiedades medicinales. Los componentes químicos presentes en este maíz son esencias, ácido salicílico, grasas, resinas, saponinas, sales de potasio y sodio, azufre y fósforo, pero ante todo compuestos fenólicos. Además, se ha informado sobre la existencia de

cianidina 3-glucósido en la semilla del *Zea mays* L variedad morado, como la principal antocianina (flavonoide) contenida en este producto.

Diversos estudios epidemiológicos apoyan la relación entre el consumo de alimentos ricos en compuestos fenólicos, como el *Zea mays* L, y una baja incidencia de enfermedad cardiaca coronaria, aterosclerosis y ciertas formas de infarto y cáncer. Recientemente, se ha reportado que estos alimentos tienen actividad antioxidante y pueden mejorar los perfiles lipídicos en modelos experimentales.

La actividad hipocolesterolemica observada podría explicarse al alto contenido en flavonoides, glicósidos y compuestos fenólicos; metabolitos secundarios encontrados, estos taninos conllevan a una inhibición de la absorción intestinal de colesterol e incremento de la excreción de ácidos biliares. Adicionalmente, la cianida-3-glucósido produce una marcada regulación hacia arriba de la expresión vascular y renal de la óxido nítrico sintetasa, por lo que a través de este mecanismo, se sugiere una prevención de arteriosclerosis como efecto benéfico a largo plazo de los flavonoides.

Diversos estudios en modelos experimentales, atribuyen a este tipo de productos ricos en compuestos fenólicos como los responsables de su actividad antioxidante para la disminución de los niveles de lípidos plasmáticos.

## **2.4 Síntesis de capítulo**

Se realizó una breve descripción de la problemática que se presenta con la población que tiene diagnóstico de hiperlipidemia así como las complicaciones en el Municipio de Ecatepec, Estado de México. Además se muestran las estadísticas de la morbi-mortalidad como secuelas de la persistencia de las grasas elevadas a nivel sanguíneo.

Asimismo se realizó una revisión sistemática sobre los tratamientos utilizados para la hiperlipidemia, desde tratamientos alopáticos hasta los tratamientos con

terapéuticas naturales, en donde se pudo encontrar que existe un vacío en el conocimiento en cuanto a la utilización de lo que es el laser con el campo magnético en puntos de acupuntura para la hiperlipidemia.

El desarrollo de una metodología y de un tratamiento sistémico para la hiperlipidemia puede contribuir al proceso de atención de los pacientes con éste diagnóstico. Además se busca una transformación integral a largo plazo sobre el proceso de atención integral. Esta transformación va a ir mejorando de forma continua su nivel de complejidad u organización de conciencia o de visión, para lograr una calidad integral y sustentable.

## **CAPÍTULO 3 MARCO TEÓRICO Y MARCO METODOLÓGICO**

### **3.1 Marco teórico**

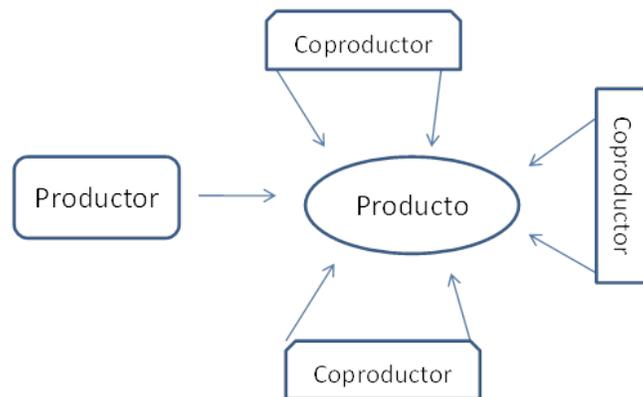
#### **3.1.1 Sistémica Transdisciplinaria**

A partir de los años cuarentas, en el siglo pasado, se inició el período de los sistémicos o la época sistémica en la que se destaca en forma primordial el concepto de integración que en la actualidad se ha denominado como una integración sistémica del conocimiento. El reduccionismo, mecanicismo y el pensamiento analítico se complementan; enriquecen y son reemplazadas por el holismo, teleología y por una nueva manera de pensar en forma sintética. Con esta forma de pensar se puede ganar entendimiento del comportamiento individual y colectivo, que no se puede obtener con sólo el análisis. La síntesis precede al análisis, por lo que éste modo de pensar (sintético) combina la dos (síntesis y análisis).

El holismo, (expansionismo o gestalt), mantiene a todo objeto, evento y experiencias englobados en partes superiores o mayores y todo está interrelacionado en forma directa o indirectamente a un todo más superior. Estas doctrinas o teorías no niegan que haya partes, pero se enfocan primero en los

“todos” de los que son parte. Proporcionan una forma de ver las cosas, diferente al reduccionismo siendo éste compatible con ellas. Con el holismo se cambia la forma de ver el punto, situación o problema, en vez de dirigir la atención a los últimos elementos se enfoca primero al “todo” o al sistema, el cual tiene partes interrelacionadas al todo; tomando siempre en cuenta el contexto del medio ambiente. Como paradigma, da lugar a la conceptualización del ser humano y su contexto desde un punto de vista simultáneamente sistémico, dinámico y transdimensional. Esta visión ha sido volcada a diferentes ámbitos teóricos y concretos en educación, salud y acción social.

Además se desarrolló el concepto de relación-productor-producto, no como una relación de causa – efecto (determinístico) sino como una relación probabilística, en la que la causa es necesaria pero no suficiente para tener determinado efecto. Un productor no es suficiente para generar su producto, por lo que se necesita la participación de otros productores (llamados coproductores) para generar el producto final (figura 1).



**Figura 1. Concepto de relación-productor-producto.**

Existen tres conceptos básicos que integran un sistema y que fundamentan la actividad sistémica, y que además han permitido un gran desarrollo, difusión y aplicación de sistemas en una gama de actividades sociales, humanísticas, científicas y tecnológicas. Dichos conceptos son:

- a) El enfoque de sistemas
- b) La transdisciplinariedad
- c) La metodología de sistemas.

Consecuentemente la integración del conocimiento requiere de la aplicación y uso en forma conjunta o integral y equilibrada de las tres concepciones para contribuir en forma eficiente y eficaz para su generación, aplicación y contribución al desarrollo individual, profesional, humanística, social y a la preservación y mejoramiento del entorno natural

### **3.1.1.1 Pensamiento Sistémico**

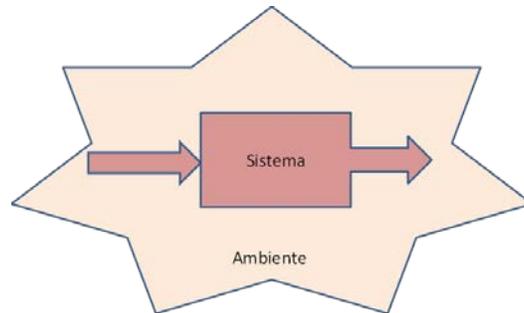
El pensamiento sistémico es una disciplina para ver totalidades, provee un conjunto de herramientas y técnicas así como un lenguaje que nos ayuda a comunicarnos sobre el sistema y sus interconexiones. Nos permite tomar la decisión de cómo observar e interactuar con la realidad con una nueva forma: la realidad tangible e intangible, natural, artificial, individual y social, como sistema.

Este tipo de pensamiento permite un cambio de enfoque en el que se ven las interrelaciones, los procesos, la claridad de que todo es “dinámico, complejo e interdependiente” y de un problema complejo se analice y se proponga una solución con este mismo enfoque.

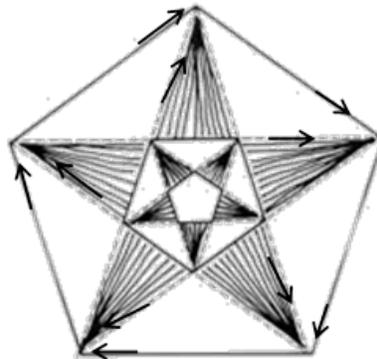
A nivel contexto se integran lo natural, construido, cultural, social, eco-social, socio técnico; construyendo un enfoque más humanístico para trascender más significativamente, transponiendo lo personal, espiritual, social y natural.

Hay varias definiciones sobre sistemas que van desde una definición simple generada por la ingeniería que un sistema es la caja negra que interactúa con el medio ambiente por medio de los insumos y productos (figura 2), hasta la definición sofisticada, en donde un sistema es un conjunto de elementos

interrelacionados entre sí directa o indirectamente y relacionados a un “todo” y que cualquier subconjunto (subsistema) de elementos del mismo, depende al menos de otro subconjunto y está también relacionado al todo (figura 3).



**Figura 2. Sistema simple donde interactúa con el medio ambiente.**



**Figura 3. Conjunto de elementos interrelacionados entre sí relacionados a un todo.**

Dentro de este concepto de sistema, se implantan tres condiciones que se deben de cumplir, para satisfacer y decidir si es o no un sistema. Dichas condiciones son:

1. Las características, propiedades o comportamientos de cada elemento, afecta las características, propiedades o comportamiento del conjunto como un todo.
2. Las características, propiedades o comportamiento de cada elemento depende al menos de otro elemento. El efecto de cada elemento en el conjunto como un todo no es independiente.

3. Todo subconjunto de elementos que se forme cumple las dos condiciones anteriores. (Monroy 1996)

De esta definición se produce como consecuencia los aspectos que caracterizan a los sistemas:

- a) Tienen propiedades que ninguna de sus partes tiene
- b) Es más que la suma de sus partes
- c) No se puede dividir en partes independientes
- d) Pierde sus propiedades esenciales cuando se divide, siendo que la parte separada también pierde sus propiedades.
- e) Estructuralmente es un todo divisible (para su estudio) pero funcionalmente es un todo indivisible.
- f) Es un todo que no puede comprenderse con sólo un análisis, requiere del pensamiento sintético.
- g) Es inseparable de su contexto biológico-socio-técnico-cultural-político y de su medio ambiente.

El **pensamiento sistémico** pretende comprender el funcionamiento de un sistema y resolver el problema que presenten sus propiedades emergentes. Sin embargo la complejidad responde al principio de unidad en diversidad. Edgar Morin Propone llevar el pensamiento sistémico a **pensamiento complejo** por diversas vías.

### 3.1.1.2 El Pensamiento Complejo

El pensamiento complejo que es la capacidad de interconectar distintas dimensiones de lo real. Ante la emergencia de hechos u objetos multidimensionales, interactivos y con componente azarosos, el sujeto se ve obligado a desarrollar una estrategia de pensamiento que no sea reductiva ni general, sino reflexiva.

*Morin* señala que uno de los primeros postulados de la complejidad es el escrito por *Weaver*, quien colaboró con *Shanon* en la formulación de la teoría de la información, con su trabajo *Science and complexity*, publicado en *Scientific American* de 1948. Sin embargo, los estudios referentes a la complejidad, en su gran mayoría reflexionan sobre la complejidad "desorganizada", sobre todo en los dominios físicos, teóricos y sistémicos.

Como parte de esta teoría, se encuentra una serie de posturas nuevas científicas encontradas en el ámbito de la biología, la física, la matemática, la cibernética, la geometría y la meteorología, que modifican concepciones anteriores. Teorías como la *no linealidad*, de *Lorenz*; la idea de la retroacción y de la no causalidad en la cibernética, de *Mandelbrote*; la nueva termodinámica, de *Shaw*; la autopoiesis, de *Maturana* y *Varela*; la teoría de la información; la teoría de los sistemas; la teoría de los autómatas autoorganizados, de *Von Neuman*; el principio de generación del orden a partir del ruido, de *Von Foerster*, y la teoría de las estructuras disipativas, de *Prigogine*.

A primera vista la complejidad es un tejido (*complexus*: lo que está tejido en conjunto) de constituyentes heterogéneos inseparablemente asociados: presenta la paradoja de lo uno y lo múltiple. Al mirar con más atención, la complejidad es, efectivamente, el tejido de eventos, acciones, interacciones, retroacciones, determinaciones, azares, que constituyen nuestro mundo fenoménico. La complejidad se presenta con los rasgos inquietantes de lo enredado, de lo inextricable, del desorden, la ambigüedad, la incertidumbre. La dificultad del pensamiento complejo es que debe afrontar lo entramado (el juego infinito de inter-retroacciones), la solidaridad de los fenómenos entre sí, la bruma, la incertidumbre, la contradicción. El propósito de la complejidad es, por una parte, religar (contextualizar y globalizar), y, por otra, recoger el guante que nos arroja la incertidumbre. Esto se puede lograr mediante las tres teorías.

### **3.1.1.3 Las teorías**

Una primera vía de acceso es aquella que nos ofrecen las *tres teorías* -las de la información, la cibernética y los sistemas-.

#### **3.1.1.3.1 La teoría de la información (Comunicación)**

Es una herramienta que permite tratar la incertidumbre, la sorpresa, lo inesperado. La información que indica, por ejemplo, el vencedor de una batalla, resuelve una incertidumbre; aquella que anuncia la muerte súbita de un tirano aporta lo inesperado y, al mismo tiempo, la novedad.

Este concepto de información permite entrar en un universo donde hay, al mismo tiempo, orden (la redundancia) y desorden (el ruido) y extraer de ahí algo nuevo. Es decir, la información misma que deviene, entonces, organizadora (programadora) de una máquina cibernética.

#### **3.1.1.3.2 La cibernética**

Es una teoría de las máquinas autónomas. La idea de retroacción, que introduce Norbert Weiner, rompe con el principio de causalidad lineal al introducir el principio de "bucle" causal. La causa actúa sobre el efecto, como en un sistema de calefacción en el cual el termostato regula el funcionamiento de la caldera. Este mecanismo llamado de regulación es el que permite la autonomía de un sistema, en este caso la autonomía térmica de un apartamento con relación al frío exterior. El "bucle" de retroacción (llamado feed-back) desempeña el papel de un mecanismo amplificador, por ejemplo, en una situación de exacerbación de los extremos en un conflicto armado. La violencia de un protagonista conlleva una reacción violenta, la cual, a su vez, conlleva una reacción aún más violenta. Tales retroacciones, inflacionistas o estabilizadoras, son innumerables en los fenómenos económicos, sociales, políticos o psicológicos.

Además de Wiener, dentro de los cibernéticos están R.W. Ashby que desarrolló los conceptos de cibernética, autorregulación y autodirección; Stafford Beer que desarrolló el modelo de sistemas viables (VSM) utilizando la metáfora neurocibernética cuya aplicación es en organizaciones sociales de cualquier complejidad.

#### **3.1.1.4 Principios de la complejidad**

Al pensamiento de la complejidad se le suman los principios: dialógico, recursión, hologramático, niveles de realidad y la lógica del tercero incluido.

**1. Principio Dialógico.** Une dos principios o nociones antagonistas que, aparentemente, debieran rechazarse entre sí, pero que son indisociables para comprender una misma realidad. El físico Niels Bohr ha reconocido la necesidad de pensar las partículas físicas como corpúsculos y como ondas al mismo tiempo. Pascal había dicho: "Lo contrario de una verdad no es el error, sino una verdad contraria". Bohr lo traduce a su manera: "Lo contrario de una verdad trivial es un error estúpido, pero lo contrario de una verdad profunda es siempre otra verdad profunda". El problema es unir nociones antagonistas para pensar los procesos organizadores y creadores en el mundo complejo de la vida y de la historia humana.

**2. Principio de recursión** El principio de recursión organizacional va más allá del principio de la retroacción (*feed-back*); él supera la noción de regulación por aquella de autoproducción y de autoorganización. Es un bucle generador en el cual los productos y los efectos son ellos mismos productores y causadores de lo que los produce. Los individuos, son el producto de un sistema de reproducción salido del fondo de los tiempos, pero este sistema sólo puede reproducirse bajo la condición de que el mismo obtenga productores, apareándose. Los individuos humanos producen la sociedad en y por sus interacciones, pero la sociedad, en

tanto que todo emergente, produce la humanidad de estos individuos aportándoles el lenguaje y la cultura.

**3. Principio hologramático** Pone en evidencia esa aparente paradoja de ciertos sistemas en los cuales no solamente la parte está en el todo, sino en que el todo está en la parte: la totalidad del patrimonio genético está presente en cada célula individual. De la misma manera, el individuo es una parte de la sociedad, pero la sociedad está presente en cada individuo en tanto que todo, a través del lenguaje, la cultura, las normas.

**4. Niveles de la realidad** En la carta de la transdisciplinariedad, el artículo número 2 plantea "El reconocimiento de la existencia de diferentes niveles de la realidad, regidos por diferentes lógicas, es inherente a la actitud transdisciplinaria. Toda tentativa de reducir la realidad a un solo nivel, regido por una única lógica, no se sitúa en el campo de la transdisciplinariedad". (Carta de la transdisciplinariedad, 1994). La transdisciplinariedad propone a la realidad como aquello que se resiste a las experiencias, representaciones, descripciones, imaginaciones o incluso intentos de cuantificación o formalización matemática, donde la capacidad de abstracción no intermedia como herramienta analítica entre lo natural y el hombre, sino que esa abstracción misma es parte constituyente de la naturaleza. La realidad presupone nuestras experiencias, imágenes, descripciones y representaciones. Es definida como "un conjunto de sistemas invariantes a la acción de un número de leyes generales", lo que admite que dos niveles de realidad existen cuando hay ruptura de esas leyes, cuando pasamos de uno a otro; la organización —como se concibe en la teoría de sistemas— no implica realidad, puesto que varios niveles de organización pueden pertenecer a una misma realidad.

Según Nicolescu dice que *"la Realidad no es solamente una construcción social, o el consenso de una colectividad, o un acuerdo intersubjetivo. Es también una*

*dimensión trans-subjetiva, en la medida en que un simple hecho experimental puede arruinar la más bella teoría científica”*Nicolescu, Basarab. (2002)

De lo anterior se entiende por diferentes niveles de Realidad a una estructura de sistemas, no alterables por la acción humana en nombre de supuestas leyes universales, pues esa universalidad no es tal en virtud de la diferencia de leyes funcionales diferentes en los ámbitos cuántico y macrofísico. Nicolescu precisa que *“dos niveles de Realidad son diferentes si, al pasar de uno a otro, hay ruptura de sus conceptos fundamentales (como por ejemplo la causalidad)”*.

**5. La lógica del tercero incluido** El ámbito cuántico nos muestra que la Realidad no puede ser encerrada en una falacia de la pseudociencia (en la que se tratan de deformar los datos de la realidad para que se adapten a una hipótesis previa; conocida como el lecho o cama de Procasto), revelando a los físicos el carácter subatómico de la realidad material, en el que se es simultáneamente onda y partícula, continuidad y discontinuidad, materia y energía, es decir, que el término A es A y el B es B, pero también ese A es B, es decir, A y B. Es la validez de la cosa y su contradicción simultánea en el mismo escenario. Existe un tercer término que está a la vez en A y en No-A: el reconocimiento de ese legítimo tercer elemento es la Lógica del tercero incluido, la *T* de la que habla la Transdisciplinariedad, la lógica que se incorpora al esquema clásico aristotélico, complejizándola.

La Lógica del tercero incluido nos informa que existe un nivel de Realidad, aquel en el que A es sólo A, y B sólo B, donde cabe solamente la identidad respecto a sí misma; pero que también existe *otro* nivel de Realidad, aquel en el que A es A y esa misma A es B, donde cabe la identidad misma y la que niega a sí misma. Pero la Lógica del tercero incluido puede explicar la coherencia que, en el otro nivel, se manifiesta como incoherencia.

Ésta lógica implica el reconocimiento de que algo es potencialmente consistente fuera de los esquemas clásicos del tercero excluido, algo que concilia lo inconsistente en un nivel de Realidad, que al pasar de un nivel de Realidad a otro cambia sus leyes e incluye lo contradictorio o paradójico en su misma escena, y que ese algo es entonces *paraconsistente*. Para que algo sea paraconsistente debe manifestarse en diversas dimensiones de lo Real, especialmente en aquella región intermedia e intersticial conexional de estructura acaso neural o rizomática por sus potencialidades de combinación y posibilidad, donde se instalan el vacío creador y la potencialidad de múltiples posibilidades simultáneas del caos.

*Históricamente, los dos primeros postulados están justificados por la física cuántica, en tanto que el tercero encuentra su fuente no solamente en la física cuántica sino en las otras ciencias exactas y humanas. (Nicolescu: ibid)*

Así, el pensamiento de la complejidad está formado a partir de las teorías que contiene las herramientas para una teoría de la organización, por las ideas de los conceptos de la autoorganización y por los principios (figura 4).



Figura 4. Pensamiento complejo formado por las teorías de informática, cibernética y de sistemas, el concepto de autoorganización y los principios dialógico, recursión, hologramático, niveles de realidad y la lógica del tercero incluido.

### 3.1.1.5 Metodología de Investigación Acción Participativa (IAP)

La Investigación-Acción-Participativa (IAP) es aplicada a estudios sobre realidades humanas con rigor científico, teniendo una orientación teórica (filosofía, marco teórico) sobre el entorno y una metodología que hace referencia en relación a los procedimientos para desarrollar la investigación. Esta investigación es diferente a la investigación tradicional, es una forma específica de llevar adelante los pasos de la investigación científica de acuerdo con su enfoque.

Este tipo de investigación parte de una necesidad sentida de los sujetos, grupos y organizaciones involucrados. El modelo se adapta perfectamente a cualquier tipo de empresa, comercial, educativa o comunitaria, ya que permite en base a la detección de necesidades, organizar la propuesta de intervención contando con la participación activa de los miembros de la organización; es decir, los sujetos objeto de intervención conjuntamente con los interventores. Se aborda la problemática desde la necesidad auténtica, diseñando los planes de acción en conjunto y no como se hace en la intervención tradicional, otros proponen la solución y los intervenidos deben aceptarla. Busca resolver un problema real y concreto sin ánimos de realizar ninguna generalización con pretensiones teóricas. La otra etapa importante del modelo, además del diagnóstico y la intervención, es el seguimiento; en esta etapa se miden los alcances de la intervención, así como también, se detectan las nuevas necesidades de atender.

Se debe plantear como un proceso cíclico reflexión-acción-reflexión, en el que se reestructura la relación entre conocer y hacer, entre sujeto y objeto de manera que se vaya configurando y consolidando con cada paso la capacidad de autogestión de los implicados. Bajo esta perspectiva es imposible e inconveniente crear un modelo o esquema metodológico cerrado, a modo de recetario, que vaya marcando el paso de lo que se debe hacer en cada momento.

#### **a) Etapa inicial**

El problema inicial surge de la localidad implicada. Se realiza un acercamiento con dichos personajes para así tener contacto con la comunidad y tomar parte activa. También se abre una investigación hacia los sectores más amplios para realizar un autodiagnóstico, identificar el problema, delimitar el alcance y dimensionarlo. Ante las múltiples dificultades, se desbloquean mediante técnicas o actividades facilitadoras y de esta forma se crea a un agente facilitador para crear espacios y perspectivas compartidas que generan ya por sí mismas reflexión.

#### **b) Estructura de la IAP**

Se crea un esquema básico que responda al menos a tres objetivos: ligar la investigación con la acción; asegurar la coherencia entre lo que se busca y lo que se quiere hacer y lograr un esquema de IAP sencillo. Definir las acciones que se llevarán a cabo, la forma en que se llevarán y las estrategias de actuación.

#### **c) Desarrollo y evaluación**

Al implementar las técnicas se facilita la información para otros hechos concretos y se producen conocimientos interpersonales y autoconocimiento, dicha información debe estar en constante movimiento en todas las direcciones. El análisis de los resultados del proceso apoyan a entender y comprender mejor la naturaleza de los problemas que ya están generando por sí mismos acción y temas para la reflexión colectiva, ligando de esta forma a la acción, el conocimiento y la práctica (figura 5).

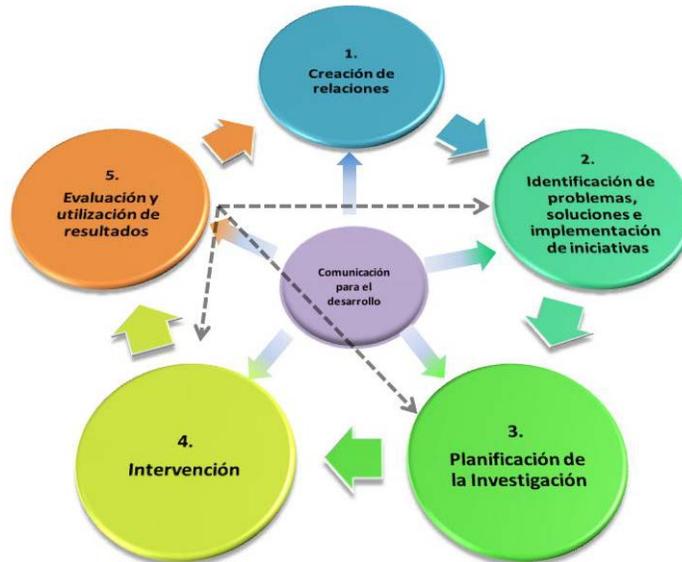


Figura 5. Etapas de la Investigación Acción Participativa

### 3.1.1.6 Proceso cibernético.

El objeto de estudio de la cibernética (Robert Wiener, 1942) son los fenómenos de comunicación y control, tanto en seres vivos como en máquinas. El cuerpo humano es una “máquina” constituido por complejos sistemas de control de información, que regulan la temperatura, el agua en el organismo, liberación de neurotransmisores y sustancias bioquímicas, etc., está formado por un poderoso sistema de comunicaciones eléctricas y químicas, que conforman, respectivamente, el sistema nervioso y hormonal.

En el cuerpo humano, el cerebro y el sistema nervioso coordinan la información, que sirve para determinar una futura línea de conducta; los mecanismos de control y de autocorrección en las máquinas sirven para lo mismo. El principio se conoce como feedback (realimentación), que constituye el concepto fundamental de la automatización.

El esquema cibernético es, entre todos los modelos sistémicos, el que se relaciona más estrechamente con la teoría de la información. Pero es algo más que un conjunto de ecuaciones que miden flujos de información. Su principio es lo que Wiener llamó retroacción, retroalimentación o feedback.

Existen dos tipos de feedback o retroalimentación: positivo y negativo. La retroalimentación negativa (frecuentemente abreviado como NFB, del inglés *Negative Feedback*) es un tipo de retroalimentación en el cual el sistema responde en una dirección opuesta a la perturbación. El proceso consiste en retroactuar sobre alguna entrada del sistema una acción (fuerza, voltaje, etc.) proporcional a la salida o resultado del sistema, de forma que se invierte la dirección del cambio de la salida. Esto tiende a estabilizar la salida, procurando que se mantenga en condiciones constantes. Esto da lugar a menudo a equilibrios (en sistemas físicos) o a homeostasis (en sistemas biológicos) en los cuales el sistema tiende a volver a su punto de inicio automáticamente.

En cambio, la retroalimentación positiva es una retroalimentación en la cual el sistema responde en la misma dirección que la perturbación, dando por resultado la amplificación de la señal original en vez de estabilizar la señal. La retroalimentación positiva y negativa requieren de un bucle de retorno, en comparación con el feed-forward, que no utiliza un bucle de retroalimentación para el control del sistema.

Un ejemplo de retroalimentación y que además forma parte de los mecanismos de acción por el cual la acupuntura ha dado resultados como terapéutica es la Psiconeuroinmunoendocrinología (PNIE).

La PNIE comprende el estudio de la relación de los mecanismos regulatorios y de control del organismo. La comunicación entre sus componentes se establece mediante diferentes tipos de señalización molecular, que conforman así distintos

idiomas biológicos. De esta forma existe un idioma neuropsíquico, dado por los neurotransmisores y neuromediadores; otro inmunitario, dado por las interleucinas e inmunomediadores, y otro endocrino, dado por las hormonas y péptidos. Hoy se sabe que cada uno de los componentes que forman la PNIE es capaz de relacionarse con otro o bien actuar sobre sí mismo (automodulación) mediante todos los idiomas PNIE.

Podríamos decir, en sentido amplio, que se trata de los sistemas de comunicaciones entre las distintas partes del organismo, conceptualizados en una red de trabajo interrelacionada (*network*), que deben funcionar armónicamente como un todo y en permanente interconexión con el medio en que se desarrollan.

El sistema de la psiconueroinmunoendocrinología está conformado por varios subsistemas con propiedades funcionales propias e interrelacionadas.

El **nivel psicológico** se encuentra formado por los circuitos del límbico, el paralímbico y el pineal. Dichas estructuras están encargadas de exteriorizar las conductas durante el proceso de las emociones.

El **subsistema del límbico** es el circuito de lo vital, de lo propioceptivo, de lo primigenio, de lo visceral y de lo ancestral. Se encuentra formado por varios centros:

- a) Hipocampo el cual es el responsable de las memorias propias y de las memorias genéticas o instintos. Es en donde se lleva a cabo la mayor interacción de la PNIE.
- b) Amígdala es la responsable de la autopreservación y de las vivencias de familiaridad, procesador del disparo conductual en respuesta de alguna amenaza. Sus subsistemas o centros conectan, unos con el resto del sistema límbico y los demás con el telencéfalo.
- c) Septum. Es el responsable de la preservación de la especie.

- d) Comisura anterior. Es la responsable de la conexión de fibras blancas límbicas de ambos hemisferios.
- e) Ganglios basales límbicos: accumbens y fundus striati. Son los encargados de dar estabilidad a las conductas instintivas. Se conecta lo más primitivo o ancestral de nuestras emociones y conductas. Se permite la vinculación de “mi persona conmigo mismo”.

El **subsistema paralímbico** es el circuito de lo valorativo, del dar importancia, de jerarquizar. Dicho subsistema está constituido por:

- a) Cortezas temporasolateropolar y entorrinal. Éstas conectan lo sensorial con lo protopático (sensibilidad elemental sin capacidad de discriminación, como la táctil, térmica, dolorosa y cinestésica) y lo emocional. Dan sentimiento a las sensaciones.
- b) Corteza orbitaria. “Yo social”. Actúa como la censura, evitando actos pulsionales en aras de un bien común.
- c) Corteza prefrontal. Es la función cognitiva y de intelectualización de las vivencias. Es donde se lleva a cabo el razonamiento y sus conatos emocionales.
- d) Cortezas asociativas. Vinculan los centros sensoriales primarios que reciben la señal sensorial con el reconocimiento y el procesamiento de la misma.
- e) Cerebelo. Es el adaptador conductual. Regula el tono de respuesta fina del equilibrio motor, sensorial y conductual.

El **subsistema pineal** es el responsable de la traducción de las señales lumínicas en químicas, permitiendo la sincronización con los ritmos biológicos endógenos (ritmos circadianos), con los ritmos externos. Éste circuito permite la vinculación con el mundo que nos rodea, anuncia y anticipa probables cambios del medio ambiente.

Consecuentemente, todo estímulo externo se recibe en el telencéfalo, se aparta y se ordena protopáticamente en el diencéfalo, responde con una conducta motora mediada por neurotransmisores o una conducta autonómica o emocional mediada por otros neuromediadores.

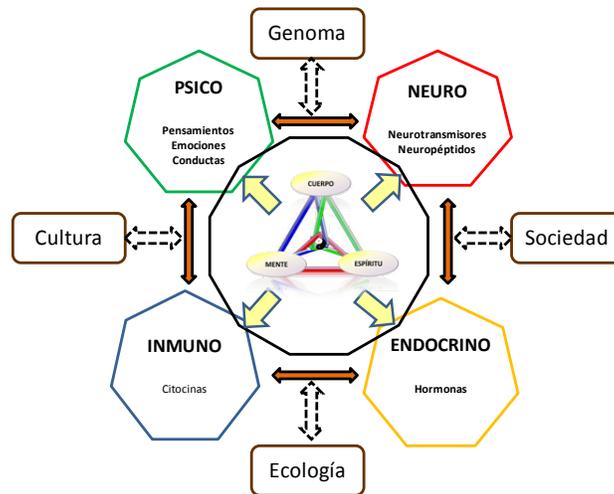
El **nivel neurológico** se expresa por el Sistema Nervioso Central (SNC) y el Sistema Nervioso Periférico (SNP) a través de los neurotransmisores y neuroreguladores (péptidos hipotalámicos, enterohormonas y citoquinas).

El **nivel endocrinológico** constituido principalmente por el Hipotálamo, el cual se encuentra conectado entre sí, con la neocorteza, con otras áreas cerebrales y con el sistema inmune. Ésta estructura produce factores peptídicos o glucopeptídicos uni o multifuncionales que regulan, en forma inhibitoria o estimulatoria la liberación de hormonas hipofisiarias, las que a su vez regulan a las hormonas periféricas. De este modo se vinculan y regulan las funciones endócrinas con los estímulos viscerales y/o emocionales.

El **nivel inmunológico** posee como función el de discernir entre lo propio y lo extraño. Comparte esta función con el SNC además de ser los dos únicos sistemas del organismo con capacidad de memoria y de aprendizaje. Ambos tienen regulación por maduración y apoptosis. Sus células efectores con los linfocitos, anticuerpos y citoquinas que llevan a cabo los procesos de comunicación.

En resumen, la relación entre los cuatro niveles o sistemas (psicológico, neurológico, endócrino e inmunológico) se encuentran interrelacionados mediante las redes neuronales y las citoquinas, hormonas, neurotransmisores y neuropéptidos encontrarán sus receptores específicos distribuidos en los tejidos para ejercer una respuesta. Dichos sistemas están en permanente relación manteniendo una homeostasis y la modificación en uno de ellos dará, indudablemente un cambio en los otros llevándolos a un desequilibrio y por lo

tanto a una alteración fisiológica u orgánica ya que son los responsables de las respuestas adaptativas e integrativas desde y hacia el medio (figura 6).



**Figura 6.** El modelo propuesto por la Psiconeuroinmunoendocrinología plantea la existencia de una Red Sistémica de integración Mente-Cuerpo (tomando en cuenta que un ser humano está conformado por Cuerpo, Mente y Espíritu) la cual opera en un contexto de interrelaciones internas entre sus componentes: Psiquismo y Sistemas Nervioso, Inmune y Endocrino, así como en un contexto de interrelaciones externas: Sociales, Culturales y Ecológicas

La vida humana se presenta en “totalidades dinámicas y estructuradas” orientadas hacia una meta. Las acciones humanas no son entidades aisladas ni aislables. Tienen múltiples relaciones con otros elementos con los cuales forman sistemas dinámicos que persiguen un fin. Lo esencial de una estructura, así entendida, es que es un sistema con gran interacción entre las partes constituyentes, que puede crecer, diferenciarse progresivamente, autorregularse y reproducirse, y que conserva su red de relaciones, aun cuando se alteren, se sustituyan y, en algunos casos, incluso, se eliminen partes. La estructura psíquica, que es un complejo organizado de elementos aparentemente diferentes, como impulsos, sentimientos, recuerdos, percepciones, pensamientos, conductas, etc. y que se sobreponen, se entretajan e interactúan, cumple una función dentro de la estructura total de la personalidad y, si de alguna manera es mutilada, coartada o inhibida, reaccionará protegiéndose buscando autopreservarse.

El proceso cibernético utiliza un proceso heurístico de planeación y acción participativa, el cual tiene un enfoque crítico y una dinámica iterativa en paralelo, de aprendizaje cuando se confrontan las condiciones del sistema en su contexto real con las del modelo teórico resultado del proceso de planeación. Mediante este proceso dinámico de inteligencia, se logra una evolución continua de los modelos diseñados y de los sistemas implementados hacia estadios de mayor complejidad, conciencia y calidad, se pasa de modelos y acciones simples a modelos y acciones complejas.

Hablando de la cibernética humana, su objetivo principal es lograr el equilibrio del ser humano reprogramando acondicionamientos adquiridos durante la infancia a través de la psicósíntesis ó balance de los dos cerebros, que se obtiene en el nivel de actividad cerebral de Alpha (17.5 Hertz), logrando el balance de las indentidades física, mental, psicológica y espiritual (ANEXO A 2.1).

La implicación que todo esto trae para la heurística es que si desmembramos, desarticulamos o desintegramos las estructuras naturales, no podremos entenderlas.

### **3.1.1.7 Modelos integrales**

Los modelos integrales son considerados como modelos transdisciplinarios diseñados para crear una transformación armónica a nivel sistémico (biológico, ambiental, psicológico, afectivo, social, cultural, etc.), analizan al individuo a través de los diferentes sistemas y subsistemas del entorno. Estos modelos se caracteriza por centrar su atención sobre “el todo” que conforma al individuo y no en una de sus partes. Apoya a observar cada aspecto del individuo, examinando su mente, cuerpo y alma. Identifican patrones comunes en un modelo multiestratificado de niveles que recorre el proceso histórico de la humanidad, desde sus inicios hasta la actualidad.

De esta forma, resulta una representación del flujo emergente del pensamiento humano expresado a través de visiones del mundo, niveles de existencia y los sistemas de valores implicados en cada una de ellas. A modo analógico, pueden visualizarse estos procesos entre visiones de mundo y sistemas de valores como mareas oscilantes que se confunden y colisionan entre sí, consistiendo al humano en sus modos de existir en el mundo.

### **3.1.2 Visión sistémica de la hiperlipidemia**

“Una célula viva es un sistema isotérmico abierto de moléculas orgánicas, que se autoorganiza, se autorregula, y se autorreplica, y que opera en base al principio de la máxima economía de los componentes y de los procesos; en ella se promueven múltiples reacciones orgánicas secuenciales e interrelacionadas, tendientes a la transferencia de energía y a la síntesis de sus propios componentes, mediante catalizadores orgánicos que ella misma produce”. (Lehninger 1970)

En las células es donde se lleva a cabo el cambio, transformación y variación de los procesos de transformación de materia y energía que en todo momento se verifican en el ser vivo. Por otra parte, una característica de los seres vivos es el hecho de encontrarse en régimen estacionario (steady-state), desde el momento que el organismo no es un sistema "cerrado", sino que es un sistema "abierto", y está en constante intercambio con el medio ambiente, de modo que las entradas (aire inspirado, ingestión de líquidos y de alimentos) resultan estar en equilibrio con las salidas (aire espirado, orina y heces) (figura 7).

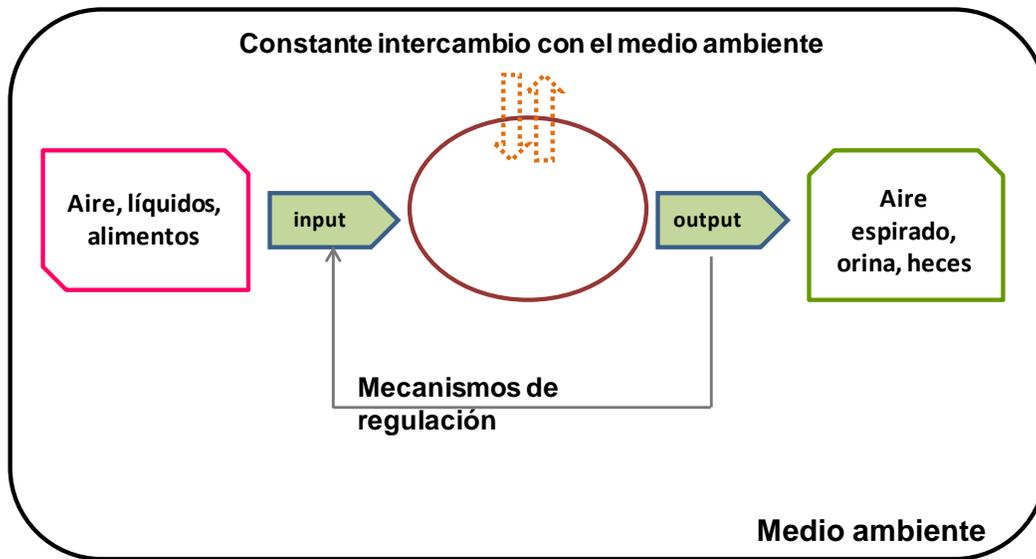


Figura 7. Proceso del metabolismo celular

Por otra parte, en cada instante hay también un notable intercambio de energía, en que las entradas están representadas por la energía química que se encuentra almacenada en los alimentos (carbohidratos, lípidos y proteínas), energía que es convertida finalmente en moléculas de ATP (adenosin trifosfato). La energía es utilizada para la realización de todos los procesos fisiológicos (receptora, respuesta, asimilación de nutrientes, protección, defensa, reproducción y reparación) y mantenimiento de la homeostasis y autopoiesis.

La gran mayoría de los seres vivos utilizan como alimentos a los productos derivados de la fotosíntesis (carbohidratos, lípidos y proteínas), cuya metabolización en el interior de cada célula dará lugar a la liberación de energía química, que es utilizada finalmente para realizar trabajo mecánico, químico y de transporte para lo cual requieren del oxígeno ( $O_2$ ) que también es un subproducto de la fotosíntesis oxigénica (figura. 8).



1. Que el producto de una reacción metabólica sea el sustrato de otra u otras, de tal manera que muchas reacciones se encadenan y forman una secuencia ordenada, que se denomina **vía o ruta metabólica**.
2. Cada vía metabólica tiene una finalidad
3. En el metabolismo tienen lugar muchas reacciones (muchas vías o rutas), que tienen lugar de forma simultánea, y para evitar interferencias entre ellas cada una ocurre en un compartimento celular (en un orgánulo), es decir, las rutas están **compartimentalizadas**, y con ello la eficacia enzimática es más eficaz.
4. Está **regulado por enzimas**, que son específicas de cada sustrato. A veces varias enzimas se asocian para aumentar su eficacia y constituyen **complejos multienzimáticos**
5. La energía desprendida en las reacciones exotérmicas o exoergónicas se utiliza en las endoergónicas, transportándoles a moléculas especializadas
6. Las rutas metabólicas pueden ser **lineales**, en las que se parte de un metabolito inicial que se va transformando y origina otro distinto, (A--->B--->C--->D) y **circulares**, en las que se parte de un metabolito que sufre distintas transformaciones para originar distintos productos y regenerar el metabolito inicial.
7. Además unas rutas están relacionadas con otras (entrecruzadas) es decir, un metabolito puede intervenir en rutas distintas según las necesidades de la célula, como el ácido alfa cetoglutarico. Las conexiones entre distintas vías metabólicas constituyen el metabolismo intermediario.
8. Casi todas las reacciones del metabolismo son reversibles, es decir, pueden transcurrir en ambos sentidos (reactivos  $\Leftrightarrow$  productos) (figura 9).

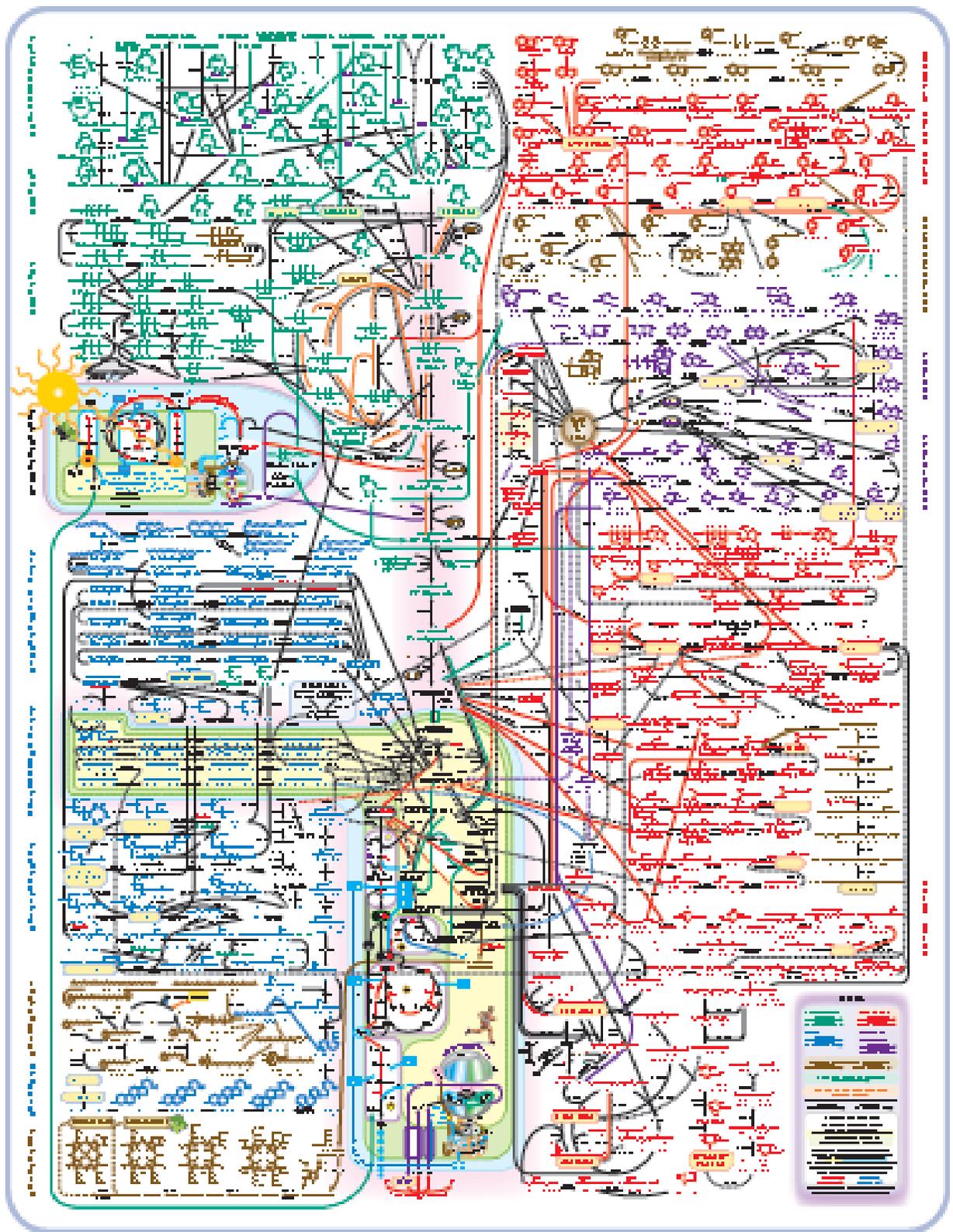


Figura 9. Diferentes rutas metabólicas que llevan a cabo dentro de la célula.  
<http://www.sigmaaldrich.com/life-science/metabolomics/learning-center/metabolic-pathways.html>

Dentro del metabolismo se llevan a cabo dos tipos de reacción importantes que son el catabolismo y el anabolismo

En el catabolismo (destrucción o de degradación) se transforman las moléculas orgánicas complejas (polisacáridos, triglicéridos, proteínas, etc.) en otras más sencillas, orgánicas o inorgánicas, (pirúvico, láctico, amoníaco, CO<sub>2</sub>, etc.). En estas reacciones se libera energía contenida en los enlaces de estas macromoléculas, y es almacenada en los enlaces fosfato de alta energía del ATP. Es decir se pasa de moléculas con alto contenido energético (muy reducidas) a otras con escaso contenido (muy oxidadas) (figura 10).

En cambio el anabolismo (construcción o síntesis), es la síntesis de moléculas orgánicas complejas a partir de otras más sencillas, es decir, se crean nuevos enlaces, para ello es necesario un aporte de energía, el ATP. Las nuevas moléculas son almacenadas para luego ser utilizadas o formar parte de la célula (figura 10).

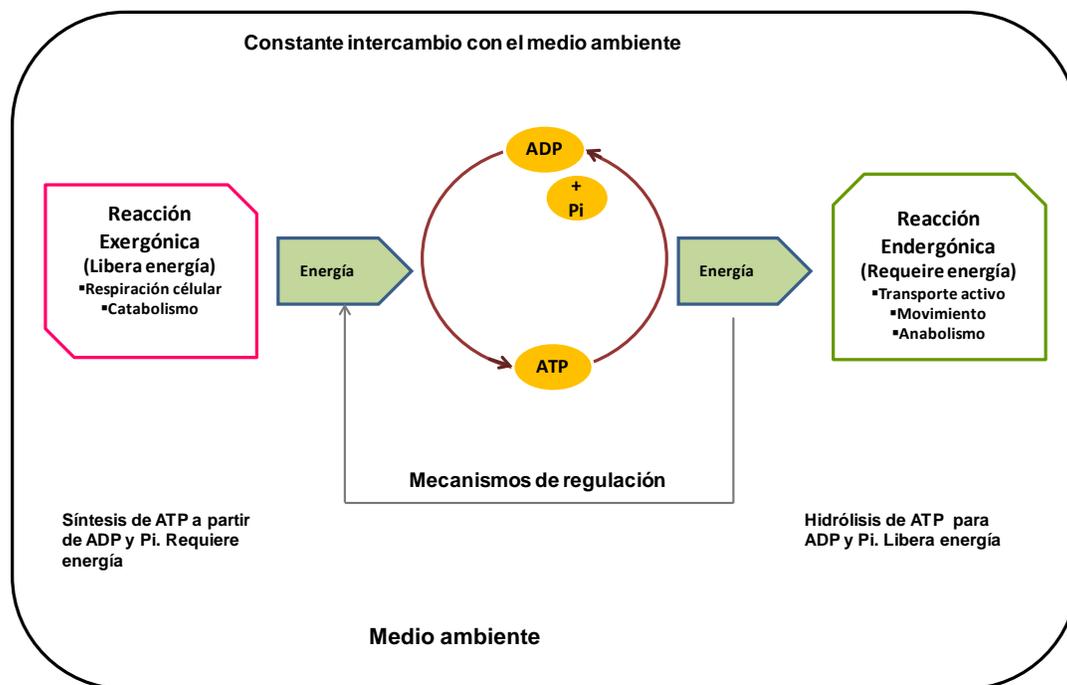
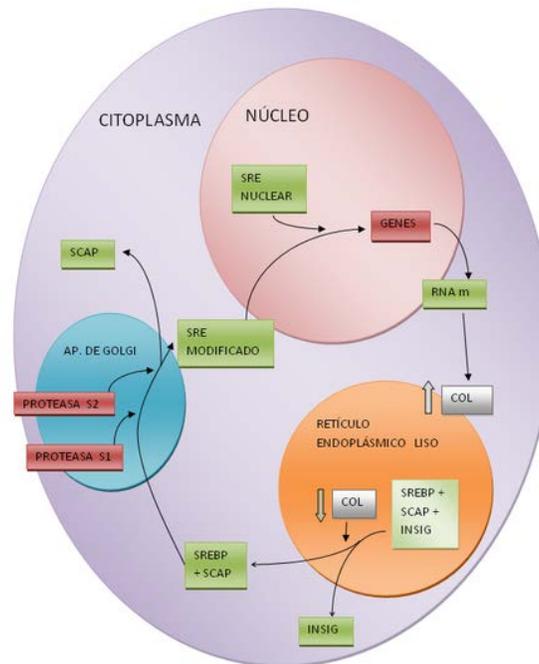


Figura 10. Anabolismo y catabolismo celular

La producción de colesterol es regulada directamente por la concentración del colesterol presente en el retículo endoplásmico de las células, habiendo una relación indirecta con los niveles plasmáticos de colesterol presente en las lipoproteínas de baja densidad (LDL). Una alta ingesta de colesterol en los alimentos conduce a una disminución de la producción endógena, mientras que una ingesta baja conduce al aumento de la producción endógena (ANEXO A 2.2).

El principal mecanismo regulador de la homeostasis de colesterol celular aparentemente reside en un complejo sistema molecular centrado en las proteínas SREBPs (*Sterol Regulatory Element Binding Proteins 1 y 2*: proteínas que se unen a elementos reguladores de los esteroides):

En presencia de una concentración crítica de colesterol en la membrana del retículo endoplásmico, las SREBPs establecen complejos con otras dos importantes proteínas reguladoras: SCAP (*SREBP-cleavage activating protein*: proteína activadora a través del clivaje de SREBP) e Insig (insulin induced gene) 1 y 2. Cuando disminuye la concentración del colesterol en el retículo endoplásmico, las Insigs se disocian del complejo SREBP-SCAP, permitiendo que el complejo migre al aparato de Golgi, donde SREBP es escindido secuencialmente por S1P y S2P (site 1 and 2 proteases: proteasas del sitio 1 y 2 respectivamente). El SREBP escindido migra al núcleo celular donde actúa como factor de transcripción uniéndose al SER (*Sterol Regulatory Element*: elemento regulador de esteroides) de una serie de genes relevantes en la homeostasis celular y corporal de esteroides, regulando su transcripción. Entre los genes regulados por el sistema Insig-SCAP-SREBP destacan los del receptor de lipoproteínas de baja densidad (LDLR) y la hidroximetilglutaril CoA-reductasa (HMG-CoA-reductasa), la enzima limitante en la vía biosintética del colesterol (figura 11).



**Figura 11. Mecanismos celulares de regulación del colesterol. (Miguel A. Ortiz Arjona, subida a Commons por Racso)**

Cuando los mecanismos celulares reguladores del colesterol sufren alguna alteración, ya sea proveniente del medio externo o del propio medio interno se produce una alteración en el metabolismo produciendo que éstos se eleven a nivel sanguíneo.

### 3.1.2.1 El Tercer Sistema

El tejido conectivo tiene una función de comunicación entre órganos, tejidos y células. Todos los tejidos del organismo humano se comunican entre sí y a una velocidad superior a la del sistema nervioso. A nivel histológico, estas funciones de soporte y comunicación residen en la matriz extracelular (MEC), encargada además del aporte de oxígeno y nutrientes a la célula y eliminación de bióxido de carbono, toxinas y productos de desecho. Por eso constituye también un espacio idóneo para el almacenamiento de material tóxico, especialmente debido a la presencia de proteoglicanos que pueden ligarse fácilmente a una gran variedad de sustancias tóxicas.

En condiciones normales, el acumulo de toxinas en la MEC es drenado a través del sistema linfático hacia la cadena ganglionar linfática más próxima, y si dicho drenaje no se da o es insuficiente se produce una respuesta que se traduce en inflamación, acidosis y dolor. Dicha matriz recibe inervación de las fibras nerviosas vegetativas, cuyas terminaciones libres constituyen auténticas sinapsis a distancia tanto de las propias células de la matriz como de las células parenquimatosas más próximas. Del hecho de que esa inervación esté intacta depende la predisposición de la matriz a responder con un proceso inflamatorio ante cualquier estímulo no fisiológico. Otra de las funciones de la matriz consiste en actuar como reservorio de otras moléculas, incluyendo factores de crecimiento, citocinas y proteasas.

La MEC cuya composición es compleja, está formada principalmente por una mezcla de proteínas, proteoglicanos y glucoproteínas y colágeno el cual desempeña un papel principal en los procesos de organización y orientación tisular, adhesión celular, migración, diferenciación, proliferación y apoptosis. El papel de las proteínas es el de regular los procesos celulares, ya que cada tipo de célula tiene un perfil propio de receptores que constituyen la interfaz en la comunicación con el microambiente que le rodea. Gracias a esta composición y función la matriz activa o desactiva los procesos celulares de recepción, respuesta, asimilación de nutrientes, protección-defensa, reproducción y reparación. Estos procesos celulares se traducen en los procesos fisiológicos que se presentan desde desarrollo embrionario hasta la formación de un individuo, además es motivo de inicio de los procesos patológicos cuando la correcta información se pierde, ya sea por la información tomada del medio ambiente o en el proceso de transformación de la materia y energía, dando lugar a procesos inflamatorios, autoinmunes, degenerativos y tumorales. Por lo tanto la Matriz Extra Celular presenta un ritmo dinámico funcional que se activa durante el día y encuentra su fase de reposo en las horas de la noche, dependiente del flujo hormonal que marca el biorritmo de todo el organismo.

### 3.1.2.3 Enfermedad sistémica

Las dislipidemias son alteraciones en el metabolismo lipídico que cursan con un aumento de los niveles plasmáticos de colesterol, triglicéridos o de ambos. Existen diversas clasificaciones de acuerdo a los niveles elevados de los lípidos (tabla 5 y fig. 12).

Tipo de Hiperlipoproteinemia	Denominación	Alteraciones Analíticas
Tipo I	Hipertrigliceridemia exógena TG > 1000mg/dl	Existen quilomicrones en ayunas
Tipo II a	Hipercolesterolemia (CT>300mg/dl)	Aumentan las LDL
Tipo II b	Hiperlipemia Combinada CT y TG	Aumentan las LDL y las VLDL
Tipo III	Disbetalipoproteinemia CT y TG (300-500mg/dl)	Aparecen lipoproteínas remanentes (β-VLDL)
Tipo IV	Hipertrigliceridemia endógena TG (200-1000mg/dl)	Aumentan las VLDL
Tipo V	Hiperlipemia mixta CT (>300mg/dl)	Aparecen quilomicrones y aumentan las VLDL

Tabla 5. Clasificación de las hiperlipoproteinemias más frecuentes (Fredrickson, Farmanova)

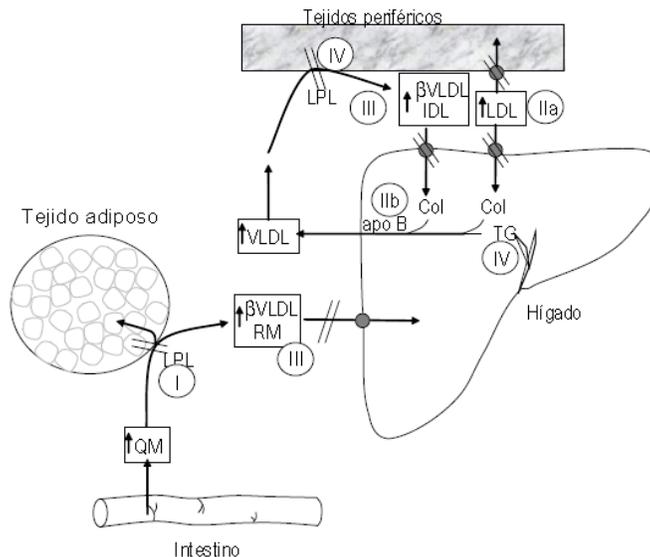


Figura 12. Dislipidemias. Con números romanos se indica el tipo de dislipidemia según la clasificación de Fredrickson. Se indica también el tipo de partícula o lípido que se encuentra aumentado. (observar en forma conjunta con la tabla 5) (Farmanova)

Las dislipidemias se pueden presentar como un efecto secundario de enfermedades sistémicas o ser el factor desencadenante de enfermedades sistémicas. Por ejemplo se presentan como efecto secundario en enfermedades renales, en el cual, en los pacientes con insuficiencia renal sometidos a hemodiálisis es frecuente la aparición de hipertrigliceridemia (fenotipo IV de Fredrickson: aumento de VLDL) probablemente por la existencia de hiperinsulinemia. En el síndrome nefrótico son característicos los fenotipos IIa (aumento de LDL, hipercolesterolemia) y IIb (aumento de LDL y VLDL, hiperlipemia combinada) debido a la síntesis incrementada de apoB-100. Esta proteína es de gran tamaño molecular. El aumento de su síntesis forma parte de la respuesta generalizada del hígado de sintetizar proteínas grandes frente a la pérdida renal de proteínas pequeñas. También se presentan en las enfermedades hepáticas, tiroideas y por ingesta de medicamentos.

El alto nivel de lípidos sanguíneos produce una acumulación de lipoproteínas (grasa) en la íntima de la pared arterial. Estos depósitos llamados “placas de ateroma” producen una reducción en la luz de la arteria y minimiza su elasticidad dando una inestabilidad al vaso sanguíneos siendo propenso un mal funcionamiento circulatorio produciendo como consecuencia enfermedades sistémicas como la aterosclerosis, hipertensión arterial sistémica (HAS), resistencia a la insulina, enfermedades cardiovasculares, enfermedad vascular cerebral (EVC), la obesidad e incluso provocar un infarto agudo al miocardio (IAM) (figura 13).

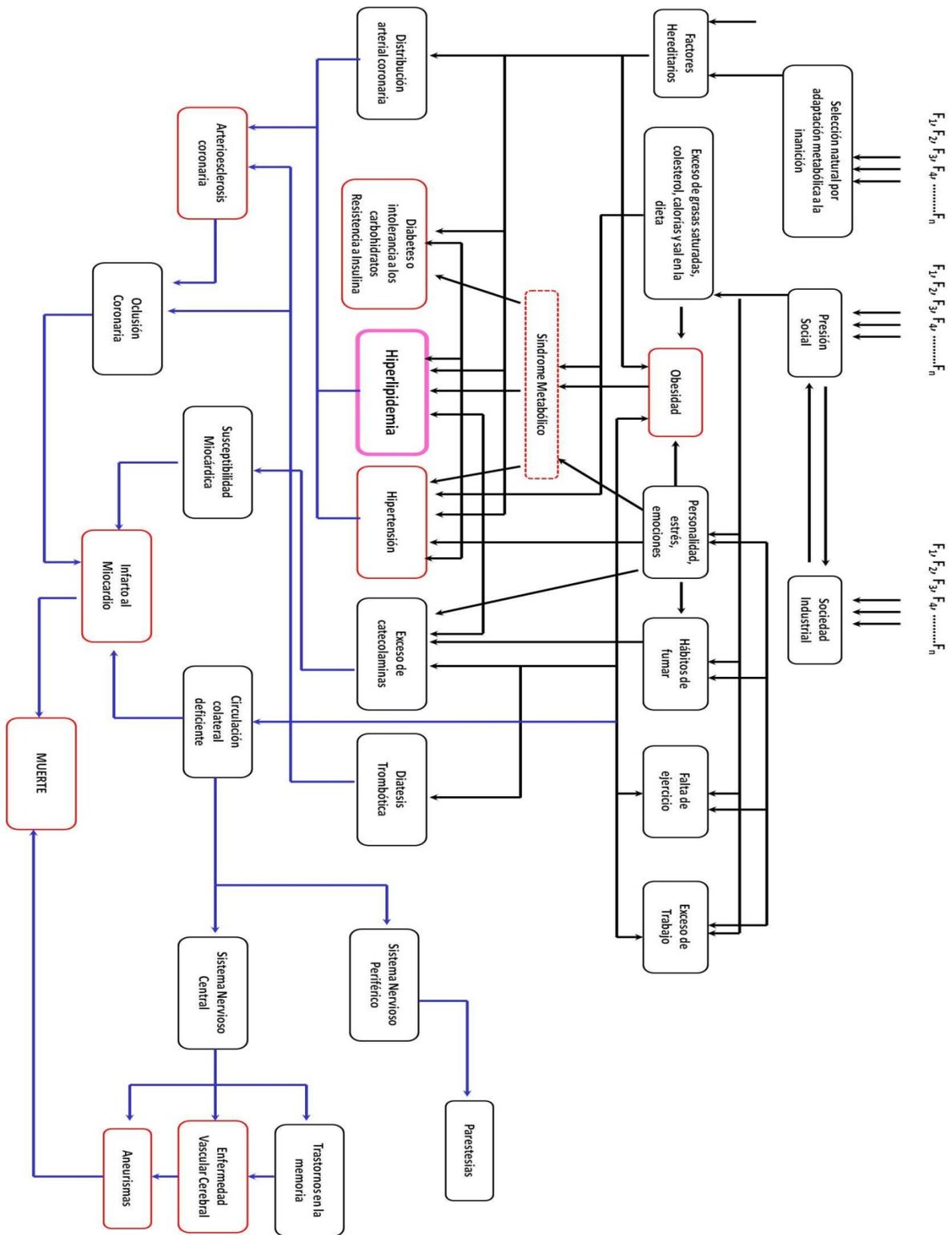


Figura 13. Modelo evolutivo de una hiperlipemia hasta sus consecuencias. Fases y consecuencias del proceso hiperlipídico en sangre Fuente: Modificado, con datos de G. Friedman, Primer of Epidemiology. 1974, McGraw-Hill

La alteración en el metabolismo de los lípidos produce un círculo vicioso dentro del sistema llevándolo al deterioro y colapso del mismo. Un ejemplo es cuando se ven involucradas la hiperlipidemia, la obesidad y la resistencia a la insulina. Los efectos de la obesidad sobre el metabolismo de los lípidos son principalmente mediados por la resistencia a la insulina y, como eje central (visceral), la obesidad aumenta significativamente la resistencia a la insulina, que agrava los niveles de los lípidos además de presentar un alto riesgo de enfermedades cardiovasculares (figura 14).

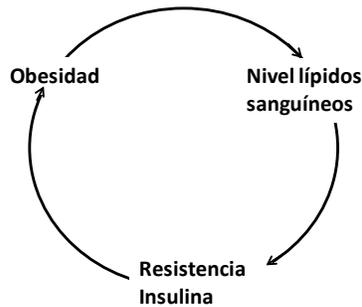


Figura 14. Proceso cibernético de la hiperlipidemia, obesidad y resistencia a la insulina

### 3.1.3 Análisis de la hiperlipidemia en la contextualización de la medicina tradicional china.

#### 3.1.3.1 El modelo de la Medicina Tradicional China

El modelo de la Medicina Tradicional China (MTCh) contiene conceptos relacionados al pensamiento sistémico y a la teoría general de sistemas; en el Tao de Ching, libro clásico de la filosofía china, se encuentra plasmada esta conceptualización.

El Emperador amarillo, libro clásico antiguo de la MTCh, se remonta a por lo menos 2600 años a. C. el cual contiene los aspectos filosóficos fundamentales de éste modelo médico.

La Medicina Tradicional China está constituida por cuatro bases terapéuticas: Acupuntura-Moxibustión, Herbolaria (Bencao), Masaje (Tuina) y Ejercicio (Qi

gong), su indicación y aplicación va a ser de acuerdo a sus teorías filosóficas: Yin-Yang, 5 fenómenos, Canales y colaterales y Sustancias vitales.

### a) Teoría del Yin y Yang

Se refiere a la conceptualización del origen del todo, conjunción de la energía expresada en la materia para dar origen al ente, concepto representado en la figura del Dao (figura 15). El Yin representa la parte material, estático, lo visible, la estructura; el Yang representa la parte energética, dinámica, no visible, manifiesta en la materia.

Este concepto es aplicable a todo ente, objeto y fenómeno que sucede en la naturaleza, es la similitud en los diversos sistemas existentes en el universo, desde el más elemental hasta el más complejo, por ello se dice que como es afuera es adentro y viceversa, haciendo alusión a que todo fenómeno que pasa en el exterior del ser humano de la misma forma se presenta en su interior, así sucesivamente hasta llegar a la unidad fundamental.

Estos dos estados básicos universales conforman cuatro aspectos fundamentales:

Complementariedad y restricción mutua ( <i>Ying Yang Dui Li</i> )	/	Interdependencia ( <i>Ying Yang Hu Gen</i> )
Reducción y crecimiento ( <i>Ying Yang Xiao Zhang</i> )	/	Transformación ( <i>Ying Yang Zhuan Hua</i> )



**Figura 15.** Dos figuras pero opuestas por su color y su localización, están delimitadas por una línea ondulada. Cada una tiene en su interior un pequeño círculo de color opuesto al propio. Representa el Yin (zona oscura) y el Yang (zona clara) con dos pequeños círculos de color opuesto que indican el principio de la destrucción y del cambio. La línea ondulada representa la forma de presentarse los fenómenos ante el observador, el aumento o la disminución gradual de los mismos. El círculo que rodea la figura, representa el Tao. (Sussman D. 2003)

## b) Teoría de los cinco fenómenos

La interacción entre el Yin y Yang, generan las funciones básicas indispensable de todo ente, conceptualizadas en cinco elementos de la naturaleza: madera, (木, mù) se refiere a la percepción, fuego (火, huǒ) es la respuesta o reacción, tierra (土, tǔ) es la nutrición, metal (金, jīn) función defensiva y agua (水, shuǐ) la reproducción. Cada uno de estos fenómenos tiene su representación orgánica, características funcionales y estructurales del cuerpo humano y la naturaleza (tabla 6).

Fenómeno	Órgano	Viscera	Tejido	Emoción	Función
Madera	Hígado	Vesícula biliar	Tendones y ligamentos	Ira	Percepción
Fuego	Corazón	Intestino delgado	Vasos	Alegría	Respuesta
Tierra	Páncreas	Estómago	Músculos	Ideación	Nutrición
Metal	Pulmón	Intestino grueso	Piel y anexos	Tristeza	Defensa
Agua	Riñón	Vejiga	Huesos	Miedo	Reproducción

Tabla 6. Algunas de las funciones y características de los 5 fenómenos

A cada fenómeno se le asocia con condiciones particulares, diversas propiedades, como son: color, sabores, sonidos, posiciones, virtudes, emociones, puntos cardinales, clima, proceso de evolución, sentido, posición anatómica, etc. (figura 16).

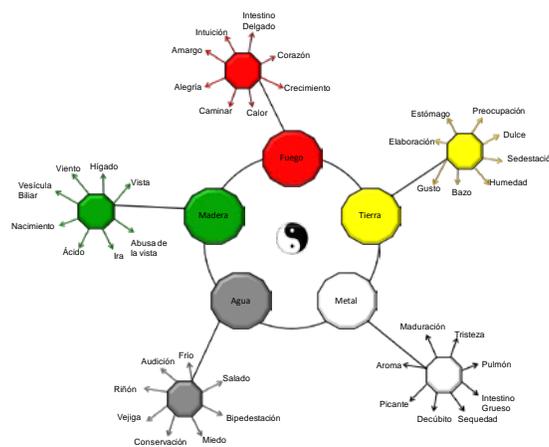


Figura 16 Modelo de los 5 elementos

La relación de esta fenomenología genera diferentes ciclos funcionales, los cuales son:

**1. El ciclo de generación** (Shen (生), creación o alimentación) da una idea de cómo el fenómeno es ayudado por el siguiente para su máxima expresión, que a su vez sirve de alimento para crear otro distinto y así sucesivamente en un ciclo continuo.

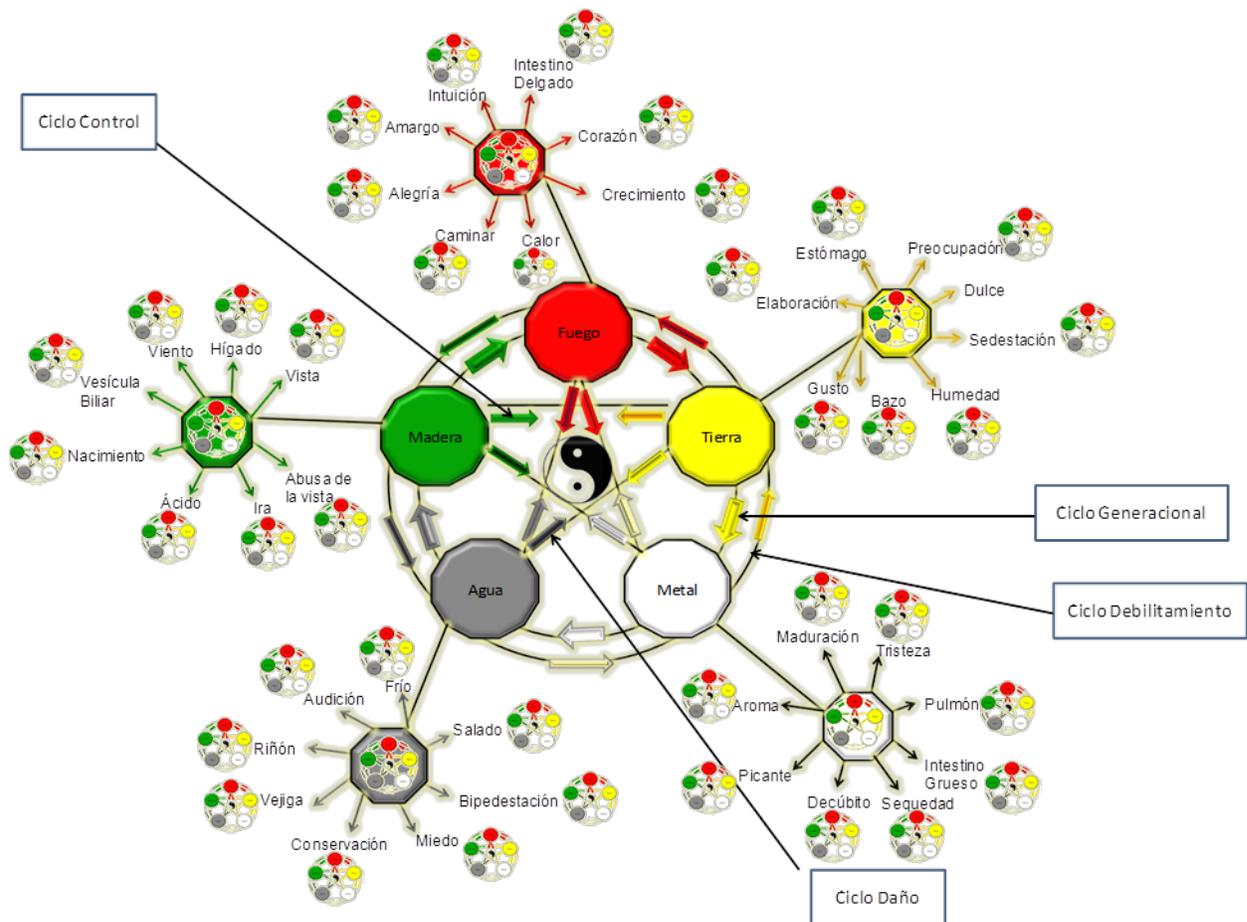
**2. Ciclo de dominancia** (relación abuelo-nieto), es la relación y la interdependencia que guarda un fenómeno con otro diferente al que lo presede.

Cuando estos ciclos se alteran por sobre estimulación o por falta de reacción se generan estados patológicos.

**3. El ciclo de sobredominancia**, control o destructivo (Ke 克) representa en que forma un fenómeno controla la expresión de otro. Es una forma natural de controlar el sistema, permite un equilibrio general pues todos los fenómenos son controlados y controladores. Si el fenómeno controlador supera los límites razonables puede convertirse entonces con más razón de ser, en un ciclo destructivo. Este ciclo es el complementario del ciclo de generación o de creación.

**4. El ciclo de contradominancia**, debilitamiento o agotamiento (conocido como relación madre-hijo). Consiste en la inversión del ciclo generacional y describe como un fenómeno descendiente de su progenitor puede debilitar o agotar a su progenitor.

**5. Ciclo de daño** (Wu) es el giro inverso del ciclo de control. Entra en actividad cuando se ha perdido el equilibrio del sistema de control (figura 17).



**Figura 17. Modelo de la Medicina Tradicional China con sus ciclos**

Estas correlaciones sistémicas generan un estado de neguentropía para conseguir ser un modelo auto-regulador con una capacidad sustentable, es decir con una capacidad y un poder inherente de la energía con la capacidad de manifestarse en incontables formas y maneras. Por el contrario, además posee ciclos que lo pueden llevar a un estado de entropía cuando se presenta una falla en los mecanismos de retroalimentación, iniciando con la pérdida de energía y al paso del tiempo con una pérdida de funcionalidad en la estructura hasta llevarlo a la degeneración y colapso o desaparición del sistema.

### **c) Teoría de sustancias vitales**

La acción de cada uno de los fenómenos va a dar como resultado la producción de sustancias vitales: Energía (*qi*), Sangre (*Xue*), Líquidos (*Ying-Ye*), Espíritu (*Shen*) y Esencia (*Jing*).

La energía o *qi*, es la actividad bioeléctrica de un cuerpo, resultado del acumulo de electrones liberados en el intercambio iónico a través de una membrana.

Sangre o *Xue*, es la conjunción de los elementos formes celulares que circulan en los vasos sanguíneos.

Líquidos o *Ying-Ye*, es el agua contenida en el cuerpo en los diversos estados funcionales, llamado plasma, citoplasma o líquido intersticial, según sea el nivel de complejidad a estudiar.

Espíritu o *Shen*, manifestación emotiva, sentimental del ser vivo.

Esencia o *Jing*, genoma, información genética cromosómica.

### **d) Teoría de canales y colaterales**

Una vez formadas en el fenómeno correspondiente, las sustancias vitales circularan y se transportarán para realizar su función a cada parte del cuerpo, esto gracias a la compleja red de canales y colaterales, distribuida en diversos planos de profundidad del cuerpo y organizada de acuerdo a su funcionalidad, constituida por puntos energéticos corporales con características de mayor conductividad y menor resistencia a comparación de las zonas cutáneas aledañas.

Los canales de acupuntura se clasifican de acuerdo a su profundidad, de lo más externo a lo más interno (figura 18):

1. Canales cutáneos, acción y corresponsabilidad con los dermatomas.
2. Canales tendinomusculares, acción y corresponsabilidad con cadenas musculares.

3. Canales distintos, efecto que se tiene en las estructuras internas al estimular una zona determinada de la piel.
4. Canales Luo-Yuan, relación que guarda un órgano con su víscera, para direccionar el flujo de energía de una zona de mayor concentración a una de menor concentración.
5. Canales principales, la acción generada de los puntos energético-corporales (acupuntura) en las funciones de los sistemas del cuerpo humano.

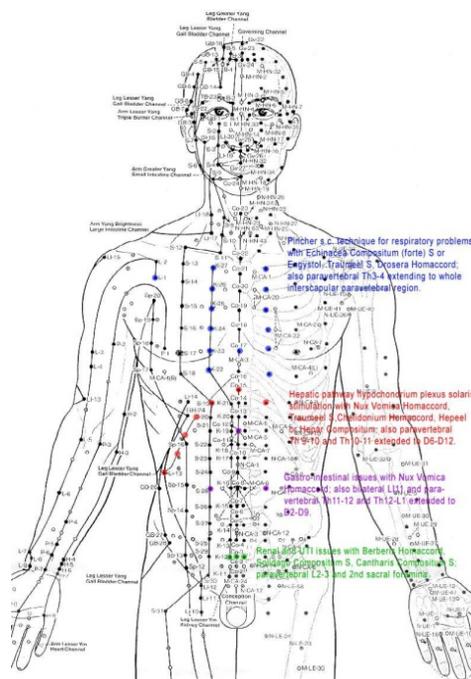


Figura 18. Canales y colaterales que conforman el cuerpo humano <http://www.acupunturachina.net/puntos-acupuntura.htm>

Los meridianos poseen la capacidad de conectar los órganos internos y las cuatro extremidades. A pesar de la organización que tienen los órganos, incluyendo los órganos vitales, todas las extremidades, los huesos, los cinco órganos de los sentidos, los nueve aperturas, piel, carne, músculos, etc, tienen sus propias funciones, y funcionan en conjunto de tal de manera que el interior y el exterior, el cuerpo superior e inferior del cuerpo son armonizadas y unificadas en un “todo”

orgánico. Todas estas conexiones y colaboraciones se realizan a través del sistema de meridianos.

### **3.1.3.2 Hiperlipidemia**

En el contexto de la MTCh, la hiperlipidemia se considera como un problema de flema, resultado de una afección de la depuración de los líquidos del fenómeno tierra (Bazo-Páncreas), manifiesta en cualquier parte del cuerpo (ANEXO A 2.3)

El libro del emperador amarillo se describen las siguientes metáforas, como parte de las funciones del fenómeno tierra: transformación y transportación de los alimentos; separa los líquidos, los puros son enviados al fenómeno metal, los continúan su recorrido por las vísceras para ser desechados; controla los músculos.

Estas metáforas hacen alusión al metabolismo, que va a ser regulado por las glándulas como las salivales que secretan ptialina para metabolizar los carbohidratos, las glándulas del estómago que secretan ácido clorhídrico para degradar los alimentos; la glándula pancreática para metabolizar proteínas; glándula hepática, mediante la bilis metaboliza los lípidos, y demás glándulas y enzimas intestinales que intervienen para la absorción de los líquidos y electrolitos, requieren de la función muscular para su secreción enzimática y con ello transformar o metabolizar los alimentos y convertirlos en ATP o energía.

La función del fenómeno tierra puede verse afectada por causas como:

1. Alimentación desbalanceada, consumo excesivo de un determinado nutriente que genera el agotamiento del sistema metabólico correspondiente y los otros sistemas tienen que sobreesforzarse para compensar la malfunción, a la larga se van agotando cada uno de esos sistemas hasta generar una afección generalizada de los subsistemas que intervienen en el metabolismo de cada nutrimento.

2. Horarios de alimentación, irregulares o prolongados, los ayunos prolongados generan un agotamiento paulatino de los sistemas catabólicos, a la larga impactan en todos los subsistemas del metabolismo.
3. Los estados de estrés prolongados y/o continuos, generan una sobrestimulación en el eje hipotálamo-hipófisis-suprarrenales-adrenalina, en un estado inicial acelera el metabolismo para el proceso de respuesta; cuando esta activación es prolongada y/o constante genera un agotamiento de éste subsistema.

El proceso fisiopatológico, para que se genere la hiperlipidemia es por la sobreestimulación sostenida y/o prolongada en una estructura la cual genera una respuesta inflamatoria local (rubor, tumor, calor), resultado del incremento de la circulación sanguínea que genera extravasación de líquido (en MTCh se considera humedad), que al no ser absorbido o mantenerse de manera prolongada se produce una fibrosis, concentrando o precipitando los solutos y se condensa, estado que en MTCh se considera flema. Ésta va a circular por todo el sistema de canales y colaterales, en la parte más vulnerable, dañada o desgastada es donde se va a estacionar generando una obstrucción y con ello un daño tisular.

Debido a lo anterior el proceso de hiperlipidemia se considera que es el resultado de una afección del bazo en un estado de flema, estructurando de esta forma el síndrome de Flema de Bazo. Al alterarse una parte del subsistema en forma consecutiva se alterará todo el sistema llevándolo a una inestabilidad de los procesos homeostáticos. Cuando el organismo no es capaz de reaccionar en forma fisiológica entra en un proceso de entropía en donde inicia con la pérdida de energía y al paso del tiempo con una pérdida de funcionalidad en la estructura orgánica hasta llevarlo a la degeneración y colapso o muerte del sistema o del individuo.

Por el contrario, en el momento que es capaz de mantener sus mecanismos de autorregulación, gracias a los sistemas de retroalimentación (positiva y/o

negativa), para mantenerse, organizarse y sobrevivir (neguentropía: mecanismo auto-regulador con capacidad de sustentabilidad, es decir con una capacidad y un poder inherente de la energía de manifestarse de incontables formas y maneras. Favorece la subsistencia del sistema, usando mecanismos que ordenan, equilibran, o controlan el caos) se mantiene en estado de salud (figura 19).

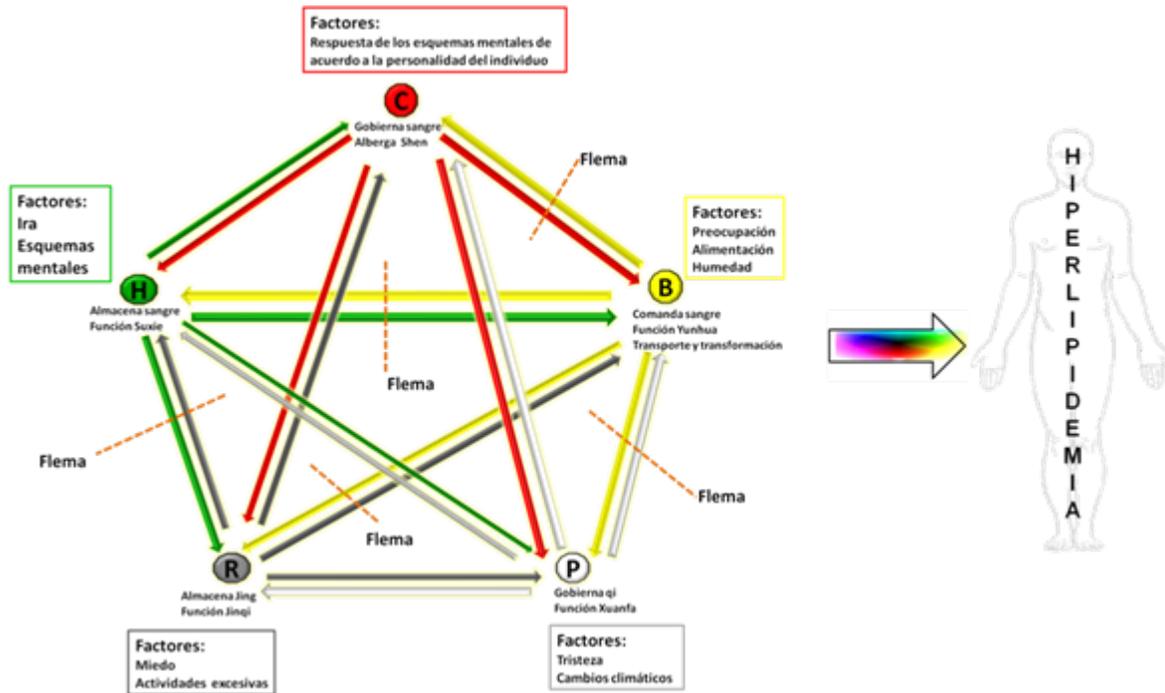


Figura 19. Diferentes procesos de producción de flema

### 3.1.3.3 Acción de la acupuntura.

Los mecanismos de acción de la acupuntura se pueden dividir en locales y centrales o sistémicos; los primeros están relacionados con la estructura histológica y morfológica del punto acupuntural y los efectos secundarios se relacionan con el sistema de la psiconeuroinmunoendocrinología (PNIE).

La estructura morfológica del punto acupuntural justifica los efectos locales de la acupuntura estos son la analgesia, la mayor conductancia, el efecto antiinflamatorio, la cicatrización, entre otros.

La estructura histológica de un punto de acupuntura, presenta un adelgazamiento del epitelio, la capa cornea de la piel que normalmente mide 37 micras pasa en los puntos de acupuntura a medir 17 micrones, de allí la traducción de punto más bien en hoyo o hueco.

Una modificación de las fibras de colágeno en la dermis, lo que explica que a la palpación el área del punto resulte una cúpula o depresión. La existencia de redes vasculares en espiral que se asemejan a un glomus. Esas estructuras están rodeadas de un entrelazamiento denso en forma de red de fibras nerviosas amielínicas de tipo colinérgico. Presenta también redes de fibras mielínicas a veces entrelazadas.

Los puntos de acupuntura son zonas de hipersensibilidad, las terminaciones nerviosas cutáneas (receptores y efectores) son mucho más numerosas y abundantes a nivel de los puntos de acupuntura que en las zonas adyacentes, lo que les confiere tal sensibilidad.

La acupuntura favorece la mayor vascularización ya que los vasos a nivel del punto acupuntural tienen una forma glomerular, vale decir tortuosa dando una mayor superficie vascular por la apertura de los precapilares favoreciendo el aumento de la microcirculación, generando un mayor aporte de oxígeno, de nutrientes mejorando el metabolismo tisular esto ayuda a mejor cicatrización y disminuye notablemente el riesgo de infecciones, las sustancias alógenas (histamina, serotonina, prostaglandinas, bradiquininas) pasan a la sangre con el consecuente efecto analgésico y antiinflamatorio local.

La menor resistencia eléctrica en el punto se debe probablemente a la disminución de la capa cornea; y su mayor conductancia también está relacionada con el mayor riego sanguíneo y la gran cantidad de receptores e inervación, lo que justifica perfectamente que una sustancia química inyectada en el punto acupuntural sea conducida más rápidamente al igual que un estímulo mecánico, calórico, eléctrico, etc.

Dentro de los efectos sistémicos de la acupuntura se han descrito a la analgésico, a través del aumento del umbral de dolor, uno de los más estudiados; la acción antiinflamatoria, la recuperación motora (a través de la neuroplasticidad), los efectos hemostáticos y los homeostáticos (acción moduladora) dados por la psiconeuroinmunoendocrinología.

#### **3.1.4 Mecanismo de acción del campo electromagnético y láser en un sistema biológico.**

Los tejidos y los órganos generan campos eléctricos y magnéticos (ANEXO A 2.4) que poseen una importante función biológica, hasta el punto de que todo proceso fisiológico del organismo posee una característica contrapartida electromagnética. Esta función es alterada con los procesos patológicos de la inflamación, la degeneración o la aparición de un nuevo tejido en el seno de un órgano. La actividad electromagnética de un órgano no queda restringida dentro de la cápsula del órgano, sino que se extiende hasta afectar el campo de los órganos vecinos, interrelacionando y comunicando estructuras adyacentes y a veces lejanas, como hace el corazón enviando su onda electromagnética a través del torrente circulatorio a todo el organismo.

La electricidad biológica es un fenómeno iónico ligado a la polaridad de la membrana celular. Esto ocurre en la transmisión nerviosa, en la contractilidad muscular y en cualquier célula viva del organismo, y estos potenciales son fácilmente medibles a través del electrocardiograma o del electroencefalograma. Por otra parte, además de los flujos eléctricos existen mucho menores que los iónicos, producidos por electrones y protones, flujos electrónicos y protónicos. Se tiene así un sistema de interacción energético que junto al químico constituye el lenguaje del cuerpo y del que depende su integridad.

Un vistazo al sustrato material del cuerpo desde el punto de vista energético supone eliminar la vieja concepción de la célula como un globo o una bolsa llena de organelos, separada del exterior a través de la membrana celular. Lejos de eso la célula presenta una estructura interna constituida por microfilamentos, microtúbulos y filamentos intermedios, que constituyen su citoesqueleto, un auténtico microcableado que sirve para conectar los genes y la matriz nuclear a la matriz extra celular (MEC) y sus fibras de colágena a través de las integrinas y las adhesiones focales. El alcance de esta fina instalación eléctrica incorpora a la fisiología la posibilidad de transmitir la caricia de un dedo en la piel hasta las mismas entrañas nucleares, la cromatina y los genes. La evidencia de su estructura aporta la función, que permite ver en el tejido los circuitos energéticos que soportan la vida y sus relaciones, integradas a través de los mecanismos de *tensegridad* y mecanotransducción.

La matriz nuclear, la matriz citoplásmica y la matriz extracelular están interconectadas formando una red que pone en comunicación todas las moléculas del cuerpo. Las vías de energía y los circuitos de información encuentran sus grandes autopistas precisamente en la MEC, cuya composición y estructura no solamente sirven de elemento de soporte, sino que constituyen precisos circuitos de transmisión mecánica, vibratoria, energética, electrónica y química, conformando la pieza clave que mantiene conectados a los órganos y que garantiza su correcto funcionamiento.

Los campos eléctricos producidos a través del movimiento suministran la información que dirige la actividad celular y el patrón de remodelación tisular. Osteoblastos, mioblastos, células perivasculares y fibroblastos se encargan de reabsorber y producir el colágeno que sirve para reformar, adaptar y regular cada órgano a su función actual. El sistema circulatorio, el sistema nervioso, el musculoesquelético y el tubo digestivo, todos ellos están conectados a través de una compleja red de tejido conectivo con funciones nutritivas, de desecho, sensitivas y de comunicación, la MEC. Dicho tejido ofrece una continuidad a todos

los órganos de la economía, determina la forma general de todo el organismo, recibe el impacto del movimiento y transmite sus correspondientes señales bioeléctricas.

La MEC ofrece su función de autopista de comunicación gracias a su hidrofilia, que depende de las intensas cargas negativas de sus componentes. Dichas cargas aportan movimiento, contracción y giro a la matriz, que le dan funcionalidad y vida. La alteración de las cargas eléctricas de la matriz conllevará un potente impacto sobre su función, modificando sus propiedades hidrófilas y por tanto la difusión de sustancias y la transmisión de estímulos. La aparición de enfermedades de cualquier tipo, no infecciosas o infecciosas, producen cambios en el contenido de iones, agua y pH de los fluidos extracelulares, afectando consecuentemente las membranas celulares y sus micropotenciales eléctricos.

Los fibroblastos están inmersos en una red constituida por proteoglicanos unidos a una especie de raspa de ácido hialurónico a través de su núcleo proteico. El matrisoma, la unidad de proteoglicanos que se repite, aloja entre sus cadenas de condroitin sulfato numerosos electrones que conforman la carga eléctrica negativa del campo de la MEC. Los componentes de la MEC son semiconductores con capacidad de transferir los electrones que alojan por gradiente hasta el lugar donde se necesiten.

La MEC constituye un reservorio de cargas negativas con capacidad de donar o absorber electrones según las necesidades, de una manera tan rápida que las reacciones bioquímicas no pueden alcanzar, empleados en la neutralización de radicales libres que liberan los procesos oxidativos, como en el caso de la inflamación. La unidad fundamental de la MEC es el matrisoma, que acoge la función de mantener la homeostasis osmótica, iónica, electromagnética, electrónica y protónica, tanto a nivel local como sistémico.

Los campos magnéticos de baja y media frecuencia producen un efecto primario de magnetización el cual es el responsable de la orientación de las moléculas y átomos dipolares a nivel celular. Los efectos que se presentan en forma secundaria, son el efecto piezoeléctrico y el efecto metabólico.

#### **3.1.4.1 El efecto de magnetización a nivel celular**

Las moléculas de fosfolípidos, de queratina, colágena y las fibras musculares las cuales contienen estructuras proteicas son las que determinan la orientación en paralelo de las moléculas de las sustancias paramagnéticas. También se han encontrado orientaciones similares en el ácido poliglutámico, en el hidrobromuro de lisina y el polietilglutamato, elementos que contienen un anillo aromático gracias al cual se realiza la ubicación en paralelo.

El efecto de magnetización en el cuerpo humano, a nivel celular, es que las corrientes inducidas dentro de la célula generan un aumento en la movilidad y por ende se aumenta el metabolismo celular. Además se favorece el flujo de iones por la membrana ya que requiere de un transporte activo con consumo de energía, cuya fuente principal es el ATP.

El campo electromagnético (CEM) actúa sobre la permeabilidad de la membrana de la célula cambiando la transferencia de la información electroquímica y variando la distribución de los iones. Este efecto se realiza al estabilizar la bomba de  $\text{Na}^+/\text{K}^+$  (sodio/potasio).

Ante una situación patológica, se produce una retención de  $\text{Na}^+$  en el interior de la célula y una salida escasa o muy lenta de  $\text{K}^+$  lo que determina un incremento de la presión osmótica intracelular y un desequilibrio hidroelectrolítico que origina un edema celular. Los CEM actúan a este nivel ayudando en el desplazamiento de estos iones normalizando el potencial de membrana y de esta forma disminuyendo el edema celular. Además, al actuar sobre la bomba  $\text{Na}^+/\text{K}^+$  se produce una acción sobre el restablecimiento del equilibrio, polarización y despolarización celular lo que explica la capacidad de modular la frecuencia de descarga neuronal.

Asimismo se produce variaciones en la transmisión sináptica, en particular a nivel del sistema nervioso vegetativo realizando una disminución del tono simpático y quizás facilitando la liberación de endorfinas.

También favorecen la salida del calcio iónico ( $\text{Ca}^{++}$ ) a través de la membrana. Esta salida del calcio iónico se incrementa por la adición de protones ( $\text{H}^+$ ) al tejido sometido al campo eléctrico sinusoidal.

Otro efecto de los campos electromagnéticos es la capacidad de orientar a una molécula dipolar, lo que explicaría, su acción sobre los receptores de membrana, potenciando el acoplamiento específico o modificando el tiempo de vida de los conjuntos receptor/ligando, tanto si estos son hormonas, neurotransmisores u otras sustancias.

#### **3.1.4.1.1 El efecto piezoeléctrico**

El efecto piezoeléctrico es motivado por la inducción de corrientes que originan diferencias de potencial y movimiento de cargas eléctricas. El tejido conectivo reacciona a una deformidad elástica con una polarización eléctrica transversal de su superficie y el tejido se deforma a su vez bajo la influencia de un campo eléctrico polarizador, así pues, las fibras de colágeno se comportan como cristales que al ser sometidos a tensiones mecánicas adquieren una polarización eléctrica en su masa, apareciendo una diferencia de potencial y cargas eléctricas en su superficie. La acción de los CEM es doble, ya que por una parte existe una acción magnética directa y por otro lado hay una acción eléctrica produciendo una vibración elástica del tejido conjuntivo.

#### **3.1.4.1.2 El efecto metabólico**

El efecto metabólico inicia a nivel celular, ya que se intensifica la producción de colágeno además de un aumento de los linfocitos, polimorfonucleares, fibroblastos y capilares en tejidos de granulación lo que produce un aumento de la vascularización periférica, dilatación de meta-arteriolas, disminución de la viscosidad capilar y neoformación de vasos capilares.

### 3.1.4.2 Acción del láser a nivel celular

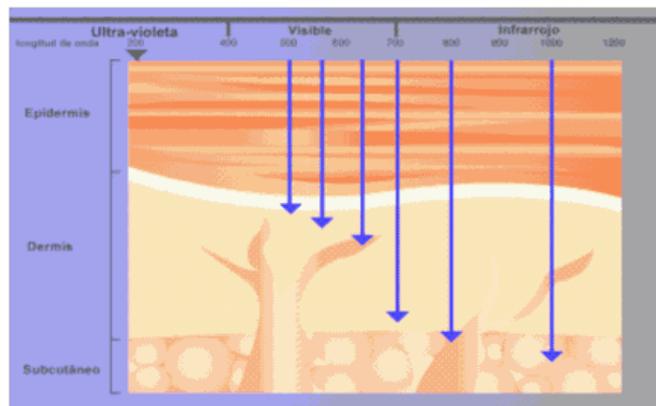
En un láser, se combinan ciertas circunstancias especiales para producir una transición de luz normal de lámpara, que consiste en una mezcla «incoherente» (desordenada) de ondas luminosas de diferentes frecuencias y fases, a luz láser «coherente», consistente en una única, continua y monocromática serie de ondas (ANEXO A 2.5).

Cuando el fenómeno láser fue descubierto, se interpretó como un proceso de amplificación, que Einstein había ya descrito en los primeros años de la teoría cuántica. Los átomos emiten luz al ser «excitados», es decir, cuando sus electrones han sido ascendidos a órbitas superiores. Al cabo de un tiempo, los electrones descienden espontáneamente a órbitas inferiores y en el proceso emiten energía en forma de pequeñas ondas lumínicas. Un rayo de luz ordinaria consiste en una mezcla incoherente de estas minúsculas ondas emitidas por átomos individuales.

Bajo especiales circunstancias, no obstante, una onda luminosa pasante puede «estimular» -o como Einstein decía, « i n d u c i r » -a un átomo excitado a emitir su energía de tal modo que la onda de luz se amplifique. Esta onda amplificada puede, a su vez, estimular a otro átomo a amplificarla aún más, hasta que finalmente, se produzca una avalancha de amplificaciones. El fenómeno resultante recibe el nombre de «amplificación de la luz a través de emisión estimulada de radiación».

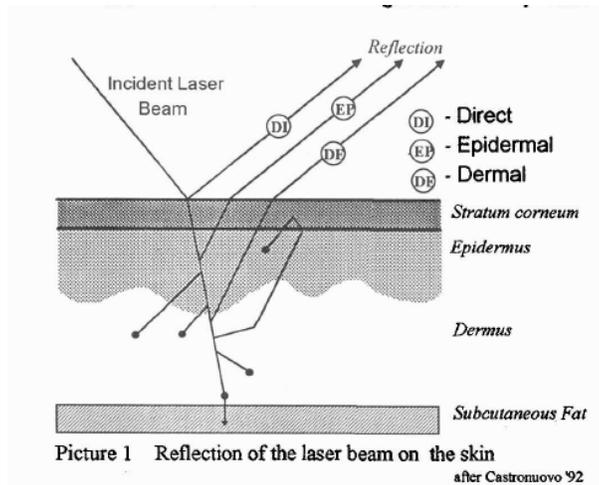
Así pues, un láser es un sistema multiparticular lejos del equilibrio térmico. Necesita ser «bombeado» desde el exterior para la excitación de los átomos, que entonces irradian energía. Hay pues un flujo constante de energía a través del sistema. Haken descubrió varios paralelismos con otros sistemas alejados del equilibrio, lo que le llevó a especular que la transición de luz normal a luz láser podía ser un ejemplo de los procesos de autoorganización típicos de los sistemas lejos del equilibrio.

El láser de baja energía (L.E.L.) puede tener una penetración o absorción a través de los tejidos vivos (debido a la longitud de onda), esto debido a que la luz coherente induce, en forma local a la estimulación de la microcirculación, teniendo con esto un efecto estimulante (incide sobre la actividad de los linfocitos). Las funciones del láser dependerán de las características que posea. Por ejemplo un laser HeNe es altamente monocromático, altamente polarizado y con una excelente coherencia por lo que será bueno para uso general, pero no tiene penetración en los tejidos. Un láser argón tiene una penetración más corta, pero un láser de CO2 tiene la absorción más corta por lo que se utilizará solo para superficies. El láser infrarrojo tiene la mejor penetración en los tejidos (alrededor de 4 cm), pero con menor absorción en los tejidos superficiales (figura 20).



**Figura 20. Absorción de la luz láser infrarrojo a través de la piel**

Es importante tomar en cuenta el ángulo de aplicación del rayo láser sobre la piel, ya que la reflexión es directa originándose en la epidermis, dermis y tejido subcutáneo (figura 21). En una aplicación perpendicular, la reflexión en el estrato córneo es de 4-7% y el 93-96% de la radiación láser se absorbe en el tejido subyacente. El ángulo límite para la aplicación del laser debe ser mayor a 41 grados ya que debajo de este valor la reflexión de la luz será casi total.



**Figura 21. Ángulos de aplicación y reflexión de la luz láser en la piel**

Gracias a las características de la luz láser y a la forma de aplicación de ésta se llevan a cabo funciones de estimulación o inhibición en diferentes niveles: intracelular, celular y sistémico.

A nivel intracelular se presenta el “fenómeno de resonancia de información” dado entre la coherencia electromagnética, la frecuencia monocromática de la fuente y la frecuencia de la fuente del dipolo celular. La interferencia entre las dos fuentes, la generación electrónica armónica o disarmónica y el estado de excitación o no excitación pueden ser considerados como un mecanismo de resonancia.

El desorden a nivel intracelular puede alterar las moléculas de manera reversible. Esta alteración es el componente más importante en los cambios fotofísicos en el tejido biológico. En este caso la transferencia de energía se puede hacer a través de la conducción de cargas de las partículas por los movimientos en forma de olas de los campos electromagnéticos.

A nivel celular el objetivo principal del láser es a nivel de la pared celular, el núcleo y la mitocondria (principal mediador de los efectos del láser). Con la absorción de la luz, durante y después de la aplicación, se optimiza la bomba  $\text{Na}^+/\text{K}^+$  en la membrana celular; estabilización en la membrana de los lisosomas;

activación las funciones mitocondriales; se activan las enzimas inactivadas involucradas en el ciclo de Krebs, la cadena de oxidación, respiración celular, entre otras; mayor producción de ATP consiguiendo un mayor potencial bioenergético; activación del sistema proteína-DNA-RNA; aumento en la síntesis de proteínas, alto índice en la mitosis celular, estimulación de la reproducción, regeneración y reparación celular así como en la activación de los fagocitos para la resistencia hacia los factores patógenos.

A nivel sistémico los principales efectos son: mantener la homeostasis energética, activación del sistema neuroendócrino; estimular el sistema inmunológico, activación del sistema de la hematopoyesis; activación del mecanismo antiinflamatorio; mejora la microcirculación incidiendo en la vascularización, vasodilatación o anastomosis vascular; mejora el tejido de granulación y epitelización; estimulación neural, efecto citotóxico, estimulación en las reacciones de adaptación general del organismo (reacción antiestrés)

El efecto térmico que se produce con el campo electromagnético y el láser es debido a que se induce corrientes eléctricas y éstas a su vez disipan energía, en mayor o menor cuantía dependiendo de los coeficientes de conductividad e inducción. La disipación de energía contribuye evidentemente a la elevación de temperatura, que será de forma local o general dependiendo de la irradiación. A su paso por la piel y el tejido celular subcutáneo (zonas no conductoras) hay poca producción de calor, mientras que por el interior del organismo, rico en soluciones electrolíticas y por tanto buen conductor, se producirá un calentamiento mayor.

Hay que tener en cuenta que los tejidos son extremadamente sensibles a los incrementos de temperatura, y las células comienzan a morir a partir de los 42°C, y se produce un gran índice de mortandad a partir de los 45°C. Sin embargo, es conocida la enorme capacidad reguladora del cuerpo humano, y es muy difícil conseguir un calentamiento de los tejidos a estas temperaturas. Si se calienta una zona concreta del cuerpo, el riego sanguíneo funciona como un refrigerante

efectivo, que extrae el calor de la zona afectada para distribuirlo sobre todo el cuerpo, que a su vez tiene la temperatura regulada por los procesos fisiológicos.

### **3.1.5 Síntesis de capítulo**

La sistémica transdisciplinaria como una etapa superior de la interdisciplinariedad y la integración, la entendemos como un proceso de autoformación e investigación/acción que se orienta en la complejidad real de cada contexto, superando los límites del conocimiento disciplinario, de modo que la investigación y la recreación de alternativas y soluciones sean definidas indistintamente de su conocimiento específico y metodológico.

Es un concepto que asume la prioridad de trascender a las disciplinas y a su simple interacción mecánica o una sumatoria de disciplinas, cada una con sus teorías, métodos y metodologías (multidisciplinariedad e interdisciplinariedad). En este nivel desaparecen los límites ante las diversas disciplinas y se constituye un sistema total que sobrepasa el plano de las relaciones e interacciones entre tales disciplinas, dando origen a una macrodisciplina, pero fundamentalmente da la apertura a otras formas de conocimientos y a otras culturas, a lo que hemos denominado como diálogo intercultural e intercientífico, donde se reconoce a cada cultura y cada conocimiento como parte de un todo que interactúa entre sí.

La sistémica transdisciplinaria aplicada a la salud podemos obtener una salud holística o integral cuerpo-mente a través de un proceso socio-técnico el cual se lleva a cabo mediante un proceso más humanizado al dar una atención personalizada al individuo y al proponer un prototipo que apoye para su bienestar. Este proceso socio-técnico tiene un enfoque multicultural ya que está basado en conceptos occidentales y orientales para restablecer la homeostasis mediante prácticas preventivas, rehabilitatorios y/o curativas (figura 22).

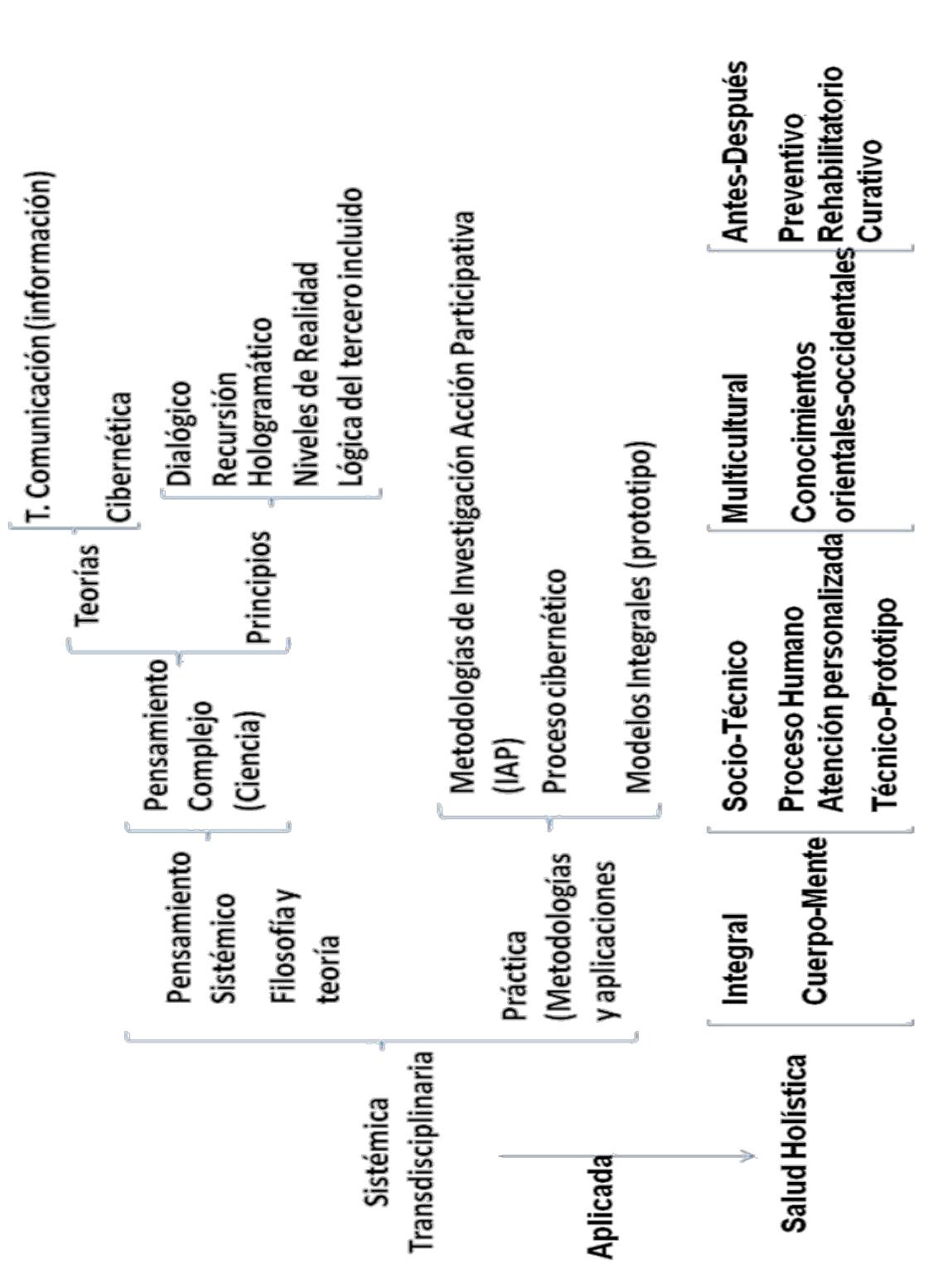


Figura 22. Esquema de la Sistémica Transdisciplinaria

## 3.2 MARCO METODOLÓGICO

El diseño de la metodología se apoyó en la problemática que enfrenta el sistema que va desde problemas bien definidos en los que se relacionan sólo con situaciones en la que se pregunta "cómo" hasta problemas mal estructurados que son combinaciones complejas con situaciones en que se pregunta "qué" y "cómo", en los cuales se requiere un lenguaje capaz de ofrecer una descripción más rica del mundo real; dicho lenguaje está basado en el concepto de *sistema de actividad humana*.

Para resolver problemas del mundo real con un enfoque sistémico, se utilizan metodologías, las cuales representan un conjunto estructurado de guías que permiten inferir maneras de solucionar una situación problema.

A continuación se describen los procesos metodológicos de la ciencia básica y aplicada, procesos especializados y sistémicos de investigación del conocimiento que se utilizaron para realizar el diseño de la metodología

### 3.2.1 Metodologías Sistémicas y No Sistémicas

Uno de los aportes de la **Metodología de Investigación Holística** lo constituye el concepto de *sintagma* como evento integrador de los diferentes paradigmas. Dentro de la investigación holística se plantean los principios epistemológicos y los procesos con los cuales se logran percibir la integración sintagmática de los diversos modelos epistémicos que se han concebido dentro de la ciencia como contradictorios o irreconciliables. Por lo tanto, este tipo de investigación es una propuesta epistémica y metodológica que integra en un sintagma los aportes de los diferentes paradigmas científicos, proporcionando un modelo teórico del proceso investigativo desde sus múltiples dimensiones.

El proceso investigativo tiene un carácter evolutivo y se manifiesta gracias al principio de continuidad, con lo cual los objetivos de la investigación son logros sucesivos de un proceso único. Cada uno de los objetivos (explorar, describir, comparar, analizar, explicar, predecir, proponer, modificar, confirmar y evaluar) corresponden a un nivel de conocimiento (figura 23).

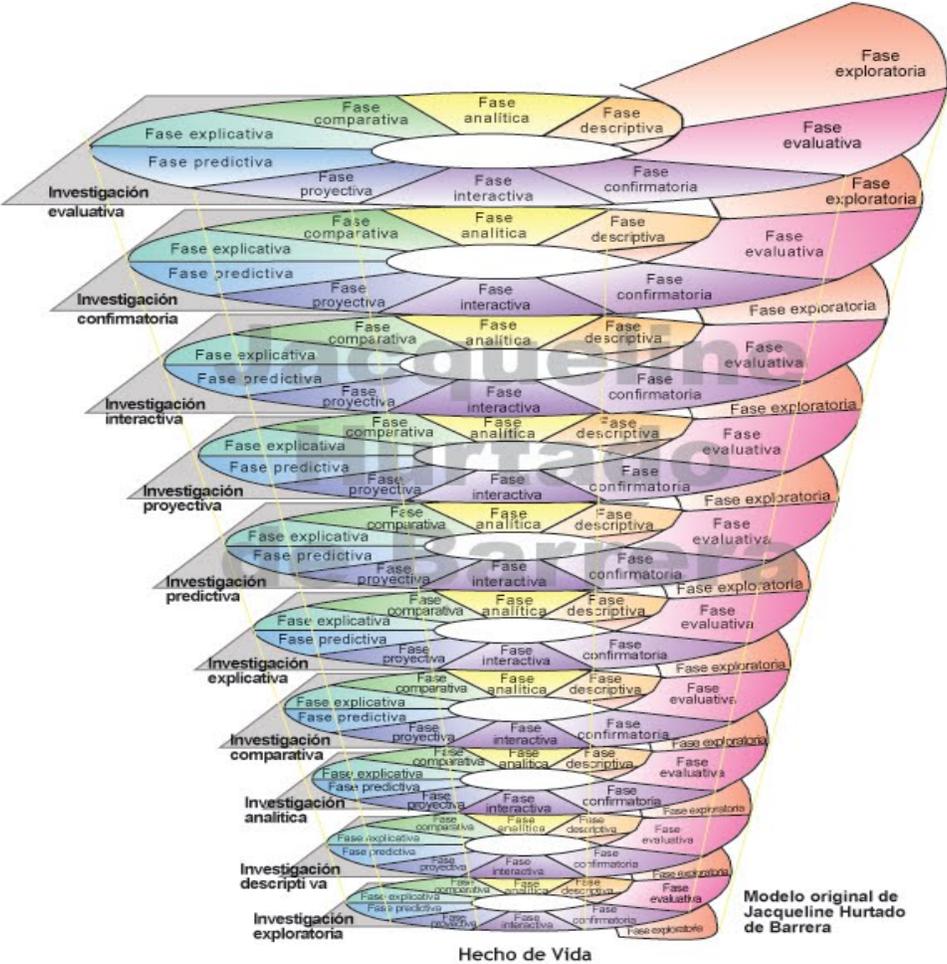
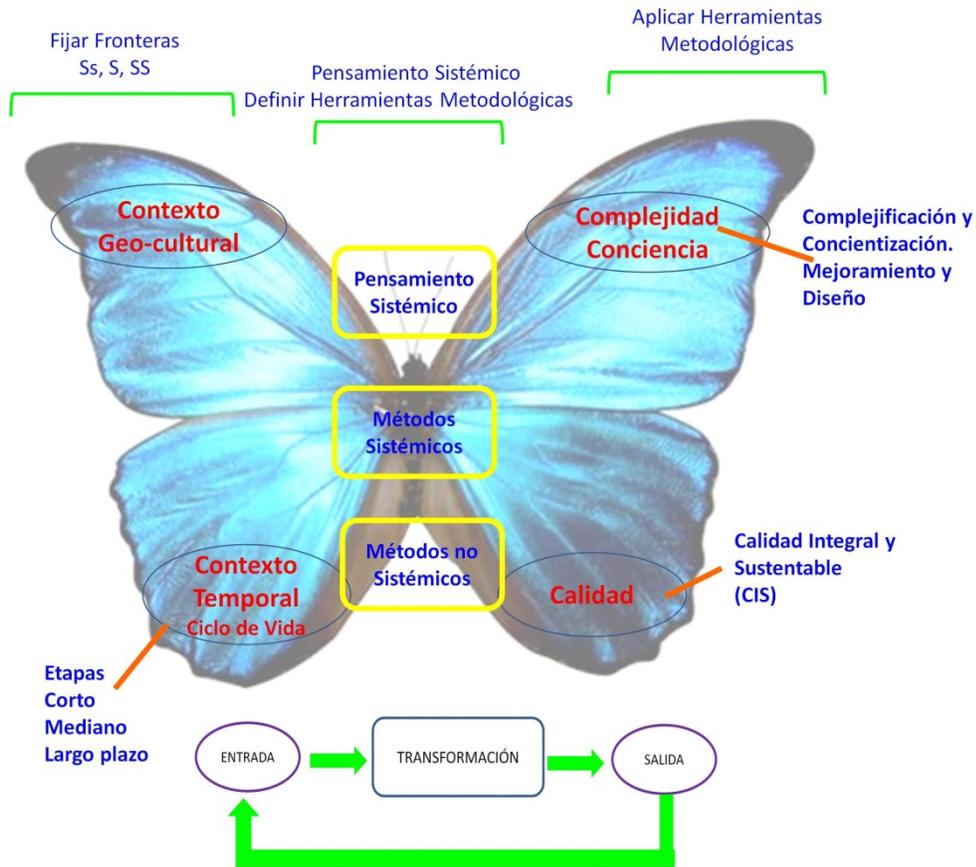


Figura. 23 Despliegue del ciclo holístico en la espiral holística. Hurtado, 2000.

La **Metametodología C5 (MESOCCC)** está diseñada bajo la metáfora ecosistémica donde, dentro de sus objetivos es seleccionar el conjunto de metodologías sistémicas y no sistémicas para solucionar un problema en particular. La mariposa, de la metametodología C5 representa las cinco C's (Contexto, Ciclo, Complejidad, Conciencia, Calidad). La ala izquierda representa la

frontera, el cuerpo de la mariposa el *pensamiento* (las metodologías sistémicas y no sistémicas) y por último, la ala derecha representa la *transformación* (figura 24).



Mariposa de C5 (Contexto, Ciclo, Complejidad, Conciencia y Calidad)

Figura 24. La representación de la Metametodología C5

El proceso de C5 tiene tres etapas:

Primera Etapa. Es la elección de la situación problemática que sirve para definir el objeto de estudio o *frontera del sistema* bajo una visión de sistemas abiertos sobre un contexto

Segunda Etapa. Es la elección del conjunto más adecuado de *instrumentos metodológicos* con relación a un contexto y a una coyuntura

Tercera Etapa. Es la *transformación integral* a través de un proceso metodológico de planeación-acción y retroalimentación (definición de modelos, instrumentación de sistemas y de procesos).

Para completar la representación de la mariposa de la metametodología C5 la otra C es de calidad, al tener mayor complejidad en la estructura y procesos, y mayor conciencia en el personal se llegará a la calidad integral y sustentable; los elementos que hacen sustentable a una organización son su imagen y equilibrio.

El **proceso de Investigación-Acción-Participativa** (IAP, D3-A3, Peón) describe una serie de acciones propias del planteamiento que tiene como objetivo la demostración de un orden del sistema actual, basado en un procedimiento sistemático y analítico de la vida completa del proceso como parte integrante del sistema (figura 25). Este proceso delimita seis subsistemas que involucran a todo el sistema. Tres subsistemas de investigación que muestran aspectos cruciales del ambiente del sistema como son el contexto (físico, temporal, cultural), diagnóstico y un diseño y otros tres subsistemas de acción-documentación, implementación y mejoramiento del sistema.

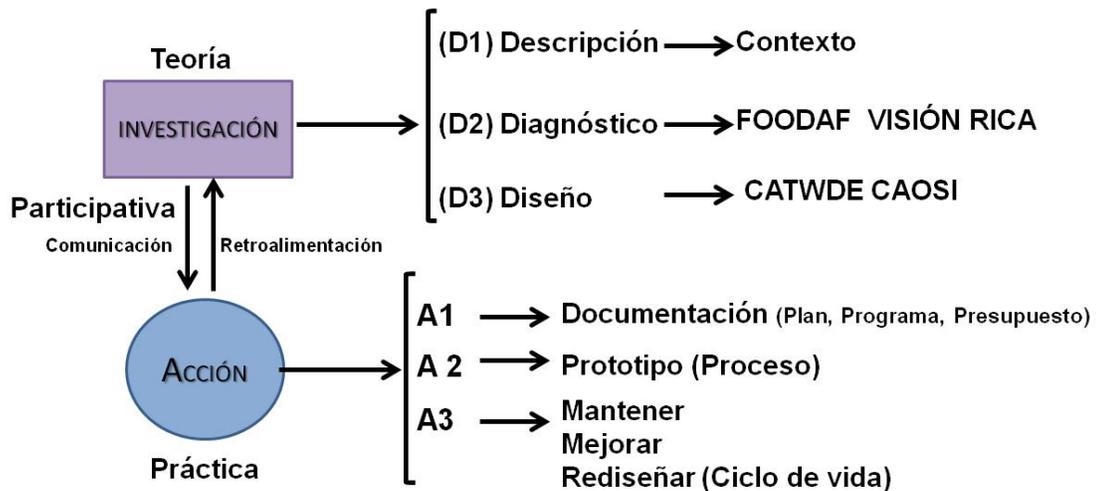


Figura 25. Proceso Cibernético de Investigación-Acción-Participativa (IAP, D3-A3) Peón.

La **metodología de los sistemas suaves (MSS) de Checkland** es una metodología sistémica fundamentada en el concepto de perspectiva o en el lenguaje de la metodología "Weltanschauung". Ésta es una visión propia del observador o grupo de observadores sobre el objeto de estudio con la finalidad de

proponer cambios sobre el sistema que en teoría deberían tender a mejorar su funcionamiento.

Está conformada por siete procesos cuyo orden varía de acuerdo a las características y necesidades del estudio (figura 26).

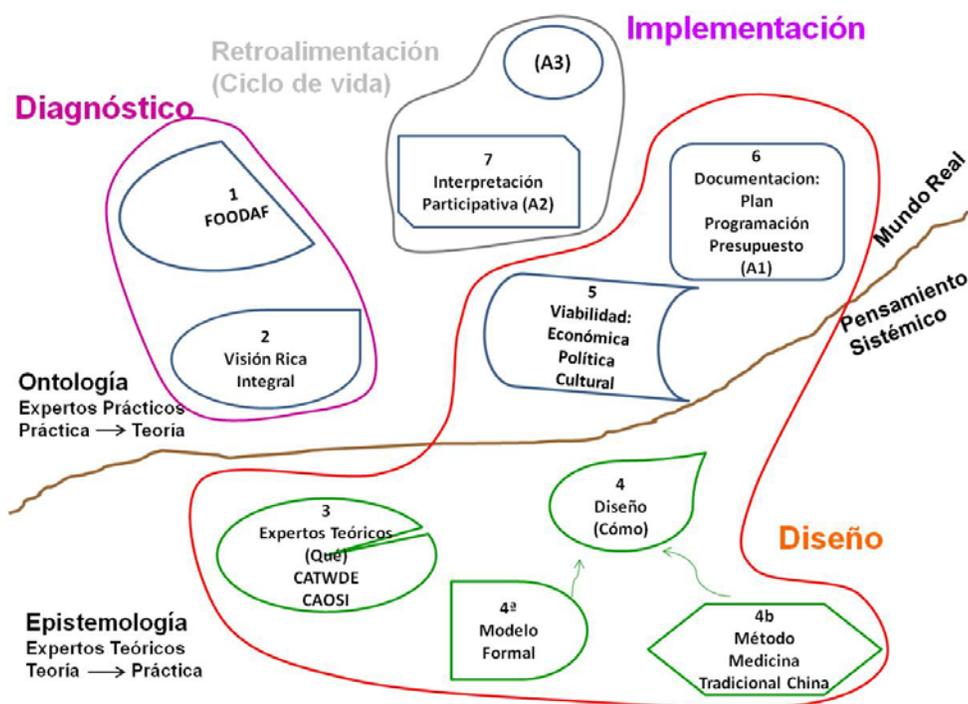


Figura 26. Metodología de Sistemas Suaves (MSS) Checkland, modificación de Peón.

La **metodología de la Medicina Tradicional China** realiza una fase documental descrita dentro de una historia clínica, la cual contempla una anamnesis profunda en relación a los antecedentes heredo-familiares en donde se contextualiza la forma de enfermar del individuo; los antecedentes patológicos donde se correlaciona los factores etiológicos (emocionales, ambientales y propios del individuo) productores de desequilibrios. Una parte activa consiste en una exploración física corporal donde se relaciona las alteraciones estructurales y físicas presentadas en la anamnesis, además de una exploración de pulso y

lengua que confirman una impresión diagnóstica (figura 27). Junto con la anamnesis y la exploración física se propone un principio de tratamiento de acuerdo a los signos y síntomas presentados para desarrollar un tratamiento adecuado. Después de un número de sesiones (5) se ejecuta una evaluación clínica integral para corroborar el tratamiento. En caso de no observar una evolución clínica satisfactoria se retoma el caso y se procede a una nueva anamnesis.

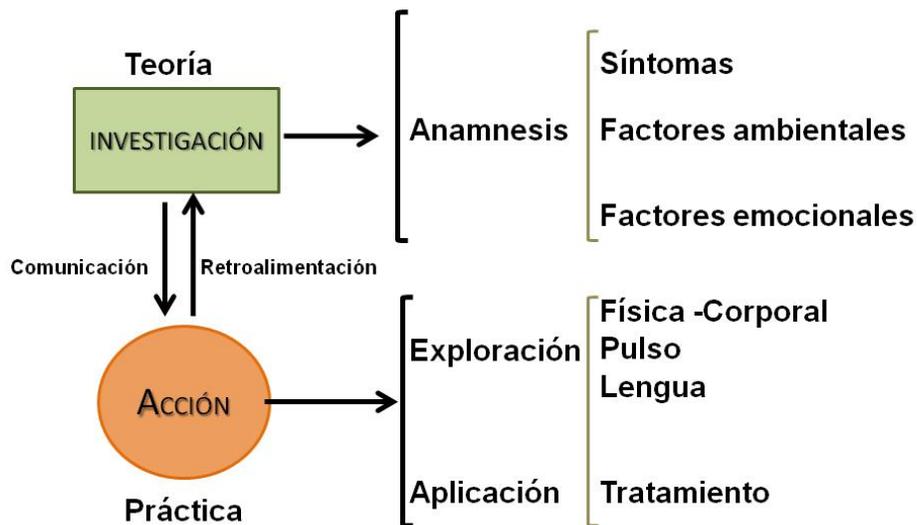


Figura 27. Proceso Cibernético de la Metodología de la Medicina Tradicional China

La **metodología no sistémica** (Sampieri) desarrolla dos enfoques de investigación diferentes entre sí que dan aportaciones al conocimiento: cuantitativo y cualitativo. El enfoque cualitativo busca el entendimiento de un fenómeno social complejo y no en la medición de las variables involucradas, realiza un análisis contextual e interpretativo. En cambio el enfoque cuantitativo busca la medición de las variables involucradas del fenómeno pretendiendo analizarlo en forma estadística (figura 28).



Figura 28. Proceso de Investigación. Hernández, 1995.

### 3.2.2. Selección del Método de Investigación

Para el diseño y planeación de un sistema existen diversas formas (metodologías) para alcanzar el objetivo o conjunto de objetivos, por tal razón de las metodologías antes mencionadas se retomaron y aplicaron diferentes fases para crear la **Metodología de atención a la Salud Integral (MASI)**.

Dicha selección se realizó tomando en cuenta lo siguiente:

- Como se trata de un proceso integral se eligió una forma de investigación sistémica o integral y analítica
- Se eligió una metodología sistémica que maneja procesos complejos y que produce una transformación integral.
- Se eligió una forma de investigación cualitativa y cuantitativa por tratarse de un sistema socio-técnico abierto
- Las características del sistema en el que se requiere involucrar expertos teóricos y expertos prácticos con diferentes visiones del mundo y

experiencias, se optó por el proceso de investigación participativa que es cibernética o retroalimentación con un aprendizaje continuo.

En la figura 29 se muestra la MASI, en donde se representa los pasos y niveles que se retomaron de las metodologías sistémicas y no sistémicas.

		IAP (D3-A3) (Peón)	MESOCCC (C5) (Peón)	Metodología Sistemas Suaves (MSS) Checkland- modif Peón	Metodología Holística (Hurtado)	Metodología Medicina Tradicional China <b>5b</b>	Metodología no Sistémica (Sampieri) <b>5a</b>	
PLANEACIÓN (Teoría)	FRONTERA (Qué)	<b>1</b> D1		Contexto MSS-III	Exploratoria Descriptiva Comparativa <b>2</b>	Anamnesis (antecedentes, emociones, factores ambientales)	Delimitación Investigación (Objeto Estudio) Justificación y Objetivos, Marco Teórico	
	DIAGNÓSTICO (Brecha)	<b>3</b> D2		Diagnóstico Etapa: 1,2	Análítica Explicativa	Exploración Física Estudio Pulso, Lengua	Hipótesis	
	DISEÑO (Forma)	<b>4</b> D3 Integrado	D3.1 Estratégico D3.2 Táctico	Diseño CAOSI-CATWDE	Diseño Etapa: 3- Diseño 4- Modelo 5- Viabilidad 6- P.P.P.	Proyectiva	Principio tratamiento	Propuesta de Diseño
	DOCUMENTACIÓN	A1	M E S O	<b>4b</b>	<b>4a</b> Económica Política Cultural	Predictiva	Historia Clínica	Diseño investigación
ACCIÓN (Práctica)	ACCIÓN	A2	C C	Implementación <b>5</b>	Interactiva	Aplicación del tratamiento	Aplicación	
	RETROALIMENTACIÓN	A3		Red de relaciones entre todos los pasos	Confirmatoria Evaluativa	Evaluación Clínica Retoma del caso	Análisis de resultados	

**Figura 29. Concomitancias de pasos genéricos de métodos sistémicos y no sistémicos que forman la Metodología para la Salud Integral. En color amarillo se encuentra la planeación, en anaranjado la acción y en rojo la retroalimentación.**

Una vez que se seleccionaron las etapas de las diferentes metodologías se formó por niveles y pasos se realizó el diseño holístico de la metodología para la salud integral (figura 30).

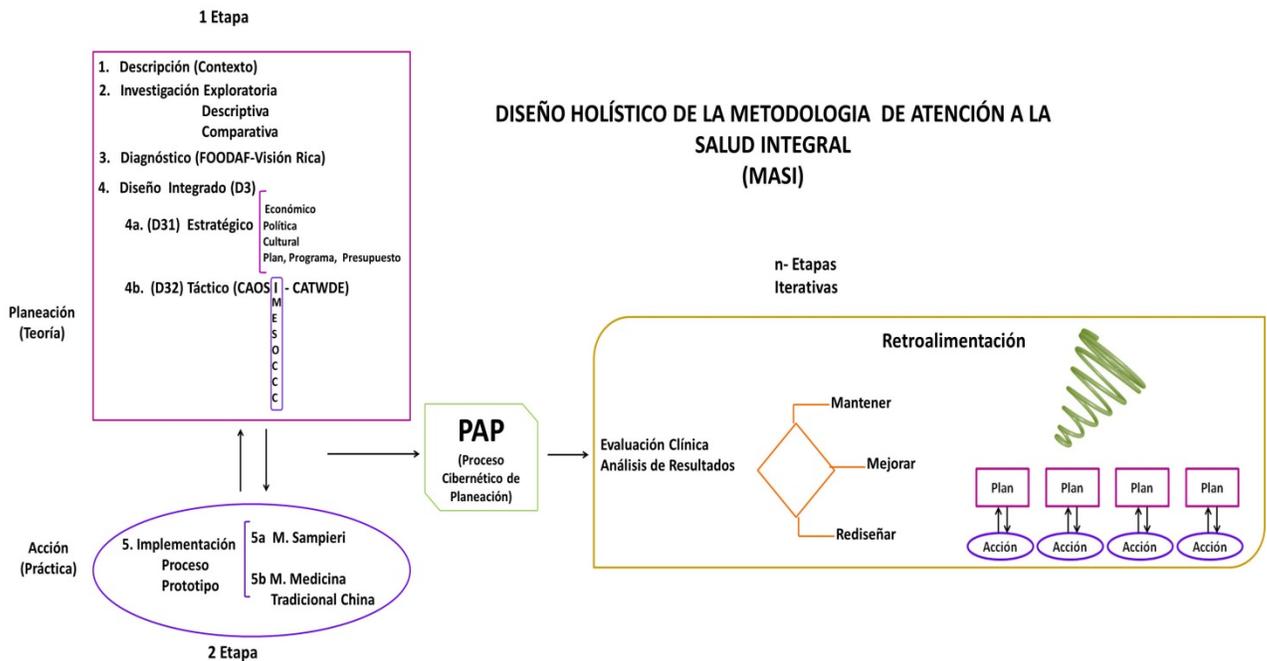


Figura 30. Metodología MASI formada a partir de métodos sistémicos y no sistémicos

### 3.2.3 Diagnóstico (pasos 1 a 3 de MASI y FOODAF)

#### Paso 1. Descripción

Para realizar un diagnóstico situacional de la problemática existente (donde se presenta la situación problema no estructurada), el primer paso es el desarrollo del contexto en diferentes entornos (físico, temporal, cultural, legal, político, etc.) para describir una contextualización de la problemática a diferentes niveles.

#### Paso 2. Investigación exploratoria, descriptiva y comparativa

La investigación de tipo exploratoria, descriptiva y comparativa se realiza con la finalidad de desarrollar una defensa de la investigación (justificación), generar metas a cumplir y construir sintagma gnoseológico. Para la construcción del sintagma se lleva a cabo la técnica *Raceer* (Recopilación de la información, almacenamiento en unidades informativas, categorización de las fichas,

elaboración del esquema conceptual, enlace de las unidades informativas y redacción)

Con este paso es posible utilizar el conjunto de interpretaciones de diagnóstico del grupo selecto de actores sociales, teóricos y prácticos involucrados en el proceso participativo de planeación-acción de la metodología.

### **Paso 3. Visión rica o sistémica de la situación problema**

En este paso se integran, armonizan y priorizan las situaciones problema, expresándose en forma de objetivos de cambio planeado. Para esto se utiliza, como apoyo, la herramienta de diagnóstico FOODAF.

Se definen los objetivos de cambio alternativos que expresan el resultado del diagnóstico participativo, plural e interpretativo del conjunto de visiones de la problemática integral del sistema analizado desde diferentes perspectivas, realiza un proceso de síntesis a través de la representación integral de la problemática como una Visión Rica. Esta visión sistémica se convierte en objetivos de cambio planeado a través de la expresión de las situaciones problemática en forma de objetivos de cambio.

Dentro del FOODAF, el paso de focalización, distingue los objetivos urgentes de los importantes y se priorizan por orden de importancia. Los objetivos importantes, ya priorizados, se clasifican por el tipo de área funcional del proceso al que pertenecen.

El diagnóstico mediante un proceso de análisis con la técnica FOODAF (Fuerzas en el sistema, Oportunidades en el entorno, *Objetivos* para resolver la problemática, Debilidades del sistema, Amenaza del entorno y *Focalización* urgente o importante del objetivo) la cual es una herramienta para la planeación sistémica de proyectos, donde permite diagnosticar y fijar objetivos. Analiza las

Fortalezas y Debilidades del sistema así como las Oportunidades y Amenazas reveladas en la información obtenida en el contexto externo (figura 31).

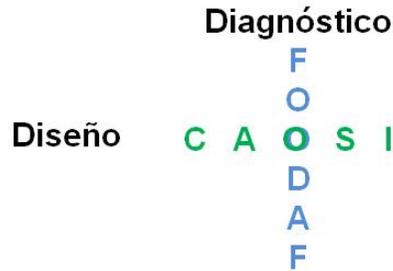


Figura 31. Herramientas de Diagnóstico-Planeación FOODAF-CAOSI

Para aplicar esta herramienta se separan los pasos que tienen que ver con el contexto o el entorno físico y temporal (Amenazas y Oportunidades) de los pasos que tienen que ver con el sistema (Debilidades y Fuerzas). Cada Amenaza se vincula con una Oportunidad del entorno y cada Debilidad con una Fuerza del sistema.

Como complemento a la visión rica del diagnóstico, se realiza una integración selectiva y priorizada, para lograrlo se cumple a través de la Focalización. En este paso se hace la distinción entre los objetivos urgentes e importantes, los importante se priorizan y ubican por áreas funcionales. En cambio los objetivos importantes, son priorizados y ubicados en las áreas de trabajo de las organizaciones, son el final del proceso de diagnóstico y el principio del proceso de diseño.

### 3.2.4 Diseño Integrado (paso 4 de MASI, D3 Integrado)

El Diseño Integrado (DI) es relevante en el ámbito del diseño sustentable. Es un procedimiento que apunta a optimizar el proceso como un sistema integral y

sostenible, que se logra a través del trabajo interdisciplinario desde el inicio. El DI, en este trabajo está enfocado al Diseño Estratégico y al Diseño Táctico.

#### **Paso 4a. D3.1. Diseño Estratégico**

En esta etapa se determina si el proceso en estudio es factible bajo la visión de los expertos prácticos y teóricos a nivel político, cultural y económico. Para esto se diseña la planificación estratégica, el cual es un proceso que ayudará a la toma de decisiones para alcanzar la meta deseada, tomando en cuenta la situación actual así como los factores externos e internos que pueden influir en el logro de los objetivos. Se realiza un plan, programa y presupuesto en los diferentes ámbitos, niveles y actitudes. Este paso es el puente entre la teoría y la práctica.

El diseño estratégico, según Ackoff, se orienta por las actitudes que los administradores tengan hacia la formulación de la planeación y la principal característica es la de su preferencia por los diferentes estadios del tiempo: pasado, presente y futuro (figura 32)

<b>Tipificación del estilo en la planeación</b>	
<b>Orientación al:</b>	<b>Tipo de planeación:</b>
<b>Pasado</b>	<b>Reactivista</b>
<b>Presenta</b>	<b>Inactivista</b>
<b>Futuro</b>	<b>Preactivista</b>
<b>Integración</b>	<b>Interactivista</b>

**Figura 32. Tipificación del estilo en la planeación según Ackoff**

La tipificación de los estilos de planeación considera un horizonte temporal integral visualizando hacia el futuro sin olvidar el pasado, esto debido a que hoy somos lo que decidimos ser el día de ayer y hoy iniciamos la construcción del futuro. Con la integración de los tres estadios temporales (pasado, presente y futuro) se

obtendrán mejores líneas genéricas de acción llamadas estrategias. Este esquema permitirá trabajar con las herramientas tradicionales de la administración, facilitando el estudio y comprensión del proceso. Cabe recordar que el proceso de la planeación estratégica es dinámico y continuo (figura 33).

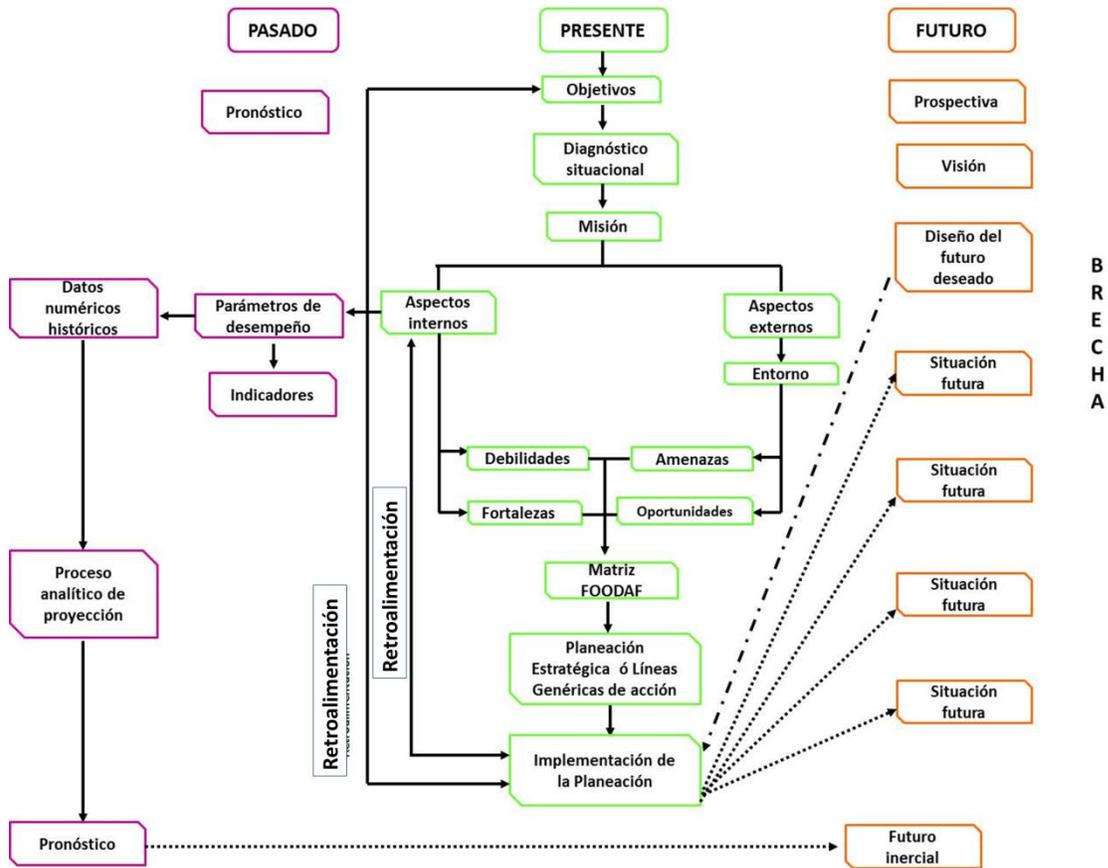


Figura 33. Esquema conceptual de planeación a partir del presente abarcando los aspectos del pasado y futuro (Hernández, 2009 modificado Rodríguez-vanLier, 2012).

En el presente trabajo se desarrollará el modelo organizacional de los tres vectores que permite identificar y establecer el sistema generado por la organización y su entorno. Éste se aplica en el diagnóstico, pronóstico y prospectiva tecnológica como antecedente a los planes, programas y proyectos para el crecimiento o la permanencia de la organización (figura 34).



Figura 34. Vectores del sistema organizacional. Hernández, 2009.

Cualquier sistema organizacional tiene como elementos los tres vectores con sus elementos correspondientes, sin embargo dependiendo del sector al que pertenezca la organización, así como la etapa del ciclo de vida en que se encuentre, algunos sistemas dependerán principalmente de algún vector o parte de éste, limitando la incidencia de los otros a un nivel menor.

Dentro del enfoque sistémico, la organización se interrelaciona con el subsistema entorno y de acuerdo con él se encontraran diferentes elementos que la pueden afectar y que se considera como parte del entorno a los que simplemente se denominan entornos (figura 35).

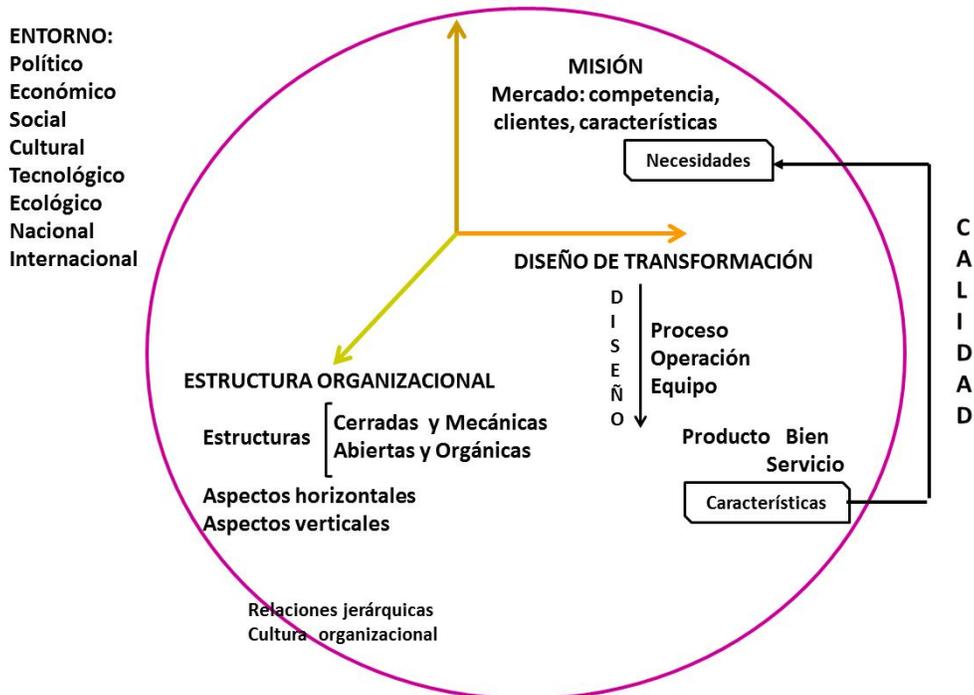


Figura 35. Sistema organizacional Integrado y su entorno (Hernández, 2009)

#### **Paso 4b. D3.2. Diseño Táctico (CAOSI-CATWDE, MESOCCC)**

La fase del diseño se realiza con una visión de sistémica transdisciplinaria, dicho diseño es desarrollada por los expertos teóricos o planeadores, utiliza un instrumento de apoyo, el CAOSI. Esta herramienta es una matriz de toma de decisiones, en la que para cada Objetivo de diseño Importante o estratégico obtenido del proceso de diagnóstico se generan Alternativas de solución que es necesario analizar y seleccionar bajo un conjunto de Criterios cuantitativos y cualitativos económicos, técnicos, políticos, ambientales y socio culturales bajo los cuales se van a resolver los objetivos. No se consideran los Objetivos Urgentes en la matriz de diseño, ya que esos se deben resolver de forma inmediata por los usuarios sin generar alternativas que llevan tiempo para analizarse. Al término del proceso se llegan a Selecciones integradas o sistémicas para cada Objetivo de diseño generadas por cada uno de los expertos en teoría. Posterior se define una Solución Integral de alternativas o Definición Raíz (figura 31).



**Figura 31. Herramientas de Diagnóstico-Planeación FOODAF-CAOSI**

El instrumento de diagnóstico - planeación FOODAF-CAOSI es una técnica participativa que busca conectar de forma coherente e integral los subprocesos de planeación de diagnóstico y de diseño a través de la expresión de las situaciones problema como objetivos de cambio planeado (tabla 7).

 Diagnóstico y Diseño Sistemico	FOODAF Entorno					
	AMENAZAS	OPORTUNIDADES	OBJETIVOS	FOCALIZACIÓN		
	A1, A2.....An	O1, O2.....On	O1, O2.....On	U/I	Prioridades	Temas
	FOODAF Sistema					
	DEBILIDADES	FORTALEZAS	OBJETIVOS	FOCALIZACIÓN		
	D1, D2.....Dn	F1, F2.....Fn	O1, O2.....On	U/I	Prioridades	Temas
CAOSI						
OBJETIVOS	ALTERNATIVAS	CRITERIOS	SELECCIÓN	SELECCIÓN INTEGRADA		
O1, O2.....On	A1, A2.....An	C1, C2.....Cn	S1, S2.....Sn	SI		

Tabla 7. Instrumento de diagnóstico-diseño sistémico FOODAF-CAOSI

### Modelo CATWDE

La Definición de Raíz representa el ¿Qué?, es decir el objetivo de cambio del sistema y es para solucionar las situaciones problema que se priorizan en el proceso de diagnóstico. Se expresan en forma de objetivos de cambio. Esta Definición de Raíz está dada por el instrumento CATWDE (Cliente, Actor, Transformación, Weltanshäüung, Entorno) tabla 8.

C	Cliente. Personaje que se verá afectado o beneficiado por el diseño del sistema, incluye a clientes internos de sistema y externos del entorno.
A	Actor. Son las personas involucradas en los procesos de transformación.
T	Transformación. Son los resultados del proceso.
W	Weltanshäüung o Visión del mundo. Expresa las visiones del mundo o contexto cultural de cada uno de los actores que participan en el proceso de diseño.
D	Dueño. Son los personajes pertenecientes al sistema. El dueño que posee el control del sistema, interés o patrocinio
E	Entorno. Es el contexto físico, temporal, cultural, político, económico, sociocultural, ambiental, etc.

Tabla 8. Modelo CATWDE.

### Metametodología C5 (MESOCCC)

La metametodología C5 se basa en un conjunto de matrices para llevar a cabo el proceso de toma de decisiones adecuadas a la problemática, que en este caso es la de diseñar una metodología que permita crear una modelo de atención para las personas que presentan hiperlipidemia que sea eficaz, eficiente y efectivo.

A continuación se muestran las etapas de C5 aplicadas a éste proyecto.

## 1. Definición de fronteras

Se utilizan dos matrices, una para la visión y la otra para la estrategia.

- a) Primera matriz de la definición de fronteras (tabla 9) Visión y políticas sobre el alcance, etapas y ritmo viable de cambio (la visión o sueño y grandes líneas generales de transformación, sus tiempos y ritmo).

Decisiones de Planeación	Etapas del Ciclo de Vida y sus distintos ritmos de cambio			
	Innovación (Acelerado)	Mejoramiento (Gradual)	Aseguramiento (Estable)	Sustentabilidad (Integral)
Misión y visión				
Políticas				
Ritmo				

Tabla 9. Primera matriz de definición de fronteras

En la tabla 9 muestra que para lograr los objetivos del proyecto no solo se debe trabajar en el mejoramiento sino en la innovación de la visión, misión, políticas y límites-ritmo de las instituciones de salud, y esto se logrará al diseñar un modelo de atención integral, donde la asociación de tecnologías con el modelo de la Medicina Tradicional China será la estrategia para ser resolver el problema de salud y ser competitivo ante los tratamientos existentes.

- b) Segunda matriz de la definición de fronteras (tabla 10) permite determinar la acción, lo que se pretende cambiar y con qué prioridad, si hay implementación de sistemas, si el proceso es cibernético o si se diseñara un modelo, esto, en lo social, técnico o económico.

	Técnico (Sistemas duros)	Social y Críticos (Sistemas suaves)	Ambiental (Sistemas abiertos)
Implementación de sistemas			
Proceso Cibernético			
Modelación			

Tabla 10. Segunda Matriz de definición de fronteras

**Social. Del tipo cualitativo, socio-cultural-político o de sistemas suaves.** La determinación de ésta metodología se realiza de acuerdo con las propuestas de los académicos y con la participación directa de los pacientes con hiperlipidemia y médicos, lo cual implica tomar una acción de tipo social.

**Económico. Del tipo ambiental o de sistemas abiertos.** El sistema es ambiental, puesto que su relación con el medio ambiente político, social, cultural y económico afectan su funcionamiento. Si se conoce el entorno en el que giran los pacientes con hiperlipidemia, se pueden definir estrategias y tácticas verdaderamente competitivas así como realizar acciones que permitan el éxito del modelo de atención.

### **Selección del conjunto adecuado de herramientas metodológicas**

La metodología C5 sigue un orden lógico de toma de decisiones que confronta el contexto con la situación problemática para definir un mapeo de instrumentos metodológicos y diseñar una combinación adecuada de ellos. Además clasifica las metodologías sistémicas por metáforas, clasifica las metodologías no sistémicas por medio del concepto de *Ciclo de Vida* (nacimiento, crecimiento, estabilidad y muerte); y además de utilizarse para seleccionar metodologías sistémicas y no sistémicas con relación a un contexto, se utiliza para mapear el estado de la intervención sistémica y para diseñar nuevas metodologías heterogéneas y pasos metodológicos del conjunto de instrumentos metodológicos

de distinta naturaleza. Las decisiones que se toman se basan en los alcances y limitaciones o visión crítica sobre el conjunto de metodologías.

### Metáfora de Ciclo de Vida

**1. Nacimiento.** Corresponde a las intervenciones de cambio radical, de diseño, reingeniería y rearquitectura. Se genera un nuevo sistema organizacional que tiene más elementos e interrelaciones, se basa en el uso del concepto de sistemas abiertos, en el que se incluye como información para el diseño la del entorno del sistema.

**2. Crecimiento.** Es un mejoramiento permanente para lograr el perfeccionamiento del sistema, su optimización a través de la mejora de sus elementos, interrelaciones o ambas. Implica procesos de participación total en el que un conjunto de expertos intervienen para mejorar todos los elementos y relaciones del sistema.

**3. Maduración.** La administración, mantenimiento y documentación de los sistemas, es una opción conservadora por medio de la cual sistemas maduros se estabilizan a través de los procesos de documentación y control.

**4. Muerte o colapso.** Fin del sistema que puede ser o no planeada. Muchas veces se termina una etapa de un sistema que sirve de elemento para el desarrollo de una nueva etapa de: a) rediseño ó b) reingeniería de un nuevo sistema. (figura 36)

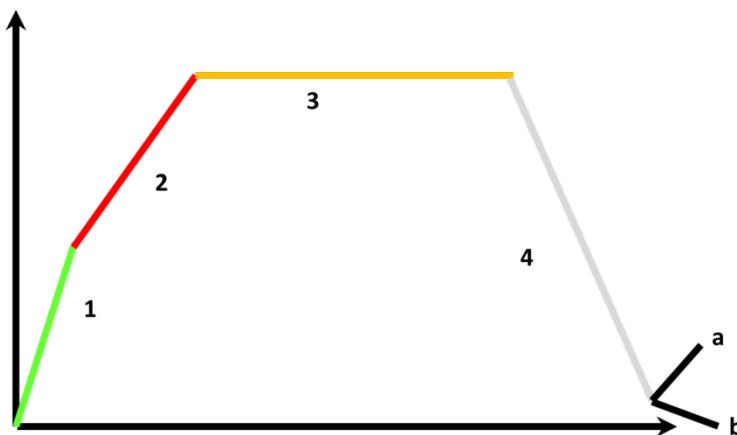


Figura 36 Modelo de Metáfora de Ciclo de Vida (Peón, 1996)

## Matriz de Metáforas y Ritmo de Cambio - ciclo de vida.

Esta matriz considera los siguientes puntos:

1. Visión unitaria o plural de la realidad bajo la perspectiva o conciencia amplia del enfoque sistémico. La visión unitaria es propia de las metodologías duras orientadas a la solución de problemas técnico-económicos. La visión plural es propia de las metodologías suaves y críticas de la realidad bajo un enfoque posmoderno en el cual la interpretación de la realidad según diferentes visiones del mundo es relevante, como en los sistemas socio-culturales; la visión plural puede manejarse bajo un proceso de consenso o de acuerdos, tomando en cuenta consideraciones éticas y de relaciones de poder o visión crítica.

Los instrumentos metodológicos no sistémicos se pueden clasificar a través del proceso de Ciclo de Vida. Se trata de estrategias de cambio planeado que obedecen a la etapa de desarrollo del sistema. La etapa inicial es de mejoramiento continuo que implica perfeccionamiento generalmente a través de procesos sociales participativos incluyentes de aprendizaje colectivo y eventualmente la estabilización de los sistemas a través del mantenimiento-aseguramiento-control. Cada una de estas etapas del ciclo de vida está vinculada a diferentes etapas del desarrollo del concepto de calidad o del control-aseguramiento de la calidad, mejoramiento y reingeniería.

La combinación de la clasificación de las metodologías sistémicas por medio de las visiones unitaria y plural armónica y conflictiva y el ciclo de vida que agrupa a las metodologías no sistémicas de cambio planeado se conjuga en una matriz que facilita un primer nivel de elección del conjunto de metodologías sistémicas y no sistémicas en un contexto dado (tabla 11).

Metáfora	Unitaria Metodologías Rígidas (Técnicas-Económicas)			Plural Metodologías Flexibles (Administrativas, Cuantitativas)	
	Mecanicista	Orgánica	Neurocibernética	Cultural	Crítica
Lento →			MSV	MESOCCC (paso 3)	
Gradual ↗			MSV	IAP (Paso D3) MESOCCC (Paso 5)	
Acelerado ↑			MSV	MSS (Paso 3-4) MESOCCC (Paso 4 y 6)	

MSS: Metodología de sistemas suaves

MSV: Modelo de sistemas viables (modelo de la Medicina Tradicional China)

MESOCCC: Metodología de Evolución hacia Sistemas Organizacionales más Complejos, Conscientes y de Calidad sustentable

Tabla 11. Matriz de metáforas y ritmo de cambio.

## Metáfora Ecosistémica

La metáfora Ecosistémica proporciona una guía conceptual para un diseño robusto de calidad o consistente que le da permanencia o sustentabilidad al diseño del método y a la aplicación del mismo. Se basa en el concepto de la dinámica evolutiva de los ecosistemas (Lovelock J, 1990). Los principios en los que se basa son:

1. Territorialidad
2. Identidad
3. Evolución
4. Sustentabilidad.

**Territorialidad geocultural** que le da estabilidad estructural al diseño, reconociendo como sistemas viables con identidad permanente a las etapas

básicas de planeación y acción en los que se apoya el diseño del método como proceso cibernético heurístico de aprendizaje permanente. Como analogía se manejan dos territorios genéricos conceptualmente distintos, el de los modelos o sistemas abstractos de planeación en la fase teórica del proceso metodológico y el de acción o implantación y operación del sistema concreto en un contexto real.

**Unidad en la diversidad**, para lograr un diseño sinérgico en base a la diversidad y a la complementariedad. Las relaciones entre las etapas del proceso metodológico de planeación y acción representan relaciones permanentes y complementarias de intercambio entre la fase teórica y la práctica del proceso de planeación acción que cuando se vinculan de forma sinérgica como red (Lipnack y Stamps, 2000) generan como propiedad emergente de sistemas complejos (Morin E, 1998) el aprendizaje.

**Equilibrio dinámico y sustentabilidad.** Cuando se desea lograr un diseño robusto, que permanezca, que tenga sustentabilidad es necesario fijar los requisitos para lograrlo, en este caso para el diseño de un método en un medio cambiante. Una de las condiciones que le pueden dar solidez al diseño de los métodos es lograr el equilibrio entre las principales fases teóricas del método que son la fase teórica de planeación y la práctica de acción, que constituyen junto con el proceso de retroalimentación el corazón de cualquier método de ciencia aplicada. La validación de los modelos de planeación y de las acciones de transformación se hace al comparar los modelos virtuales o teóricos con la práctica. Por ello debe existir un balance o equilibrio dinámico u homeostático entre los procesos teóricos y los prácticos. Las teorías, los modelos de planeación son entes dinámicos que evolucionan con el tiempo cuando se comparan con las condiciones cambiantes de los sistemas en su medio particular. Por otra parte existe una inagotable riqueza de conocimientos en el mundo real que si no se representan con modelos científicos no se comprenden bien. Por eso lo esencial de cualquier método es *la red de retroalimentaciones* entre sus pasos y subpasos que vinculan teoría y práctica a distintos niveles de detalle y en distintas fases del diseño. A través de las retroalimentaciones se logra el equilibrio dinámico entre

teoría y práctica. El proceso de permanencia o de sustentabilidad es uno de cambio permanente, los métodos son también instrumentos que evolucionan de forma continua adecuándose a las condiciones cambiantes del medio y al aprendizaje que se logra al aplicarse el proceso cibernético heurístico de planeación y acción con retroalimentación.

### **Metodología de Sistemas Suaves (MSS) (Checkland modificada Peón)**

La Metodología de sistemas suaves se basa en el paradigma del aprendizaje y en la metáfora cultural. Apoya para el diseño organizacional, en el diagnóstico de la eficiencia de la organización, a validar la base filosófica de la organización y verificar si es adecuada para prever una serie de problemas, etc. Esta metodología consta de 7 etapas de análisis que emplea el concepto de sistema de actividad humana, sirve como medio para investigar la situación y efectuar acciones para mejorarla.

La estructura de la metodología, se basa en forma general en tres etapas: Diagnóstico, Diseño e Implementación. Para fines de este proyecto, como se mencionó en el marco metodológico parte de los pasos de esta metodología se retomaron para formar la MASI. Los pasos o etapas consideradas fueron la etapa 4 que pertenece al diseño en la subfase viabilidad y plan, programa y presupuesto y la etapa 5 de la Implementación. Esta fase de implementación se apoyará con la metodología de la Medicina Tradicional China y la Metodología de la Investigación de Hernández Sampieri

### **Modelo de Sistemas Viables**

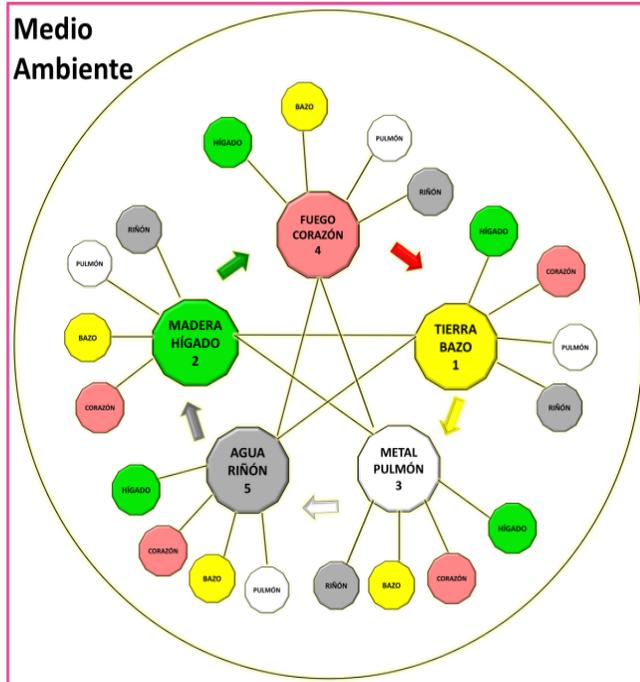
El Modelo de Sistema Viable (MSV) está pensado para actuar como una ayuda al proceso de diagnóstico de problemas organizativos y los subsecuentes procesos de re-diseño organizativos. El proceso de re-diseño debería usar tecnología,

particularmente tecnología de la información, para asistir a las organizaciones, dotándolas de un sistema nervioso que soporte sus metas sin el lastre de la burocracia. Además éste modelo demuestra qué organizaciones son viables y capaces del desarrollo y las partes de su ambiente físico, natural y social en el que interactúan en la práctica.

En sí, el objetivo del Modelo de Sistemas Viables (MSV) es el diseño de una estructura organizacional que sea viable, sustentable, robusta y sólida que permita mantener la identidad en el tiempo, resolviendo los problemas de complejidad, dinamismo e incertidumbre del entorno encauzando sus fuerzas y debilidades internas.

El MSV es un simulador analógico e isomorfo del cuerpo humano, ya que cuenta con cinco sistemas del cuerpo humano y que a su vez pueden estar representados dentro del modelo de la Medicina Tradicional China (MTCh). El modelo de la MTCh, a pesar de sus inevitables incoherencias teóricas, es aún hoy día el modelo principal de la medicina tradicional en China y en Occidente, donde se ha expandido rápidamente, tanto por razones históricas como porque su teoría reajustada resulta de comprensión y asimilación más fácil a las mentes educadas en el cartesianismo y la lógica lineal. Pero hay también otra razón importante que explica su expansión, implantación y desarrollo: su eficacia. Tomando en cuenta que en el MTCh intervienen todos los órganos (Hígado, Corazón, Bazo, Pulmón y Riñón, en forma recursiva) para que se lleve a cabo la función del órgano representante (figura 37). En la tabla 12 están representados los elementos del MSV y del modelo MTCh así como sus funciones. El MSV de Stafford Beer, contiene una metáfora neurocibernética y es un modelo estático, el modelo de la MTCh poseería una metáfora sobre los elementos naturales siendo éste un modelo dinámico (similar a MESOCCC)

Modelo Medicina Tradicional  
China



Modelo Sistemas Viables. S. Beer

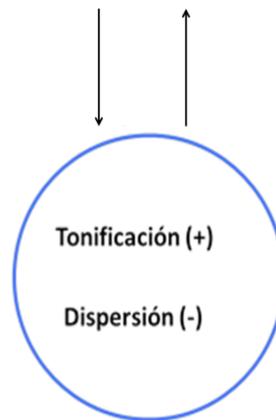
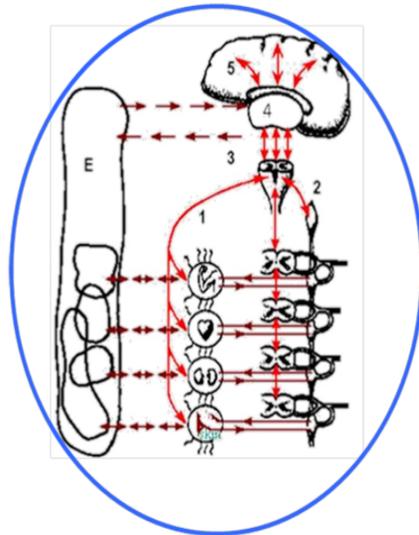


Figura 37. Modelo de Sistemas Viables de Beer en analogía con el Modelo de la Medicina Tradicional China.

Fenómeno MTCh	Función	Representación Orgánica corporal	MSV	Representación Cuerpo Humano. S. Beer	Función
Fenómeno Tierra	Nutrición	Músculos	Implementación, Operación o Aplicación	Músculos y órganos, columna vertebral Trabajo en forma autónoma	Procesos, algoritmos
Fenómeno Madera	Percepción	Tendones y ligamentos	Coordinación o Dirección	Sistema nervioso simpático Trabajo en forma autónoma	Base de datos, sistemas de información, redes
Fenómeno Metal	Defensa	Piel y anexos	Control o Auditoría	Base del cerebro Homeostásis interna	Control, auditorías
Fenómeno Fuego	Respuesta reacción	Vasos sanguíneos	Inteligencia o Planeación	Diencéfalo Homeostasis externa	Gerencia, gestión
Fenómeno Agua	Reproducción	Huesos	Políticas o Identidad	Córtex Prevención	Dirección, toma de decisiones

**Tabla 12 Correspondencias del Modelo Sistemas Viables con el Modelo de la Medicina Tradicional China**

El MSV está formado por 5 sistemas: Sistema Viable (S1-Fenómeno Tierra), Comunicación-Coordinación (S2-Fenómeno Madera), Autocontrol (S3-Fenómeno Metal), Ingeligencia (S4-Fenómeno Fuego) y Sabiduría (S5-Fenómeno Riñón). El sistema S1-Fenómeno Tierra está encargado de llevar a cabo las tareas programadas y distribución de los recursos; el S2-Fenómeno Madera proporcionar la conexión y asegurar la estabilidad entre divisiones; el sistema S3- Fenómeno Metal llevará a cabo la homeostasis interna esto para asegurar una política integrada de la firma, considerando como un todo; el sistema S4-Fenómeno Fuego hará la homeostasis externa, por la cual la firma se relaciona y recibe entradas de su medio, de otras firmas, de la economía, etc. La inquietud en este nivel es fijar las estrategias de la organización en vista de las condiciones externas. El S5- Fenómeno Agua realiza la Prevención, que vigila las políticas de sistemas en el nivel cuatro y es capaz de “salidas totalmente nuevas”. Este nivel significa “proyectar estrategias viables” y “probar políticas que entrevén combinaciones de futuros posibles”.

Cuando se integran sistemas entre sí para evolucionar a un suprasistema a otro nivel de recurrencia, es necesario crear nuevas funciones en los sistemas S3, S4 y S5 de un suprasistema que evolucionó para ser más grande y complejo con propiedades emergentes sinérgicas.

### **Metodología de Evolución hacia Sistemas Organizacionales Complejos, Concientes y de Calidad Integral y Sustentable (MESOCCC)**

El objetivo de MESOCCC es diseñar, instrumentar, operar y evolucionar sistemas socio-técnicos abiertos hacia mayores niveles de organización y de complejidad. Su proceso es una secuencia evolutiva lineal en espiral que incluye iteraciones no lineales entre los diferentes pasos de secuencia para darle coherencia al conjunto y a cada una de sus partes.

En la primera vuelta de la espiral se define un proceso estratégico de pre-planeación y en ciclos posteriores se afina a nivel táctico de detalle del proyecto. Las etapas para llevar a cabo la metametodología MESOCCC, son:

1. Definir Subsistemas viables y autónomos en sus interrelaciones y que sean sistemas abiertos y cibernéticos.
2. Definir Subsistemas o canales de comunicación vertical que tomen en cuenta la capacidad de los canales utilizando la Ley de la Variedad Requisita.
3. Diseñar e instrumentar Sistemas cibernéticos de coordinación y control, que mantengan el equilibrio homeostático de los subsistemas 1 a tiempo real, aprovechando los sistemas verticales de información 2 y realizando de forma permanente auditorias.
4. Diseñar e instrumentar sistemas de planeación estratégica para adaptarse y/o hacer una planeación preactiva en su relación con el entorno.
5. Diseñar e instrumentar sistemas de definición de políticas que resuelvan las contradicciones entre demandantes internos y externos del sistema.

6. Definir funciones en los sistemas del paso 3, 4 y 5 de mayor jerarquía, cuando el sistema crece al establecer alianzas estratégicas o fusionarse de forma sinérgica con sistemas complementarios alcanzando un nuevo nivel de recurrencia y complejidad (fig 38, 39 y tabla 13).

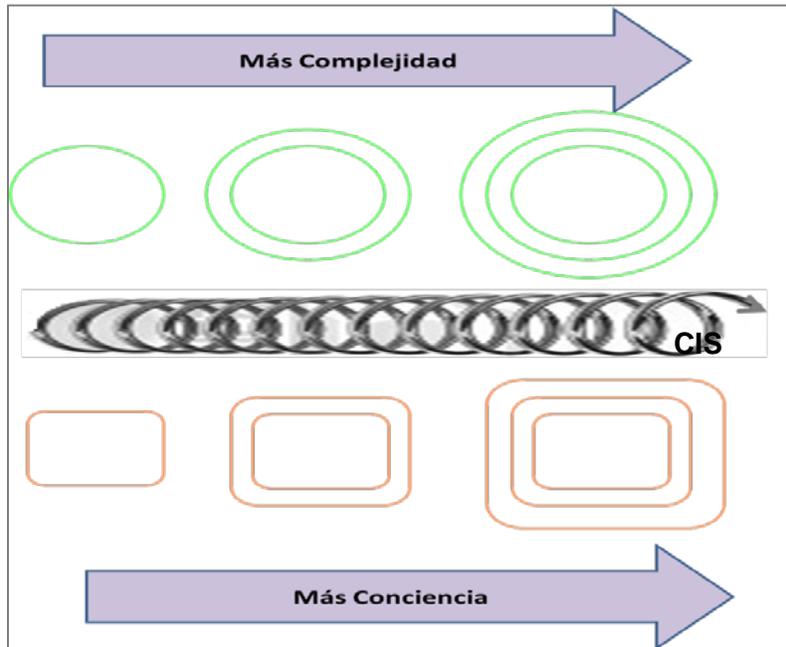


Figura 38. Esquema de la Metodología MESOCCC

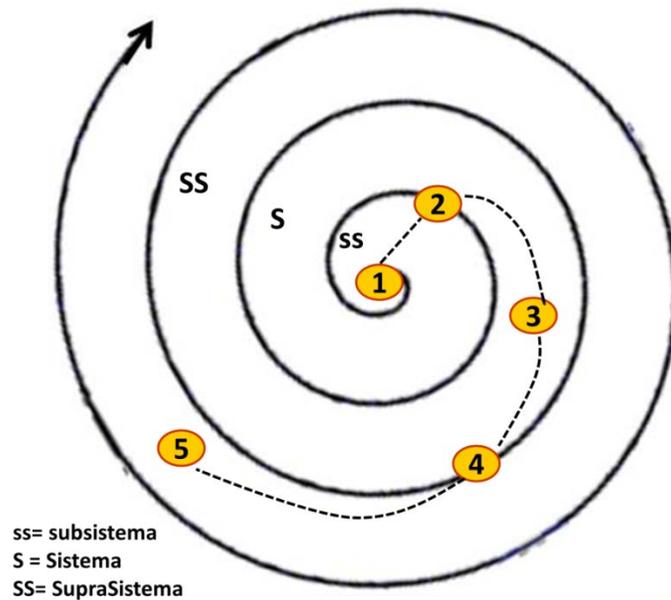


Figura 39 Modelo de Metodología MESOCCC

	<b>Etapas</b>	<b>Estructura</b>	<b>Proceso</b>
<b>Subsistema</b>	<b>1</b>	✓	
	<b>2</b>		✓
<b>Sistema</b>	<b>3</b>	✓	
	<b>4</b>		✓
<b>Suprasistema</b>	<b>5</b>	✓	
	<b>6</b>		✓

**Tabla 13 MESOCCC por etapas y estructura.**

### **3.2.5 Acción (paso 5 de MASI, Implementación Proceso y Prototipo)**

Para realizar la implementación del proceso y el prototipo se siguió la metodología de la Medicina Tradicional China y la Metodología de la Investigación desarrollada por Hernández Sampieri.

#### **5a. Metodología de la Investigación (Hernández Sampieri)**

Es importante resaltar que se desarrollará una metodología general de investigación, pero no menos importante, la utilidad de otra metodología que nos apoye a representar el desarrollo sistémico del presente trabajo. La metodología se dividirá en tres:

1. Conceptualización y delimitación del problema
  - a) Definición del problema de investigación
  - b) Elaboración del marco teórico
  - c) Establecimiento de la hipótesis y sus variables
2. Desarrollo y tratamiento
  - a) Selección del diseño de investigación
  - b) Selección de la muestra
  - c) Recolección de datos
  - d) Análisis de datos

### 3. Conclusión del trabajo

- a) Presentación de resultados
- b) Innovación o nuevo conocimiento (figura 40).

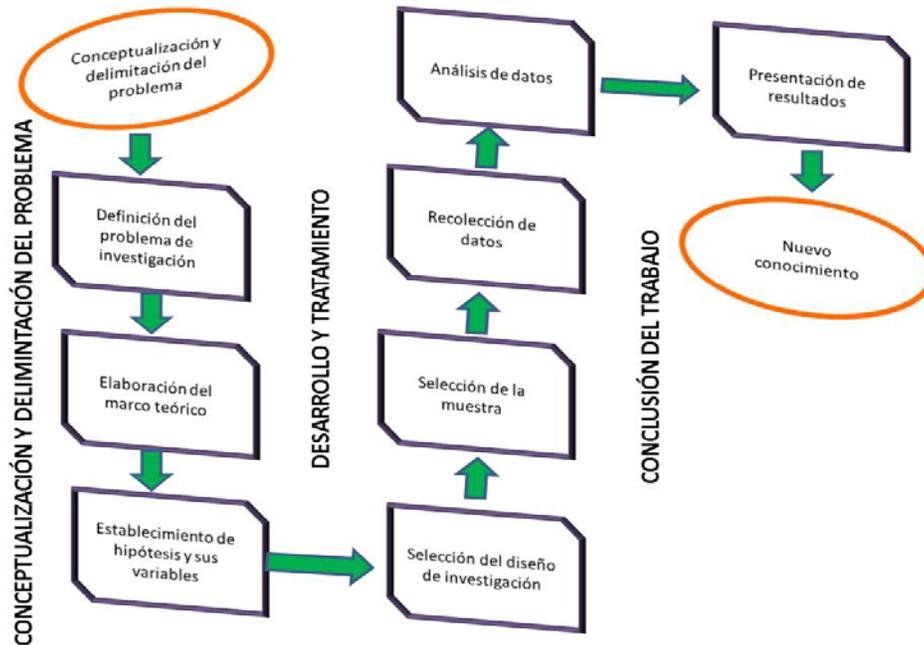


Figura 40. Modelo secuencias de la metodología de investigación (Hernández Sampieri 2005).

#### PROCEDIMIENTO GENERAL DE TRABAJO

Dentro de la metodología general fue necesario realizar la observación y búsqueda de información sobre el problema a estudiar, con la finalidad de plantear y delimitar en forma específica el objeto de estudio (hiperlipidemia y sus complicaciones) para así aplicar la metodología de investigación y realizar el diseño del prototipo (figura 41).



**Figura 41. Procedimiento general de trabajo (Diagram of action research cycle, from Checkland & Holwell, 1998).**

Una vez diseñado la metodología a seguir con las diferentes etapas se procede a aplicar las metodología MASI.

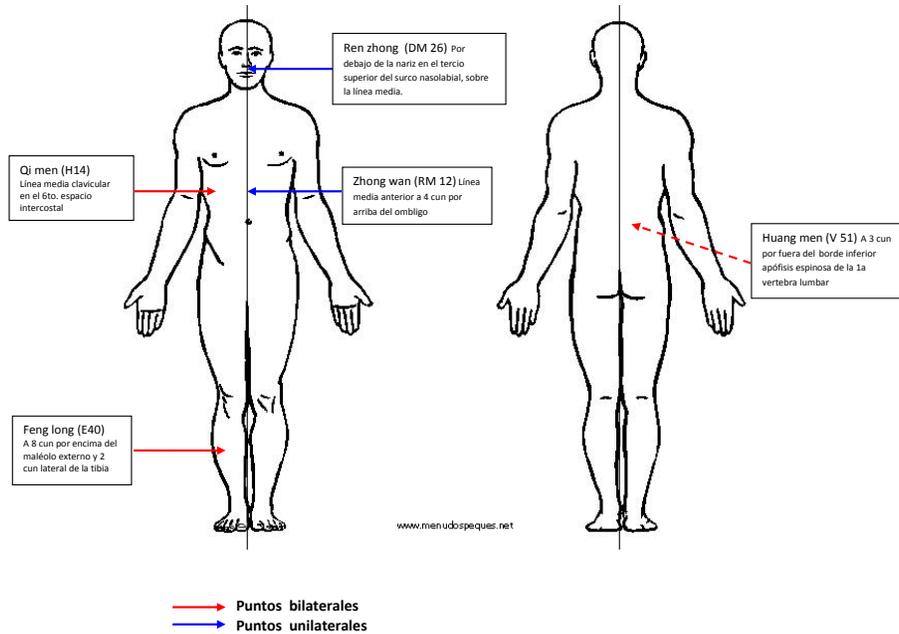
### **5b. Metodología de Medicina Tradicional China**

Para realizar este proyecto se realizó la historia clínica a cada individuo, con los lineamientos de la Medicina Tradicional China, en la cual se incluye una anamnesis sobre el estado emocional apartado que no se contempla en la historia clínica de la medicina moderna. Además se realiza una exploración física corporal incluyendo la exploración de la lengua y el pulso.

La selección de los puntos fue en base a su función, que desde el punto de vista de la medicina oriental, tienen influencia sobre la flema (tabla 14) y cuya localización de algunos de ellos es en forma bilateral (figura 42). Se estimularon con el prototipo propuesto láser más campo magnético en cada punto.

Punto	Función
Huang-men	Este punto se conecta por dentro con el ombligo y tiene influencia hacia arriba, abajo, atrás y adelante. El triple calentador es el padre de la energía Yang y va a comandar a todo el tejido adiposo del cuerpo. Digiere los alimentos. Transforma lo duro en blando, es decir, que la grasa acumulada la puede disolver.
Qi-men	Hace circular y equilibra la energía del hígado, disuelve la acumulación y hace circular la éstasis sanguínea, regulariza al bazo y estómago, transforma la flema.
Ren-zhong	Recupera y tranquiliza el espíritu, abre los agujeros de la cabeza, elimina viento, suprime el dolor, dispersa calor y transforma la flema.
Feng-long	Trata la inversión de la energía del bazo y estómago; es uno de los puntos necesario para sacar la flema. Regula la función del intestino y del estómago; dispersa la flema y la humedad. Tiene acción ansiolítica, clama el espíritu y la voluntad. Libera la energía.
Zhong-wang	Fortalece el bazo y elimina la humedad del canal del bazo. Regula el calentador medio, desciende la energía invertida. Transforma la flema de bazo.

**Tabla 14 Función de los puntos de acupuntura del tratamiento propuesto.**



**Figura 42. Localización de los puntos de acupuntura del tratamiento propuesto.**

### 3.2.6 Síntesis de capítulo

Para realizar este proyecto se necesitó tener cierta planeación, desde saber qué se quiere hacer, qué se va a hacer y cómo se va a hacer. Para lograr los objetivos del proyecto no solo se debe trabajar en el mejoramiento sino en la innovación de la visión, misión, políticas y límites-ritmo de los modelos de atención, y esto se logrará al diseñar un método de atención.

La determinación de este proceso metodológico se realiza con las propuestas de académicos y con la participación directa de pacientes con hiperlipidemia, población en general del municipio y algunos organismos de asistencia pública, lo cual implica tomar una acción de tipo social, donde se trabajará con un sistema ambiental, puesto que su relación con el medio ambiente político, social, cultural y económico afecta su funcionamiento.

Si se conoce el entorno en el que giran este tipo de pacientes, se pueden definir estrategias y tácticas verdaderamente competitivas así como realizar acciones que permitan el éxito del proceso de atención.

Para desarrollar el proyecto se determinó idear la Metodología de Atención a la Salud Integral (MASI) a partir de metodologías sistémicas como la Metodología C5 (Peón), Proceso Cibernético de Investigación Acción Participativa (Peón) y Metodología de Sistemas Suaves (Checkland, modif. Peón) y metodologías no Sistémicas como Metodología de Investigación Holística (Hurtado), Metodología de la Medicina Tradicional China (MTCh) y Metodología de la Investigación (Hernández Sampieri).

La MASI se apoyará en los instrumentos metodológicos FOODAF, el cual permitirá realizar un diagnóstico situacional de la hiperlipidemia, fundamentado en el capítulo 2. Las herramientas o instrumentos CATWDE, CAOSI, MESOCCC y Planificación Estratégica permitirán el diseñar un modelo ideal con visión de sistémica transdisciplinaria (capítulo 3) para la solución a la problemática de la hiperlipidemia y la aplicación de la Metodología de la Investigación Holística, Metodología de la MTCh y la Metodología de la Investigación de Hernández Sampieri ayudarán a desarrollar un prototipo viable para implementarse en la población.

Este método servirá para diseñar una solución integral en la atención de la hiperlipidemia, propiciando a la población afectada una mejor calidad de vida a

través de mejorar la sintomatología presentada y mejorar la situación económica debido al bajo costo del tratamiento propuesto y minimizar el tiempo de atención.

A pesar de los logros que ha producido un enfoque unidisciplinario tradicional en las diversas áreas científicas y ramas de ingeniería, su empleo plantea ciertas restricciones para el estudio de las diversas manifestaciones del fenómeno salud, ya que no permite tomar en cuenta las múltiples interrelaciones, sea entre los fenómenos destructivos y entre las componentes de los sistemas expuestos a ellos y donde se materializan los riesgos, así como entre las consecuencias que provocan tanto a corto como a largo plazo.

## **CAPÍTULO 4 APLICACIÓN DEL MARCO METODOLÓGICO**

### **4.1 Diagnóstico**

Como se describió en el marco metodológico, la Metodología de Atención a la Salud Integral (MASI) se ideó en base a metodologías sistémicas y no sistémicas para poder dar solución al problema de la atención a la salud con medicinas alternativas integrales. MASI es un proceso cibernético de planeación-acción con n-etapas iterativas de retroalimentación ya que opera un conjunto de procesos y pasos. El proceso participativo del diagnóstico se apoyo en la técnica FOODAF

### **4.2 Descripción (Paso 1 de MASI-Contexto)**

Se procedió a realizar la descripción del contexto físico, temporal y cultural (se incluyó un contexto de tratamientos dirigidos a la hiperlipidemia) con la finalidad de ayudar a la comprensión del trabajo, ya que está enfocado a las circunstancias que le preceden. Con este apartado se busca dar el sentido de las cosas, ya que es importante contar la información que rodea al objeto de estudio.

Este paso se realizó mediante una investigación exhaustiva de tipo bibliográfica en las instituciones de salud sobre la problemática a estudiar.

### **4.3 Investigación Exploratoria, Descriptiva y Comparativa (Paso 2 de MASI-Justificación, objetivos marco teórico o conceptual)**

Para el desarrollo del paso 2 de MASI, se realizó una investigación de tipo exploratoria, descriptiva y comparativa con la finalidad de exponer todas las razones existentes, pertinentes e importantes así como los puntos nodales analíticos que motivaron a realizar el trabajo de investigación. Para elaborar esto, se estableció y fomentó una serie de criterios para evaluar el estudio en cuestión:

- a. Parqué servirá y a quién le sirve.
- b.Cuál es la trascendencia, utilidad y beneficios.
- c. ¿Realmente tendrá algún uso la información?
- d. ¿Se va a cubrir algún hueco del conocimiento?

- e. ¿Se va a utilizar algún modelo nuevo para ser implementado?
- f. ¿Tendrá algún impacto sobre la sociedad?
- g. ¿Ayudará a resolver algún problema presente o futuro?

#### **4.4 Diagnóstico del proceso (Paso 3 de la MASI apoyado en la herramienta FOODAF)**

Para realizar esta fase se desarrolló como primera etapa la situación problema no estructurada apoyada en el FOODAF (para el proceso y para el prototipo) y la situación problema expresada (visión rica Sistémica). Ambas fases pertenecientes al paso 3 de la Metodología para la Atención a la Salud Integral (MASI)

##### **4.4.1 Situación problema no- estructurada**

Esta fase ayuda a describir la situación problema investigando quiénes son los participantes clave, cómo se llevan a cabo los procesos y la forma en que se realizan. Los individuos que pertenecen al proceso expresan o manifiestan el lugar donde se presenta un problema o una oportunidad para mejorar.

Aquí se realizó una investigación documental y de campo sobre la problemática que se presenta cuando existe un diagnóstico de hiperlipidemia en una muestra de los habitantes del Municipio de Ecatepec. Para obtener una visión integral de la situación problema, también se consultó a un conjunto de personas clave que están involucradas en forma directa con los pacientes con hiperlipidemia en diferentes áreas, tales como atención en servicios de salud, en la que se incluye la medicina moderna y la tradicional china (acupuntura).

Se seleccionaron por su conocimiento en el tema:

- Pacientes con diagnóstico de hiperlipidemia
- Médicos Integrantes de Centro de salud
- Profesionales de la salud Acupunturistas

Cada uno de estos personajes tiene información importante sobre el tema por conocer por un largo período algún aspecto del sistema, además de tener una

visión particular del sistema en función a su experiencia, formación técnica, profesional y cultural. Tomando en cuenta que cada visión es una interpretación particular del sistema y el conjunto de estas visiones proporciona una visión rica, integral o sistémica.

Para presentar la información proporcionada, se utilizó el FOODAF (tablas no. 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 y 24), que es una herramienta de diagnóstico (Fortalezas, Oportunidades, *Objetivos*, Debilidades, Amenazas y *Focalización*). La priorización de los objetivos se realizó en base a la escala de Likert.

FOODAF Visión del paciente con hiperlipidemia (proceso)						
ENTORNO	Amenazas	Oportunidades	Objetivos	FOCALIZACIÓN		
				U/I	P	Área
	Presenta efectos secundarios con los medicamentos químicos	Existe una gran cantidad de tratamientos para su problema	Promover una cultura y educación enfocado a terapias complementarias y alternativas (acupuntura) así como una selección adecuado de los tratamientos farmacológicos	I	2	Educación Superior
	Alto costo de los fármacos y bajo poder adquisitivo de la población.	Existen terapias efectivas de bajo costo	Introducir las terapéuticas alternativas dentro del sector salud	U	1	Secretaría Salud
	Disminuye su calidad de vida por presentar complicaciones.	Asistencia a centros de atención de primer, segundo y tercer nivel	Diseñar estrategias en conjunto con otras medicinas para mantener la calidad de vida de la población	I	3	Secretaría Salud
	Atención despersonalizada (automatizada)	Cuentan con personal profesional en diferentes áreas	Capacitar al personal en relaciones humanas	I	4	Recursos Humanos

Tabla 15. Diagnóstico (FOODAF) del entorno del proceso de atención del paciente.

FOODAF Visión del paciente con hiperlipidemia (proceso)						
SISTEMA	Debilidades	Fortalezas	Objetivos	FOCALIZACIÓN		
				U/I	P	Área
	En las Instituciones de salud pública falta el abastecimiento de medicamentos	Existen diversos laboratorios y empresas importadoras de equipo médico	Implementar el material y equipo de la terapéutica acupuntural dentro del cuadro básico de medicamentos del sector salud	U	2	Secretaría Salud
	Gran demanda de pacientes para su atención	Espacios para la atención de pacientes	Capacitar al personal en el área de administración de recurso humano	I	1	Recursos humanos Unidades de Atención

Tabla 16 Diagnóstico (FOODAF) del sistema del proceso de atención del paciente.

FOODAF Visión del médico tratante de la hiperlipidemia (proceso)						
	Amenazas	Oportunidades	Objetivos	FOCALIZACIÓN		
				U/I	P	Área
<b>E N T O R N O</b>	El paciente acude por atención de complicaciones	Se cuenta con los recursos para realizar el diagnóstico de patologías	Realizar programas de difusión frecuente y capacitación al personal de salud sobre prevención de complicaciones.	U	1	Secretaría Salud e Instituciones de Salud
	No hay un adecuado compromiso por parte del paciente para seguir las indicaciones preventivas	Los pacientes son campo fértil para recibir nueva información	Crear programas de educación para inducir conciencia en los pacientes sobre el problema de salud y que existen otras alternativas de prevención.	I	4	Secretaría de Salud y Universidades
	Por el costo elevado de los fármacos el paciente no los consume, además de presentar efectos secundarios.	Los insumos de la acupuntura son de bajo costo además de no presentar efectos tóxicos y no crear círculos viciosos.	Introducir la terapéutica acupuntural en los centros de atención	U	2	Secretaría Salud e Instituciones de atención
	Falta de abastecimiento de fármacos por parte del Sector Salud.	Aceptación de la población a otro tipo de tratamientos alternativos	Implementar programas de atención con terapéuticas complementarias y alternativas	I	3	Secretaría Salud e Instituciones de atención

Tabla 17. Diagnóstico (FOODAF) del entorno del proceso de atención del médico tratante.

FOODAF Visión del médico tratante de la hiperlipidemia (proceso)						
	Debilidades	Fortalezas	Objetivos	FOCALIZACIÓN		
				U/I	P	Área
<b>S I S T E M A</b>	Pocos profesionales aplican el seguimiento de prevención y tratamiento de la dislipidemias	Existen guías de atención para el Síndrome Metabólico y problemas cardiovasculares y la Norma Oficial Mexicana NOM-037-SSA2-2002, Para la prevención, tratamiento y control de las Dislipidemias	Realizar y actualizar guías enfocadas a las características propias de la población mexicana basadas en la evidencia	U	1	Secretaría Salud e Instituciones de salud
	Resistencia al cambio con la medicina alternativa	La cultura popular promueve la curación por métodos naturales	Fomentar mediante el apoyo a la cultura de origen las terapéuticas naturales	I	2	Secretaría Salud
	Alta prevalencia e incidencia del padecimiento y servicios insuficientes para su atención	Número suficiente de personal para la atención de pacientes.	Implementar un programa de planeación de tiempos de atención.	I	3	Recursos Humanos Centros atención

Tabla 18. Diagnóstico (FOODAF) del sistema del proceso de atención del médico tratante.

FOODAF Visión del profesional en acupuntura (proceso)						
AMENAZAS	OPORTUNIDADES	OBJETIVOS	FOCALIZACIÓN			
			U/I	P	Área	
<b>ENTORNO</b>	Importación de material para el tratamiento	El material y equipo utilizados es de bajo costo	Implementar vínculos con proveedores extranjeros y con instituciones nacionales para importación de material y equipo	U	3	Secretaría de Salud
	La población no tienen una cultura preventiva	La acupuntura es una terapéutica preventiva	Implementar programas de difusión sobre la acupuntura	U	1	Secretaría de Salud y Universidades
	Atención por profesionales no instruidos en el área de salud.	Existencia de Instituciones educativas con registro oficial.	Promover y difundir a las universidades que cuentan con el programa en acupuntura en forma oficial ante la SEP y CIFRHS	U	2	Secretaría de Salud y Universidades
	Desconfianza e inseguridad por parte del paciente para el tratamiento	Efectividad del tratamiento acupuntural en diversos problemas de salud	Crear y desarrollar programas de educación y difusión sobre la terapéutica a la población. Desarrollar investigación en nuestro medio para la difusión de resultados	I	5	Secretaría de Salud y Universidades
	Lenguaje y terminología utilizado Lenguaje metafórico con limitaciones a una traspolación de biociencias	El lenguaje utilizado es una alternativa para la cosmovisión del paciente ya que se crea otra forma de ver su patología y no se influye emocionalmente sobre el diagnóstico occidental	Capacitar a los profesionales en formación sobre el manejo adecuado tanto en el contexto académico-salud como en el contexto del paciente.	I	6	Secretaría de Salud y Universidades
	Combinación con otros tratamientos químicos	Efectos secundarios mínimos no tóxicos	Crear programas de atención con acupuntura junto con otros tratamientos para problemas de salud	I	4	Secretaría de Salud e Instituciones de Atención

Tabla 19. Diagnóstico (FOODAF) del entorno del proceso de atención del acupunturista

FOODAF Visión del profesional en acupuntura (proceso)						
DEBILIDADES	FORTALEZAS	OBJETIVOS	FOCALIZACIÓN			
			U/I	P	Área	
<b>SISTEMA</b>	La acupuntura no se encuentra incluida dentro del Sector salud oficialmente	Existencia de Planes de Estudio a nivel superior y posgrado	Crear el puesto laboral del profesional en acupuntura dentro de las instituciones de salud	I	4	Secretaría de Salud y Universidades
	Restricción para la importación del material	El material y dispositivos utilizados son de bajo costo vs. equipos sofisticados existentes en el medio	Instaurar un programa para relaciones internacionales para la importación del material	I	13	Secretaría de Salud y Relaciones Exteriores
	Desconocimiento y/o paradigmas en el personal de salud respecto a la acupuntura	Efectividad de la acupuntura en resolución de problemas de salud que genera solicitud del profesional en acupuntura	Crear e implementar programas de difusión a la población y difusión de la efectividad de la acupuntura a la comunidad científica	I	5	Secretaría de Salud y Universidades
	Poca o nula aceptación de la acupuntura por el personal médico	Trabajo en equipo con especialistas	Incrustar el perfil del profesional en acupuntura en las instituciones de salud	U	2	Secretaría de Salud y Instituciones de Atención
	Oferta masiva de cursos, con formación general sin perfil definido	Apertura de Instituciones oficiales con el nivel académico	Acreditar y capacitar a los egresados de los cursos no oficiales en acupuntura	I	11	Universidades oficiales con el plan en Acupuntura
	Escaso desarrollo de investigación	Desarrollo de tecnología aplicado a la acupuntura	Generar programas de apoyos para el desarrollo de investigación en acupuntura	I	9	Secretaría de Salud Institutos en Investigación
	Falta de visión para apoyo de proyectos creativos	Área en crecimiento desarrollando innovaciones en los tratamientos	Crear y desarrollar programas de apoyo para investigación en acupuntura.	I	10	Secretaría de Salud Institutos en Investigación
	No hay difusión a la población sobre los efectos preventivos de la acupuntura	El uso y aplicación de la acupuntura tiene efectos preventivos	Difundir los efectos preventivos que tiene la acupuntura en la población en general	I	12	Secretaría de Salud y Educación Superior
	Difusión publicitaria que genera paradigmas erróneos de la acupuntura en la población	Efectividad de la acupuntura en problemas metabólicos, osteomioarticulares, neurológicos, digestivos, entre otros. (OMS)	Difundir hacia la población general, por diferentes medios los beneficios que tiene la acupuntura	I	14	Secretaría de Salud y Educación superior
	Desconocimiento de los mecanismos de acción de la acupuntura y forma de aplicarla por parte de los profesionales de salud (médicos)	La acupuntura posee una filosofía holística, naturalista y vitalista	Promover una cultura de investigación para la fundamentación de la acción sistémica de la acupuntura	I	3	Secretaría de Salud e Instituciones en Investigación (CONACYT)
Existe saturación y mala calidad de atención a nivel institucional	Atención individualizada e integral del paciente	Promover un modelo de atención integral	U	1	Secretaría de Salud	

Tabla 20. Diagnóstico (FOODAF) del sistema del proceso de atención del acupunturista.

FOODAF Visión del paciente con hiperlipidemia (prototipo)						
ENTORNO	Amenazas	Oportunidades	Objetivos	FOCALIZACIÓN		
				U/I	P	Área
	Con los medicamentos se presentan reacciones indeseables.	No doloroso y sin reacciones	Promover una cultura y educación enfocado al uso de tecnología dentro de la acupuntura	I	3	Educación Superior y Secretaria Salud
	Lo aplica el experto sin tener	Menor tiempo en la aplicación comparado con las agujas	Introducir el tratamiento dentro del sector salud	U	1	Secretaria Salud
	Elevado costo de los fármacos	Bajo costo	Promover a empresas dedicadas a la elaboración de equipos médicos la elaboración del prototipo	I	2	Industria electrónica
No se necesita estar cambiando y combinado fármacos	Efectivo	Incrustar el prototipo dentro de los centros de atención de primer nivel como un tratamiento preventivo	U	1	Secretaria Salud	

Tabla 21 Diagnóstico (FOODAF) del entorno del paciente con el prototipo de tratamiento

FOODAF Visión del paciente con hiperlipidemia (prototipo)						
SISTEMA	Debilidades	Fortalezas	Objetivos	FOCALIZACIÓN		
				U/I	P	Área
	En las Instituciones de atención de salud hay que realizar interconsultas en diferentes lugares	Aplicable en cualquier lugar	Adquirir el equipo dentro de las unidades de atención	U	2	Secretaria Salud
Insuficiencia de tratamientos por parte de la institución.	No necesita de mucho espacio y mantenimiento para aplicarlo	Capacitar al personal sobre el uso del equipo	I	1	Recursos humanos Unidades de Atención	

Tabla 22 Diagnóstico (FOODAF) del sistema del paciente con el prototipo de tratamiento

FOODAF Visión del profesional en acupuntura (prototipo)						
ENTORNO	Amenazas	Oportunidades	Objetivos	FOCALIZACIÓN		
				U/I	P	Área
	Importación de equipos extranjeros	Equipo utilizado es de bajo costo	Implementar vínculos con proveedores nacionales para la elaboración del equipo	I	5	UNEVE y TINEMI
	La población no tienen una cultura preventiva	Es preventivo	Implementar programas de difusión sobre los tratamientos alternativos utilizando tecnología	U	1	Secretaría de Salud y Universidades
	Atención por profesionales no instruidos en el área de salud.	Efectividad del tratamiento	Promover y difundir los resultados obtenidos al utilizar este tipo de tratamientos.	U	2	UNEVE, Secretaria Salud y COMECYT
Desconfianza e inseguridad por parte del paciente para el tratamiento	Se puede aplicar para otra nosología	Crear y desarrollar programas de educación y difusión sobre la terapéutica a la población. Desarrollar investigación en nuestro medio para la difusión de resultados	I	3	Secretaría de Salud, UNEVE, COMECYT	
Combinación con otros tratamientos químicos	Efectos secundarios mínimos no tóxicos	Realizar programas de investigación con acupuntura y tecnología junto con otros tratamientos para problemas de salud	I	4	Secretaría de Salud, UNEVE, COMECYT	

Tabla 23. Diagnóstico (FOODAF) del entorno del acupunturista con el prototipo de tratamiento

FOODAF Visión del profesional en acupuntura (prototipo)						
S I S T E M A	Debilidades	Fortalezas	Objetivos	FOCALIZACIÓN		
				U/I	P	Área
	Existen en el mercado equipos que no cumplen con los requisitos para el tratamiento.	Portátil, fácil aplicación, de movilidad no pesada, bajo consumo de luz y fácil mantenimiento. Elaborado con material que no necesita su importación	Crear vínculo con empresa mexicana para el desarrollo y promoción del equipo.	U	1	Empresas dedicadas al desarrollo de equipo médico (TINEMI)
	Desconocimiento y/o paradigmas en el personal de salud respecto a la acupuntura	Efectividad para la resolución de otros problemas de salud	Desarrollar nuevos tratamientos con el equipo en base a investigación.	I	5	Secretaría Salud Educación Superior
	No hay difusión a la población sobre los efectos preventivos de la acupuntura	La aplicación del equipo tiene efectos preventivos	Difundir los efectos preventivos que tiene la acupuntura en la población en general	U	2	Secretaría Salud y Educación Superior.
	Existe saturación y mala calidad de atención a nivel institucional	No se pierde la atención individualizada e integral del paciente	Promover un modelo de atención integral	I	4	Secretaría Salud Educación Superior
	Existe saturación y de mala calidad a nivel institucional por la necesidad de espacio para la atención	Amplia cobertura para la atención con infraestructura accesible	Introducir tratamientos con acupuntura y tecnología dentro de las unidades de atención.	I	3	Secretaría Salud

Tabla 24. Diagnóstico (FOODAF) del sistema del acupunturista con el prototipo de tratamiento

#### 4.4.2 Situación problema expresada: Visión Rica Sistémica

La visión rica sistémica permite visualizar de manera gráfica la situación problema, es decir, es la Imagen Rica o Gráfico Integral que muestra con dibujos el diagnóstico integral del sistema en donde se encuentran los actores y los diferentes puntos de vista para comenzar a establecer la situación problema del mundo real (figura 43).

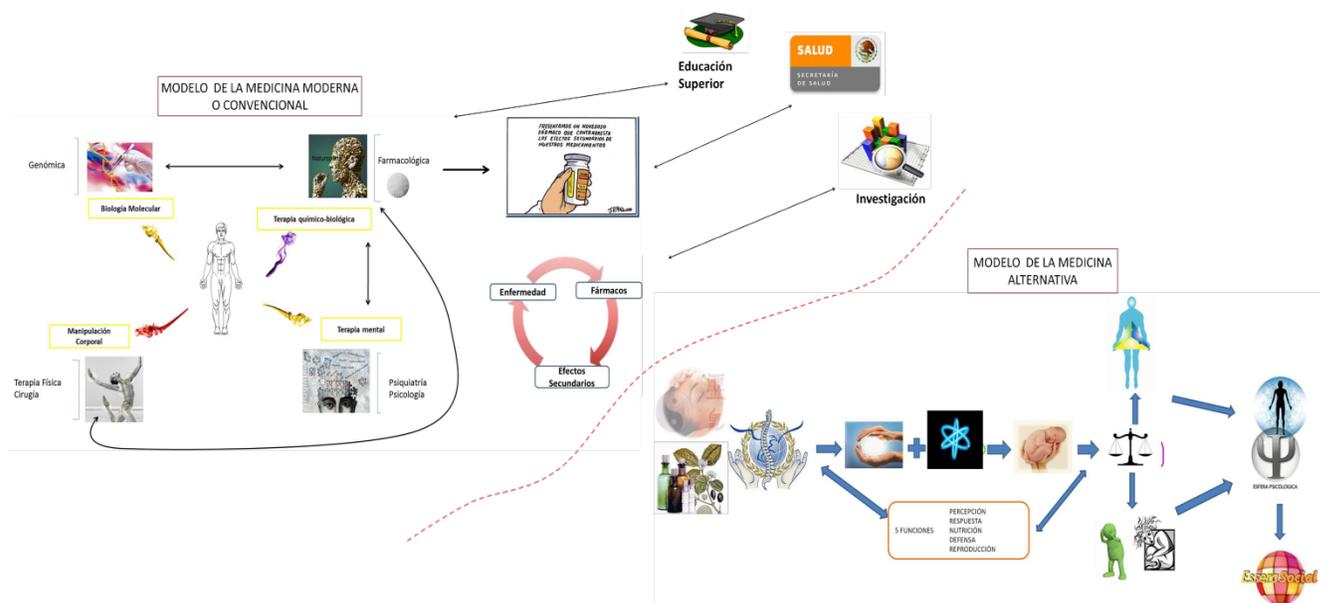


Figura 43. Visión Rica del diagnóstico de situación problema

#### **4.4 DISEÑO**

El diseño es el resultado de un proceso de inferencia de trabajo el cual se puede expresar a través de una narrativa en la cual se describe la forma gradual en que se hizo la reflexión sobre un conjunto de datos que proporcionaron los expertos teóricos y prácticos que participaron durante el proceso deductivo e inductivo de la investigación y acción de la Metodología

#### **4.5 Diseño Integrado (Pasos 4a y 4b de MASI apoyado con planeación estratégica y la técnica CAOSI)**

Para lograr el proyecto integrado u holístico, los objetivos deben ser orientados hacia los siguientes aspectos en forma coordinada:

1. Accesibilidad
2. Estética
3. Costo-efectividad
4. Funcional-operacional
5. Preservación histórica
6. Productivo
7. Seguro
8. Sustentable

Para este proyecto se deberá aplicar los conceptos del diseño integrado de tal forma de aprovechar las sinergias de cada especialidad y lograr un diseño integrado, eficiente, eficaz y efectivo en diferentes aspectos.

Como todo proceso de investigación-acción se realiza con la intervención de expertos prácticos y teóricos.

##### **4.5.1 D3 Estratégico**

Dentro de la planeación estratégica se desarrolla el plan para el logro de los objetivos y metas las cuales van encaminadas a la viabilidad política, económica y cultural. Para realizar la planeación se desarrolla un diagnóstico, por medio del FOODAF, el cual considera la posible interacción entre las fortalezas, amenazas, debilidades y oportunidad, de esta forma se anticipan los posibles efectos que dichas interacciones tendrían en el proceso, permitiendo plantear las acciones genéricas (estrategias), ya sea para potenciar o disminuir los efectos identificados. Esta fase es apoyada por los expertos teóricos.

Los objetivos que se pretenden alcanzar con el diseño del plan estratégico para el proceso de atención son:

1. Planificar el desarrollo del proceso de atención en un horizonte de 3 a 5 años
2. Descripción de los modelos existentes o por crear y justificación financiera de los medios elegidos para implementar el proceso y servicios.
3. Obtención de ventaja competitiva sostenible en el tiempo y defendible frente a la competencia
4. Instrumentar la comunicación interna y externa, incrementando la motivación de los integrantes del proceso
5. Que los participantes tengan la información necesaria en cada momento para la correcta toma de decisiones.

Las actividades que se necesitan llevar a cabo para elaborar un producto y hacerlo llegar a los clientes, se muestra en la figura 44, se agrupan en bloques funcionales. Para fines del presente proyecto solo se realizó el diagnóstico del proceso y del prototipo en base al FOODAF y se realizó la investigación y desarrollo del mismo, para posteriormente, en otra fase o etapa continuar con los siguientes bloques.



**Figura 44. Bloques funcionales para la elaboración del prototipo.**

Debido al tiempo que se tiene para el desarrollo completo de la planeación estratégica para proceso de atención, este trabajo solo se dejarán los objetivos que se pretender conseguir para este proceso en una segunda etapa y se realizarán las actividades para la elaboración del producto (prototipo).

#### **4.5.2 D3 Táctico**

En este proceso se determina que se debe hacer y cuáles objetivos se deben alcanzar en relación al programa y presupuesto para la mercadotecnia, producción, recursos humanos, etc. Toma un concepto de toma deliberada y sistemática de decisiones que incluyen propósitos más limitados, plazos más cortos, áreas menos amplias y niveles medios en la jerarquía. Estos programas, por lo general son de cinco años de duración, fluyen naturalmente desde los objetivos, políticas y estrategias establecidas en el plan estratégico.

En la realidad los programas a plazo medio pueden tener subjetivos, subpolíticas y subestratégicas propias, y éstas son probablemente más detalladas que en el plan estratégico o plan a largo plazo. Esta fase es apoyada por los expertos prácticos.

Al igual que en la planeación estratégica, ésta fase solo se aplicará para la producción del prototipo.

#### 4.5.2.1 CAOSI-CATWDE

La herramienta CATWDE, permite desarrollar la Definición Raíz de cada uno de los sistemas relevantes, es decir, da una descripción del organismo o sistema ideal que buscan las personas de las diferentes áreas o subsistemas que conforman al sistema.

El CATWDE se formó con apoyo de los personajes involucrados para formar las Definiciones de Raíces, dichos personajes fueron:

- Pacientes con diagnóstico de hiperlipidemia
- Médicos Integrantes de Centro de salud
- Profesionales de la salud Acupunturistas

La visión del paciente con diagnóstico de hiperlipidemia (tabla 25) está orientada hacia una atención personalizada con un tratamiento efectivo sin presencia de reacciones secundarias tóxicas y que sea accesible de acuerdo al poder adquisitivo además que mejore su calidad de vida.

<b>CATWDE con la visión del Paciente con Hiperlipidemia</b>	
<b>Elemento del Sistema</b>	<b>Descripción</b>
Cliente	Todo aquel individuo con diagnóstico de hiperlipidemia (niño, joven, adulto ó persona de la tercera edad).
Actor	Paciente
Transformación	Mejorar la calidad de vida en el aspecto salud, económico, social, laboral
Weltanschauung	Reintegrarse a las esferas biopsicosocial
Dueño	Paciente
Entorno	Tiempos de espera para su atención, efectos colaterales con el tratamiento convencional (farmacológico)
<b>Definición Raíz</b> Un sistema de atención eficaz, eficiente y competente con beneficios preventivos y económicos que satisfagan las necesidades del cliente.	

**Tabla 25 CATWDE de la hiperlipidemia desde la visión del paciente**

En la tabla 26 la visión del médico tratante de la hiperlipidemia utilizando el tratamiento convencional (fármacos) se orienta a brindar una terapéutica que mejore las condiciones del cliente, pero éstas están bajo condiciones limitadas debidas al sistema en que labora. La visión tiene que ver con la economía del paciente y la calidad de vida por lo que se considera de gran importancia tener conocimiento en la utilidad de las terapéuticas alternativas (acupuntura) para poder dirigir a la población para su atención.

<b>CATWDE con la visión del Médico tratante de la Hiperlipidemia</b>	
<b>Elemento del Sistema</b>	<b>Descripción</b>
Cliente	Todo aquel individuo con diagnóstico de hiperlipidemia (niño, joven, adulto ó persona de la tercera edad).
Actor	Médico
Transformación	Disminución de los niveles de lípidos sanguíneos y evitar complicaciones a futuro
Weltanschauung	Tratamientos integrales preventivos y económicos
Dueño	Altos mandos de Centros de Atención
Entorno	Mejora en la calidad de vida, mejora en la situación económica
<b>Definición Raíz</b> Un sistema perteneciente al sector salud que mejore las condiciones del cliente en relación a su atención y que tenga beneficios	

**Tabla 26 CATWDE de la hiperlipidemia desde la visión del médico tratante.**

La visión de los profesionales en acupuntura (tabla 27) apoyan para que en materia de salud se introduzca la terapéutica para la atención a la salud para los pacientes con hiperlipidemia para esto se necesita de las instituciones de salud así como de la Secretaría de Salud para su incrustación laboral, difusión cultural de la terapéutica, asesoría en cuestión de importación para los insumos y capacitación y oficialización.

CATWDE con la visión del Profesional en Acupuntura	
Elemento del Sistema	Descripción
Cliente	Todo aquel individuo con diagnóstico de hiperlipidemia (niño, joven, adulto ó persona de la tercera edad).
Actor	Profesional de la salud con conocimiento en acupuntura
Transformación	Apoyo y asistencia en el tratamiento de la hiperlipidemia y complicaciones, acción preventiva
Weltanschauung	Terapéutica preventiva y rehabilitatoria sin efectos secundarios tóxicos
Dueño	Altos mandos de Secretaria de Salud y Educación Superior
Entorno	Políticas y acuerdos en materia de salud para realizar y desarrollar programas a nivel de exportación, capacitación, economía.
<b>Definición Raíz</b> Un sistema apoyado por organismos de asistencia para capacitar, introducir y ofertar a la medicina alternativa (acupuntura) hacia los diferentes niveles de atención (primero, segundo y tercer) para ofrecer medidas preventivas efectivas y rehabilitatorias sin efectos secundarios tóxicos, de bajo costo en los insumos que integren a la población a sus actividades diarias con calidad.	

**Tabla 27 CATWDE de la hiperlipidemia desde la visión del acupunturista**

La definición de raíz de los tres actores más importantes muestra cual sería el sistema ideal de atención desde su punto de vista. Integrando la visión de cada uno se forma una definición raíz integral:

**Definición Raíz Integral:** Un sistema formado por alianzas entre el paciente, el médico tratante y el profesional en acupuntura se obtienen suficientes beneficios a nivel económico, cultural, social, laboral y salud que permitirá además mejorar la economía del servicio y la calidad de vida de los pacientes.

La técnica CAOSI, permita realizar un análisis y determinar las incidencias de los factores más significativos que afectan la atención del paciente con hiperlipidemia principal objetivo de la presente investigación. Los objetivos de cambio que fueron seleccionados y priorizados en el FOODAF en el diagnóstico, se pueden agrupar en diferentes categorías:

1. La atención individualizada e integral del paciente
2. El trabajo en equipo
3. La seguridad de la terapéutica

4. La difusión de los beneficios de la terapéutica como medida preventiva y rehabilitadora.

Una vez bien definido el sistema (Definición Raíz Integral) y cual es la situación problema y su contexto (Visión Rica, FOODAF) se procede a analizar las alternativas para lograr los objetivos que solucionarán de cierta manera la problemática.

La tabla 28 muestra las diversas alternativas para lograr los objetivos de cambio, los criterios bajo los cuales se están analizando y la selección integral de éstas alternativas. Los objetivos son varios y abarcan diferentes áreas, en las cuales se debe trabajar en profundidad y a detalle. Sin embargo, éste proyecto sólo se orienta al diseño de un plan estratégico general sobre el proceso de atención del pacientes, por lo que en la selección integral se hace referencia a la estrategia de diseñar un proceso de desarrollo organizacional en la red de instituciones de salud, enfatizando en diseñar una estructura y proceso organizacional evolutivo por etapas de cambio.

En la figura 45 se muestra un Modelo Conceptual de la Definición Raíz mediante un Modelo Formal, indicando que se diseñará un sistema de atención integral para el paciente con hiperlipidemia formando alianzas estratégicas entre el sector salud, las universidades y las instituciones de investigación. Las flechas del modelo representan los objetivos e indican que los diversos subsistemas están orientados hacia una misma dirección, es un objetivo general del sistema y en esencia se persigue el desarrollo de la economía tanto del paciente como de los subsistemas que lo involucran y el mejoramiento de la calidad de vida de la sociedad.

Sector	Objetivos	Alternativas	Criterios			Selección Integral
			Social	Económico	Laboral	
Secretaría Salud	Introducir otro tipo de terapéuticas no tóxicas para dar calidad de vida a la población en general	- Solicitar y crear el perfil del terapeuta en acupuntura	El paciente se debe desenvolver dentro de su entorno para permanecer en un estado de bienestar. Además teniendo la interacción con otros sistemas de actividad humana se generará la sinergia necesaria para impulsar el sector entorno a la salud.	Con la alternativa de otras terapéuticas se logrará reducir recursos (económicos, humanos, tiempo, materiales) invertidos para la atención de la población apoyando de esta forma a las instituciones de asistencia.	Se generarán perfiles para apoyo en la atención de la población además de disminuir las consecuencias por incapacidades secundarias a problemas de salud	Diseñar un modelo de atención integral que permita reintegrar a la población en su contexto biológico, social y psicológico
	Crear e incrustar, a nivel laboral el perfil del profesional en acupuntura dentro del sector salud	-Capacitar y difundir al personal médico sobre la medicina alternativa así como sus beneficios por parte de expertos externos				
	Implementar vínculos con proveedores extranjeros e instituciones nacionales para la importación de los insumos para acupuntura	-Solicitar un programa de importación de insumos ante COFEPRIS				
	Crear programas de administración de recurso humano					
Educación Superior	Promover una cultura y educación enfocados a terapias complementarias y alternativas	-Diseñar programas de educación enfocados a la medicina alternativa				
	Acreditar y capacitar, por parte de Instituciones de educación superior, a los egresados de cursos no oficiales en acupuntura.					
Centros de Investigación	Crear y Desarrollar programas de apoyo para la investigación en acupuntura.	-Compartir experiencias con los expertos en acupuntura  -Crear acuerdos y políticas eficaces con instituciones que practican acupuntura.				

**Tabla 28. Selección Integral de alternativas con CAOSI**

La investigación y desarrollo el presente trabajo se puede aplicar de manera general para todas las terapéuticas naturales. El proyecto surge como problema particular para brindar apoyo a la población en general del municipio de Ecatepec del Estado de México en donde la atención a la población con problemas de hiperlipidemia es asistida con tratamientos químicos presentando reacciones secundarias o adversas además de ser una comunidad de bajo poder adquisitivo.

El sistema de atención se puede representar con un Modelo Formal el cual muestra las relaciones entre los elementos del sistema y el entorno (figura 46).

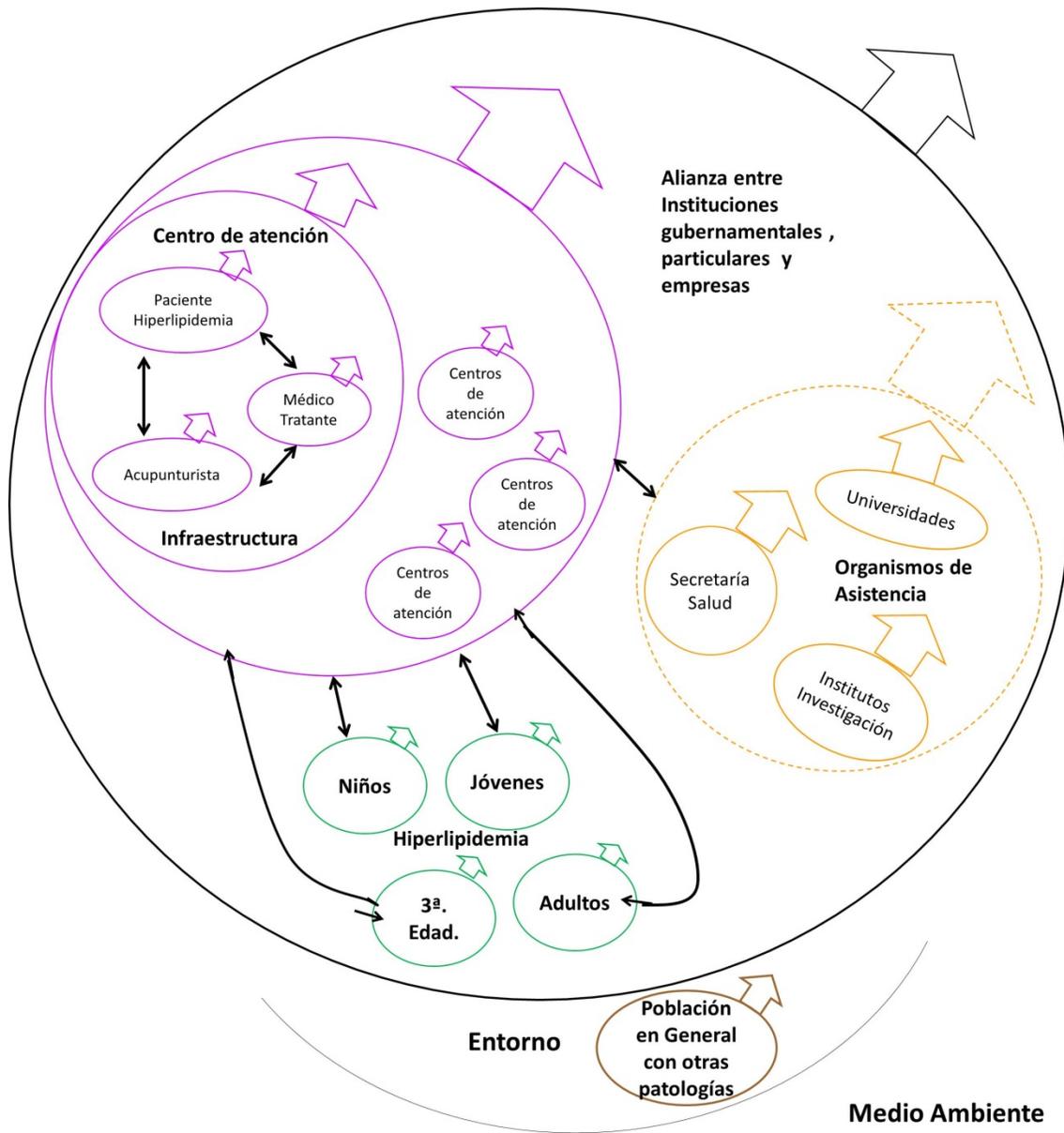


Figura 45. Modelo conceptual que representa la Definición Raíz.

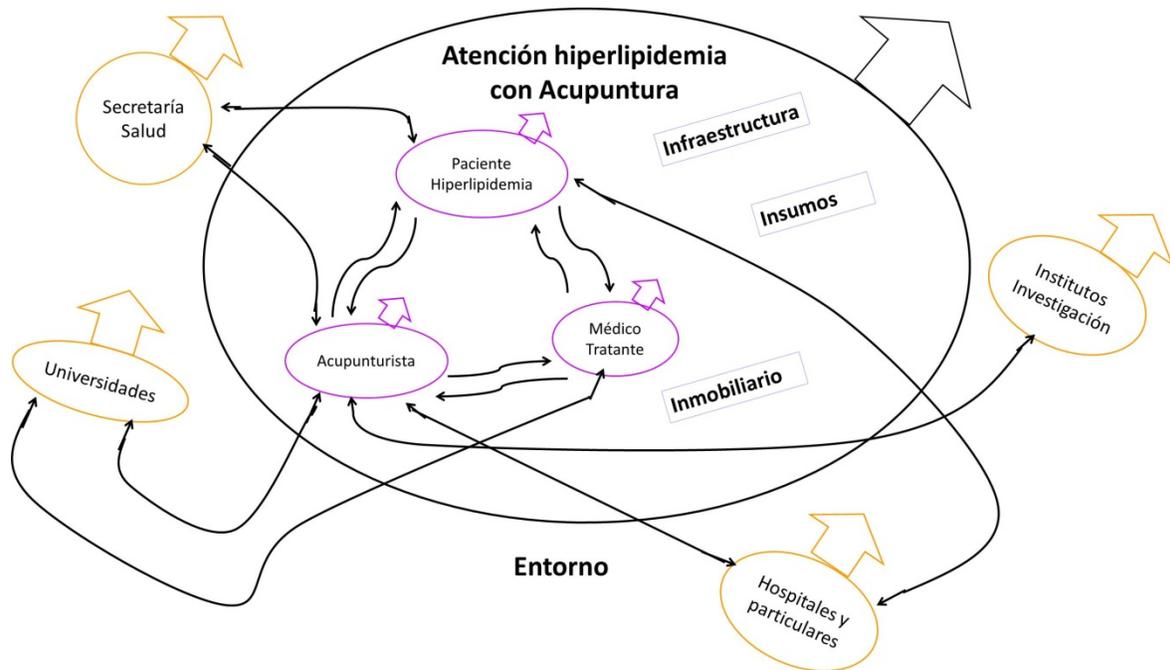


Figura 46. Modelo Formal del modelo de atención

Desarrollando el modelo formal de un modelo de atención con medicina alternativa, incluyendo la acupuntura rehabilitatoria, quiropráctica y homeopatía, se tiene el siguiente modelo (figura 47).

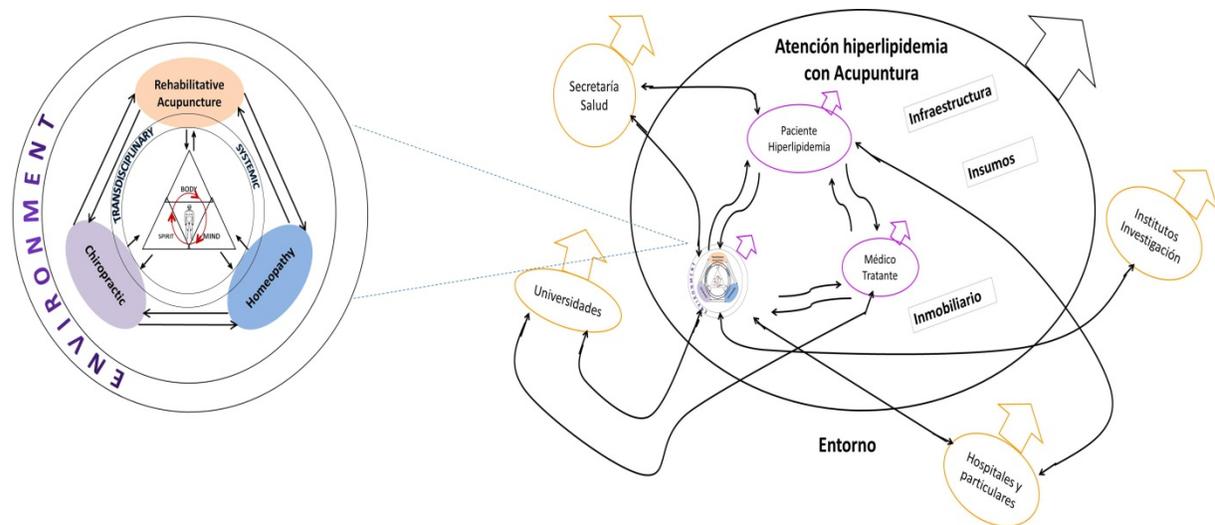


Figura 47. Modelo Formal del modelo de atención integral con medicina alternativa.

El modelo de atención sistémico para la hiperlipidemia, se muestra como un sistema abierto (figura 48), específicamente se representa como un modelo cibernético de segundo nivel en donde se definen las entradas, salidas, el proceso de transformación y los controles, de retroalimentación, del sistema.

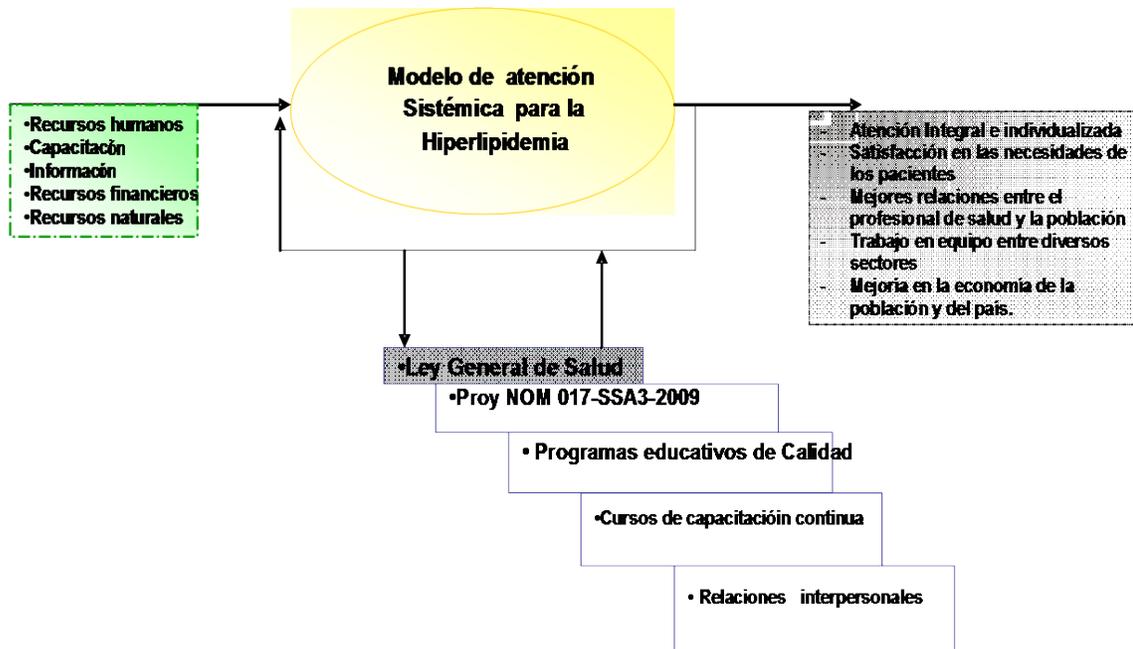


Figura 48. Proceso cibernético abierto de segundo nivel del Modelo de atención sistémico para la hiperlipidemia

En las figuras anteriores se ha modelado de forma descriptiva el modelo de atención sistémico para la hiperlipidemia. Esto permite tener una visión más amplia e integral de lo que el sistema debe ser. La descripción que la Definición Raíz también puede expresar desde otro punto de vista los conceptos de la misión, visión y objetivo general del sistema (figura 49).

**Visión:** Atender en forma integral a la población que presente hiperlipidemia y sus complicaciones.

**Misión:** Satisfacer las necesidades de la población en materia de salud con una atención de calidad repercutiendo en el aspecto social, cultural, laboral, económico y educativo

**Objetivo General:** Brindar una atención holística a la población en general estableciendo alianzas estratégicas con las instituciones de educación superior, de salud y de investigación.

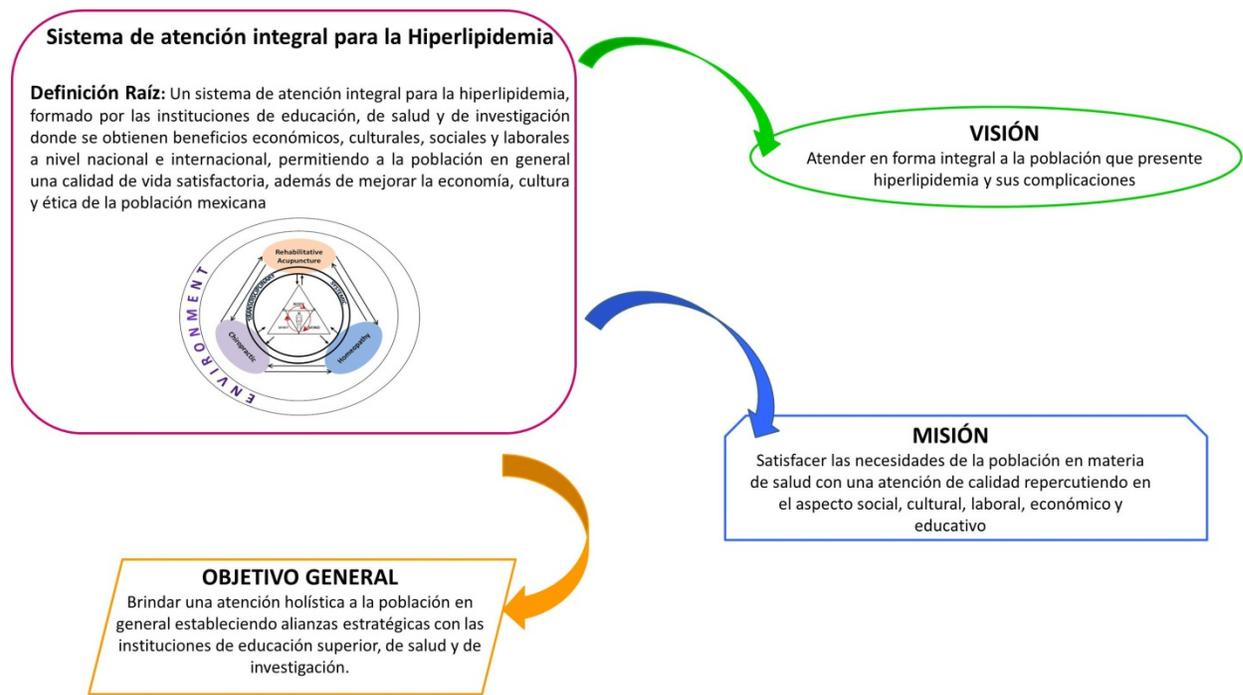


Figura 49. Visión, misión y objetivo general del sistema de atención para la hiperlipidemia.

#### 4.5.2.2 Aplicación de MESOCCC para el diseño

El cambio es lo único que permanece dentro de un proceso o sistema. Cuando se presenta una transformación demasiado rápido es difícil adaptarse a ese cambio, la gente se enferma y las organizaciones desaparecen. Sin embargo las transformaciones son oportunidades para mejorar.

Las organizaciones, al igual que los individuos, tienden a resistirse al cambio, mediatizándose en su limitación. Se niegan a adaptarse con las diferentes transformaciones que se suceden en su medio o entorno, interno o externo por ser este difícil o costoso. El cambio es la variación o paso de una situación permanente a otra idealizada a partir de una visión. Es moverse desde una situación actual y estable, pasando por desequilibrios e inestabilidad, a otra situación de equilibrio futuro. Cuanto más grande sea el cambio, más grande es la resistencia. Se presentan tres situaciones como respuestas al enfrentarse al cambio: adaptarse, enfrentarse y hacer el cambio ó ignorarlo.

El progreso de las organizaciones y su entorno requieren de un desarrollo humano integral por lo que el proceso de transformación integral para la calidad sustentable requiere de un cambio a nivel humano, organización y en el entorno.

El Desarrollo Organizacional (DO), es sinónimo de eficacia de las organizaciones, de cambio o de transformación planeada, consiste en un proceso de cambio planeado apoyado por el más alto nivel jerárquico organizacional. Es un esfuerzo a largo plazo para mejorar la capacidad y tener una autorenovación a través de una solución participativa de problemas.

Este cambio en la organización o DO es conocida como TICS: Transformación Integral hacia la Calidad Sustentable, en donde la Transformación es la conversión de las entradas de un sistema en salidas, es el cambio de forma y contenido de un sistema; Integral es sinónimo de sistémico u holístico y calidad es un concepto que engloba un conjunto de aspectos cualitativos y cuantitativos articulados entre sí que confieren al sistema una identidad original que lo distingue de los demás, es perdurable y solido, entonces es sustentable.

El objetivo de la Metodología de Evolución hacia Sistemas Organizacionales Complejos, Conscientes y de Calidad Integral y Sustentable (MESOCCC) es diseñar el proceso evolutivo de sistemas socio-técnicos abiertos hacia niveles de

mayor organización y de complejidad. Este proceso es una secuencia evolutiva lineal en espiral que incluye iteraciones no lineales entre los diferentes pasos o etapas de secuencia para darle coherencia al conjunto y a cada una de sus partes.

El desarrollo del proceso evolutivo por etapas de cambio del sistema de atención, consta de tres etapas principalmente, las cuales permitirán alcanzar la calidad integral y sustentable. Cada fase o etapa tiene una propiedad emergente y un ritmo de cambio, lo cual marca el salto evolutivo (figuras 50 y 51). El mejoramiento en cada fase es gradual y busca la optimización.

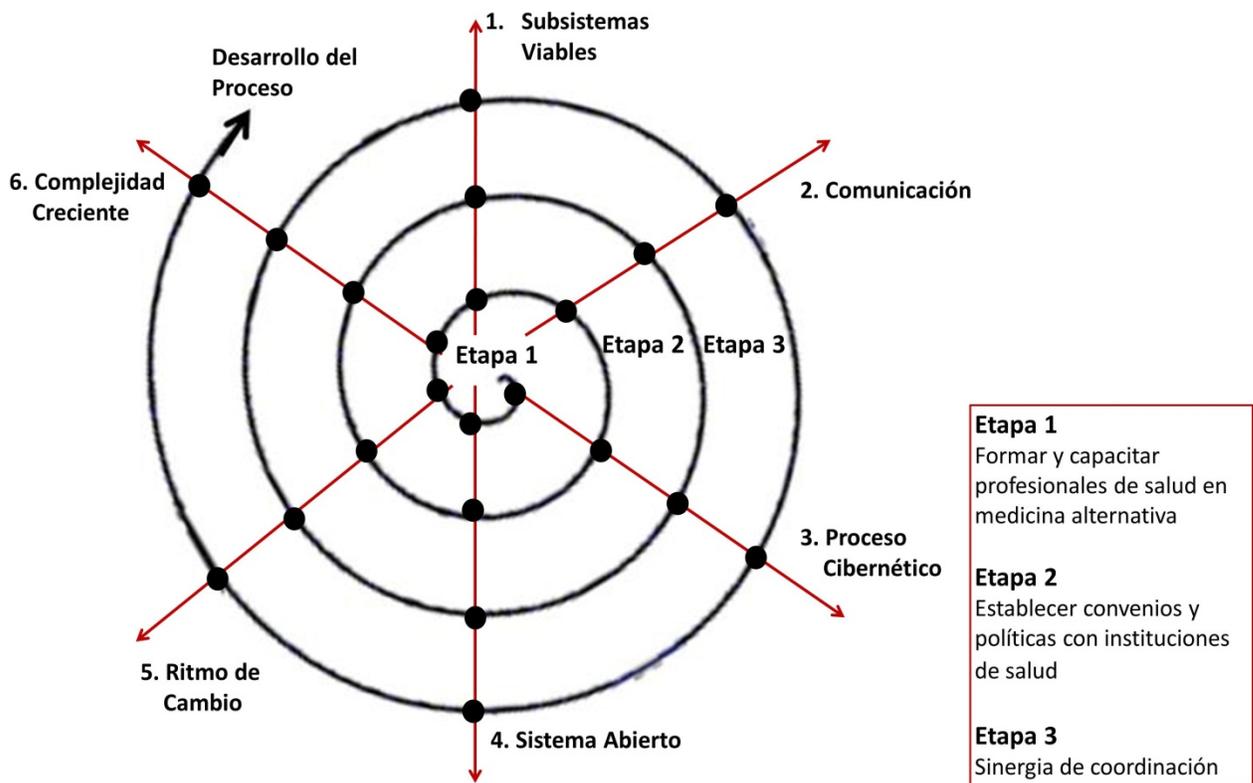


Figura 50. Fases de cambio del proceso de atención (vista superior)

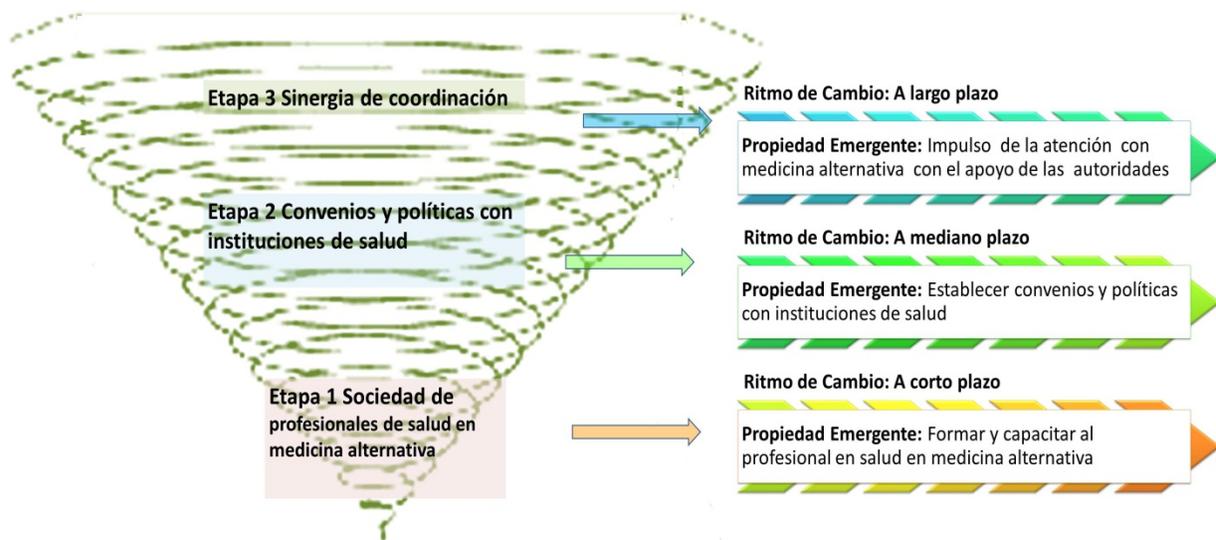


Figura 51. Fases de cambio del proceso de atención (vista lateral)

En las ilustraciones anteriores se modela la transformación de la estructura del proceso de atención de salud y tiene base en la metodología MESOCCC y el MSV (tomando en cuenta que el MSV se puede utilizar también como el MTCh), donde el proceso se diseña de tal forma que se optimice el proceso de información y comunicación que se basa en la metáfora neurocibernética.

En la primera etapa del proceso evolutivo de la atención, la propiedad emergente será el haber conformado un grupo de profesionales en salud con experiencia en la medicina alternativa (acupuntura rehabilitatoria, quiropráctica y homeopatía), mediante programas de estudio de calidad existentes en universidades oficiales. La segunda etapa será el de establecer convenios y políticas en las instituciones de salud para incrustar el perfil del profesional en salud en el área de medicina alternativa para crear el perfil de puesto de trabajo y la tercera etapa se caracteriza por la propiedad emergente del impulso al sector salud debida a la sinergia de la coordinación entre los diferentes elementos que conforman la alianza del sector (médicos generales, médicos especialistas, terapeutas, psicólogos y demás profesionales de apoyo dentro del área de salud) para que se proporcione una atención integral con disminución en los recursos.

En la tabla 29 se muestra una pequeña representación de la evolución del proceso de atención (según Beer y la metáfora neurocibernética) en las diferentes etapas y niveles de recurrencia. Se tienen tres etapas: Formación académica dentro del área de medicina alternativa, establecer convenios y políticas con instituciones de salud y el impulso del sector salud con la sinergia de la coordinación de estos elementos. Además se desarrolla, por lo menos, dos niveles de recurrencia para cada etapa de crecimiento. Esto no implica que no existan más niveles de recurrencia específicos y de mayor complejidad e importancia. Los niveles de recurrencia están en relación a la atención integral en salud del paciente con medicina alternativa y en fortalecer las relaciones con los sistemas del entorno.

	<b>ETAPA 1</b>	<b>ETAPA 2</b>	<b>ETAPA 3</b>
<b>1er Nivel Recurrencia</b>	<b>ETAPA 1</b> Formación académica dentro del área de medicina alternativa <b>NIVEL 1</b> Para atención integral en salud	<b>ETAPA 2</b> Establecer convenios y políticas con instituciones de salud <b>NIVEL 1</b> Para atención integral en salud	<b>ETAPA 3</b> Impulsar del sector salud con la sinergia de la coordinación de diferentes elementos <b>NIVEL 1</b> Para atención integral en salud
<b>2do. Nivel Recurrencia</b>	<b>ETAPA 1</b> Formación académica dentro del área de medicina alternativa <b>NIVEL 2</b> Fortalecer relaciones con los sistemas del entorno	<b>ETAPA 2</b> Establecer convenios y políticas con instituciones de salud <b>NIVEL 2</b> Fortalecer relaciones con los sistemas del entorno	<b>ETAPA 3</b> Impulsar del sector salud con la sinergia de la coordinación de diferentes elementos <b>NIVEL 2</b> Fortalecer relaciones con los sistemas del entorno

**Tabla 29. Etapas de cambio y niveles de recurrencia del proceso de atención.**

Los niveles de recurrencia son subetapas de las etapas principales que indican los aspectos en los que se debe poner atención para lograr el mejoramiento o innovación del sistema de forma integral conforme éste se va haciendo más complejo.

El primer nivel de recurrencia establece las estrategias para la formación académica de personal en el área de salud con medicina alternativa, es decir, hacer una planeación para lograr una formación oficial en el área de salud integral con terapéuticas alternativas con el apoyo de las instituciones educativas (S1). El segundo nivel de recurrencia está enfocado a la creación, desarrollo y aplicación de estrategias que permitan encontrar y mantener las relaciones entre las instituciones de salud que brindan atención y proveedores de equipo y material médico para establecer nuevas relaciones con organismos de asistencia acordes a la complejidad que vaya teniendo el proceso de atención integral conforme éste va progresando y evolucionando.

El MVS de Stafford Beer se utilizará como modelo para el diseño de la estructura organizacional para el modelo de atención en distintas etapas, aunque también se puede utilizar el modelo de la MTCh. Para efectos de este trabajo se utilizará el MVS en lugar del modelo MTCh.

El problema de una organización es la gran complejidad, dinamismo e incertidumbre del entorno que presenta para que ésta sea viable. Con frecuencia se enfrentan a los paradigmas de diferencias-integración, centralización-descentralización, sistema abierto-cerrado. El MVS apoya para el modelar el funcionamiento de una organización siguiendo la analogía del sistema nervioso corporal humano. Este modelo, como se ha descrito anteriormente, consta de cinco sistemas los cuales se aplican a las tres etapas que constituirán el modelo organizacional para el modelo de atención:

1. Sociedad de profesionales en Salud Alternativa
2. Convenios y Políticas con Instituciones de Salud
3. Sinergia de coordinación eficiente para el impulso del sector en salud

Los procesos cibernéticos de comunicación (Sistema 2) y de autocontrol (Sistema 3) a todos los niveles de la organización para integrar de forma compleja procesos autónomos (Sistema 1). Como sistema abierto maneja innovación en un entorno

dinámico (Sistema 4). En cuanto a la armonización del ritmo de cambio se tiene el mantenimiento, mejoramiento e innovación (Sistema 5); el crecimiento de la organización se da a través de fisiones, fusiones o alianzas (Paso 6 MESOCCC) (figura 52).

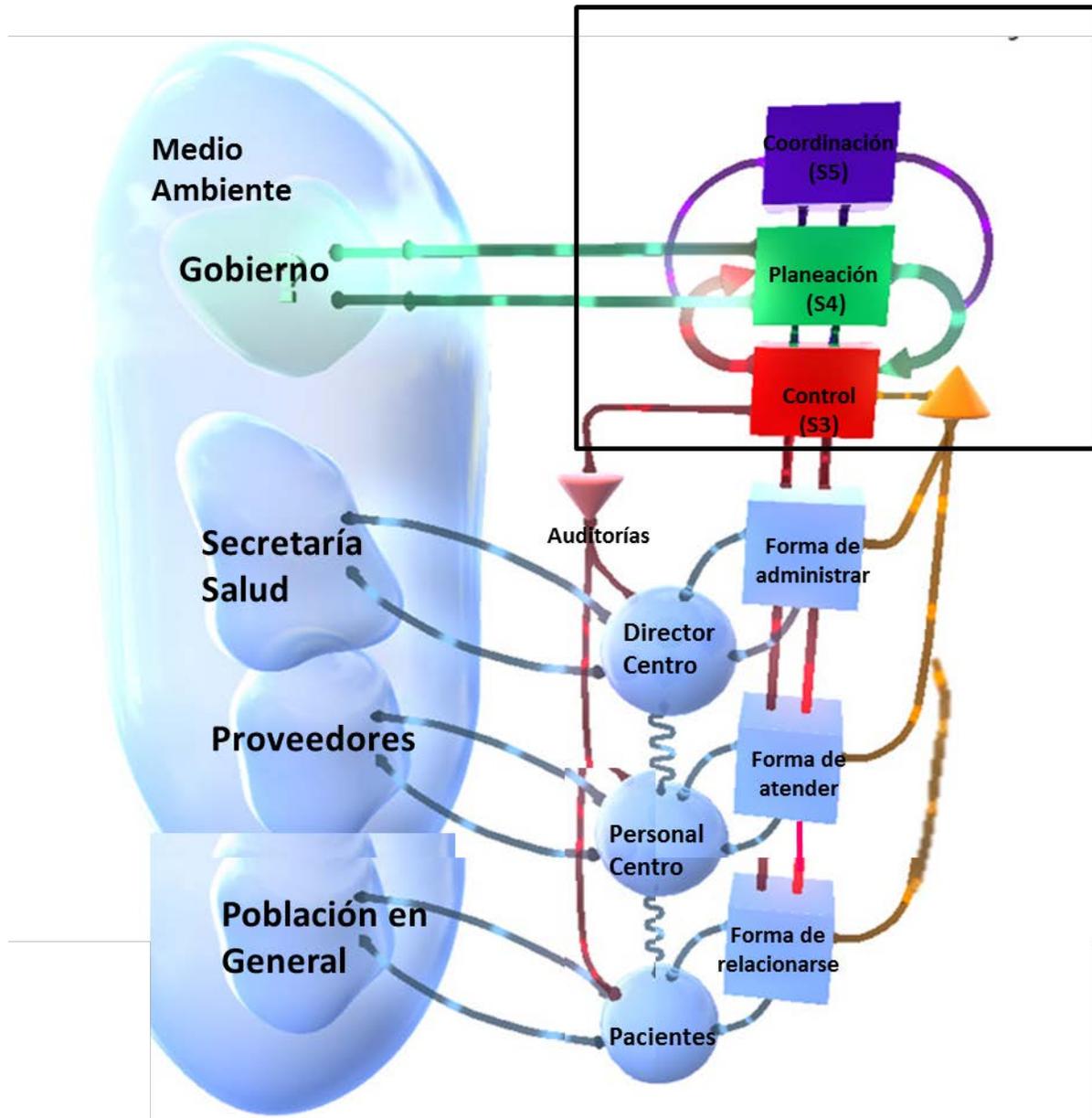


Figura 52. Modelo neurocibernético de un centro de atención

En la figura 52 se muestra el modelo neurocibernético aplicado solo a un centro de atención en donde los principales subsistemas son el dueño (director del centro) y sus trabajadores (pacientes y personal del centro de atención) quienes interactúan con algunos sistemas del entorno (proveedores, población en general y gobierno) teniendo como sistemas abstractos sólo la responsabilidad en sus formas de dirigir el centro, la forma de atender pacientes y la difusión de programas de prevención con medicina alternativa. En cuanto a las decisiones de control, planeación y coordinación las toma solo el director del centro.

Siguiendo el mismo modelo neurocibernético (figura 52) se desarrollará el modelo de atención en cada etapa de cambio mientras ésta evoluciona hacia un sistema organizacional más complejo, conciente y de mejor calidad integral y sustentable.

### **Programa de cambio planeado**

El DO (Desarrollo Organizacional), dentro del proceso de atención, el cambio planeado, tiene la tendencia hacia la TICS y la metodología MESOCCC contribuye en la dinámica del modelo en las etapas evolutivas (figura 53). Se muestran las diferentes etapas de cambio que recorren, el DO hasta alcanzar una complejidad creciente. Hay que tomar en cuenta que cada etapa surge cuando se presenta una propiedad emergente.

Las propiedades emergentes son los saltos evolutivos de cambios radicales. Estos niveles aumentan en número conforme se avanza en la práctica. En este trabajo no se ahonda en detalle, debido a que estos se presentan cuando se ha avanzado en la aplicación. Se muestran (con una flecha) las diferentes etapas de cambio que recorren, la cual representa el D.O., cada uno de los sistemas del MVS hasta alcanzar la complejidad creciente. Además de los sistemas viables se incluyen las fusiones (Instituciones de atención, proveedores), fisiones (descentralización sobre la base de sistemas viables) o alianzas (acuerdos y políticas de cooperación) (figura 53).

Sistemas de S. Beer	Subsistemas Viables	Comunicación	Proceso Cibernético	Sistema Abierto	Ritmo de cambio	Complejidad Creciente
Etapas de Cambio	Atención	Redes internas y externas	Sistemas de Control	Sistemas de Planeación	D O	Alianzas Fusiones
Etapa 1. Formación académica dentro del área de medicina alternativa						
Etapa 2. Establecer convenios y políticas con instituciones de salud						
Etapa 3. Impulsar del sector salud con la sinergia de la coordinación de diferentes elementos						

Figura 53. Etapas de cambio planeado con los sistemas de S. Beer en modelo de atención.

## 4.6 Implementación (Paso 5 de MASI – MTCh y Sampieri)

### 4.6.1 Metodología de la Investigación Hernández Sampieri

Para el desarrollo del prototipo y la eficacia del tratamiento para la hiperlipidemia se utilizó la investigación de Hernández Sampieri, a partir de la elaboración de una hipótesis en donde se seleccionaron las variables a medir, el diseño del prototipo, un bosquejo de la investigación y la metodología así como las pruebas estadísticas y el análisis de los resultados (Anexo A 3.1 y A 3.2).

#### **4.6.2 Metodología de la Medicina Tradicional China (MTCh)**

La anamnesis se realiza en forma directa hacia signos y síntomas relacionados con flema, desde el punto de vista de la MTCh conjuntando y correlacionando los factores etiológicos patógenos tanto externos como internos. Una vez que se realizó el interrogatorio se realiza la exploración física corporal dirigida hacia los datos obtenidos por el interrogatorio además de observar la lengua y palpar el pulso de ambos miembros torácicos. Posterior a eso se analizan los datos obtenidos para dar un diagnóstico sindromático y un principio de tratamiento. Al analizar los factores que están involucrados en el proceso salud enfermedad, según la MTCh se debe de identificar los factores ambientales, la idiosincrasia, el estado o evolución de la alteración que presenta el individuo y/o los subsistemas internos (psiconeuroinmunoendocrinología) y externos que lo afectan (figura 54). La integración dinámica para el diagnóstico se realiza mediante el proceso cibernético de planeación- acción- participativa siguiendo el modelo de la MTCh (figura 55).

Para este trabajo, se aplicó la metodología propuesta y se seleccionaron previamente puntos acupunturales que manejan flema, que en el lenguaje occidental o moderno se correlaciona con colesterol y triglicéridos elevados. No se aplicó un tratamiento individualizado, ya que se quiso observar el efecto de los puntos seleccionados (Anexo A 3.3, A 3.4).

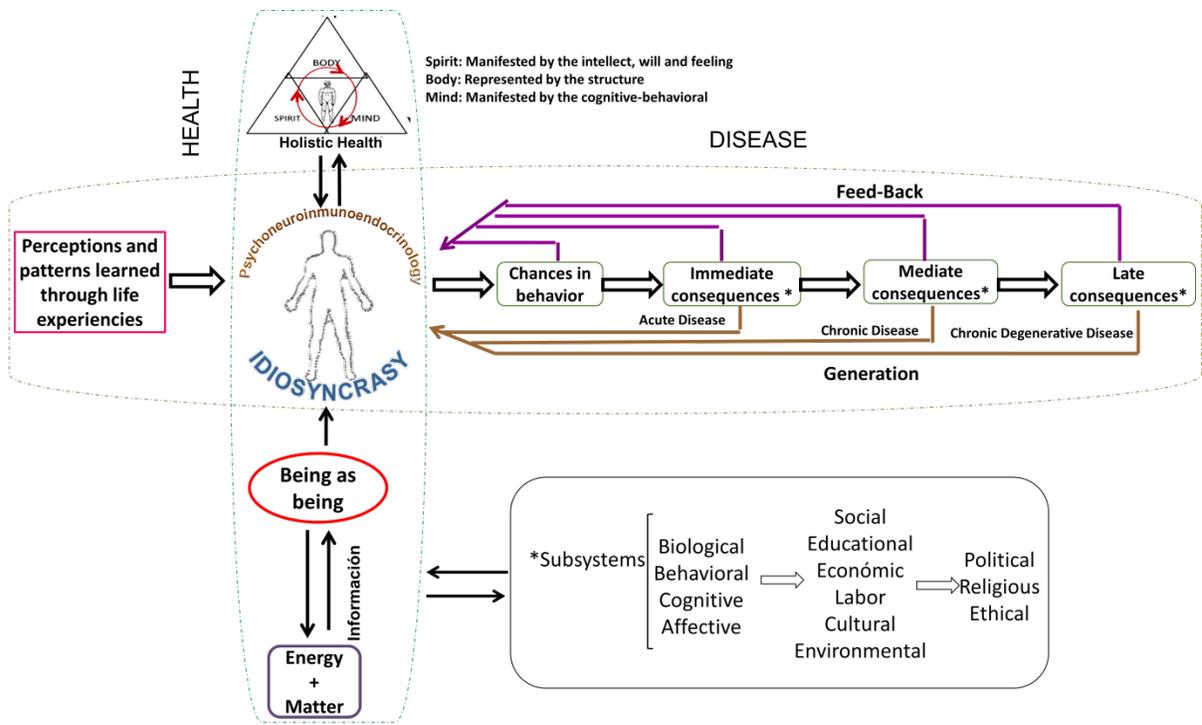


Figura 54. Guía para análisis en la identificación de factores productores de enfermedad o salud.

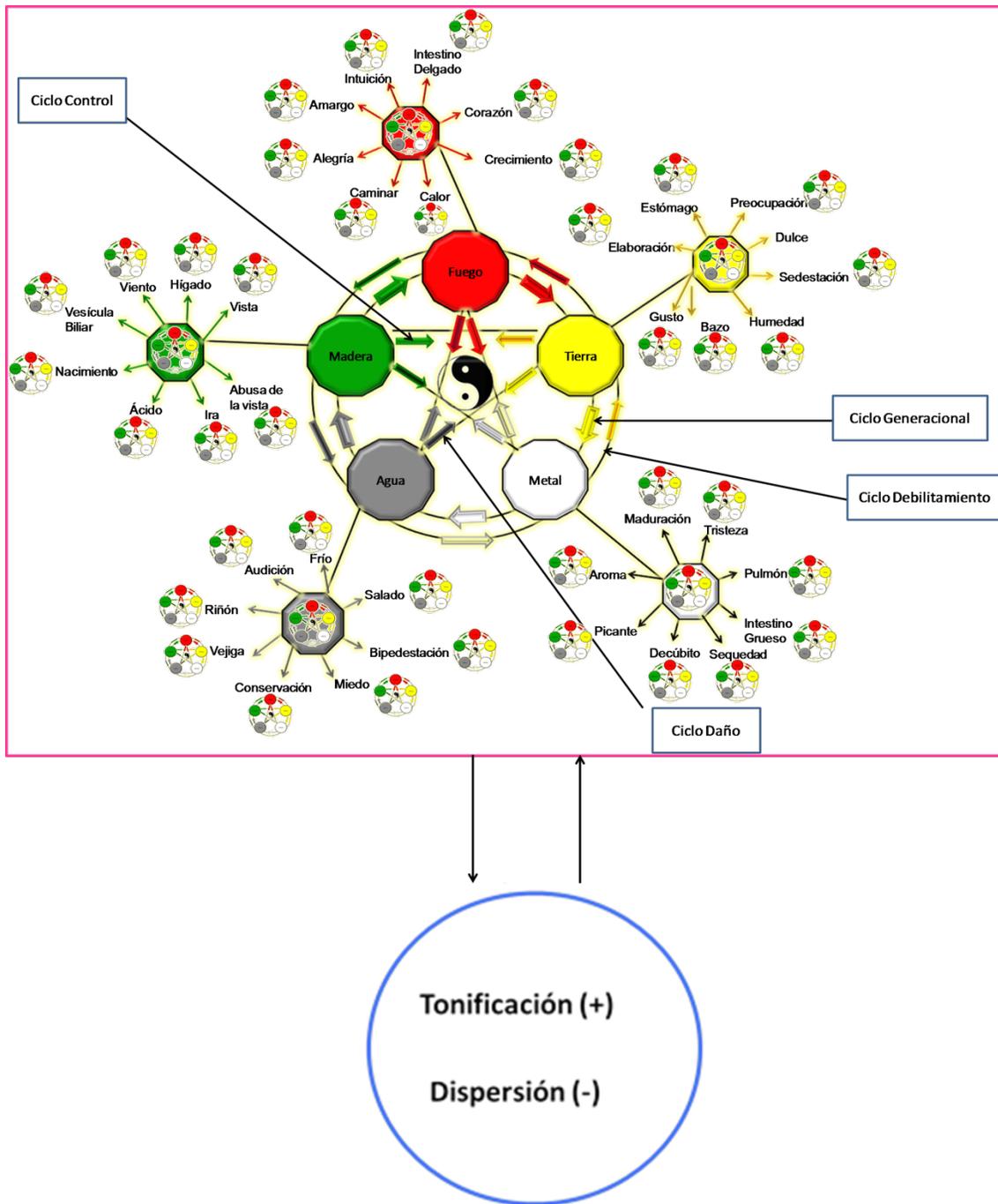


Figura 55. Modelo dinámico cibernético de la Metodología en Medicina Tradicional China.

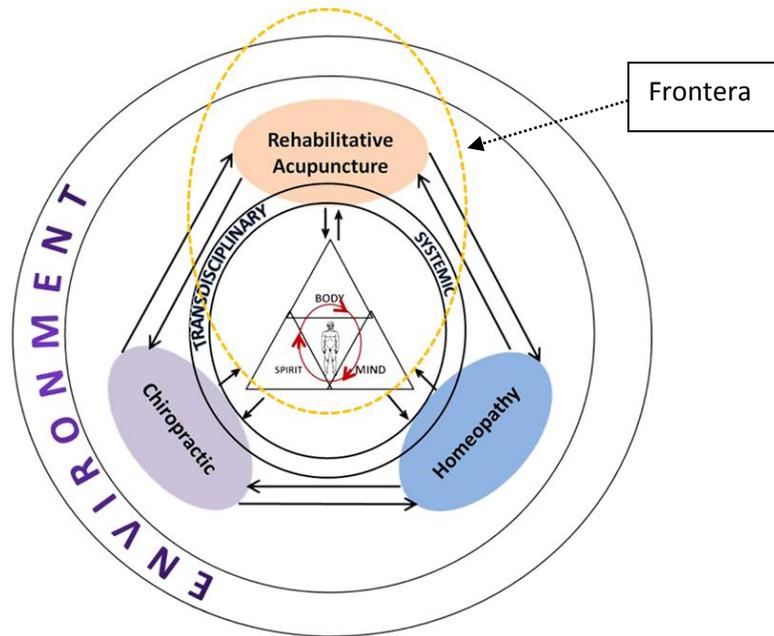
#### **4.7 Estudio de Caso**

Los principales resultados obtenidos fueron: el desarrollo de una Metodología para la Atención a la Salud Integral (MASI), el diseño de un proceso de atención a la salud con acupuntura y un tratamiento sistémico para la atención de la hiperlipidemia usando acupuntura, laser y campo magnético.

La MASI es un instrumento metodológico de amplio alcance ya que integra y adecúa un conjunto de metodologías sistémicas y no sistémicas que se utilizan para distintos aspectos de los procesos a corto, mediano y largo plazo.

Además se obtuvieron resultados durante el diseño del proceso de la misma investigación, como fue la forma de seleccionar la metodología utilizada; para ello fue necesario realizar y desarrollar investigación adicional. Dicha investigación fue básica y aplicada, especializada e integral, cuantitativa y cualitativa. La metodología utilizada se enriqueció al utilizar diferentes fases o etapas de las diferentes metodologías sistémicas y no sistémicas así como el uso del instrumento de apoyo FOODAF-CAOSI, el modelo del proceso cibernético de segundo nivel y las metáforas Ciclo de Vida.

Los resultados con respecto al diseño del proceso de atención se señalan las ventajas económicas, laborales y culturales de la aplicación de dicho proceso, éstas detectadas mediante el diagnóstico FOODAF. Además a este proceso se le puede incrustar o añadir otras medicinas alternativas como la homeopatía y la quiropráctica las cuales tienen beneficios sobre la salud de la población (figura 56). Desde el punto de vista de salud, un método para su atención, debe contener un enfoque integrativo para correlacionar las diferentes especialidades realizando un trabajo inter y/o multidisciplinario de un problema dado, que permitan la preservación y mejora de la calidad de vida del individuo a través de una mejor interrelación y preservación de la naturaleza.



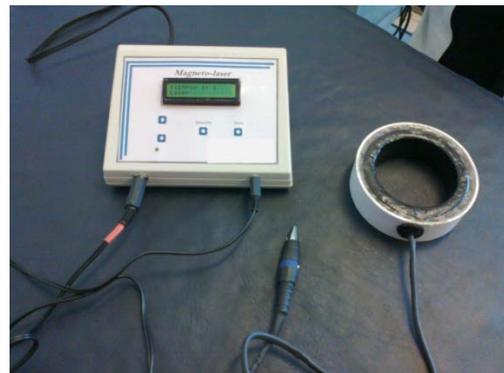
**Figura 56. Metodología para la Atención Integral de Salud (MASI)**

En relación al diseño y aplicación del prototipo en los puntos de acupuntura Renzhong, Zhongwang, Qimen, Fenglong y Huangmen se obtuvo:

1. El prototipo se diseñó de acuerdo a los valores establecidos mediante investigaciones internacionales. En una segunda vuelta (retroalimentación) se desarrolló un prototipo más estético, pequeño, de fácil movilidad y accesible económicamente (figuras 57 y 58).



**Figura 57. Primer Prototipo láser más campo magnético**



**Figura 58. Prototipo en la segunda vuelta**

2. En relación a la muestra se analizó con la T student para verificar que la muestra (colesterol y triglicéridos, control y problema) estuviera en una distribución normal o de probabilidad. Lo que significa que podemos decir cuál es la probabilidad de ocurrencia de un evento aleatorio proveniente de una población normal (cuadro 1) (ANEXO A 4.1).

**Cuadro 1 Marcadores de colesterol total y triglicéridos en muestras control y problema. Promedio  $\pm$  error estándar**

Variables	Control (n= 36)	Problema (n=37)
Colesterol total (mg/dl)	301.5 $\pm$ 11.43*	196.11 $\pm$ 12.6
Triglicéridos (mg/dl)	267.4 $\pm$ 12.2*	177.0 $\pm$ 34.61

\*Prueba t de Student,  $p < 0.05$ .

El promedio de los niveles de colesterol total y de triglicéridos son mayores en los pacientes del grupo control con respecto al grupo problema con una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ).

3. En relación a los valores del colesterol total y triglicéridos, éstos se analizaron con una t-pareada para determinar si la media de la diferencia entre las observaciones pareadas fue estadísticamente significativa, antes y después de aplicar el tratamiento propuesto con el prototipo (laser y campo magnético) y los puntos de acupuntura (cuadro 2) (ANEXO A 4.2).

**Cuadro 2. Marcadores de colesterol total y triglicéridos antes y después de 10 sesiones con el tratamiento propuesto**

Variable	Antes	Después
Colesterol total (mg/dl)	196.11 $\pm$ 77	122.73 $\pm$ 41.2*
Triglicéridos (mg/dl)	177.0 $\pm$ 210	94.4 $\pm$ 40*

\*Prueba t pareada,  $p < 0.0001$

Los niveles de colesterol total y triglicéridos disminuyen después de 10 sesiones de tratamiento aplicando láser más campo magnético en los puntos de acupuntura, con una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0.0001$ ) (cuadro 3).

**Cuadro 3. Marcadores de colesterol total y triglicéridos antes y después de 10 sesiones con el tratamiento farmacológico**

Variable	Antes	Después
Colesterol total (mg/dl)	302 ± 68.6	302.8 ± 70.11
Triglicéridos (mg/dl)	267.4 ± 73.2	271.5 ± 72.7

**\*Prueba t pareada,  $p < 0.0001$**

Los niveles de colesterol total y triglicéridos no disminuyeron después de 10 sesiones de tratamiento farmacológico, con una diferencia estadísticamente significativa ( $p > 0.0001$ ).

4. En relación a la esfera emocional se analizó con la prueba de los signos. Esta utiliza para contrastar hipótesis sobre el parámetro de centralización y es usado fundamentalmente en el análisis de comparación de datos pareados. Se obtuvo una significancia estadística de ( $p < 0.05$ ) (cuadro 4) (ANEXO A 4.3).

**Cuadro 4 Significancia estadística de la Prueba de los signos.**

Estadísticos de contraste	
	Emoción final - Emoción inicial
Z	-4.178
Sig. asintót. (bilateral)	.000

a. Prueba de los signos

Además se realizó un análisis de proporciones para las emociones presentadas antes y después de los tratamientos por grupo de estudio (cuadro 5).

**Cuadro 5. Proporción de sujetos con emociones antes y después del tratamiento por grupo de estudio.**

Variable	Control (tratamiento farmacológico)		Problema (tratamiento propuesto)	
	Antes	Después	Antes	Después
<b>Ira</b>	11 (31%)	10 (28%)	--	--
<b>Preocupación</b>	7 (19.4%)	9 (25%)	11 (30%)	3 (8.1%)
<b>Tristeza</b>	3 (8.3%)	7 (19.4%)	--	--
<b>Miedo</b>	13 (36.1%)	9 (25%)	5 (14%)	1 (3%)
<b>Alegría</b>	2 (6%)	1 (2.8%)	11(30%)	33 (90%)

La aplicación del tratamiento propuesto produjo cambios significativos a nivel emocional en los pacientes con hiperlipidemia lo cual sugiere que las grasas elevadas a nivel sanguíneo (flema) contribuyen a cambios emocionales en los pacientes. Además se presentaron cambios a nivel clínico (signos y/o síntomas) entre los cuales fueron: baja de peso (principalmente en el sexo masculino) baja de talla (en el sexo femenino), disminución del cansancio, menor sensación de estrés, cambios en síntomas gástricos, mejora en el sueño (reparador), entre otros. Los cambios fueron señalados por los pacientes cuando se realizó la hoja de evolución clínica. (ANEXO A 4.4).

## CONCLUSIONES

Las conclusiones obtenidas de la presente investigación, se basan en los objetivos específicos y se presentan en la tabla 30.

OBJETIVO	CONCLUSIÓN
Realizar el estudio del Estado del Arte sobre medicina complementaria en México y la hiperlipidemia	El estudio del Estado del Arte indica que la medicina complementaria en México existen pocas Universidades oficiales que forman profesionales en el área. Dentro del Sector Salud existen pocas unidades que ofertan dichas medicinas. En relación a la morbi-mortalidad por complicaciones secundarias a la hiperlipidemia y en años venideros aumenta más debido a los hábitos y costumbres que tiene la población. Además de que la hiperlipidemia se presenta en forma temprana, en niños.
Hacer un diagnóstico clínico situacional de la hiperlipidemia en el Mpio. de Ecatepec, Edo. de México	El diagnóstico indicó que un alto porcentaje de la población presenta hiperlipidemia y enfermedades relacionadas a dicha nosología clínica. Una gran parte de la población ignora que presenta hiperlipidemia.
Instrumentar y caracterizar el prototipo con laser más campo magnético	Se desarrolló el prototipo con las normas establecidas
Diseñar y validar el prototipo y el proceso de atención en el estudio de caso	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se diseñó una metodología (MASI) tipo guía que puede ser modificable y evolucionar conforme sea necesario, para la atención a la salud.</li> <li>2. Se diseño un proceso de atención integral para la hiperlipidemia</li> <li>3. Se validó el prototipo ya que: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Disminuyó los niveles en sangre de colesterol y triglicéridos</li> <li>✓ Se presentó mejoría clínica y emocional de los pacientes</li> </ul> </li> </ol>
Retroalimentar el modelo sistémico mejorando el prototipo y el proceso de atención	Se realizó la retroalimentación para el modelo de atención ya que se ingresó otras terapéuticas alternativas como la quiropráctica y la homeopatía para la atención y se mejoró el prototipo, haciéndolo mas pequeño y digital.

Tabla 30. Conclusiones por objetivos específicos.

## RECOMENDACIONES

La Metodología para la Atención a la Salud Integral (MASI) es un instrumento tecnológico diseñado para hacer uso de las herramientas metodológicas existentes en sus diferentes etapas. Da un orden, una visión crítica, genérica e integral para resolver una situación problema dentro de un contexto específico.

El proceso de atención sistémico aporta una visión holística, integral para la mejora en la calidad de vida de la población, con la integración de varias disciplinas para lograr un equilibrio sustentable a largo plazo.

El tratamiento propuesto es un modelo que utiliza recursos de bajo costo y los mecanismos homeostáticos propios del individuo para recuperar un equilibrio.

1. Integrar el Modelo del Método de Atención a la Salud Integral dentro del Sector Salud:
  - Difundir los resultados del presente trabajo en distintos medios, científicos, académicos y a nivel de servicios de salud
  - Capacitar a grupos piloto de profesionales en salud en el área alternativa para la aplicación del proceso de atención a nivel institucional
  - Análisis integral de resultados para el mantenimiento y mejoramiento del proceso
  - Desarrollo de programas de escalamiento del proceso de atención en varios centros de atención de primer, segundo y tercer nivel.
  - Formar oficialmente a profesionales en el área de salud alternativa para la aplicación del proceso de atención y de tratamientos integrales a otras zonas geográficas.
  
2. En relación al prototipo, éste se puede aplicar en otras patologías, dando un tratamiento ya sea en base a la filosofía de la Medicina Tradicional China

como en base a la medicina moderna, principalmente en el área de Terapia Física

- 3.** En relación al tratamiento, es un método preventivo y económico en relación con otros tratamientos convencionales y con menos reacciones adversas.

## REFERENCIAS

Abidov M, Jimenez Del Rio M, Ramazanov A, Kalyuzhin O, Chkhikvishvili I. Efficiency of pharmacologically-active antioxidant phytomedicine Radical Fruits in treatment hypercholesteremia at men. Georgian Med News. 2006 Nov;(140):78-83.

Alanis BG., Efecto de la estimulación acupuntural sobre los niveles de los triglicéridos plasmáticos estimulando el punto Fenglong (E40), Tesina. Instituto Politécnico Nacional; Mayo 2006.

Aldereguía HJ. La medicina social y la salud pública ante los desafíos del siglo XXI. Rev. Cubana Salud Pública. enero-junio, 1995.

Algorta PJ, Chinchetru RMJ, Aguirre AJ, Terreros FS. Hypocholesteremic effectiveness of a yogurt containing plant stanol esters Rev Clin Esp. 2005 Feb;205(2):63-6.

Almarza Rísquez Fernando. Convergencia transdisciplinar: una nueva lógica de la Realidad, Tharsis del Programa de Cooperación Interfacultades de la UCV. Caracas, año 2006, N° de fecha 2003

Almeida-Filho N, Complejidad y Transdisciplinariedad en el Campo de la Salud Colectiva: Evaluación de Conceptos y Aplicaciones, Salud Colectiva v.2n2 Lanús mayo/ago. 2006 *versión On-line* ISSN 1851-8265 *versión On-line* ISSN 1851-8265

Anderson JW, Gilliland SE. Effect of fermented milk (yogurt) containing Lactobacillus acidophilus L1 on serum cholesterol in hypercholesterolemic humans. J Am Coll Nutr. 1999 Feb;18(1):43-50.

Antipa C., Moldovan C.; The treatment with low energy laser in medicine JOURNAL DE PHYSIQUE IV Colloque C4, supplement au Journal de Physique 111, Volume 4, avril1994, pp C4-193-198.

Aquino DY; Flor de Jamaica orgánica de México (Hibiscus sabdariffa L.) *Revista Vinculando*: <http://vinculando.org>, <http://www.mex-i-can.org.mx/mx/?p=30> 17 de Mayo 2005

Aracil J, Dinámica de Sistemas, Isdefe, España 1995, ISBN 84-68338, p.p. 10-12.

Ashby, W.R. (1956). An Introduction to Cybernetics, Vol. 2, Chapman Hall, London.

Arroyo J, Raez E, Rodriguez M, Chumpitaz V, Burga J, De la Cruz W, Valencia J; Reducción del colesterol y aumento de la capacidad antioxidante por el consumo crónico de maíz morado (Zea mays) en ratas hipercolesterolémicas. Rev. Perú Med Exp Salud Pública 2007;24(2):157-62.

Ataie-Jafari A, Larjani B, Alavi Majd H, Tahbaz F. Cholesterol-lowering effect of probiotic yogurt in comparison with ordinary yogurt in mildly to moderately hypercholesterolemic subjects. Ann Nutr Metab. 2009;54(1):22-7. Epub 2009 Feb 20.

Beer, S. (1979). The Heart of Enterprise. New York: John Wiley & Sons. Chichester.

Beer, S. (1981). Brain of the Firm. 2nd Ed. New York: John Wiley & Sons. Chichester.

- Beer, S. (1985). *Diagnosing the System for Organizations*. John Wiley & Sons. Chichester.
- Beer, S. (1989). The viable system model: Its provenance, development, methodology and pathology, in *The viable system model - Interpretations and applications of Stafford Beer's VSM*, R. Esperjo and R. Harnden (Eds.), John Wiley & Sons. Chichester. [http://www.managementkybernetik.com/dwn/Viable\\_System\\_Model.pdf](http://www.managementkybernetik.com/dwn/Viable_System_Model.pdf)
- Beer, S. (1993) Origins of team synteegrity, in *Organisational fitness - Corporate effectiveness through managementcybernetics*, Raul Espajo and Markus Schwaninger (Eds.), Campus, Frankfurt, [http://project.comex.ru/down/Stafford\\_Beer\\_-\\_Origins\\_Team\\_Synteegrity.pdf](http://project.comex.ru/down/Stafford_Beer_-_Origins_Team_Synteegrity.pdf)
- Beer, S. (1993). World in Torment . *Kybernetes*, 22, 15-43.
- Beer, S. 1994. *Beyond Dispute. The Invention of Team Synteegrity*. John Wiley & Sons. Chichester.
- Berenzon GS, Ito SE, Vargas GLA; Enfermedades y padeceres por los que se recurre a terapeutas tradicionales de la Ciudad de México, *Salud Pública de México*, 2006, Ene-Feb; 48(1):45-56.
- Bergamino Donatella, Meldi Diego. *I Ching. Libro de las mutaciones*. (Traducción García Ballesteros Enrique) Editorial LIBSA. España 2003. p. 319. ISBN84-662-0864-X.
- Berger GM. High-density lipoproteins in the prevention of atherosclerotic heart disease. Part I. *Epidemiological and family studies S Afr Med J*. 1978 Oct 21;54(17):689-93.
- Barrer J A. *Paradigmas, el negocio de descubrir el futuro*. Bogotá: Mc Graw Hill; 1995.
- Bertalanffy Ludwing *Teoría general de los sistemas*. Fondo de Cultura Económica 17ª reimpression México 2007. p. 312. ISBN 978-968-16-0627-5.
- Bertolami MC, Faludi AA, Batlouni M. Evaluation of the effects of a new fermented milk product (Gaio) on primary hypercholesterolemia. *Eur J Clin Nutr*. 1999 Feb;53(2):97-101.
- Briceño GMAI, *Epistemología y medicina compleja*. *Revista de Medicina Interna y Medicina Crítica, MEDICRIT* 2005;2(6):95-103.
- Cabré VJJ, Ortega VA, Guillén L, VILA CA *Eficacia de la atorvastatina en el tratamiento de las dislipemias refractarias* *MEDIFAM*, 2001 Feb;11(2):65-72.
- Carmena R, Ascaso JF, Real JT. Impact of obesity in primary hyperlipidemias. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2001 Oct;11(5):354-9.
- Caponi S. *Epistemología, Historia de las ciencias y saber médico*. *Episteme*, Porto Alegre, Jun 2006;11(23):49-71.
- Capra, Fritjof; *La trama de la vida, una nueva perspectiva de los seres vivos*; Ed. Anagrama Compactos, España, 2009
- Capra, Fritjof; *El tao de la física*, 9ª ed, Ed Sirio, España 2007, p.p. 121-167
- Capra, Fritjof;. *The Turning Point*; São Paulo: Cultrix. 1982.
- Capra Fritjof *The Hidden Connections Integrating The Biological, Cognitive, And Social Dimensions Of Life Into A Science Of Sustainability*. First Ed. 2002. ISBN 0-385-49471-8

Carballo Floreal. Acupuntura China. Editorial Kier 5ª reimpresión Buenos Aires, Argentina. 304 p. 2005. ISBN 950-17-1223-0.

Carta de la transdisciplinariedad. Convento de Arrábida 6 de noviembre de 2004. 1994. Disponible en: <http://www.filosofia.org/cod/c1994tra.htm> [Consultado: 18 de agosto de 2011].

Catalin C, Anca-Iulia Nicu, Plesa M. Magnetic Neural Stimulators – Geometry Assessment Radu Ciupa and Septimiu Crisan; *Nonlinear Optics and Quantum Optics*, Vol. 39, pp. 185–193

Cathalifaud MA, Osorio F. Introducción a los conceptos básicos de la Teoría General de Sistemas, Cinta de Moebio, núm.3. Abril 1998 Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Chile, <http://redalyc.uaemex.mx>

Carvajal O, Waliszewski S, Infanzón RM; Los usos y maravillas de la jamaica Revista de Divulgación Científica y Tecnológica de la Universidad Veracruzana, Vol XIX, no. 2, mayo-agosto 2006 <http://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol19num2/articulos/jamaica>

Chávez RM, Jiménez JM. Efecto de la tintura de uva "*vitis vinifera*" sobre los niveles de colesterol en ratas fisher con hipercolesterolemia. Tesis de licenciatura. 2010.

Chen, Y. Chinese values, health and nursing. *J Adv Nurs*, v.36:2, p.270-273, 2001.

Cheng A. La médecine chinoise. Paris : Editions du Seuil. Traducción de Mariano Orta Manzano, Barcelona, España: Ediciones Martínez Roca; 1975

Chiang Salgado María Teresa, Casanueva Escobar Víctor, Cid Cea Ximena, González Rubilar Urcesino, Olate Mellado Paola, Nickel Paredes Fabiola, Revello Chiang Leandro; Factores de riesgo cardiovascular en estudiantes universitarios chilenos, *Salud Pública de México*, 1999, Nov-Dic; 41(6):444-51

Chiang SMT, Casanueva EV, Cid CX, González RU, Olate MP, Nickel PF, Revello Ch L; Factores de riesgo cardiovascular en estudiantes universitarios chilenos, *Salud Pública de México*, 1999, Nov-Dic; 41(6):444-51

Clifton PM, Noakes M, Sullivan D, Erichsen N, Ross D, Annison G, Fassoulakis A, Cehun M, Nestel P. Cholesterol-lowering effects of plant sterol esters differ in milk, yoghurt, bread and cereal. *Eur J Clin Nutr*. 2004 Mar;58(3):503-9.

Colmenares E Ana Mercedes. Ma. Lourdes Piñero M. La investigación acción Una herramienta metodológica heurística para la comprensión y transformación de realidades y prácticas socio-educativas, *Revista de Educación*, Año 14, Número 27, 2008, Laurus ISSN (Versión impresa): 1315-883X, p.p. 96-114

Cordero ChJG, Modelo para el proceso de desarrollo organizaciones de una red de productores de artesanías, Tesis para la obtención de grado de Maestría. ESIME-Zac, IPN, 2007.

Córdoba VJÁ, Barriguete MJA, Lara EA, Barquera S, Rosas PM, Hernández ÁM, De León M ME, Aguilar SCA.; Las enfermedades crónicas no transmisibles en México: Sinópsis epidemiológica y prevención integral; *Salud Pública de México*, 2008, Sep-Oct; 50(5):419-27.

Crossan, M. M.; Lane, H. W. y White, R. E. (1999): "An organizational learning framework: from intuition to institution". *Academy of Management Review*, vol. 24, nº 3, pp. 522-537.

Dahia F., Romero C., Cruz MAS.; Effective field equations of brane-induced electromagnetism JOURNAL OF MATHEMATICAL PHYSICS 49, 112501 \_2008\_ DOI: 10.1063/1.3019866

Delgado Gutiérrez J A. El análisis sistémico y su proyección multidisciplinar [www.encuentros-multidisciplinares.org](http://www.encuentros-multidisciplinares.org)

Delgado B F. La transdisciplinariedad y la investigación participativa en una perspectiva de diálogo intercultural e intercientífico [http://www.agruco.org/nuevos\\_articulos/articulo73.htm](http://www.agruco.org/nuevos_articulos/articulo73.htm)

De Micheli-Serra Alfredo, Algunos enfoques epistemológicos en medicina, Gac. Méd. Méx. Vol 140, no. 5 Sep-oct. 2004, 557-561.06/06/2006

Dia Sung, Yeongmahn You The Conceptual Mechanism for Viable Organizational Learning Based on Complex System Theory and the Viable System Model *Copyright @ 2008*

Díaz José Luis, Casanueva Mario, Tamayo Ruy Pérez, López Austin Alfredo, Labastida Jaime. El modelo en la ciencia y la cultura. Siglo veintiuno editores y Universidad Autónoma de México. 2005. p. 136. ISBN 968-23-2597-8.

Doornbos AM, Meynen EM, Duchateau GS, van der Knaap HC, Trautwein EA Intake occasion affects the serum cholesterol lowering of a plant sterol-enriched single-dose yoghurt drink in mildly hypercholesterolaemic subjects. Eur J Clin Nutr. 2006 Mar;60(3):325-33.

Ebrahim S, Taylor F, Ward K, Beswick A, Burke M, Davey Smith G. Intervenciones sobre múltiples factores de riesgo para la prevención primaria de la cardiopatía coronaria. Cochrane Database of Systematic Reviews 2011 Issue 1. Art. No.: CD001561. DOI: 10.1002/14651858.CD001561

El ISSSTE, a la vanguardia en el diagnóstico y prevención de las enfermedades cardiovasculares en México Pone en marcha en Titular del Instituto el Gabinete de Cardiología Nuclear, en el Centro Médico Nacional "20 de Noviembre" México, D.F. a 18 de mayo de 2010; B.029-2010; [http://www.issste.gob.mx/website/comunicados/boletines/2010/mayo/b029\\_2010.html](http://www.issste.gob.mx/website/comunicados/boletines/2010/mayo/b029_2010.html)

Enwemek Ch. S; Attenuation and penetration of visible 632.8nm and invisible infra-red 904nm light in soft tissues, Laser Therapy, 2004,13, 95-101; Official Journal of the World Association for Laser Therapy (WALT).

Espejo, R., and Gill, A. (1997). The Viable System as a Framework for Understanding Organizations, Viable System Model Oct. 30, 1997. <http://www.phrontis.com/vsm.htm>.

Espejo, R., and Harnden, R. (1989). The Viable System Model, Interpretations and Applications of Stafford Beer's VSM. Wiley, Chichester.

Espejo, R., Schuhmann, W., Schwaninger, M. and Bilello, U. (1996). Organisational Transformation and Learning. John Wiley and Sons. Chichester.  
Floreál Carballo. *Acupuntura China*. Editorial Kier, Buenos Aires, Argentina, 1978.

Etzioni, Amital "Two approaches to organizational analysis: A critique and suggestion." Administrative Science Quarterly, 1960; 5:257-278

Feng Y. A History of Chinese Philosophy (Princeton Paperbacks), tr. Derk Bodde, 1983

Filosofía de la Naturaleza

<http://www.taijiquan.info/filosofia.htm#Filosof%C3%ADa%20de%20la%20Naturaleza>

Flores BOM., Jefa de la Unidad de Enseñanza, Investigación y Calidad del Instituto de Salud del Estado de México, El ISEM, UAEM y Laboratorios SILANES organizan el 2º curso taller “detección temprana y tratamiento del síndrome metabólico”, Toluca México, 18 septiembre 2007. UCS/SSEM/250/2007; <http://salud.edomexico.gob.mx/html/article.php?sid=757>

Florez, J. *Farmacología Humana*. 2ª Ed. Ediciones científicas y técnicas, Barcelona, España, 1992. pp: 419-4. URL: [www.Botanical-online.com](http://www.Botanical-online.com).

François Ch. El mundo real es una complejidad organizada que demanda una visión sistémica. 27 Julio 2006 <http://www.iih.com/index.php/complejidad-y-sistemica/209>

Frederiksen H, Mortensen A, Schrøder M, Frandsen H, Bysted A, Knuthsen P, Rasmussen SE. Effects of red grape skin and seed extract supplementation on atherosclerosis in Watanabe heritable hyperlipidemic rabbits. *Mol Nutr Food Res*. 2007 May;51(5):564-7

Gallian, D.M.C. A Rehumanización de la medicina. La práctica psiquiátrica médica (publicación trimestral del Centro de Estudios del Departamento de Psiquiatría, Universidad Federal de São Paulo / Escola Paulista de de Medicina (UNIFESP / EPM). Disponible en 4-Jul-2001: <http://www.unifesp.br/dpsiq/polbr/ppm/especial02a.htm>

Ganong F W. *Fisiología Médica*, 2004, 20ª edición, Ed. El Manual Moderno, Madrid, pp: 215-217.

Gao Y, Wang Z, Chen X, Zhang J, Lu Y, Chen J, Hong D, Lei H. Clinical Study on Treatment of Hyperlipidemia by Lipid-decreasing Herbal Moxibustion in Middle-aged and Old Patients *Journal of Acupuncture and Tnina Science*, Feb. 2005. Vol.3, No.1, p.p.18-20.

García GJE., Martínez RF.El láser ¿motivación o realidad para el estudio de Física por los estudiantes de las Ciencias para la Salud? *Rev Cubana Invest Biomed* 2006;25(1):

Gareth M Paradigmas, Metáforas y resolución de problemas en Teoría de la organización. *Administrative Science Quarterly*/605

Gareth M, *Imágenes De La Organización* . AlfaOmega, 1991, 408 PAGINAS ISBN 9686223355, 9789686223354

Georgiou, Petro “The goal paradigm and notes towards a counter paradigm.” *Administrative Science Quarterly*, 1973; 18:291-303.

Gigch, J.P. *Teoría General de Sistemas*. México: Trillas reimpresión 2007

Giovanni Maciocia- 2º Edición Española Los Fundamentos de la Medicina China. Editorial Aneid Press, División de aneid Lda. 2007, P. 129-144.

González A A., Biomagnetismo vs. Magnetobiología. *Revista Cubana de Física* vol. 22, no. 2, 2005, pp 1881-191, [arnaldo@fisica.uh.cu](mailto:arnaldo@fisica.uh.cu)

González GR. Huang di Neiging. El primer Canon del Emperador Amarillo. Editorial Grijalbo. 1996; pp 29-75.

González PRE. *Psicoterapia constructivista de sistemas familiares y desarrollo espiritual Tesis para optar al grado de Magíster en Psicología Clínica Mención Psicoterapia Constructivista Sistémica Estratégica*, Santiago de Chile, 2010, Universidad

Gorbach SL. Lactic acid bacteria and human health. *Ann Med.* 1990 Feb;22(1):37-41.

Goulter, Alvin W. "Reciprocity and autonomy in functional theory." 1959; In Alvin W. Gouldner (ed.), *For Sociology*: 190-225. Harmondsworth: Penguin (1973).

Graham A C. *Disputers of the Tao; Philosophical Argument in Ancient China*, 1989

Han JX, Jin X, Liu CZ, Wang T, Lu MX. Effects of acupuncture on blood-lipid levels in the patient of cerebral infarction with hyperlipidemia. *Zhongguo Zhen Jiu.* 2006 Jun;26(6):399-402.

Hata T, Mera Y, Kawai T, Ishii Y, Kuroki Y, Kakimoto K, Ohta T, Kakutani M. JTT-130, a novel intestine-specific inhibitor of microsomal triglyceride transfer protein, ameliorates impaired glucose and lipid metabolism in Zucker diabetic fatty rats. *Diabetes Obes Metab.* 2011 Mar 1. doi: 10.1111/j.1463-1326.2011.01387.x.

Hernández DA, Orellana MA, Bianka M. González M. La terapia láser de baja potencia en la medicina cubana *Rev. cuba. med. gen. integr;*24(2), abr.-jun. 2008.

Herrlee GCI, *Chinese Thought, from Confucius to Mao Zedong*, 1971

Hisayasu Suzuki DO, Ramos A, Brum MJL; Modeling Environment for Numerical Simulation of Applied Electric Fields on Biological Cells *Electromagnetic Biology and Medicine*, 26: 239–250, 2007 DOI: 10.1080/15368370701572712

Hitchins AD, McDonough FE. Prophylactic and therapeutic aspects of fermented milk. *Am J Clin Nutr.* 1989 Apr;49(4):675-84. Review.

[http://escuela.med.puc.cl/paginas/publicaciones/historiamedicina/HistMed\\_02.html](http://escuela.med.puc.cl/paginas/publicaciones/historiamedicina/HistMed_02.html)

[http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/neuro\\_psiquiatria/v60\\_n3/estado\\_alterado%20de%20conciencia.htm](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/neuro_psiquiatria/v60_n3/estado_alterado%20de%20conciencia.htm)

<http://www.spiraldynamics.org/learning/intro2SDesp.pdf>

<http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2004/pr68/es/index.html>

Hume D. *Investigación sobre el conocimiento humano.* (Trad. J. de Salas Ortereta). Madrid. Alianza Editorial, 1980

Huxley-Jones J, Pinney JW, Archer J, Robertson DL, Boot-Handford RP. Back to basics-how the evolution of the extracellular matrix underpinned vertebrate evolution, *int J Exp Pathol* 2009; 90: 95-100.

Huxley-Jones J, Robertson DL, Boot-Handford RP On the origins of the extracellular matrix in vertebrates. *Matrix Biol* 2007; 26: 2-11

INEGI, 30 sep. 2010), Estadísticas a propósito del día internacional de las personas de edad, <http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/contenidos/estadisticas/2010/edad10.asp?s=inegi&c=2769&ep=43>

Inzunza-Castro J, *La medicina está enferma.* Prólogo. Mimeo.

Irmak MK. Multifunctional Merkel cells: their roles in electromagnetic reception, finger-print formation, Reiki, epigenetic inheritance and hair form. *Med Hypotheses*. 2010 Aug;75(2):162-8. Epub 2010 Mar 1.

Jackson M C. and Flood Robert, *Creative Problem Solving, Total Systems Intervention*, Wiley, Reprinted 1991. P.p. 169-195, 223-238. ISBN 0-471-93052-0

Jackson M C., *Systems Methodology for the Management Sciences*, Plenum Press, New York and London, Second Printing, 1993. P.p. 23-37,104-107.

Jakulj L, Vissers MN, Rodenburg J, Wiegman A, Trip MD, Kastelein JJ. Plant stanols do not restore endothelial function in pre-pubertal children with familial hypercholesterolemia despite reduction of low-density lipoprotein cholesterol levels. *J Pediatr*. 2006 Apr;148(4):495-500.

Jaramillo J, Ming M. *Fundamentos de Medicina Tradicional China*. Recopilaciones del Instituto de Medicina Tradicional China de Beijing. P. 394

Jeon BS, Park JW, Kim BK, Kim HK, Jung TS, Hahm JR, Kim DR, Cho YS, Cha JY. Fermented mushroom milk-supplemented dietary fibre prevents the onset of obesity and hypertriglyceridaemia in Otsuka Long-Evans Tokushima fatty rats. *Diabetes Obes Metab*. 2005 Nov;7(6):709-15.

Johansen Bertoglio Oscar. *Introducción a la teoría general de sistemas*. LIMUSA Noriega Editores. 2006. p. 164. ISBN 13978-968-18-1567-7

Jutoran Sara B. El proceso de las ideas sistémico-ciberneticas\* 'Sistemas familiares' Año 10 No. 1 Abril 1994, Buenos Aires, Argentina <http://www.click.vi.it/sistemiculture/Jutoran.html>

Kamiyama M, Kishimoto Y, Tani M, Andoh K, Utsunomiya K, Kondo K. Inhibition of low-density lipoprotein oxidation by Nagano purple grape (*Vitis vinifera* × *Vitis labrusca*). *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)*. 2009 Dec;55(6):471-8.

Karu T, *Photobiology of Low-Power Laser effects*; *Health Physics* vo. 56. No. 5 (may) pp 691-704, 1989.

Kim, D.H. "The link between individual and organizational learning". *Sloan Management Review*, Fall, (1993):pp. 37-50.

Kochetkov AV, Gorbunov FE, Minenkov AA, Strel'tsova EN, Filina TF, Krupennikov AI; The optimization of an early rehabilitation program for cerebral stroke patients: the use of different methods of magneto-and laser therapy; *Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult*; 2000 May-Jun;(3):17-21.

Kou W, Lu Z, Guo J. Effect of xuezhikang on the treatment of primary hyperlipidemia. *Zhonghua Nei Ke Za Zhi*. 1997 Aug;36(8):529-31.

Kuhn T. *Las estructuras de la revolución científica*. México, DF: Editorial Fondo de Cultura Económica; 1962.

Kwokming James Cheng. Neuroanatomical basis of acupuncture treatment for some common illnesses *Acupunct Med* June 2009 Vol 27 No 2. Pp 61-64

Lara, L E, "El modelo de salud en México", Milliman, México 2008. pp.82-88.

Lara-Rodríguez María de los Ángeles, Aspectos epidemiológicos del adulto mayor en el Instituto Mexicano del Seguro Social; Salud Pública Méx 1996,38:448-457.

Larkin TA, Astheimer LB, Price WE.; Dietary combination of soy with a probiotic or prebiotic food significantly reduces total and LDL cholesterol in mildly hypercholesterolaemic subjects. Eur J Clin Nutr. 2009 Feb;63(2):238-45.

Leifert WR, Abeywardena MY Grape seed and red wine polyphenol extracts inhibit cellular cholesterol uptake, cell proliferation, and 5-lipoxygenase activity. Nutr Res. 2008 Dec;28(12):842-50.

Leifert WR, Abeywardena MY. Cardioprotective actions of grape polyphenols. Nutr Res. 2008 Nov;28(11):729-37.

Levine R. Ruth. *Farmacología. Acciones y Reacciones Medicamentosas*. Ed. Salvat, Barcelona España, 1982, pp: 125-130.

Lewis SJ, Burmeister S. A double-blind placebo-controlled study of the effects of Lactobacillus acidophilus on plasma lipids. Eur J Clin Nutr. 2005 Jun;59(6):776-80.

Li Y, Zhuang L. Progress of Clinical Study on Treatment of Hyperlipidemias with Acupuncture J. Acupunct. Tuina. Sci. 2009;(7): 243-251

Litscher G, Rachbauer D, Ropele S, Wang L, Schikora D, Fazekas F, Ebner F. Acupuncture using laser needles modulates brain function: first evidence from functional transcranial Doppler sonography and functional magnetic resonance imaging. Lasers Med Sci. 2004;19(1):6-11.

Litscher G., Schikora D.; Cerebral Vascular Effects of Non-invasive Laserneedles Measured by Transorbital and Transtemporal Doppler Sonography Lasers Med Sci 2002, 17:289–295

Litscher G., Schikora D.; Effects of new noninvasive laserneedles on brain function [www.litscher.info](http://www.litscher.info)

Liu X. Danggui Injection plus Vitamin Bn Injection at Acupoints for Hyperlipidemia. Journal of Aepuncture and Tuina Science, Feb. 2005; 3(1):7-8

Liu Z. Effects of acupuncture on lipid, TXB2, 6-keto-PGF, alpha in simple obese patients complicated with hyperlipidemia. Zhen Ci Yan Jiu. 1996;21(4):17-21.

Liu Z.; Effect of acupuncture and moxibustion on the high desity lipoprotein colesterol in simple obesity; Zhen Ci Yan Jiu; 1990;15(3):227-31.

Lopez Mato A. Psiconeuroinmunoendocrinología. Tratado de Psiquiatria. Grupo Guia. Buenos Aires, Argentina. 2005. Pp 1127-1158

Lorenzini L, Giuliani A, Giardino L, Calza L.; Laser acupuncture for acute inflammatory, visceral and neuropathic pain relief: An experimental study in the laboratory rat; Res Vet Sci, 2009, Jun 26 (Epub ahead of print)

Lorenz K.Y. Ng, Sung J. Liao. Acupuncture: Ancient Chinese and Modern Western. A Comparative Inquiry. The Journal of Alternative and Complementary Medicine. 1997, 3(supplement 1): s-11-s-23. doi:10.1089/acm.1997.3.s-11

Ma HF, Ren XJ, Tu Y, Lin CX.; Effect of electroacupuncture on caspase-9 expression in hippocampus and neuroethology in hyperlipemia rats with concurrent cerebral ischemia; Zhen Ci Yan Jiu. 2008 Dec;33(6):382-6

Ma XP; Regulatory action of needle embedding at auricular points on serum lipids in hyperlipemia; Int J Clinica Acupunct. 1994;5(3):267-72.

Mann GV. A factor in yogurt which lowers cholesteremia in man. Atherosclerosis. 1977 Mar;26(3):335-40.

Marino V; Uso de ST 40/Fenglong nelle iperlipemie. Associazione cultural "Qi". Dispense del Corso di agopuntura, Policopie, Palermo 1998/99. <http://www.geocites.com/hotsprings/villa/3063/qi.html>

Marinova I, Mateev V. Determination of Electromagnetic Properties of Human Tissues World Academy of Science, Engineering and Technology 66 2010 pp 746-750

Martínez HAF, Chávez AR; Prevalencia y comorbilidad de dislipidemias en el primer nivel de atención; Rev Med Inst Mex Seguro Soc 2007; 45(5): 469-75

Martínez PG, Vallejo M, Huesca C, Álvarez de L, Paredes EG, Lerma GC; Factores de riesgo cardiovascular en una muestra de mujeres jóvenes mexicanas; Archivos de Cardiología de México, 2006, Oct-Dic; 76,(4):401-07

Maturana RH, Varela GJ.; De máquinas y seres vivos: Autopoiesis, La Organización de lo vivo, 1994, pag. 11.

Maturana H, Varela F. El árbol del conocimiento: Las bases biológicas del entendimiento humano. LUMEN Editorial Universitaria. Buenos Aires, Argentina 2003. 208 p. ISBN 987-00-0358-3.

Maturana, H., von Foerster, H.: "Biología, Cibernética y Comunicación", Seminario organizado por la Asociación Sistémica de Buenos Aires, Argentina, 1988.

McKoy ML, Omoruyi F, Simon O, Asemota H. Investigation of the effects of a sapogenin-rich preparation from a Jamaican yam (*Dioscorea* sp.) on blood cholesterol levels in rats. Proc West Pharmacol Soc. 2003;46:156-9.

Meyer BJ, Larkin TA, Owen AJ, Astheimer LB, Tapsell LC, Howe PR Limited lipid-lowering effects of regular consumption of whole soybean foods. Ann Nutr Metab. 2004;48(2):67-78. Epub 2003 Dec 16.

Miller, James G. The Nature of Living Systems: An Exposition of the Basic Concepts in General Systems Theory. Academy for Educational Development, Inc., Washington, D.C. p. 47.

Miñana J. Taiji Quan El universo Taoísta. Mandala Ediciones. 2ª ed. España 2002. p. 356. ISBN 84-95052-78-4

Modelo Integrado de Atención a la Salud, MIDAS, Programa de Acción. SSA, 2001.

Monroy Alvarado Germán Sergio, Rumbo a una integración sistémica del conocimiento, Memorias del Seminario Internacional sobre Integración del Conocimiento, UAM-X. México, Marzo 1996.

Moriello Sergio A. Sistemas complejos, caos y vida artificial, Red Científica. 2003, España. ISSN: 1579-0223 <http://www.redcientifica.com/doc/doc200303050001.html>

Morin Edgar, Introducción al pensamiento complejo. España 1995, Gedisa.

Moscoso Manolete S. De la mente a la célula: impacto del estrés en Psiconeuroinmunoendocrinología. *Liberabit* 2009;15( 2):143-152.

Munguía MC, Sánchez Barrera RG, Hernández SD, Cruz LM; Prevalencia de dislipidemias en una población de sujetos en apariencia sanos y su relación con la resistencia a la insulina; *Salud Pública de México*, 2008, Sep-Oct; 50(5):375-82.

Naranjo TA, Noguera-Salvá R, Fariñas GF. La matriz extracelular: morfología, función y *biotensegridad* (parte I) *Extracellular matrix: morphology, function and biotensegrity (part I)* REV ESP PATOL 2009; Vol 42. n.º 4: 249-261

Navarro-Cid LJ, Tesis de doctorado, Las Organizaciones como Sistemas Abiertos Alejados del Equilibrio, pag. 106, División de Ciencias de la Salud Facultad de Psicología Departamento de Psicología Social Universitat de Barcelona

Navas PB. Chemical composition of the virgin oil obtained by mechanical pressing from several grape seed varieties (*Vitis vinifera* L.) with emphasis on minor constituents. *Arch Latinoam Nutr.* 2009 Jun;59(2):214-9.

Nechansky Helmut. The Relationship Between: Miller's Living Systems Theory and Beer's Viable Systems Theory. *Systems Research and Behavioral Science Syst. Res.* 27, 97-112 (2010)

Nelson, D L. (2004). *Principles of Biochemistry* (4th Ed. ed.). W. H. Freeman. ISBN 0716743396.

Nicolescu Basarab Libro La transdisciplinariedad, Manifiesto, Multiversidad Mundo Real Edgar Morin, A.C., 1996, ISBN: 978-607-7715-00-9. P.p. 11-12, 35-39,

Nicolescu, Basarab. (2002) "Les sciences exactes – Interaction avec les sciences humaines et rôle dans la société". Conferencia en el Coloquio Les sciences exactes – Interaction avec les sciences humaines et rôle dans la société, Universidad Saint-Joseph, Beirut (Líbano), 13 de diciembre de 2002.

Nigenda, GG. Mora, JA, Ruiz J, Céspedes; "Modelos alternativos de atención a la salud: utilización y disponibilidad en la Ciudad de México"; Fundación Mexicana para la Salud; Instituto Nacional de Salud Pública. 2002.

Niittynen LH, Jauhiainen TA, Poussa TA, Korpela R. Effects of yoghurt enriched with free plant sterols on the levels of serum lipids and plant sterols in moderately hypercholesterolaemic subjects on a high-fat diet. *Int J Food Sci Nutr.* 2008 Aug;59(5):357-67.

Noakes M, Clifton PM, Doornbos AM, Trautwein EA. Plant sterol ester-enriched milk and yoghurt effectively reduce serum cholesterol in modestly hypercholesterolemic subjects. *Eur J Nutr.* 2005 Jun;44(4):214-22. Epub 2004 Aug 17.

Omoruyi FO Jamaican bitter yam saponin: potential mechanisms of action in diabetes. *Plant Foods Hum Nutr.* 2008 Sep;63(3):135-40.

Omura Y, Chen Y, Lu DP, Shimotsura Y, Ohki M, Duvvi H. Anatomical relationship between traditional acupuncture point ST 36 and Omura's ST 36 (True ST 36) with their therapeutic effects: 1) inhibition of cancer cell division by markedly lowering cancer cell telomere while increasing normal cell telomere, 2) improving circulatory disturbances, with reduction of abnormal increase in high triglyceride, L-homocystein, CRP, or cardiac troponin I & T in blood by the stimulation of Omura's ST 36--Part 1. *Acupunct Electrother Res.* 2007;32(1-2):31-70.

Ortega RM, Palencia A, López-Sobaler AM. Improvement of cholesterol levels and reduction of cardiovascular risk via the consumption of phytosterols. *Br J Nutr.* 2006 Aug;96 Suppl 1:S89-93.

Peng Y., Chang L.Z., Yu Q.Y., Ma C.; Clinical observation of the effect of acupuncture at the zusanli on hyperlipdemia; *Zhen Ci Yan Jiu*; Jul 1986;11(4):312-4.

Peña CW. Dinámicas emergentes de la realidad: del Pensamiento Complejo al Pensamiento Sistémico Autopoiético *Revista Latinoamericana de Bioética*, vol. 8, núm. 2, julio-diciembre, 2008, pp. 72-87 Universidad Militar Nueva Granada

Peón-Escalante I E. Diseño de una metametodología integral para el desarrollo organizacional estratégico de ecosistemas organizacionales. Tesis doctoral. Escuela Superior de Comercio y Administración. IPN. Octubre 2006.

Peon-Escalante I., Aceves F, Badillo I. *Metametodologia sistémica para el diseño de métodos IPN*, México D. F.

Pérez Matos NE, JA, Setién Quesada E. La interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad en las ciencias. Una mirada a la teoría bibliológico-informativa. *Acimed.* 2008;18(4). Disponible en: Dirección electrónica de la contribución [consultado: 18/agosto/2011].

Perez MG Campos magnéticos en la salud <http://www.mantra.com.ar/conterapiasalternativas/camposmagneticosensalud.html>

Plan Nacional de Salud 2007-2012, Secretaría de Salud, México, 2007. ISBN 1978-970-721-414-9.

Plana N, Nicolle C, Ferre R, Camps J, Cos R, Villoria J, Masana L; DANACOL group. Plant sterol-enriched fermented milk enhances the attainment of LDL-cholesterol goal in hypercholesterolemic subjects. *Eur J Nutr.* 2008 Feb;47(1):32-9.

Plat J, Brufau G, Dallinga-Thie GM, Dasselaar M, Mensink RP; A plant stanol yogurt drink alone or combined with a low-dose statin lowers serum triacylglycerol and non-HDL cholesterol in metabolic syndrome patients; *J Nutr.* 2009 Jun;139(6):1143-9.

Pontaza GJ, Ortega CMA, Macías HJS, Tratamiento de la hipertrigliceridemia con benzafibrato y acupuntura, Trabajo de especialización, Universidad Autónoma Metropolitana, Nov. 2007.

Popper KR. *The logic of scientific discovery*, Londres. Hutchinson, 1959.

Programa Estatal de Salud del Estado de México 2005 – 2011, *Ejercicio de una mística que transforma*, CE: 217/1/17/07; <http://salud.edomexico.gob.mx>

Puska P, Korpelainen V, Høie LH, Skovlund E, Smerud KT. Isolated soya protein with standardised levels of isoflavones, cotyledon soya fibres and soya phospholipids improves plasma lipids in hypercholesterolaemia: a double-blind, placebo-controlled trial of a yoghurt formulation. *Br J Nutr.* 2004 Mar;91(3):393-401.

Qi L.Y., Hu JK, Fang DR, Le Y; Effects of acupuncture on serum high density lipoprotein cholesterol in cerebral infarction patients; J Tradit Chin Med. 1988; Sep;8(3):161-3.

Ramacharaka Y. *La ciencia de la respiración*. Porrúa. 2000

Ramírez Q E Fernando. Apuntes de conferencia del sistema Ubiquitario macro-micro universal, México, 2000.

Ren XJ, Ma HF, Wang XN, Hong YZ, Shi YC, Tu Y.; Effect of acupuncture on serum lipid and cerebral neurogrowth factor levels in hyperlipemia rats with concurrent cerebral ischemia; Zhen Ci Yan Jiu. 2007 Feb;32(1):24-8.

Rodríguez-van Lier, ME. Efecto de la electroacupuntura en estimulando los puntos Fenglong (E 40) y Zusanli (E 36) en pacientes con hiperlipidemia. Tesina para el grado de Especialización en Acupuntura Humana. Instituto Politécnico Nacional, 2004.

Rudkowska I, AbuMweis SS, Nicolle C, Jones PJ. Cholesterol-lowering efficacy of plant sterols in low-fat yogurt consumed as a snack or with a meal. J Am Coll Nutr. 2008 Oct;27(5):588-95.

Ruiu G, Pinach S, Veglia F, Gambino R, Marena S, Uberti B, Alemanno N, Burt D, Pagano G, Cassader M. Phytosterol-enriched yogurt increases LDL affinity and reduces CD36 expression in polygenic hypercholesterolemia. Lipids. 2009 Feb;44(2):153-60.

Sandoval QE, Efectos de la estimulación del punto de acupuntura Fenlong (E40) sobre el nivel del colesterol plasmático. Tesina; Instituto Politécnico Nacional. Agosto 2000.

Sano A, Uchida R, Saito M, Shioya N, Komori Y, Tho Y, Hashizume N. Beneficial effects of grape seed extract on malondialdehyde-modified LDL. J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo). 2007 Apr;53(2):174-82.

Science and Healing: From Bioelectromagnetics to the Medicine of Light. Implications, Phenomena, and Deep Transformation; Editorial parte 1: THE JOURNAL OF ALTERNATIVE AND COMPLEMENTARY MEDICINE 2004;10(1):1-5 Mary Ann Liebert, Inc.

Secretaría de Salud, Interculturalidad en Salud; Experiencias y aportes para el fortalecimiento de los servicios de salud. P. 122-127

Selivonenko VG, Syvolap VD, Porada LV, Medvedeva VN, Boev SS, Morozov AI, Slin'ko VG, Berest SM, Garbuz LN, Sholokh SG. A comparative evaluation of the efficacy of magneto- and laser therapy in patients with osteoarthritis deformans. Lik Sprava. 1997 Sep-Oct;(5):170-2.

Seppo L, Jauhiainen T, Nevala R, Poussa T, Korpela R. Plant stanol esters in low-fat milk products lower serum total and LDL cholesterol. Eur J Nutr. 2007 Mar;46(2):111-7.

Shao M, Wen L, Sun R. Acupoint Application on Blood Lipid in Patients with Type II Diabetes. Journal of Acupuncture and Tuina Science. 2004; 2(6):21-23

Shimanko II, Limarev VM. The magneto-laser effect on liver functions in the complex treatment of hepatorenal failure. Anesteziol Reanimatol. 1993 Sep-Oct;(5):49-51.

Siedentopf CM, Golaszewski SM, Mottaghy FM, Ruff CC, Felber S, Schlager A. Functional magnetic resonance imaging detects activation of the visual association cortex during laser acupuncture of the foot in humans. *Neurosci Lett*. 2002 Jul 12;327(1):53-6.

Siedentopf CM, Golaszewski SM, Mottaghy FM, Ruff CC, Felber S, Schlager A. Functional magnetic resonance imaging detects activation of the visual association cortex during laser acupuncture of the foot in humans. *Neurosci Lett*. 2002 Jul 12;327(1):53-6.

Siedentopf CM, Koppelstaetter F, Haala IA, Haid V, Rhomberg P, Ischebeck A, Buchberger W, Felber S, Schlager A, Golaszewski SM. Laser acupuncture induced specific cerebral cortical and subcortical activations in humans. *Lasers Med Sci*. 2005 Sep;20(2):68-73.

Sigma Aldrich Cholesterol Homeostasis. *BioFiles FOR LIFE SCIENCE RESEARCH*. Vol. 2 no. 7. 2007

Sigmund Adler, *El método científico*. Ediciones Todociencia, Buenos Aires. 1988

Sivaprakasapillai B, Edirisinghe I, Randolph J, Steinberg F, Kappagoda T. Effect of grape seed extract on blood pressure in subjects with the metabolic syndrome. *Metabolism*. 2009 Dec;58(12):1743-6..

Son IS, Kim JH, Sohn HY, Son KH, Kim JS, Kwon CS. Antioxidative and hypolipidemic effects of diosgenin, a steroidal saponin of yam (*Dioscorea* spp.), on high-cholesterol fed rats. *Biosci Biotechnol Biochem*. 2007 Dec;71(12):3063-71.

Sosa M, *Biomagnetismo: El magnetismo del cuerpo humano*. Acta Universitaria, abril año/vol. 12 número 001. Universidad de Guanajuato, México. Pp. 31-43.

Stein JH, Keevil JG, Wiebe DA, y col. Purple grape juice improves endothelial function and reduces the susceptibility of LDL cholesterol to oxidation in patients with coronary artery disease. *Circulation* 1999; 100 1050-1055 Extraído de la revista *Medicinas Complementarias* N° 62 -AMC-

Sun Q, Xu Y. Simple obesity and obesity hyperlipemia treated with otoacupoint pellet pressure and body acupuncture. *J Tradit Chin Med*. 1993 Mar;13(1):22-6.

Sussmann D.J. *Acupuntura. Teoría y Práctica*. Ed. Kier, 14 ed. Buenos Aires, 2003. ISBN 950-17-1215-X.

Swanson G. A.. *Living Systems Theory and and Entity-Systems Approach*. *Systems Research and Behavioral Science*. *Syst. Res*. 2008;25, 599-604

Thompson LU, Jenkins DJ, Amer MA, Reichert R, Jenkins A, Kamulsky J. The effect of fermented and unfermented milks on serum cholesterol. *Am J Clin Nutr*. 1982 Dec;36(6):1106-11.

Valdés MR., *Propuesta de innovación para la producción del tomate rojo para el Municipio de Zinapécuaro Michoacán*. Tesis de grado de Maestría. ESIME-Zac. IPN. 2007.

Valdés Hernández LA, *El sistema tecnológico en las organizaciones y su administración*, pp 35-50.

Valenzuela AB, Nora MT. Breve historia de la relación entre el colesterol y las enfermedades cardiovasculares *Rev Chil Nutr* Vol. 33, N°2, Agosto 2006, pags: 130-134

Vigotsky LS, *Teoría de las emociones: Estudio histórico-psicológico*; Ediciones Akal, S.A. <http://www.vigotsky.org/>

Villegas SO, Metodología sistémica para la comercialización de artesanías. Tesis de grado de Maestría. ESIME-Zac. IPN. 2006.

Viniegra VL., La práctica de la medicina: Situación actual y perspectivas, Facultad de Medicina, UNAM <http://www.posgrado.unam.mx/servicios/productos/omnia/anteriores/15/05.pdf>

Volpe R, Niittynen L, Korpela R, Sirtori C, Bucci A, Fraone N, Pazzucconi F. Effects of yoghurt enriched with plant sterols on serum lipids in patients with moderate hypercholesterolaemia. Br J Nutr. 2001 Aug;86(2):233-9.

Von Haller A. Praefatio Auctoris. En: Elementa physiologiae corporis humani. Tomus I. Venecia. Ed. prima veneta, p. XI

Vorgalik VG, Saltseva MT, Vorgalik MV, Amineva NV, Runova AA; Treatment of hyperlipidemia by acupuncture-reflexotherapy and drugs; Sov. Med. 1988;(10):84-7.

Walker J. La Guía de VSM. Una introducción al Modelo de Sistema Viable como una herramienta de diagnóstico y diseño para las cooperativas y federaciones versión 3.0 2006

Wiley [http://www.managementkybernetik.com/dwn/Viable\\_System\\_Model.pdf](http://www.managementkybernetik.com/dwn/Viable_System_Model.pdf)

Waley A, Three Ways of Thought in Ancient China 1983

Wang J, Guo Z, Zhang Q, Yan L, Chen W, Liu XM, Zhang HP.; Fermentation characteristics and transit tolerance of probiotic *Lactobacillus casei* Zhang in soymilk and bovine milk during storage; J Dairy Sci. 2009 Jun;92(6):2468-76.

Wang SJ, Li Q, She YF, Li AY, Xu HZ, Zhao ZG. Effect of electroacupuncture on metabolism of lipids in rats of obesity induced by sodium glutamate. Zhongguo Zhen Jiu. 2005 Apr;25(4):269-71.

Wang SJ, Xu HZ, Xiao HL. Effect of high-frequency electroacupuncture on lipid metabolism in obesity rats. Zhen Ci Yan Jiu. 2008 Jun;33(3):154-8

Wang Yutang, et. al.; Clinical demonstration 47 cases with blood lipid, treated by acupuncture; Chinese Ac. And Mox.; vol. 10, June 1990, No. 3; p.p. 21-23.

Wei-Kang, Fu, Historia de la Acupuntura y de la Moxibustión China, Ed. Cabal, Madrid, 1984, ISBN 84-7034-034-4, p.p. 10-19

Wenger, E., McDermott, R. & Snyder, W.M. (2002). *Cultivating Communities of Practice: A Guide to Managing Knowledge*. Massachuset: Harvard Business School.

Włodarek D. The mechanisms of blood LDL-cholesterol lowering by phytosterols--a review Rocznik Państw Zakł Hig. 2007;58(1):47-51.

Wu C.C., Hsu C.J.; Neurogenic regulation of lipid metabolism in the rabbit. A mechanism for the cholesterol-lowering effect of acupuncture. Atherosclerosis. 1979 Jun;33(2):153-64.

Wu Z, Wang L, Xu L, Liu Y, Wang Y, Zhu M. Research on the Function of Regulating Lipid by Moxibustion for Hyperlipidemia Journal of Acupuncture and Tuina Science, Feb. 2005; 3(1):21-22

[www.causak.org](http://www.causak.org)

Xiao JZ, Kondo S, Takahashi N, Miyaji K, Oshida K, Hiramatsu A, Iwatsuki K, Kokubo S, Hosono A. Effects of milk products fermented by *Bifidobacterium longum* on blood lipids in rats and healthy adult male volunteers. *J Dairy Sci.* 2003 Jul;86(7):2452-61.

Xie JP, Li W, Nong Y, Jia JJ, Li XH, Chen X, Gao Y. Effects of electroacupuncture at Fenglong (ST 40) on SOD and MDA in different organs of the hyperlipemia rat. *Zhongguo Zhen Jiu.* 2008 Apr;28(4):293-6.

Xie JP, Liu GL, Qiao JL, Gu Q, Gai YN, Huang SF, Gao AA, Zhou Y, Li XH, Wang CY, Liu RQ, Jia JJ.; Multi-central randomized controlled study on electroacupuncture at Fenglong (ST 40) for regulating blood lipids; *Zhongguo Zhen Jiu.* 2009 May;29(5):345-8.

Yaoxia K, Min L, Wenqi Y, Xingjie L, Jinmei K, Yizheng Z, Electroacupuncture alters the expression of genes associated with lipid metabolism and immune reaction in liver of hypercholesterolemia mice *Biotechnol Lett* 2007; (29):1817–1824

Yoon H K, "Electroacupuncture and Cholesterol Levels." *Alternative Therapies in Women's Health* 1 Feb. 2006. Health Reference Center Academic. Web. 28 Mar. 2011.

Yoshida Y, Naito E, Ohishi K, Okumura T, Ito M, Sato T, Sawada H. Effect of *Kluyveromyces marxianus* YIT 8292 crude cell wall fraction on serum lipids in normocholesterolemic and mildly hypercholesterolemic subjects. *Biosci Biotechnol Biochem.* 2007 Apr;71(4):900-5. Epub 2007 Apr 7.

Yu H, Zhao X, Xu G, Wang SE. Effect of grape seed extracts on blood lipids in rabbits model with hyperlipidemia. *Wei Sheng Yan Jiu.* 2002 Apr;31(2):114-6.

Yuan Q, Shi H. Treatment of 34 Cases of Hyperlipidemia by Embedding Catgut in Acupoints. Plus 30 Cases Treated by Pravastatin in the Control Group, *Journal of Acupuncture and Tuina Science*, Feb. 2005;3(1):9-10

Yung KT. Birdcage model for the Chinese meridian system: part VI. meridians as the primary regulatory system. *Am J Chin Med.* 2005;33(5):759-66.

Yutang L, *The Importance of Living*, 1996.

Zarzuelo ZA, Sánchez de Medina L HF. Actualización al tratamiento farmacológico de las patologías cardiovasculares. *Farmanova* ISBN:978-84-613-5619-5 Depósito legal: GR 3469-2009

Zeredo JL, Sasaki K M, Toda K. High-intensity laser for acupuncture-like stimulation; *Lasers Med Sci* (2007) 22: 37–4.1 DOI 10.1007/s10103-006-0408-8

Zhang J, Marquina N, Oxinos G, Sau A, Ng D; Effect of laser acupoint treatment on blood pressure and body weight—a pilot study *Chiropr Med.* 2008 December; 7(4): 134–139. doi: 10.1016/j.jcm.2008.07.002

Zhang J, Marquina N, Oxinos G., Sau A, Ng D.; Effect of laser acupoint treatment on blood pressure and body weight-a pilot study; *J Chiropr Med.* 2008 Dec; 7(4).134-9

Zhang L, Ge L, Chen L, Wu Y. Clinical Study on Early Acupuncture for Acute Ischemic Stroke *J. Acupunct. Tuina. Sci.* (2008) 6: 222-226

Zhang S, Ye X, Shan Q, Zhang W, Ye L, Cui Y. Effects of acupuncture on the levels of endothelin, TXB<sub>2</sub>, and 6-keto-PGF<sub>1</sub> alpha in apoplexy patients. *J Tradit Chin Med*. 1999 Mar;19(1):39-43.

Zhao H.X, Effect of stimulating the neiguan point with a needle on hyperlipidemia-clinical analysis of 72 cases. *Zhong Xi Yi Jie He Za Zhi*; 1984 Nov;4(11):666-8.

Zhou L, Wan WJ, Liu LG, Li X, Zhang HX, Zhang TF. Effects of electroacupuncture at "Fenglong" (ST 40) on NO, ET and CGRP levels in the rat with hiperlipidemia, *Zhongguo Zhen Jiu*. 2008 Jan;28(1):57-60

Zhu W. Treatment of Hyperlipidemia by Acupuncture and Cupping Method on Back-shu Points. *Journal of Acupuncture and Tuina Science*, Feb. 2005; 3(1):14-15.

## ANEXO 1 Contexto

### A 1.1 Revisión sistemática de los estudios internacionales de investigación sobre las hiperlipidemias tratadas con acupuntura.

#### ESTUDIOS MAS SOBRESALIENTES DE LAS HIPERLIPIDEMIAS TRATADAS CON ACUPUNTURA

Estudio	Resultados	Referencia
Estudio en 47 pacientes con hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia utilizando el punto Fenglong (E40) en forma bilateral. Estimulación con aguja.	Disminución de los niveles elevados tanto en la beta-lipoproteína y triglicéridos y en menor cantidad en el colesterol.	Wang Yutang, et. al., 1990.
Combinaron la acupuntura corporal con el uso de balines de presión en puntos auriculares para disminuir los niveles de colesterol; 161 casos de obesidad simple con o sin hiperlipidemia fueron tratados durante 3 meses en un experimento simple ciego. Los pacientes fueron tomados como controles positivos. El peso corporal, la circunferencia del pecho, el abdomen, los brazos y las piernas, el apetito, el sueño, el movimiento del intestino, la sangre de CT, TG y HDL-C se registraron para la comparación.	Los resultados indicaron que el tratamiento en el grupo de acupuntura auricular y el grupo de acupuntura corporal fue superior al tratamiento en el grupo de control. En el grupo de acupuntura peso corporal se redujo en un promedio de 5,04 kg en el 84,55% de los pacientes, que también mostraron una disminución del apetito, la sangre de CT y TGL	Sun Q, Xu., 1993.
Estudió los cambios de los síntomas y signos asociados a la obesidad, los lípidos sanguíneos (colesterol total, triglicéridos, LDL, HDL), el índice de aterosclerosis (AI), la proporción de cintura-cadera (WC/HC), el tromboxano B2 (TBX2) y la alfa 6 ceto- PGF1 en 34 pacientes con obesidad simple complicada con hiperlipidemia.	Los resultados obtenidos mostraron la pérdida de peso de los pacientes, mientras que los niveles de CT, TG, LDL-C, HDL-C, AI, WC / HC, TXB2, alfa 6-Keto-PGF1 fueron finamente regulada.	Liu Z., 1996.
Utilizaron un nuevo medicamento regulador de lípidos llamado "Xuezhikang" el cual está compuesto por inhibidores de la HMG-CoA reductasa (lovastatina), ácidos grasos insaturados y diferentes tipos de aminoácidos. Realizó un estudio comparativo sobre los efectos de Xuezhikang y simvastatina (Zocor) en un total de 108 pacientes con hiperlipidemia primaria divididos en forma aleatoria.	En los niveles séricos de un grupo de colesterol total (CT), colesterol de lipoproteínas de baja densidad (LDL-C) y triglicéridos (TG) se redujeron un 23,0%, 28,0% y 28,1% (P <0,001), respectivamente, y en el grupo 2 se redujeron un 23,3%, 29,5% y 29,5% (P <0,001), respectivamente. Los niveles séricos de lipoproteínas de alta densidad (HDL-C) se incrementó un 5,0% (P> 0.05) con Xuezhikang y 14.3% (P <0.01) con Zocor, pero no se encontraron diferencias significativas entre los dos grupos de CT, LDL-C , TG y HDL-C. Los efectos secundarios de Xuezhikang fueron menores que los de Zocor; por que sugieren que Xuezhikang hecho en China es un modulador de lípidos seguro, eficaz y tolerable.	Kou W, Lu Z, Guo J. 1997.

Con el fin de profundizar en el mecanismo de la acupuntura como tratamiento en la apoplejía, utilizaron puntos del canal Yangming y observaron los cambios en la endotelina (ET) a nivel en plasma; los niveles de TXB2 y de alfa-6-ceto PGF1 en la orina en pacientes en período de convalecencia de apoplejía.	Se encontró que el nivel de ET fue significativamente mayor en los sujetos sanos ( $P < 0,05$ ), y el nivel de ET en el plasma de los pacientes se redujo después del tratamiento de acupuntura. Además se encontró que antes del tratamiento el nivel TXB2 en la orina fue significativamente mayor que en sujetos sanos, y el nivel de alfa-6-ceto PGF1 en la orina de los pacientes fue significativamente menor que en sujetos sanos, con una relación cada vez mayor de TXB2 a la alfa 6-Keto-PGF1. Después del tratamiento de la acupuntura, el nivel TXB2 en la orina se redujo a una proporción de TXB2 a la alfa-6-Keto PGF1. Se concluyó que uno de los mecanismos de los puntos del canal Yangming utilizados en la apoplejía podría producir efectos terapéuticos mediante el ajuste de los desequilibrios de importantes sustancias vaso-activas, TXA2 ET y PGI2	Zhang S, Ye X, Shan Q, Zhang W, Ye L, Cui Y. 1999.
Utilizó como punto principal Fenglong (E40) para el tratamiento de pacientes dislipidémicos.	Reporta resultados positivos en el 70% de los pacientes.	Marino V., 1998/99.
Estudiaron el acupoint (instrumento que permite encontrar los puntos de acupuntura rastreando la piel. Transmite impulsos eléctricos de baja frecuencia que actúan activando el trayecto nervioso, el cual envía una señal de "llamada de auxilio" al cerebro. El cerebro y la columna vertebral producen entonces endorfinas (el anestésico natural que produce el propio organismo) con el fin de acabar con el dolor) para disminuir el colesterol, los triglicéridos, las lipoproteínas de baja densidad y las lipoproteínas de alta densidad en pacientes diabéticos.	Entre el pre-tratamiento y post-tratamiento, hubo una reducción en el grupo de tratamiento en forma significativa ( $p < 0,01$ ).	Shao M, Wen L, Sun R., 2004.
Informó que el punto de estómago 36 llamado Zusanli tiene una función reguladora del sistema circulatorio, ya que puede mejorar la reología de la sangre y una disminución en el nivel del colesterol total y triglicéridos en pacientes geriátricos. La forma en que estudió el punto fue colocando un punto de sutura con catgut.	Observó que para promover la secreción y la disolución de la bilis así como la aceleración de los lípidos, se debe de colocar cat-gut en el punto para la estimulación a largo plazo de los puntos.	Yuan Q, Shi H. 2005.
Utilizaron la moxibustión a base de hierbas aplicado en los puntos Guanyuan y Fenglong; la elección de estos puntos la hicieron en base al patrón presentado por los pacientes en relación al síndrome diagnosticado de acuerdo a la medicina tradicional china, basado principalmente en la presencia de flema turbia. Cuarenta casos de hiperlipidemia fueron tratados con moxibustión y en comparación con 22 casos tratados por Oenothera cápsulas de aceite.	Los resultados mostraron que la disminución de lípidos a base de la moxibustión disminuye el colesterol y los triglicéridos y la elevación de la lipoproteína de alta densidad cambia la relación de TC-HDL-C/HDL-C en los pacientes, y su efecto terapéutico fue mejor que el de la grupo control tratado con cápsulas de aceite de Oenothera ( $P < 0,01$ ). La disminución de los lípidos a base de plantas moxibustión también puede mejorar los síntomas clínicos y reducir el peso corporal	Gao Y, Wang Z, Chen X, Zhang J, Lu Y, Chen J, Hong D, Lei Hpmg. 2005.
Estudiaron los lípidos en sangre de pacientes seniles estimulando con moxibustión los puntos Shenque (V8) y Zusanli (E36). Este método de tratamiento por "regulación" moviliza la autorregulación de la función para el metabolismo de los lípidos y obtener un efecto regulador benéfico.	Los resultados fueron una disminución de los lípidos sanguíneos, mejoraron los síntomas presentados por la aversión al frío, el cansancio y una reducción de 1.93 kg en promedio. Es una terapéutica de bajo costo y es útil para la hiperlipidemia ya que regula los niveles de lípidos sin influir en la ingesta normal de los alimentos, es útil para resistir el envejecimiento y reducir el peso corporal.	Wu Z, Wang L, Xu L, Liu Y, Wang Y, Zhu M 2005.
Inyectó pequeñas dosis de vitamina B12 en los puntos de acupuntura para tratar la hiperlipidemia.	Demostró que con esta técnica se redujo los niveles de colesterol y triglicéridos, concluyendo que este es un método barato, eficaz, seguro y, a diferencia de la punción con agujas se traumatiza menos el punto.	Liu X. 2005.
Propone tratar la hiperlipidemia mediante la estimulación de los 5 puntos Shu,	Los resultados que obtuvo fueron la disminución de los lípidos sanguíneos	Zhu W. 2005.

localizados en la parte posterior del dorso; dichos puntos son específicos para tratar los cinco órganos por donde circula la energía y se utilizan para regular los distintos sistemas del cuerpo. Estimuló los puntos con agujas y ventosas conjuntamente con la finalidad de potenciar el efecto terapéutico y prolongar el efecto posterior de la acupuntura.	al dispersar la flema turbia.	
Investigaron el efecto de la electroacupuntura en el metabolismo de los lípidos en ratas obesas inducidas con glutamato de sodio. Las ratas experimentales se dividieron en un grupo de control en blanco, un grupo de modelos, un grupo de electroacupuntura y un grupo de sibutramina, se determinaron los niveles de CT, TG, HDL-C, LDL-C en sangre además de la actividad de la lipoproteína lipasa (LPL), la leptina sérica y los niveles de insulina.	Se encontró que el peso corporal y el índice de Lee, y TG, CT y LDL-C contenido en el grupo de electroacupuntura se redujo significativamente en comparación con los del grupo modelo (P <0,01), las acciones en el grupo de electroacupuntura fue superior a las del grupo de sibutramina, el HDL-C del grupo de la electroacupuntura y del grupo sibutramina fue mayor que la del grupo modelo (P <0,01), sin diferencias significativas entre el grupo de electroacupuntura y el grupo de sibutramina, la actividad LPL en el grupo de electroacupuntura fue mayor significativamente en comparación con la del grupo modelo (P <0,01), la leptina e insulina en ambos grupos, con electroacupuntura y el grupo de sibutramina fueron inferiores que en el grupo modelo (p <0,05, P <0,01), sin importante diferencia entre el grupo de electroacupuntura y el grupo de sibutramina en el efecto sobre el contenido de insulina, y la disminución del nivel de leptina en el grupo de electroacupuntura es más, en comparación con el grupo de sibutramina (p <0,01).	Wang SJ, Li Q, She YF, Li AY, Xu HZ, Zhao ZG., 2005.
Se observó el efecto terapéutico de la acupuntura para restaurar la conciencia en la reanimación del infarto cerebral con hiperlipidemia. Se realizó en 70 pacientes con apoplejía acompañada con hiperlipidemia.	La tasa total de efectividad para la mejora de los lípidos en sangre fue del 72,4% en el grupo de tratamiento, que no era diferente de la (65,5%) en el grupo control (P> 0.05), la tasa total de efectividad para los síntomas clínicos fue del 89,7% en el grupo de tratamiento, que fue mejor que el (62,1%) en el grupo control (P <0,05). El grupo de tratamiento fue superior al grupo control en la mejora del adormecimiento y dolor agudo en las extremidades, mareos y sensación de opresión en el pecho e hipocondrio derecho, anorexia, somnolencia y debilidad (P <0,05).	Han JX, Jin X, Liu CZ, Wang T, Lu MX., 2006.
Estudiaron los mecanismos de la electroacupuntura para la expresión de los genes asociados con el metabolismo de los lípidos y la reacción inmune en el hígado de ratones con hipercolesterolemia, ellos presentan tres mecanismos a nivel biológico, los cuales pueden ser a través del sistema nervioso, el sistema de regulación endócrina (feedback) y la regulación del metabolismo de los lípidos.	Al aplicar la electroacupuntura en algunos de los puntos acupunturales se lleva a cabo una estimulación en los nervios periféricos la cual llega a los órganos por medio de la interrelación y coordinación del sistema nervioso autónomo llevándose así una aceleración en la descomposición de las grasas disminuyendo su síntesis, activándose el feedback endócrino mediante el control de dos sistemas: corteza-hipotálamo-hipófisis-suprarrenal y corteza-simpático-adrenal.	Yaoxia K, Min L, Wenqi Y, Xingjie L, Jinmei K, Yizheng Z, 2007.
Rectificaron la localización del punto Zusanli (E 36) con la resonancia Bi-Digital O-Ring y fotografiando del contorno del estómago en la pared abdominal y siguiendo los meridianos del estómago encontró en forma precisa los puntos de acupuntura correspondiente a dicho canal (E) así como su forma y diámetro en forma precisa. Al estimular los 2 puntos (el tradicional y el punto estómago de Omura)	Observaron que el nuevo punto encontrado mejoró la circulación mostrado con una química sanguínea, además de una reducción significativa del asbesto del asbesto y mercurio contenido en las células cancerosas, reducción de los telómeros de las células normales, concluyendo así que las células cancerígenas ya no pueden dividirse y se inhibe la actividad del cáncer y es preventivo para las enfermedades cardiovasculares con hipertrigliceridemia e hiperglucemia.	Omura Y, Chen Y, Lu DP, Shimotsura Y, Ohki M., 2007.
Optimizaron los parámetros para la electroestimulación del punto Fenglong (E40) para la disminución de los lípidos sanguíneos, realizándolo en un estudio aleatoria en una población de 54 casos con hiperlipidemia. Dichos parámetros fueron en relación a la frecuencia, el tiempo retenido de las agujas, el intervalo	Los resultados obtenidos fueron que el colesterol total, los triglicéridos y la LDL disminuyeron y la HDL aumentó, no habiendo una diferencia significativa en la reducción de los triglicéridos; concluyendo que la electroestimulación en el punto de E40 regula de manera efectiva los	Xie JP, Liu GL, Li W, Gu Q, Qiao JL, Zhang H, Hu H, Gao AA, Li XH, Wang CY., 2007.

<p>del tratamiento y la intensidad. Posteriormente en el año 2009, investigaron los efectos clínicos de la electroacupuntura estimulando el punto Fenglong (E40) sobre los lípidos sanguíneos en una población de 204 pacientes</p>	<p>lípidos sanguíneos, con un mejor post efecto (ya que los pacientes no presentaron recidivas), que puede ser aplicado como un método seguro y eficaz para sustituir la medicación hipolipemiente.</p>	<p>Xie JP, Liu GL, Qiao JL, Gu Q, Gai YN, Huang SF, Gao AA, Zhou Y, Li XH, Wang CY, Liu RQ, Jia JJ., 2009.</p>
<p>Observaron el efecto de la electroacupuntura (EA) de los lípidos en suero y el factor neurológico de crecimiento cerebral (NGF) en ratas con hiperlipemia y la isquemia cerebral (IC). De un total de 36 ratas SD fueron uniformemente distribuidas aleatoriamente en el control, modelo, grupo EA-EA-I y II, con 9 casos en cada grupo. La EA (15 Hz, 1.3 mA) se aplicó en el punto "Sanyinjiao" (SP 6) y "Fenglong" (ST 40) durante 20 minutos, una vez al día, de forma continua durante 7 días, además, del punto "Baihui" (GV 20) y "Shuigou" (GV 26). Las muestras sanguíneas (2 ml / rata) para la detección del colesterol total (CT), triglicéridos (TG), lípidos de baja densidad (LDL-C) y los lípidos de alta densidad (HDL-C) fueron en ayuno. Se decapitaron a las ratas y los tejidos cerebrales fueron homogeneizados para la detección de contenido NGF con ABC-ELISA (Enzyme-Linked ensayo inmunoenzimático), algunos tejidos cerebrales se cortaron en secciones (6 micras) para observar los cambios estructurales del cerebro después de la tinción con hematoxilina y eosina (HE).</p>	<p>La concentración sérica de CT, TG y el LDL-C del modelo EA-EA-I y los grupos II aumentó después significativamente en los días 42 y 59 (modelos P &lt;0,01) y HDL-C de los grupos EA-EA-I y II disminuyó notablemente en el día 42 a partir de modelado (P &lt;0,01). En comparación con el grupo de modelos, tanto de contenido TC EA-EA-I y los grupos II y los TG y el LDL-C de EA-grupo I disminuyeron significativamente en el día 59 después de establecer el modelo (P &lt;0,05, 0,01). La tinción HE reveló que en el grupo modelo presentó daño isquémico celular neuronal incluyendo inflamación, edema y fragmentación nuclear en el estriado y la corteza del lóbulo parietal, la ampliación del espacio intercostal celular, vacuolización, irregularidad del citoplasma y cariolema, etc en la región CA3 del hipocampo en forma evidente, mientras que la situación en los grupos de EA fue más claro. En cuanto a los cambios de NGF, en comparación con el grupo control, el contenido de NGF del grupo modelo y EA-grupo I fue significativamente menor (P &lt;0,01), mientras que en comparación con el grupo modelo, el contenido de NGF EA-I fue significativamente mayor (P &lt;0,01), el grupo de EA-II fue notablemente inferior que el de EA-grupo I (P &lt;0,05).</p>	<p>Ren XJ, Ma HF, Wang XN, Hong YZ, Shi YC, Tu Y., 2007.</p>
<p>investigaron el efecto regulador de la electroacupuntura (EA) en el punto acupuntural "Fenglong" (ST 40) sobre los lípidos sanguíneos en la hiperlipidemia (HLP), en ratas. Ochenta ratas cepa Wistar las dividieron aleatoriamente en 4 grupos: un grupo normal (alimentadas con forraje), un grupo modelo (alimentados con forraje de alto contenido de grasa), un grupo de EA (alimentados con forraje de alto contenido en grasas más tratamiento EA) y un grupo con tratamiento farmacológico (FED con forraje de alto contenido en grasas + pravastatina sódica). Contenido de colesterol total (CT), triglicéridos (TG), colesterol de lipoproteínas de alta densidad (HDL-C), colesterol de lipoproteínas de baja densidad (LDL-C), la endotelina (ET), el óxido nítrico (NO) y el gen de la calcitonina péptido relacionado con el (CGRP) se determinaron antes y después del tratamiento.</p>	<p>En comparación con el grupo normal, el peso corporal, los niveles de CT, TG, LDL-C y ET fueron significativamente elevados (P &lt;0,05, P &lt;0,01) y los niveles de HDL-C, el NO y el CGRP se redujo significativamente (P &lt;0,05) en el grupo modelo, en comparación con éste grupo, el peso corporal, los niveles de CT, TG y el C-LDL disminuyeron significativamente (P &lt;0,01) y los niveles de óxido nítrico y de péptido relacionado con el gen de la calcitonina (CGRP), se incrementaron significativamente con el grupo que se administró el tratamiento farmacológico con el grupo de EA (P &lt;0,01, P &lt;0,05), en comparación con el grupo de EA, los niveles de HDL-C aumentó significativamente en el grupo del tratamiento medicamentoso (P &lt;0,01), y el nivel de ET disminuyó en el grupo de EA y el grupo con farmacología con una diferencia significativa entre los dos grupos (P &gt; 0,05).</p>	<p>Zhou L, Wan WJ, Liu LG, Li X, Zhang HX, Zhang TF. 2008.</p>
<p>investigaron mediante electroacupuntura, el órgano blanco en el cual actúa el punto de estómago 40 (Fenglong) así como el mecanismo por el cual se resuelve la flema en ratas con hiperlipidemia</p>	<p>Concluyen que los principales órganos diana, hablando desde el punto de vista de la fisiología de la medicina tradicional china, son el bazo, el pulmón y el hígado y la resolución de la flema está en relación con el metabolismo de los radicales libres.</p>	<p>Xie JP, Li W, Nong Y, Jia JJ, Li XH, Chen X, Gao Y., 2008.</p>

<p>Observaron el efecto de la electroacupuntura (EA) en el hipocampo a nivel de la apoptosis de la proteína caspasa-9, la expresión neuroetología en hiperlipemia y la isquemia cerebral (HL-CI) en ratas. Setenta ratas del género macho, variedad SD fueron aleatorizados por grupos: control, hiperlipidemia (HL), CI, HL-CI, el CI + EA, HL-CI + EA I, y HL-CI + EA II, con 10 casos en cada uno. La EA (1-3 mA, 15 Hz) se aplicó en forma bilateral en el punto "Sanyinjiao" (SP 6) y "Fenglong" (ST 40) durante 20 minutos, y "Baihui" (GV 20) y "Shuigou" (GV 26) fueron puncionados y estimulados, con la aguja de acupuntura y con la mano se giró en forma continua por un minuto. La acupuntura se aplicó una vez al día durante 17 días (a partir del día 10 antes de IC) en HL-CI + EA grupo I, y durante 7 días (comenzando después de IC) en HL-CI + EA grupo II.</p>	<p>En comparación con el control normal y los grupos de modelo de hiperlipemia, reacción inmune (IR) a la caspasa-9 de células positivas en el hipocampo en HL-grupo de CI se incrementó significativamente (<math>P &lt; 0,01</math>). Después de la acupuntura la caspasa-9 IR-células positivas disminuyeron notablemente. En comparación con el grupo de HL-CI + EA II, caspasa-9 IR-células positivas disminuyeron significativamente en HL-CI + EA I (<math>P &lt; 0,01</math>). La puntuación de neuroetología también disminuyó notablemente. La acupuntura puede mejorar los síntomas neuroetología, disminuir la sobre-expresión de la caspasa-9 del hipocampo y evitar las lesiones CI en ratas con hiperlipemia</p>	<p>Ma HF, Ren XJ, Tu Y, Lin CX.; 2008.</p>
<p>Investigaron el efecto de la electroacupuntura de alta frecuencia sobre el metabolismo de los lípidos en ratas obesas; estimulando los puntos Zusanli (E36), Sanyinjiao (B6), Guanyuan (VG4) y Zhongwan (VG12) por 10 minutos. Cincuenta ratas SD fueron distribuidas aleatoriamente en un grupo control (<math>n = 13</math>), grupo de modelo (<math>n = 19</math>) y grupo de EA (<math>n = 19</math>). La EA (100 Hz, 3.5 mA) se aplicó en el punto "Zousanli" (ST 36), "Sanyinjiao" (SP 6), "Guanyuan" (CV 4) y "Zhongwan" (CV 12) por 10 minutos, diario por 28 días. El índice de Lee, el peso corporal, el área y el número de las células adiposas del riñón izquierdo fueron detectados.</p>	<p>Los resultados obtenidos fueron, en comparación con el grupo control, el índice de Lee, el suero TG, TC, LDL-C, peso de la grasa, el área de células adiposas, leptina y el contenido de insulina en el grupo modelo aumentaron considerablemente (<math>P &lt; 0,05</math>, <math>0,01</math>), mientras que el suero el HDL-C, el plasma LPL, el número de células adiposas disminuyó significativamente (<math>P &lt; 0,05</math>, <math>0,01</math>). Después de EA, en comparación con el grupo modelo, el índice de Lee, el suero TG, TC, LDL-C, peso de la grasa, el área de células adiposas, leptina e insulina disminuyeron significativamente en el grupo de EA (<math>P &lt; 0,05</math>, <math>0,01</math>), mientras que el suero de HDL-C, LPL en plasma, y el número de células adiposas aumento, al parecer (<math>P &lt; 0,01</math>); Concluyen que la electroacupuntura de alta frecuencia puede mejorar el metabolismo de lípidos elevados y reducir la acumulación de grasa, esto está estrechamente asociado con su efecto en la regulación del equilibrio entre los niveles de leptina y la insulina.</p>	<p>Wang SJ, Xu HZ, Xiao HL., 2008.</p>
<p>Investigaron los efectos clínicos de la electroacupuntura estimulando el punto Fenglong (E40) sobre las grasas sanguíneas en una muestra de 204 casos con hiperlipidemia. Dichos pacientes fueron divididos al azar en un grupo Fenglong y otro grupo con Xuezhikang (cápsulas de extracto de arroz y levadura roja china).</p>	<p>Se encontró que el grupo Fenglong y el grupo Xuezhikang fueron 83,0% y 85,9%, respectivamente, sin diferencia significativa entre los dos grupos (<math>P &gt; 0,05</math>), y no hubo diferencias significativas en la función regulatoria de los lípidos en la sangre entre los dos grupos (todos <math>P &lt; 0,05</math>). Después de un mes de evolución, el colesterol total, los triglicéridos y las LDL disminuyeron y las HDL se incrementaron. No hubo recidivas en ninguno de los grupos.</p>	<p>Xie JP, Liu GL, Qiao JL, Gu Q, Gai YN, Huang SF, Gao AA, Zhou Y, Li XH, Wang CY, Liu RQ, Jia JJ., 2009.</p>
<p>Buscaron el efecto de la electroacupuntura sobre el peso corporal, los niveles de colesterol total, triglicéridos, lipoproteínas de alta densidad (HDL) y lipoproteínas de baja densidad (LDL) en mujeres obesas. Dicho estudio lo realizó en una muestra de cincuenta y cinco mujeres divididas en tres grupos (grupo control, grupo electroacupuntura y grupo con un programa de dieta). La electroacupuntura fue auricular y corporal; en los puntos Sanyinjiao, Shen Men de la oreja y los puntos IG4, IG11, E25, E36, E44 e H3. A los pacientes con restricción dietética se les indicó una dieta de 1425 kcal por un período de 20 días.</p>	<p>En pacientes con electroacupuntura hubo una reducción de peso de 4.8% y en pacientes con el programa dietético se presentó una reducción del 2.5%. La relación al colesterol y triglicéridos mostró una disminución significativa en ambos grupos (<math>P &lt; 0,05</math>), además de una disminución en los niveles de LDL en el grupo de electroacupuntura en comparación con el grupo control (<math>P &lt; 0,05</math>), no encontrándose cambios significativos en los tres grupos para las HDL. Este efecto lipolítico de la electroacupuntura puede reducir la morbilidad de la obesidad mediante la movilización de las reservas de energía que se traducen en la reducción del peso corporal.</p>	<p>Yoon H K., 2006.</p>

**Tabla A1. Muestra los 25 artículos más sobresalientes encontrados; en los cuales se hace referencia a las investigaciones realizadas con acupuntura en modelos con hiperlipidemias (Elaboración propia).**

## A 1.2 Revisión sistemática de los estudios realizados en México sobre las hiperlipidemias y acupuntura.

### ESTUDIOS REALIZADOS EN MEXICO SOBRE LAS HIPERLIPIDEMIAS Y LA ACUPUNTURA

Estudio	Resultados	Referencia
<p>Estudió a 30 pacientes, divididos en dos grupos en forma aleatoria, de 15pacientes cada uno, grupo experimental y grupo control. Al primer grupo se le aplicó el punto de acupuntura Fenglong (E40) bilateral. Al grupo control se le aplicó un No punto o acupuntura ficticia, también bilateral. Se realizaron diez sesiones, dos por semana. A todos los pacientes se les practicó medición del colesterol plasmático antes y al final del tratamiento; se calculó la media, la desviación estándar y la significancia estadística.</p>	<p>Los resultados fueron en el grupo experimental el 73.33% de los pacientes disminuyeron sus cifras de colesterol plasmático. La media y la desviación estándar antes del tratamiento fueron de: 261.066 y 24.004 respectivamente. Después del tratamiento ambas medidas fueron de: 228.733 y 25.126 respectivamente. El análisis estadístico mostró una <math>p= 0.003</math>. En el grupo control, el 53.33% de los pacientes disminuyeron sus cifras de colesterol plasmático. La media y la desviación estándar antes del tratamiento fueron de: 255.533 y 21.497 respectivamente. Después del tratamiento, ambas medidas fueron de: 250.933 y 19.583 respectivamente. El análisis estadístico mostró una <math>p= 0.502</math>. Concluyendo que la aplicación de la estimulación acupuntural en el punto Fenglong (E40), tiene un efecto terapéutico favorable en la disminución de los niveles de colesterol plasmático.</p>	Sandoval QE., 2000.
<p>Evaluó la eficacia terapéutica de la electroacupuntura para disminuir los niveles de colesterol y triglicéridos al estimular los puntos Fenglong (E40) y Zusanli (E36), en 5 sesiones aplicó agujas y después del de qi, se conectaron al electroestimulador modelo Acu 2030 de 4 salidas, en una frecuencia de 80 hz el punto Fenglong por 20 minutos y posteriormente a una frecuencia de 6 hz el punto Zusanli por 10 minutos. Se tomaron 2 muestras de sangre una basal y una final y se hicieron las comparaciones correspondientes. Se realizó con un total de 20 pacientes escogidos aleatoriamente para formar 2 grupos (grupo caso o problema y grupo control). Se aplicó una prueba de hipótesis t pareada y una t student.</p>	<p>El grupo colesterol control y caso <math>p=0.86</math> y grupo triglicérido control y caso <math>p=0.70</math>. La t pareada grupo colesterol caso antes y después del tratamiento <math>p=0.27</math>, grupo colesterol control antes y después del tratamiento <math>p=0.86</math>, grupo triglicérido caso antes y después del tratamiento <math>p=0.148</math> y grupo triglicérido control antes y después del tratamiento <math>p=0.029</math>. Concluyendo, los resultados no fueron tan significativos hablando estadísticamente como se esperaban pero aún así clínicamente los pacientes refirieron cambios importantes. Cuando se habla de electroestimulación no hay que hacer referencia en cuanto a que una alta frecuencia nos dispersa y una baja frecuencia nos tonifica ya que se utilizó una frecuencia alta y no bajaron las cifras como se esperaban cuando se hace una técnica de manipulación en dispersión, además de que siempre hay que individualizar la sintomatología de cada paciente para llegar a una diferenciación sindrómica para poder elegir adecuadamente los puntos y den un resultado favorable</p>	Rodriguez-van Lier, ME., 2004.
<p>Se evaluó la eficacia de la acupuntura como alternativa terapéutica para el tratamiento de las dislipidemias y particularmente de las hipertrigliceridemias a través de la estimulación acupuntural del punto Fenglong. Se realizó en 30 pacientes los cuales se distribuyeron al azar en dos grupos: experimental y control. Al grupo experimental se les aplicó 10 sesiones de acupuntura 2 por semana, cada sesión de 20 minutos; al grupo control se les aplicó un no punto por 20 minutos durante 10 sesiones. Ambos grupos se les determinó los triglicéridos plasmáticos, antes y después del tratamiento.</p>	<p>Los resultados fueron que el grupo experimental presentó una disminución de las cifras plasmáticas de TGL del 15% y los del grupo control no obtuvieron reducción de las cifras de triglicéridos, llegando a la conclusión de que la aplicación de la acupuntura real es un buen tratamiento y que en combinación con el tratamiento médico occidental es una excelente alternativa para mejorar la calidad de vida de los pacientes.</p>	Alanis BG., 2006.
<p>Evaluaron la eficacia de la acupuntura como tratamiento coadyuvante del bezafibrato en la hipertrigliceridemia. Se estudiaron 40 pacientes</p>	<p>Dentro de los resultados no se observaron diferencias significativas en los parámetros clínicos y epidemiológicos de las poblaciones de ambos grupos. En</p>	Pontaza GJ, Ortega CMA.,

con edades entre 30 y 60 años de edad, de cualquier sexo, con valores de triglicéridos > 200 y < 1000 mg/dl, sin importar el origen de su dislipidemia. Se constituyeron dos grupos de 20 pacientes. Los pacientes del grupo A fueron tratados con bezafibrato 200 mg cada 24 h (por la noche), durante 5 semanas. Los pacientes del grupo B fueron tratados con bezafibrato 200 mg cada 24 h (por la noche), y tratamiento con acupuntura en los siguientes puntos (IG-11, PC-6, VC-12, E-36, E-40, B-4 y B-6) 2 veces por semana durante 5 semanas. Las agujas permanecieron insertadas durante 20 minutos, se llevaron a cabo dos estimulaciones, una al inicio y otra antes de retirar la aguja. Se realizaron determinaciones basal y a las 5 semanas de determinación de triglicéridos, colesterol, glucosa, presión arterial y peso corporal.

los pacientes tratados con bezafibrato se observaron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) entre la observación basal y a 5 semanas en los siguientes parámetros: colesterol, triglicéridos y peso corporal. Y se observó una disminución constante, pero no significativa ( $p = 0.08$ ), de la presión arterial diastólica. En los pacientes tratados con bezafibrato/acupuntura se observaron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) entre la observación basal y a 5 semanas en los siguientes parámetros: colesterol, triglicéridos, glucosa, presión arterial diastólica y peso corporal. Y se observó una disminución constante, pero no significativa ( $p = 0.096$ ), de la presión arterial sistólica. Al final del periodo de tratamiento se observaron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) entre los grupos bezafibrato y bezafibrato/acupuntura en colesterol ( $p = 0.02$ ) y triglicéridos ( $p = 0.003$ ). En el análisis comparativo por los valores de las diferencias (basal *versus* final) entre ambos grupos de tratamiento se encontraron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) en los siguientes parámetros: triglicéridos ( $p = 0.021$ ), peso corporal ( $p = 0.041$ ). Concluyen que la acupuntura tiene un efecto sinérgico con el bezafibrato y produce reducciones adicionales con significación estadística en la reducción de triglicéridos plasmáticos, colesterol, presión arterial diastólica y peso corporal de los pacientes estudiados.

2007.

**Tabla A.2 Recopilación de los estudios realizados en México sobre las hiperlipidemias y la acupuntura (Elaboración propia)**

### A 1.3 Revisión sistemática de las investigaciones con laser para las hiperlipidemias.

#### ESTUDIOS SOBRESALIENTES DE LAS INVESTIGACIONES REALIZADAS CON LASER PUNTA O LASER PUNTA

Estudio	Resultados	Referencia
Investigaron 27 voluntarios sanos, en un estudio aleatorio doble ciego y cruzado para estudiar las diferencias entre el uso de laserneedle ("agujas laser" y la acupuntura manual con agujas en determinados parámetros cerebrales.	La velocidad de flujo de la arterial media cerebral mostró aumento específico y significativo en la arteria oftálmica durante la estimulación con laserneedle ( $p = 0,01$ ) al igual que con la estimulación manual con agujas.	G. Litscher and D. Schikora., 2002.
Estudiaron el efecto de la laserpuntura en la activación cortical cerebral, utilizando resonancia magnética funcional (fMRI), estimulando el punto Vejiga 67 izquierdo y la acupuntura simulada, en voluntarios sanos varones	Al estimular el punto V 67 con laserpuntura hubo una activación en la cuña correspondiente al Área de Brodmann (BA) 18 y la circunvolución occipital medial (BA 19), correspondiente a la corteza visual del mismo lado. Demostraron que la laseracupuntura de un punto de específico, empíricamente relacionadas con los trastornos oftalmológicos, conduce a la activación de las áreas del cerebro visual	Siedentopf CM, Golaszewski SM, Mottaghy FM, Ruff CC, Felber S, Schlager A., 2002.
Estudió la profundidad de penetración y la magnitud de la	El análisis de regresión múltiple de los datos obtenidos mostraron una	Enwemek Ch. S., 2004.

<p>atenuación de la luz a 632.8nm y 904nm, en piel, músculo, tendón, y tejido cartilaginoso en conejos blanco de Nueva Zelanda.</p>	<p>correlación significativa positiva entre el grosor del tejido y la atenuación de la luz (<math>p &lt; 0,001</math>). La T de Student y las pruebas de corte de tejido revelaron que la atenuación del haz fue significativamente afectados por la longitud de onda. Concluye que (1) Los músculos de la pantorrilla del conejo atenúa la luz en proporción directa a su espesor. En este tejido, la atenuación de la luz no se ve afectada significativamente por la piel que lo cubre, puede ser aplicable a otros músculos. (2) La profundidad de la penetración de la luz a 632.8nm y 904nm no está relacionado con el potencia media de la fuente de luz. La profundidad de penetración es la misma a pesar de la potencia media de la fuente de luz. (3) En comparación con la longitud de onda de 904nm, la luz se atenúa a 632.8nm más por el tejido muscular, lo que sugiere que se absorbe más fácilmente que la longitud de onda de 904nm o por el contrario que la longitud de onda de 904nm penetra más. Por lo tanto, la longitud de onda juega un papel crítico en la profundidad de la penetración de la luz.</p>	
<p>Realizaron un estudio experimental doble ciego en sujetos sanos para investigar la modulación de la función cerebral utilizando laserneedles, siendo corroborado por ecografía, Doppler transcraneal y resonancia magnética funcional.</p>	<p>La velocidad media del flujo sanguíneo en la arteria cerebral media disminuyó insignificante. Hubo cambios significativos (<math>p &lt; 0,05</math>) en la actividad cerebral, la cual se demostró en la circunvolución occipital y frontal.</p>	<p>Litscher G, Rachbauer D, Ropele S, Wang L, Schikora D, Fazekas F, Ebner F., 2004.</p>
<p>Este estudio tuvo como objetivo explorar aún más el efecto a nivel de sistema nervioso central con la laserneedle utilizando el punto GB43.</p>	<p>Los resultados mostraron activaciones cerebrales significativas en el tálamo, el subthalamicus núcleo, núcleo rojo, el tronco cerebral, y las áreas de Brodmann 40 y 22. Las activaciones que se observaron fueron predominantemente ipsilateral. Esto apoya la hipótesis de que la acupuntura es mediada por los meridianos, ya que los meridianos no cruzan al otro lado.</p>	<p>Siedentopf CM, Koppelstaetter F, Haala IA, Haid V, Rhomberg P, Ischebeck A, Buchberger W, Felber S, Schlager A, Golaszewski SM. 2005.</p>
<p>Investigaron el efecto del láser en puntos de acupuntura como tratamiento para la presión arterial y el peso corporal, un estudio piloto. Un total de 120 estudiantes fueron seleccionados, el estudio se realizó en un tiempo de 2 meses, aplicando el tratamiento dos veces por semana hasta 12 visitas. La edad media de los sujetos fue de <math>25 \pm 5</math> años de edad. El sujeto más joven tenía 20 años y el mayor fue de 56 años de edad.</p>	<p>Después de las 12 sesiones de tratamiento con láser, tanto de la presión arterial sistólica y diastólica se redujo significativamente. La presión arterial sistólica media fue de <math>129,6 \pm 14,7</math> mm Hg antes del inicio del tratamiento y se redujo a <math>122,9 \pm 15,2</math> mm Hg (<math>P &lt; 0,001</math>) después de 45 días de tratamiento y de <math>122,6 \pm 17,2</math> mm Hg en la final de los 3 meses tratamiento (<math>P &lt; 0,05</math>). La presión arterial diastólica media fue de <math>85,6 \pm 8,0</math> mm Hg antes del inicio del tratamiento y también se redujo a <math>79,9 \pm 8,9</math> mmHg (<math>p &lt; 0,001</math>) la primera vez que se midió y <math>77,7 \pm 8,7</math> mmHg (<math>p &lt; 0,001</math>). al final del período de tratamiento con láser de 3 meses. El peso corporal disminuyó en el grupo de experimental, pero no alcanzó un nivel estadísticamente significativa.</p>	<p>John Zhang, Nelson Marquina, George Oxinos, Amy Sau, Derek Ng 2008.</p>

<p>Realizó estudios sobre la magnetoterapia y terapia con láser en pacientes con accidente cerebro vascular isquémico o hemorrágico en 75 pacientes después del evento a partir de la 4-5 semana después del ictus. Se incluyeron los resultados clínico-neurológicos, neurofisiológicos y cerebro hemodinámicos y las pruebas de la máxima eficacia de la neurorrehabilitación incluidos complejos magneto-terapia con láser en el ictus isquémico y hemorrágico localizado en el hemisferio subcortical.</p>	<p>La terapia con láser combinada con magneto fue eficaz para la corrección de la distonía espástica, además de desarrollar al máximo la circulación colateral y la reserva hemodinámica cerebral, la cual fue beneficiosa en el 84% de los pacientes ya que se presentó efectos de dilatación arteriolar y un efecto venotónico. La terapia con magneto-láser es acompañado de una reducción de hipertrombocitopenia e hiperfibrinogenemia.</p>	<p>Kochetkov AV, Gorbunov FE, Minenkov AA, Strel'tsova EN, Filina TF, Krupennikov AI., 2000.</p>
<p>Estudio un Tratamiento para la insuficiencia hepatorenal aguda utilizando un campo magnético y láser aplicado en la zona hepática En 26 pacientes el campo magnético y el láser se aplicó en la zona hepática. En comparación con un grupo control de 30 pacientes, se presentó una disminución más rápida de bilirrubina en sangre junto con un descenso del fibrinógeno sanguíneo, el cual es un factor para un sangrado profuso. No hubo disminución de fibrinógeno en la sangre o una disminución acelerada de la bilirrubina durante la aplicación extracorpórea de la técnica en 23 pacientes, en comparación con un grupo control de 20.</p>	<p>La técnica tiene diferentes efectos en el hígado y se debe utilizar con cuidado y sólo cuando esté clínicamente indicado en pacientes con insuficiencia hepatorenal aguda.</p>	<p>Shimanko II, Limarev VM., 1993.</p>

**Tabla A3 Muestra las investigaciones más sobresalientes encontradas con tratamientos a base de laserpuntura o laserneedles y/o magnetoterapia. (Elaboración propia).**

## **ANEXO 2 Marco teórico y Metodológico.**

### **A 2.1 La fisiología corporal humana contextualizada en la sistémica transdisciplinaria.**

La sistémica transdisciplinaria es una forma sistémica y científica de representación y aproximación de la realidad además de una orientación hacia una práctica de trabajo transdisciplinario.

Como paradigma científico, se caracteriza por ser poseer una perspectiva integradora y holística donde lo fundamental son los conjuntos y relaciones que de ellas emergen; ofreciendo un ambiente para la interrelación entre las disciplinas. Su campo de aplicación no tiene limitaciones puesto que se utiliza en fenómenos sociales, culturales, humanos, naturales, entre otros.

#### **Los sistemas humanos como sistemas abiertos**

El universo está compuesto por una jerarquía de sistemas de materia y energía, organizados por información en sistemas y subsistemas, que co-actúan y se interrelacionan. En los seres vivos, esta teoría provee de un marco conceptual en el que puede integrarse los contenidos biológicos, sociales y físicos. Ofrece una forma de entender el dilema mente-materia; una nueva forma de integrar los factores biológicos de la naturaleza.

Por definición, los sistemas vivos son sistemas abiertos auto-organizados que poseen la característica especial propia de la vida, el interactuar con su entorno, se adaptan a él mediante el intercambio de información, energía y materia. La adaptación implica el preservarse y mantenerse (morfostasis) dentro del sistema, además de elaborar productos y modificarse (morfogénesis) en él.

Los sistemas vivos pueden ser tan simples como una sola célula o tan complejos como una organización supranacional. Independientemente de su complejidad, cada uno de ellos dependen de subsistemas (o procesos) cuya finalidad es la de sobrevivir y continuar con la propagación de su especie o tipo, más allá de una sola generación.

Algunos de estos procesos son para el intercambio de material y la energía, siendo los procesos metabólicos del sistema. Otros subsistemas son de información para el proceso de coordinación, orientación y control del sistema. Algunos subsistemas y los procesos tienen que ver con ambos.

La esencia de la vida es un proceso. La característica determinante de la vida es la capacidad de mantener, durante un período considerable, un estado de equilibrio en el que la entropía (o desorden) del sistema es significativamente menor que su entorno no vivo.

Los sistemas vivos pueden mantener su estado energético porque están abiertos, los sistemas de auto-organización poseen entradas de donde pueden obtener del entorno la información, la energía y la materia que necesitan para subsistir. En general, los sistemas vivos procesan más información que los sistemas no vivos, con la posible excepción de los ordenadores que tienen una mayor capacidad de procesamiento de la información. Otra diferencia fundamental entre la “vida” y los sistemas no vivos es que todos los sistemas vivos tienen, como componentes esenciales, el ADN, el ARN, las proteínas y algunas otras moléculas orgánicas complejas que dan a los sistemas biológicos propiedades únicas. Estas moléculas no son sintetizadas en la naturaleza fuera de las células.

En el sistema conceptual desarrollado por James Grier Miller, los sistemas vivos están formados por ocho (8) niveles de organización y complejidad, que van, desde la simple célula a las organizaciones supranacionales. Existen veinte (20) subsistemas que procesan la información o materia, la energía o ambas cosas para la supervivencia de los sistemas vivos, a cualquier nivel.

Un concepto fundamental en la teoría general de sistemas es la noción de emergencia y la interacción. Un sistema se define como un conjunto de unidades que interactúan con las relaciones entre ellos. Las propiedades (o comportamiento) de un sistema en su conjunto emergen de la interacción de los componentes que integran el sistema.

Además el mismo Grier Miller en su libro Living System destaca 20 subsistemas críticos de todos los sistemas vivos, los cuales cumplen con funciones esenciales, haciendo una analogía para cualquier situación y que se pueden categorizar.

La materia y la energía se organizan por medio de la información, la cual viaja a través de mensajeros. Por ejemplo, la información escrita viaja en papel; la información genética en los genes; la combinación de una cerradura en las muescas de una llave. En el sistema nervioso, la materia constituye las redes neuronales; la energía los impulsos eléctricos y reacciones bioquímicas; y la información es aquella codificada en los impulsos eléctricos y bioquímicos.

Todos los sistemas reales están sujetos a la segunda Ley de Termodinámica: su entropía aumenta en la medida que su información u organización disminuye. Los sistemas vivos tienden a mantener sus sistemas con entropía negativa, es decir, con alto contenido de información.

Los 20 subsistemas de los organismos vivos se agrupan en tres categorías:

- a) Los que procesan materia, energía e información.
- b) Los que procesan materia y energía
- c) Los que procesan información principalmente (fig. 1).

### Sistemas Vivos de Miller

#### Subsistemas que procesan:

<b>Materia/Energía/Información</b>	<b>Materia/Energía</b>	<b>Información</b>
Reproductor Frontera	Ingestor Distribuidor Convertidor Productor Almacén Extrusor Motor Soporte	Transductor de entradas Canal y red (comunicación) Decodificador Asociador Memoria Decisor Codificador Transductor de salidas

Figura 1 Componentes de los subsistemas vivos de Miller

## **Subsistemas que procesan materia, energía e información**

Estos subsistemas son los que componen la estructura completa del ser vivo. Realizan cambios de materia y energía con el medio ambiente, mediante pequeños procesos termodinámicos (metabolismo) a través de la frontera. Dichos procesos son vitales para las actividades esenciales. La recepción de las entradas es selectiva, luego se procesa dicha información y se producen las salidas.

Un ser vivo, es un conjunto de átomos y moléculas, (células) que forman una estructura material muy organizada y compleja, en la que intervienen sistemas de comunicación molecular, que se relaciona con el ambiente con un intercambio de materia y energía de una forma ordenada y que tiene la capacidad de desempeñar las funciones básicas de la vida que son la nutrición, la relación y la reproducción, de tal manera que los seres vivos actúan y funcionan por sí mismos sin perder su nivel estructural hasta su muerte.

La materia que compone los seres vivos está formada en un 95% por cuatro bioelementos principalmente (átomos) que son el carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno, a partir de los cuales se forman las biomoléculas, las cuales pueden ser orgánicas (glúcidos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos) e inorgánicas (agua, sales minerales y gases).

Todos los seres vivos están constituidos por células. En el interior de éstas se realizan las secuencias de reacciones químicas, catalizadas por enzimas, necesarias para la vida.

Los seres vivos poseen propiedades básicas que son:

Organización. Las unidades básicas de un organismo son las células. Un organismo puede estar compuesto de una sola célula (unicelular) o por muchas (pluricelular).

Homeostasis. Los organismos mantienen un equilibrio interno, por ejemplo, controlan activamente su presión osmótica y la concentración de electrolitos.

Irritabilidad. Es una reacción ante estímulos externos. Una respuesta puede ser de muchas formas, por ejemplo, la contracción de un organismo unicelular cuando es tocado o las reacciones complejas que implican los sentidos en los animales superiores.

Metabolismo. Los organismos consumen energía para convertir los nutrientes en componentes celulares (anabolismo) y liberan energía al descomponer la materia orgánica (catabolismo).

Desarrollo. Los organismos aumentan de tamaño al adquirir y procesar los nutrientes. Muchas veces este proceso no se limita a la acumulación de materia sino que implica cambios mayores.

Reproducción. Es la habilidad de producir copias similares de sí mismos, tanto asexualmente a partir de un único progenitor, como sexualmente a partir de al menos dos progenitores.

Adaptación. Las especies evolucionan y se adaptan al ambiente

Una forma alternativa de definir a los seres vivos es mediante la autopoiesis, concepto introducido por los doctores Humberto Maturana y Francisco Varela. La idea es definir a los sistemas vivientes por su organización más que por un conglomerado de funciones. Un sistema se define como autopoietico cuando las moléculas producidas generan la misma red que las produjo y especifican su extensión. Los seres vivos son sistemas que viven mientras conserven su organización. Todos sus cambios estructurales son para adaptarse al medio en el cual ellos existen. Para un observador externo al sistema, esta organización aparece como auto-referida. Las células son los únicos sistemas vivos primarios, es decir aquellos capaces de mantener su autopoiesis en forma autónoma. Los

organismos pluricelulares formados por células poseen características similares a las de las células, particularmente el estado estable, pero su vida les es concedida por la organización autopoietica de las células que los constituyen.

**Subsistemas que procesan información** permiten al sistema relacionarse con el entorno. Estos subsistemas se correlacionan con algunas de las funciones fisiológicas corporales.

#### 1. Sistema Transductor de Estímulos de Entrada

Introduce información al sistema, cambiando su forma por la que es manejada por dicho sistema. Ejemplo: las regiones en los receptores celulares que reaccionan a estímulos químicos, eléctricos o cromático.

#### 2. Sistema Decodificador

Altera el código de entrada de la información a otro de uso interno por el sistema. Por ejemplo: la información sensorial para repetidas decodificaciones entre el órgano sensorial periférico y la altas zonas de asociación sensorial del Sistema Nervioso Central.

#### 3. Sistema Codificador

Produce códigos de información que harán posible su interpretación por otros sistemas del organismo. Ejemplo: zonas del cuerpo neuronal que producen impulsos bioeléctricos que transmiten la información llevándola hasta el órgano efector.

#### 4. Sistema de Comunicación (canal y red)

Consiste en una red de múltiples vías por la que es transmitida la información a todos los componentes del sistema. Por ejemplo: las vías hormonales y neurales son los canales de transmisión de la información.

## 5. Sistema Asociador

Lleva a cabo la primera etapa de aprendizaje o del conocimiento, formando asociaciones entre determinadas piezas de información. Por ejemplo: las moléculas de RNA y las proteínas parecen ser las responsables de este sistema. En el cerebro es un sistema disperso: áreas corticales, subcorticales y centros medulares.

## 6. Sistema Memoria

Este sistema se encarga de la segunda etapa del aprendizaje almacenando la información. Su base en el sistema nervioso parece estar en el hipocampo, fómix, cuerpos mamilares, núcleos talámicos y lóbulos temporales.

## 7. Sistema de Decisión

Es el sistema ejecutivo: recibe la información de todos los sistemas y subsistemas y transmite a ellos nueva información que controla todo el sistema. Trabaja en cuatro etapas: 1. Discierne el propósito de la información. 2. Analiza. 3. Sintetiza. 4. Implementa. En el organismo humano, el corazón tiene un sistema de decisión autónomo. La corteza cerebral controla la información y acciones de las cuales es consciente.

## 8. Sistema Transductor de Salida

Por ejemplo: en los órganos, esta transducción de salida es realizada por las regiones pre-sinápticas de las neuronas eferentes. Produce la conversión de la información a una de salida o eferente. En el organismo, ésta puede ser la realizada por los músculos que realizan los movimientos o por los órganos o vísceras para realizar sus funciones.

El concepto de Grier Miller, se podría resumir en el siguiente modelo gráfico (fig. 2).

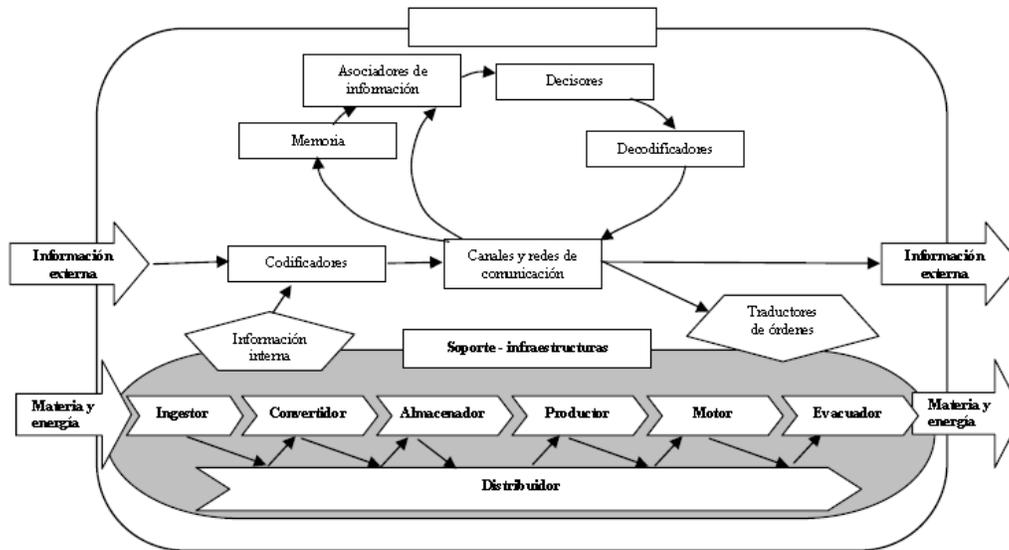


Figura 2. Todo ser vivo, para serlo y comportarse como tal, ha de disponer de 20 subsistemas críticos que procesan materia, energía o información, e intercambian con el medio ambiente en el que se desenvuelven y con el que interactúan permanentemente. José Alfonso Delgado Gutiérrez [www.encuentros-multidisciplinares.org](http://www.encuentros-multidisciplinares.org)

Haciendo una visualización de los sistemas humanos desde una perspectiva evolutiva, la adaptación es una respuesta a algo que se desarrolló fuera del sistema. Con la aparición del paradigma de auto-organización, éste incorpora la auto-trascendencia, el de creación que abarcan de un sistema humano más allá de sus fronteras, la creación es el núcleo de la evolución, es la alegría de vivir, no se trata sólo de la adaptación, no sólo asegurar la supervivencia.

### Modelo de Stafford Beer aplicado a la organización “humano”

Un modelo es una representación teórica de un sistema o de una realidad compleja por medio de abstracciones simplificadas que imita los fenómenos del mundo real, de modo que se puedan comprender las situaciones complejas y podamos hacer predicciones. Dichos modelos pueden ser utilizados para analizar los comportamientos de los sistemas complejos.

Un modelo se considera como una conceptualización del problema por la cual se adelantará una solución. Debe tomarse en cuenta que el uso de éstos como una metodología para buscar soluciones, trae consigo un mayor cuidado a la toma de decisiones ya que puedan finalizar los modelos como “sustitutos” de “lo real”.

El diseño de modelo es lo que se hace para comprender la realidad que nos rodea. Los modelos pueden recorrer un amplio espectro de complejidad, desde un simple esquema mental, hasta un modelo formal de “n” ecuaciones, que sólo ordenadores vectoriales de muy alta capacidad de proceso pueden correr.

El Modelo Cibernético ó del Sistema Viable, ayuda a entender los requerimientos necesarios para mantener la estabilidad del sistema, tanto interna como externa, así como también la capacidad de desarrollarse que requieren las organizaciones para adaptarse y aprender de sí mismas, como requisitos fundamentales para garantizar su viabilidad. Además, le permite al sistema sobrevivir a través de mecanismos de regulación, permitiendo que la indeterminación de la complejidad sea absorbida a lo largo de su estructura.

Este modelo, representa el "meta-modelo" que describe la "auto-organización" y "auto-construcción" de cualquier sistema biológico, social o mecánico, además el propone el mecanismo estructural de la organización en términos de la auto-generación y el proceso de autotransformación. Al referirse al modelo de sistema viable es fundamental mencionar a Stafford Beer.

El Modelo de Sistemas Viables (VSM) de Beer, es un modelo neuro-cibernético que permite analizar al sistema de una manera flexible dándole cabida a todo tipo de estructuras. Lo importante, es poder disgregar la complejidad de la organización desde el punto de vista corporativo y ver como se estructuran los diferentes niveles recursivos. Se usa el término recursivo para significar que el sistema se desagrega de un nivel a otro dentro de sí mismo.

Con este modelo la organización ó sistema debe ser considerado como un organismo vivo, como ejemplo el sistema del cuerpo humano. Bajo este concepto

“sistema del cuerpo humano” que incluye los órganos, los tejidos corporales, los músculos, el sistema nervioso autónomo y el sistema nervioso central, donde el cerebro es el sistema de organización.

La organización se considera como un sistema de niveles estructurales donde cada nivel debe tener la capacidad para reconocer el cambio de tal forma que permita definir el qué, cómo y cuándo de su acción. Cada nivel es autónomo y debe producir respuestas organizacionales que hagan posible su gestión. Estos niveles están relacionados con la estructuración de la organización.

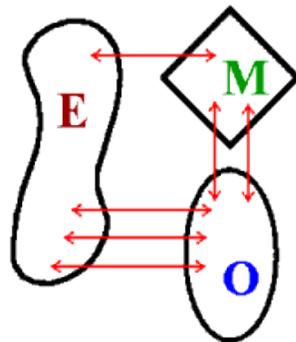
La organización se analiza como un todo. Para ello, las diferentes unidades organizacionales se integran en una acción de retroalimentación continua, velando por la supervivencia organizativa tanto interna como externa, bajo fuerzas presentes y futuras. La organización se analiza interactivamente como un sistema cibernético que procesa información a través de circuitos cerrados de retroalimentación. De esta forma, cada nivel maneja un tipo particular de información y controla de una u otra forma la actividad de sus niveles inferiores, que a la vez son controlados por su macro nivel superior.

Siguiendo con el ejemplo del cuerpo humano, éste es un sistema viable contenido en otro sistema viable; contiene células, tejidos, órganos y sistemas que conforman el cuerpo y éstos a su vez son sistemas viables contenidos en otros sistemas viables. El sistema nervioso es la creación más compleja del universo y la máxima maravilla desde el punto de vista de la ingeniería de control.

Beer identificó 5 funciones de control que se repiten en cada nivel y que son condiciones necesarias suficientes para asegurar la viabilidad. Estas funciones son: Operación ó Aplicación, Dirección ó Coordinación, Auditoria ó Control, Planeación ó Inteligencia e Identidad ó Sistema de Política. Estas funciones son suficientes para lograr la viabilidad por que permiten a los organismos vivos poner en orden los flujos de materiales, energía e información provenientes del entorno. Además integró dentro del modelo la recursividad, las fronteras, circuito

homeostático sujeto a la Ley de Variedad Requerida, referenciada por Ashby (en la que se plantea la capacidad para mantenerse dentro de un conjunto de objetivos deseados) que opera entre cualquier sistema y su operador.

Beer relacionó las funciones de su modelo con las funciones del cuerpo humano, principalmente con el cerebro, los músculos y los órganos los cuales interactúan con el medio ambiente. Con esta visión los refiere a tres elementos: el entorno, el funcionamiento y el metasistema (fig.3).



**Figura 3.** El Medio Ambiente (E) se dibuja como una forma ameboide. El funcionamiento (O) y metasistema (M) se dibujan como una elipse y el diamante, respectivamente. Las flechas indican algunas de las muchas y diversas formas de los tres elementos interactúan entre sí

La Operación son los músculos y los órganos, realizan las principales actividades, hacen todo el trabajo de base.

El Metasistema son el sistema nervioso y el cerebro. Se encargan de garantizar que las diversas unidades de operación trabajen en una sola, en forma armoniosa e integrada. La función del metasistema es mantener todas las unidades en un “todo”. El Medio Ambiente es el medio por el cual todas las partes del exterior están en relación directa con el sistema.

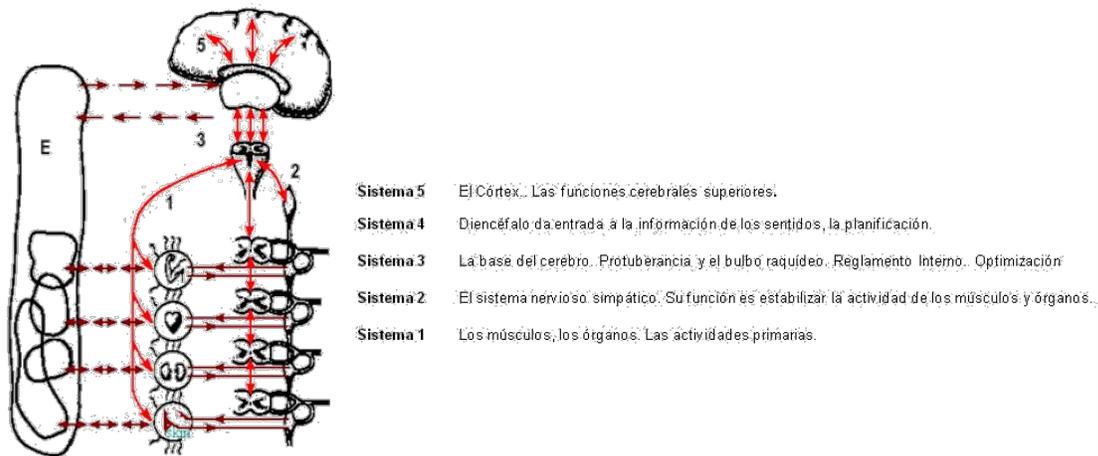
El equilibrio (homeostasis) que deben mantener los elementos del modelo es la esencia para el diagnóstico. Esta homeostasis es comparable con el enfoque

adoptado por la acupuntura, que considera a la enfermedad como un desequilibrio en las funciones corporales, diagnosticadas por una variabilidad en los 12 pulsos y al restablecer el equilibrio la enfermedad desaparece. Además considera como presencia de enfermedad cuando se presenta cualquier desequilibrio entre el individuo y su medio ambiente, el VSM considera como fundamental el estudio de una organización en su entorno para evitar un desequilibrio y que el sistema colapse.

Por lo tanto, aunque puede ser útil para tener una visión limitada de alguna parte de la VSM para un propósito particular, el énfasis siempre estará en la ecología de una organización que interactúan con su entorno. Este enfoque equilibrado de todo el sistema resuelve muchos de los dilemas con los que la lucha de los modelos tradicionales.

El diseño del metasistema depende de las condiciones particulares dentro de la Operación (músculos y órganos). Todos deben estar en equilibrio. A medida que cambia el medio ambiente, la organización debe responder. Para ello se requiere un cambio en la operación para equilibrar los cambios del medio ambiente y entonces es inevitable que el metasistema también tendrá que adaptarse, ya que tiene que estar en equilibrio con su operación. Por lo tanto el VSM considera una organización como un sistema completo que debe estar en equilibrio con su entorno.

En la siguiente figura 4 se muestra la interacción tanto de un entorno externo (medio ambiente) y las funciones del modelo representados por los músculos y órganos controlados por el sistema nervioso central y el autónomo, tal como funcionaria una organización.



**Figura 4. Modelo de Stafford Beer semejando el cuerpo humano**

En forma simplificada los cinco sistemas son:

- Sistema 5 Política (córtex). La máxima autoridad, la identidad.
- Sistema 4 Planeación (diencefalo). La adaptación, la estrategia
- Sistema 3 Auditoría (base del cerebro) Reglamento interno, la optimización, la estabilidad
- Sistema 2 Dirección (sistema nerviosos simpático). La resolución de conflictos, la estabilidad
- Sistema 1 Operación (músculos y órganos) Las actividades primarias.

Estos cinco sistemas constituyen la base del Modelo de Sistemas Viables. Sus funciones son suficientemente generales como para que el modelo aplicable a los sistemas de cualquier y todos los que son viables en que puede mantener una existencia separada

Realizando la analogía del VSM con el cuerpo humano como lo hizo Beer, se obtiene lo siguiente (fig. 5):

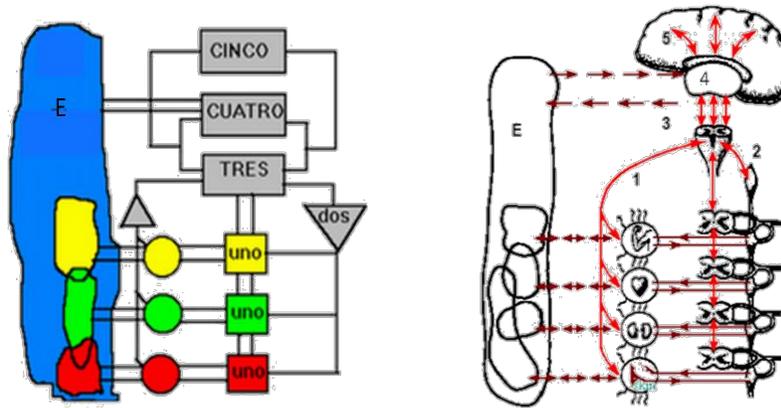


Figura 5. Los cinco sistemas tienen su origen en el funcionamiento del Sistema Nervioso Central, y tanto su disposición en el espacio y sus interconexiones están firmemente basados en la fisiología del cerebro / cuerpo.

Las comparaciones con el diagrama del VSM son similares a las funciones neuro-fisiológicas. Examinando los dos diagramas se tienen en ambos la forma básica del modelo:

- Los tres elementos ambiente (E), operación (S) y metasistema (M).
- Los cinco sistemas.
- Las diversas interacciones.

La similitud es:

- La operación es la misma cosa que un sistema
- el metasistema consiste en sistemas de 2, 3, 4 y 5
- Sistema 4 interactúa con el ambiente externo

Sistemas de 2 y 3 interactúan con el ambiente interno (la operación)

Ahora, realizando una analogía con el modelo de la Medicina Tradicional China se representa 5 fenómenos (percepción, respuesta o reacción, nutrición, defensa y reproducción) cada uno con funciones específicas e interrelacionadas entre sí

para el funcionamiento óptimo de la organización, con la finalidad de llevarlo a la homeostasis o equilibrio. Este equilibrio es la esencia de la diagnosis de VSM.

Así pues, aunque puede ser útil tomar una vista limitada de una cierta parte del VSM para un propósito particular, el énfasis estará siempre en la ecología de una organización que obra recíprocamente con su ambiente (fig. 6), aunque el MTCh puede ser considerado también como un Modelo de sistemas suaves.

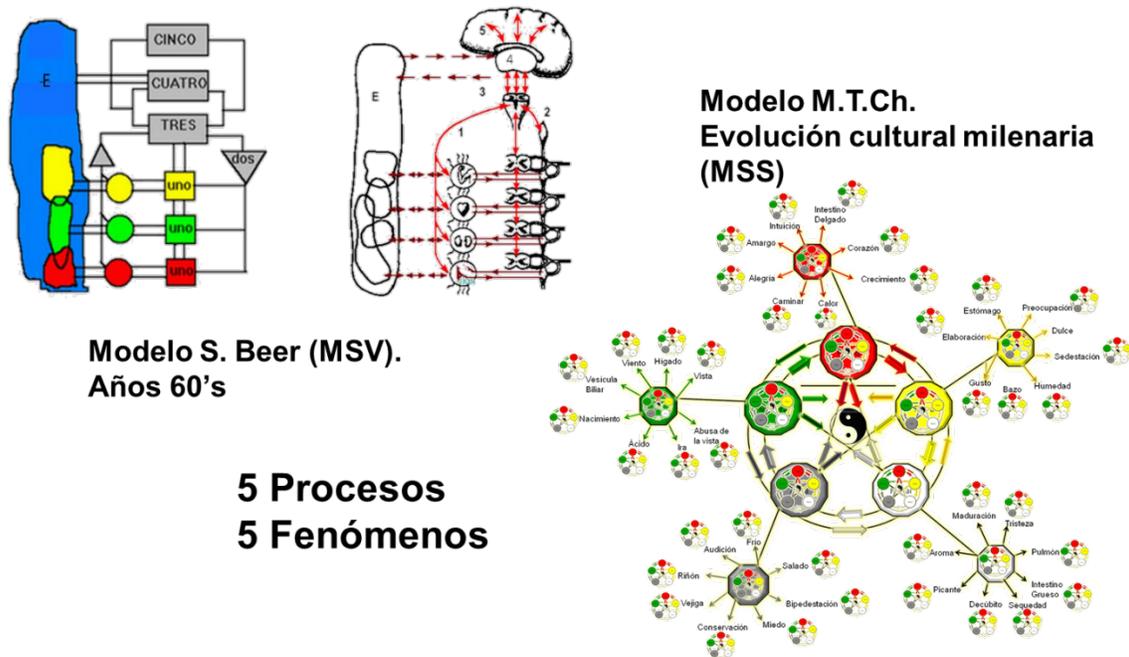


Figura 6 Analogía del Modelo de Sistemas Viables (MSV) con el Modelo de la Medicina Tradicional China (M.TCh)

### El proceso homeostático bioenergético.

La bioenergética se basa en el principio de que todo cuanto es, es conciencia o energía en diversas manifestaciones. Considera al ser humano como una unidad de conciencia en evolución, producto de la integración de diferentes campos de energía o niveles: físico, emocional, y mental-espiritual y concibe la enfermedad como una consecuencia de la fricción entre estos niveles de conciencia.

Con muchísima frecuencia, el cuerpo físico es el lugar donde se manifiesta la enfermedad, pero muy rara vez se puede localizar su origen en el cuerpo físico. Como trastorno energético la enfermedad se origina en el propio campo energético del individuo. El cuerpo energético, el "molde" o arquetipo sobre el cual se construye el cuerpo denso, rodea al cuerpo físico como si fuese una especie de envoltura imperceptible a los ojos físicos porque vibra en una frecuencia más alta. El cuerpo energético es sensible, entre otros estímulos vibratorios sutiles, a la luz, el color, el sonido, las formas y figuras, los campos electromagnéticos y las imágenes mentales, a los cuales reacciona sin necesidad de que haya un contacto físico directo.

Un organismo es típicamente visto como una combinación de elementos, diferenciados, aunque interrelacionados, tal como amor, odio, y todas aquellos elementos puramente personales, irracionales y emocionales (Weber).

En un sistema vivo, los componentes cambian continuamente. Hay un flujo incesante de materia y energía a través del organismo. Cada célula sintetiza y disuelve continuamente estructuras y elimina productos de desecho. Tejidos y organismos reemplazan sus células en ciclos continuos. Hay crecimiento, desarrollo y evolución. Así desde el mismo inicio de la biología, la comprensión de la estructura viva ha sido inseparable del entendimiento de los procesos metabólicos y relativos al desarrollo.

El individuo se comporta de una manera diferente en el espacio social, cultural, económico, político, etc., porque manifiesta comportamientos distintos de acuerdo al entorno en que se desarrolle, tiene una dinámica el patrón de funcionamiento y de comportamiento es casi idéntico.

Capra hace referencia a los procesos metabólicos, aquellos que en un organismo biológico permiten reconstruir células, tejidos y órganos a partir del procesamiento del alimento, aire y líquido que ingerimos (anabolismo y catabolismo) con la

finalidad mantener y reponer los elementos estructurales funcionando fisiológicamente, con lo que se mantiene el flujo activo de energía y ello permite volver a tener las funciones de recepción respuesta al medio ambiente, asimilación de nutrientes, protección, defensa, reproducción y reparación para ser sostenibles (funciones realizadas por los 5 órganos y 5 vísceras en el modelo de la medicina tradicional china). Estos procesos no solo permiten mantener y reponer la energía y estructura (materia), sino que también permiten explicar la viabilidad y sostenibilidad del organismo (salud).

En el dominio de fenomenología inmediata, el individuo es un sistema bio-psíquico-social conformado por materia, energía (estructura) y un conjunto de personas relacionados constantemente entre sí, teniendo una adaptación y un equilibrio de acuerdo a una organización definitoria o patrón organizacional que lo define como tal.

Una adaptación de sistemas se considera estructural, cuando cualquier modificación de su estructura o propiedades estructurales es seguida por algunos otros cambios en su estructura, de tal forma que no se alteran las propiedades funcionales del sistema. De otra manera, se dice que la adaptación es funcional. Un sistema que consiste de un objeto y un medio se comporta adaptativamente en presencia de una perturbación del medio. Una categorización de cuatro formas conduce a cuatro patrones estructurales diferentes de adaptación: 1) Adaptación externa. Cuando el estímulo se origina en el medio; 2) Adaptación interna. Cuando la perturbación se localiza en el objeto del sistema; 3) Adaptación darwiniana. Cuando el sistema responde mediante la modificación del objeto y 4) Adaptación singeriana. Cuando el sistema responde mediante la modificación de su medio.

Además existen tres tipos de equilibrio, por los cuales los sistemas compiten con las perturbaciones:

- a) Entrópico: en el cual se mantiene el equilibrio expensas de la estructura.

- b) Homeostático: en el cual la estructura se mantiene frente a la perturbación.
- c) Morfogenético: en el cual la perturbación se trata a través de una reestructuración interna y un nuevo desarrollo.

El ser humano, mediante los procesos de adaptación y equilibrio llevan a cabo una homeostasis dinámica la cual se caracteriza por poseer un estado firme, el cual se consigue por un flujo continuo de energía del exterior y una exportación continua de los productos del sistema. La tendencia más simple del estado firme es la homeostasis (mecanismo regulador), pero su principio básico es la preservación del carácter del sistema (estabilidad), o sea, un equilibrio casi estacionario (Esto no quiere decir que se encuentren en un equilibrio verdadero; por el contrario, existe una continua importación de energía y exportación de respuestas, pero tanto el carácter del sistema psicológico como los intercambios de energía y las relaciones entre sus partes, no cambian). Los sistemas reaccionan al cambio o lo anticipan por intermedio del crecimiento que asimila las nuevas entradas de energía en la naturaleza de sus estructuras.

La bioenergética estudia el flujo de energía a través de los sistemas vivos y es parte del campo de la bioquímica. Esta es un área activa de investigación biológica que incluye el estudio de miles de diferentes procesos celulares como la respiración celular y los procesos metabólicos de muchos otros que pueden conducir a la producción y utilización de la energía.

El crecimiento, el desarrollo y el metabolismo son algunos de los fenómenos centrales en el estudio de los organismos biológicos. El papel de la energía es fundamental para tales procesos biológicos. La capacidad de aprovechar la energía de una variedad de vías metabólicas es una propiedad de todos los organismos vivos. La vida depende de las transformaciones de energía, los organismos vivos sobreviven gracias a intercambio de energía dentro y por fuera.

Como ejemplo de proceso homeostático bioenergético cibernético, el estómago y el total del aparato digestivo, son el primer contacto-receptor-procesador-

eliminador de los materiales universales que ingresan en la economía por la vía bucal, por lo tanto es la amalgama más importante de su metabolismo ubicuitario, y parte sumamente importante de lo que piensa, como siente, y lo que hace, puesto que, dependiendo de cómo nos encontremos el estado de ánimo, al ingerir alimentos, el tipo de alimentos, la calidad de los mismos, su cocción, etc., es como absorberá el sistema corporal esas energías, que finalmente lo son tan puras o contaminadas o con informaciones que nos permitirán coincidir con las realidades de cada plano del universo, es decir, espiritual, mental, emocional, físico netamente o en combinaciones o en trascendencia de diversos grados.

Si se ubica a la célula como el eje central del proceso médico y del proceso patológico, esto se desaparecería, porque entonces la célula va a estar rodeada de toda una matriz que es el elemento clave, fundamental para permitir que esa célula esté sana o este enferma, todo depende de lo que ocurra en este tejido.

La demostración de la importancia del tejido extracelular dentro de la homeostasis del organismo, es que es el responsable, por así decirlo, directo del estado homeostático, esto pone obligatoriamente a la ciencia y a la medicina ante la necesidad de aceptar cosas fundamentales como la nutrición, la desintoxicación, como que si el paciente no hace cambios radicales en sus hábitos y en sus situaciones de vida, pues no podrá por ninguna forma esperar la salud.

Entonces el sistema de regulación básica, está definido como una estructura funcional, más importante que lo anatómico es la funcionalidad que tiene el tejido extracelular, y está contenida primero que todo en el tejido conectivo extracelular. Son pues los tejidos conjuntivos o tejidos conectivos la base morfológica de este sistema de regulación básica incluyendo dentro de esta estructura funcional la micro circulación tanto de tipo hemático como de tipo linfático, y conteniendo además las estructuras del sistema nervioso vegetativo y las estructuras del sistema nervioso central.

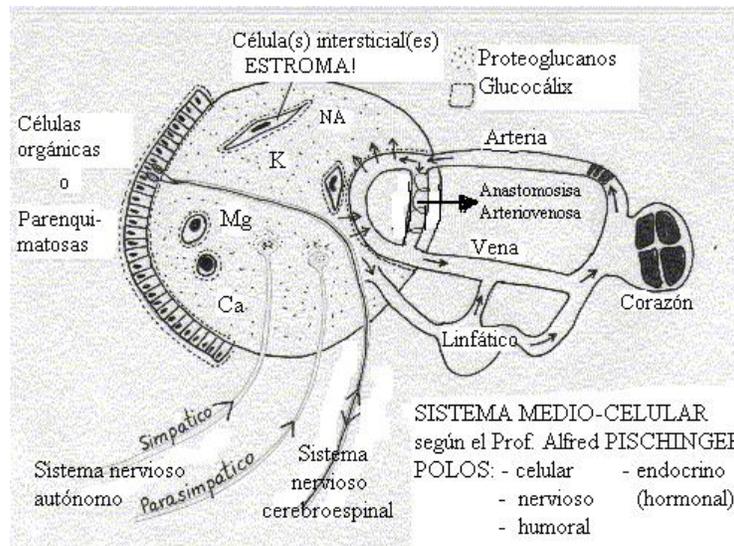
Estructuras que inician y terminan ahí, en el sistema extracelular, además de unas células básicas, totipotenciales, que ubicadas en este sistema son las

responsables de los procesos inmunológicos de entrada y de salida desde el punto de arranque. Entonces viendo todo esto, el campo de acción y el medio formativo estará dado por el fluido extracelular.

El líquido extracelular es aquel que permitirá ir fluyendo dentro de esta estructura complejísima de polímeros de azúcar, etc. y permitirá el movimiento desde o hacia la célula y por lo tanto permitirá el "input" y el "output", base fundamental de todo organismo cibernético como es clásicamente el cuerpo humano. Entonces el metabolismo y el catabolismo constante se pone en contacto en el sistema extracelular con quien se encuentra inmediatamente ligado a él, como es el sistema endocrino, por lo tanto habrá pues una regulación humoral a través de hormonas y a través de elementos que viajando por la sangre van a permitir la integración y el control sobre todo de los elementos como puede ser el hipotálamo, la hipófisis y todos los elementos estructurales y las hormonas producidas por cualquier glándula endócrina sobre el terreno y sobre el tejido extracelular.

El campo y la acción específica nos muestran que ese gran sistema penetra en todo el organismo. Y con lo anterior podemos decir que no somos una estructura celular, sino somos una estructura mesenquimal en la cual están metidas las células; pudiendo empezar a pensar al revés; está en todo el organismo, lo integra, lo hace unitario, es decir, a esto se le da el nombre de ubicuitario, es decir, que está en todas partes. Y es que efectivamente, no hay una sola parte de nuestro cuerpo que no contenga en alguna proporción el terreno extracelular, y este es personal, único e irrepetible en cada ser humano.

Esquematiéndose esencialmente de la siguiente manera (fig. 7):



**Figura 7. La totalidad del cuerpo humano se encuentra interconectado a través de la Matriz Extracelular y del Líquido Extracelular o Espacio Básico de Pischinger**

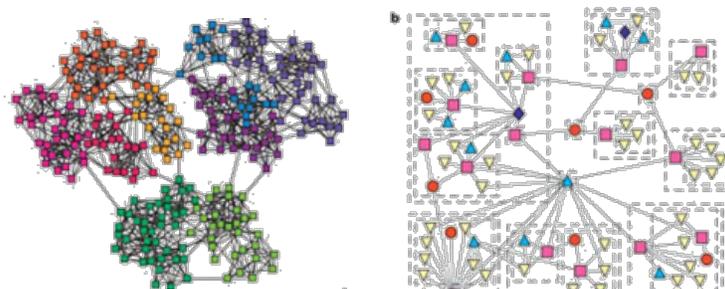
[http://www.tlahui.com/medic/medic29/acu\\_estomago.htm](http://www.tlahui.com/medic/medic29/acu_estomago.htm) Ramírez Quiñones Ezequiel Fernando, Mario Rojas Alba. [Diplomado de Tlahui-Educa.](#) Acupuntura y Medicina Tradicional China. México, 8 de Agosto del 2009

## El individuo como sistema complejo

Un sistema complejo se compone de varias partes que se encuentran *interconectadas* o *entrelazadas* y cuyos vínculos crean información adicional que no puede ser visible y analizada por el observador. Además, el sistema complejo es un sistema abierto, de modo que todos los componentes podrían integrarse e interactuar no sólo en forma interna, sino también con los ambientes externos. Como resultado de las interacciones entre elementos, surgen nuevas propiedades que no pueden explicarse a partir de las propiedades de los elementos aislados. A través de la continua interacción con factores ambientales, el sistema complejo tiene las propiedades de "emergencia" a través de la interacción dinámica entre los componentes internos del sistema complejo. Junto con la "emergencia", la organización podría llegar a la etapa de "auto-organización" por el apoyo de un circuito de retroalimentación, que se encuentra dentro del propio sistema.

Las *propiedades emergentes* (son el producto del conjunto de las relaciones entre las partes. Estas propiedades están basadas en conductas simples de éstas y según Aristóteles, las propiedades del todo generado es mayor que la suma de las propiedades individuales de dichos elementos que conforman el sistema). En este tipo de sistema existen variables ocultas cuyo desconocimiento nos impide analizar el sistema con precisión; posee más información que la que da cada parte independientemente. Para describir un sistema complejo hace falta no solo conocer el funcionamiento de las partes sino conocer como se relacionan entre sí.

El cuerpo humano es un conjunto de diferentes sistemas complejos ya que está conformado por los sistemas nervioso, circulatorio, respiratorio, endocrino, digestivo, inmunológico, urinario, etc. Cada uno de estos sistemas están estudiado pero se desconoce la forma en que interactúan y hacen evolucionar el sistema “cuerpo humano”. Existe mucha más información oculta en esas interrelaciones de sistemas, que el “observador” desconoce. La complejidad entonces nos enseña a dejar de pensar en términos verticales y nos sugiere comprender en términos cruzados, transversales, paralelos, horizontales, etc. (fig. 8).



**Figura 8. Ejemplo de sistema complejo**

Las características de los sistemas complejos son: (1) la creación de patrones estructurales compuestos por elementos relativamente idénticos (ej. las células); (2) la interacción que tiene entre sus elementos es local y origina un comportamiento emergente que no puede explicarse a partir de dichos elementos

tomados aisladamente (ej. la homeostasis bioenergética) lo que origina la exposición de prosperidades o bienestares inesperados, y (3) la difícil predicción de su evolución dinámica futura (evolución clínica de una enfermedad crónica), lo que de un impacto en todas las entidades del sistema (gracias al cambio continuo con las interrelaciones y sus procesos de retroalimentación).

El concepto de **emergencia** se podría explicar como el fenómeno inesperado en los cambios organizativos o en los procesos de organización estructurada, lo que podría ser promovida por la dinámica no lineal entre los componentes del sistema constitucional. La emergencia puede ocurrir cuando los componentes del sistema son diversas y heterogéneas entre sí y, además, los procesos de evolución podría ser acelerado por la interacción voluntaria, no por la interferencia externa intencional. Para aquellos fenómenos de emergencia, diversos conocimientos y las perspectivas individuales podrían ser recreados como el conocimiento integrador a través de las interacciones sociales (von Krogh, Ichijo, Nonaka y 2000; Wenger, 1998; Wenger, MacDermott y Snyder, 2002). Todos estos procesos de creación de conocimiento dan continuidad a las actividades de aprendizaje organizacional, que pueden no estar precedida, pero de vez en cuando y de forma inesperada por lo previsto y planeado.

El concepto de **retroalimentación o autorregulación**, mencionado anteriormente, son los procesos que nutren al sistema. Hay dos tipos de modos de retroalimentación en el sistema complejo: retroalimentación positiva y retroalimentación negativa. La primera, una respuesta positiva, se rompe el equilibrio de un estado de equilibrio existente en formas creativas e innovadoras para promover los cambios organizativos y el concepto de retroalimentación negativa podría llevar al estado de la estabilidad al tomar las acciones desde el lado opuesto de los esfuerzos de cambio

La retroalimentación positiva y negativa podrían ser consideradas como el nexo de unión entre los sub-componentes del sistema, y promover su interacción continua dentro del cuerpo. El equilibrio de estos dos tipos contradictorios de

retroalimentación podría mantener al cuerpo en el caos grave por el mantenimiento de la regularidad estructural básico corporal.

El concepto de la **auto-organización** puede ser considerado como el proceso de regularización, en el que el cuerpo podría ser estructurado en forma autónoma sin la aplicación externa e intencional, sólo con el apoyo de la "emergencia". La interacción entre los agentes, que forman el sistema complejo, podría conducir a la etapa de emergencia a través del proceso de retroalimentación positiva y retroalimentación negativa. La etapa inestable y caótica de corporal podría ser seguido por el modo de emergencia. Todas las situaciones de desequilibrio del sistema complejo pasará por el "punto crítico" y el cuerpo podría recuperar la regularidad integral para llegar a salvo a la estabilización. Finalmente, se alcanzaría el modo de auto-organización en el proceso de aprendizaje emergente entre los sub-componentes.

En resumen, un sistema es un conjunto de unidades (o subsistemas) con una relación entre ellas. Por ejemplo, el sistema nervioso tiene como unidades neuronas y neurotransmisores; y la relación entre ellos está dada por la función que producen. La teoría de sistemas nos ayuda a explicar que el producto de la función de los sistemas es más que la simple suma de sus partes.

En los sistemas vivientes, la célula es el nivel básico. Están formadas por los átomos, moléculas, etc. Los órganos están formados por células. Los organismos están formados por un conjunto de órganos. De aquí se desprende que, una situación emocional pueda influir sobre el cuerpo y determinar o modificar una enfermedad, ni tampoco que una enfermedad pueda modificar la reacción psicológica del individuo hacia los demás y hacia el medio. Entendiendo estos mecanismos (psiconeuroinmunoendocrinológicos) se comprenderá el causalismo que conlleva a presentar salud o enfermedad.

Toda experiencia conflictiva o traumática puede producir cambios orgánicos. Un hecho traumático externo puede quedar grabado en tres tipos de memoria: la sensorial corta, la límbico-temporal larga o la inmunoendocrina, que es eterna.

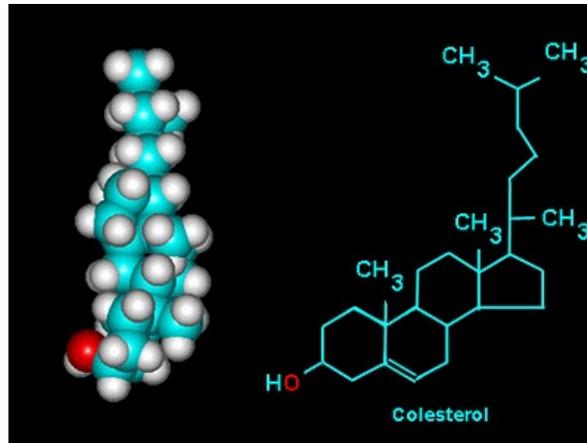
La PNIE pretende estudiar a la enfermedad como el resultado de la ruptura de un sistema. Tradicionalmente cada especialidad médica entiende a la enfermedad solo parcialmente, parcialidad producto de un pensamiento unicausal y simplista. El ser humano es una complejidad de sistemas que nosotros dividimos para entender y aprender, pero no debemos perder el concepto de que el todo es más que la suma de las partes. Solo así, más que aprender, aprehenderemos la salud y la enfermedad. La PNIE recupera la versión holística de la Medicina hipocrática pero sin olvidar la singularidad de cada ser. Solo en la interacción del hombre biológico, psicológico y social con su medio se entiende que no hay enfermedades sino enfermos.

## **A 2.2 Generalidades de hiperlipidemia**

### **Definición de colesterol**

El colesterol es una sustancia grasa que forma parte de las células, necesaria en la formación de hormonas, para la síntesis de la vitamina D y en la digestión. El hígado produce un gramo diario de colesterol sanguíneo. El problema surge cuando se abusa de alimentos ricos en grasas saturadas y colesterol y nuestro organismo no es capaz de eliminarlo <sup>(1)(2)(3)</sup>.

Tiene una estructura química muy resistente a su descomposición, por lo que una cantidad adicional no se elimina con facilidad, depositándose en las paredes de las arterias. Cuando esto ocurre, las arterias tienden a hacerse más rígidas y estrechas (arteriosclerosis) lo que produce, consecuentemente, una mala circulación de la sangre (fig. 1) <sup>(1)(2)(3)</sup>.



**Figura 1.** Estructura 3D del colesterol; en rojo, el grupo hidroxilo polar  
<http://www.iqb.es/cbasicas/farma/toc06.htm>

## ETIOLOGÍA

En nuestro cuerpo el colesterol proviene principalmente de dos orígenes: el producido por el hígado y el aportado por alimentos de origen animal. El colesterol en nuestro organismo tiene funciones importantes como por ejemplo formar parte de las membranas celulares y ser materia prima para la formación de sales biliares, pero los niveles elevados no son buenos (4).

El nivel de colesterol menor de 200 mg/dl se considera como deseable; entre 200 a 239 mg /dl se lo toma como límites más altos de lo normal, y en el caso que sea mayor o igual a 240 mg/dl, constituye una hipercolesterolemia (5).

El colesterol elevado (hipercolesterolemia), es uno de los principales factores de riesgo de la aterosclerosis. La elevación de los niveles de colesterol en sangre, por encima de 200 mg/dl, se asocia con un mayor riesgo de cardiopatía coronaria. El riesgo se incrementa cuando los niveles de colesterol superan significativamente los 240 mg/dl (5).

Otro factor de riesgo muy importante es el colesterol LDL (colesterol malo). En sujetos sin enfermedades asociadas, niveles de colesterol LDL menores a 130 mg/dl se consideran como deseables, de 130 a 159 mg/dl en los límites de riesgo y mayores a 160 mg/dl como alto riesgo <sup>(5)</sup>.

Se ha demostrado que los niveles de colesterol HDL (colesterol bueno) tienen una relación inversa con la cardiopatía coronaria. Se denomina nivel sanguíneo bajo de HDL a toda concentración inferior a 35 mg/dl en varones y 45 mg/dl en mujeres, por lo tanto, conviene que la fracción HDL tenga niveles superiores a los anteriormente citados

Entre los factores importantes que incrementan el nivel de HDL se encuentran: los estrógenos (por esto las mujeres tienen menor riesgo de cardiopatía coronaria), el ejercicio y la pérdida de peso. El nivel de HDL disminuye con la obesidad, inactividad física, el tabaquismo, los esteroides androgénicos y similares (como esteroides anabólicos, anticonceptivos ingeribles en los que predomina la progesterona); hipertrigliceridemia, factores genéticos y malos hábitos alimentarios <sup>(5)</sup>.

Por lo tanto, es importante que el colesterol total esté por debajo de 200 mg/dl, y que el HDL sea mayor a 45mg/dl y menor a 130mg/dl, ya que si éste es mayor se empieza a acumular en las paredes de las arterias de pequeño calibre provocando el inicio de la formación de las placas ateromatosas <sup>(5)</sup>.

Los triglicéridos, son un tipo de grasa que se transporta en todo el cuerpo por las lipoproteínas de densidad muy baja (colesterol de LDL), es empleado por el cuerpo como energía. El hígado produce los triglicéridos y convierte algunos en colesterol. Las grasas saturadas, las no saturadas y las mono no saturadas son todas ellas parte de los triglicéridos <sup>(5)</sup>.

Una concentración persistente alta de triglicéridos en la sangre puede agregar al riesgo para la cardiopatía coronaria, especialmente si el colesterol está elevado u otros factores de riesgo para cardiopatía coronaria están presentes (2) (3).

Un nivel de triglicéridos <200 mg/dl (<2,26 mmol/l) se considera normal, 200 a 400 mg/dl (2,26 a 4,52 mmol/l) es un valor alto en el límite superior de la normalidad y >400 mg/dl (>4,52 mmol/l) es un valor alto. La hipertrigliceridemia se ha asociado con diabetes, hiperuricemia y pancreatitis (cuando los niveles son >600 mg/dl [ $>6,78$  mmol/l]) (6).

Las dislipidemias son todos aquellos trastornos de las lipoproteínas plasmáticas. Los trastornos de la síntesis, de la función o del clearance de estas lipoproteínas, van a dar origen a las dislipidemias (2).

## **Clasificación**

Existen 2 tipos fundamentales de dislipidemias:

**A.- Primarias:** Habitualmente de origen genético, se manifiestan a tempranas edades de la vida con aparición de enfermedad coronaria o xantomas. Comprenden una variedad de trastornos que se dividen en:

- a) Elevaciones puras del colesterol
- b) Elevaciones puras de los triglicéridos
- c) Trastornos mixtos

**B.- Secundarias:** Debidas fundamentalmente a dietas ricas en grasas y alcohol, en pacientes sedentarios, pacientes obesos o con sobrepeso, pacientes con tabaquismo intenso y a enfermedades como la diabetes mellitus, hipertensión arterial, hipotiroidismo y nefropatías, entre otras.

Clínicamente es importante distinguir entre elevaciones puras del colesterol, de los triglicéridos, y trastornos mixtos, porque de esto depende el tratamiento que vamos a elegir (7).

### **Aspectos epidemiológicos.**

Dado que las enfermedades cardiovasculares guardan una estrecha relación con los factores socioeconómicos, su prevalencia varía según el momento histórico y el país (8). Además hay que considerar que, aunque el colesterol es el factor de riesgo más importante de las cardiopatías isquémicas en pacientes menores de 50 años, existen otros factores de riesgo cardiovascular, como la hipertensión, la diabetes, el tabaquismo o la obesidad, cuyos efectos se suman a la hora de facilitar un evento cardiovascular (9).

Existe una estrecha asociación entre los niveles de colesterol de la sangre, los niveles de otras grasas o lípidos y el desarrollo de la aterosclerosis. En esta enfermedad, las placas que contienen colesterol se depositan en las paredes de las arterias, en especial en las de pequeño y mediano tamaño, reduciendo su diámetro interior y el flujo de sangre. El cierre total de las arterias, como el que puede darse en las arterias coronarias puede provocar un ataque al corazón, se desarrolla en lugares donde las paredes arteriales se han endurecido por el efecto de estas placas. En los países occidentales, la aterosclerosis es responsable de cerca de la mitad o más de la mortalidad total y de gran morbilidad, que superan abrumadoramente a las de cualquier otro proceso. Su distribución es tan amplia que ha alcanzado proporciones epidémicas en las poblaciones económicamente desarrolladas (10).

Las formas más frecuentes de hipertrigliceridemia que se observan en la práctica clínica no son los tipos primarios (familiares), sino los secundarios a otros trastornos, como consumo de alcohol, diabetes mellitus incontrolada grave y crónica (lipemia diabética), nefrosis y glucogenosis, y a fármacos (p. ej., estrógenos, anticonceptivos orales, retinoides, tiazidas, corticosteroides) (11).

La hiperlipidemia es el factor de riesgo más importante de padecer cardiopatía isquémica antes de los 50 años y es independiente de otros factores de riesgo cardiovascular, como la diabetes, el tabaco o la hipertensión arterial, siendo en las personas mayores de 65 años el segundo factor de riesgo después de la hipertensión (12).

Hay una amplia variedad de estudios epidemiológicos que demuestran que los niveles plasmáticos de colesterol son un factor de riesgo de cardiopatía isquémica. El estudio de Framingham, de obligada referencia, se llevó a cabo en la citada ciudad sobre un total de 5.000 personas durante 44 años y demostró una relación lineal entre el nivel de colesterol y el riesgo de padecer cardiopatía isquémica en individuos de edades comprendidas entre los 35 y los 64 años. Esta relación disminuía con la edad, siendo prácticamente insignificante a partir de los 65 años. También se vio que la incidencia era mayor en hombres que en mujeres, aunque ésta se iba igualando con la edad (12) (13).

En la actualidad nuestro país está afectado ya por problemas de salud que hasta hace poco tiempo eran exclusivos de los países desarrollados. Uno de estos problemas son las enfermedades relacionadas con la aterosclerosis, que en los adultos ha llegado a ser una de las principales causas de muerte. Algunos datos estadísticos indican que, en 1984, el infarto al miocardio fue una de las principales causas de muerte en los mayores de 45 años y que probablemente habrá un aumento sustancial en la tasa de mortalidad por infarto agudo al miocardio (14). Actualmente la prevalencia de hipertensión arterial alcanza los 16 millones de mexicanos por arriba de 20 años, en tanto que el colesterol elevado está presente en alrededor de 11 millones, de acuerdo con la Re-encuesta Nacional de Hipertensión Arterial y la Encuesta Nacional de Enfermedades Crónicas, respectivamente (15).

Las evidencias anteriores motivan a desarrollar estudios regionales, que permitan demostrar la importancia de la hipercolesterolemia como factor de riesgo cardiovascular, a partir de la determinación de su prevalencia y su relación con otros factores de riesgo. Lo anterior debe permitir evaluar el riesgo que tiene nuestra población a desarrollar aterosclerosis y de las enfermedades relacionadas con ésta (14).

Existen evidencias de que el control de cada uno de los factores de riesgo representa una reducción del riesgo coronario; por ejemplo, la suspensión del tabaquismo lo reduce de 50 a 80%, después de tres a cinco años, y de 2 a 3% por cada 1% de reducción en los niveles de colesterol. El tratamiento de la hipertensión arterial disminuye de 16 a 25% el riesgo coronario; la baja de peso en los sujetos obesos, entre 35 y 60%, la actividad física, de 50 a 60%, y el reemplazo hormonal en la mujer posmenopáusica, 44% (16).

### **Fisiopatología**

Los principales lípidos plasmáticos, incluidos el colesterol (o colesterol total [CT]) y los triglicéridos, no circulan libremente en solución en el plasma, sino que están unidos a proteínas y son transportados en forma de complejos macromoleculares llamados lipoproteínas. Las principales clases de lipoproteínas –quilomicrones, proteínas de muy baja densidad (VLDL), lipoproteínas de baja densidad (LDL) y proteínas de alta densidad (HDL)– aunque están estrechamente interrelacionadas, suelen clasificarse en términos de sus propiedades fisicoquímicas (p. ej., movilidad electroforética y densidad después de su separación). Los principales lípidos transportados en la sangre son los triglicéridos; entre 70 y 150 g entran en el plasma y lo abandonan diariamente, en comparación con 1 a 2 g de colesterol o fosfolípidos. Los quilomicrones, las lipoproteínas de mayor tamaño, transportan los triglicéridos exógenos desde el hígado por el conducto torácico al sistema venoso. En los capilares de los tejidos adiposo y muscular, el 90% de los triglicéridos de los quilomicrones es extraído por un grupo de lipasas específicas. Los ácidos grasos y el glicerol, derivados de la hidrólisis de los quilomicrones, entran en los

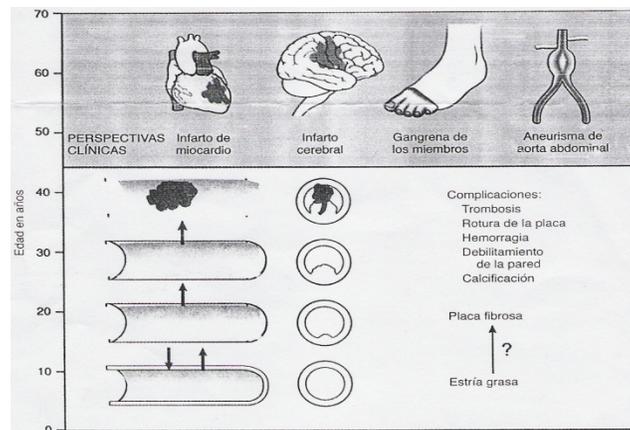
adipocitos y en las células musculares para su uso energético o para su almacenamiento. El hígado elimina después las partículas remanentes de los quilomicrones.<sup>(16)</sup> Las VLDL transportan principalmente los triglicéridos endógenos desde el hígado a los mismos lugares periféricos (adipocitos y células musculares) para su almacenamiento y utilización. Las mismas lipasas que actúan sobre los quilomicrones degradan con rapidez los triglicéridos endógenos en las VLDL, originando lipoproteínas de densidad intermedia (IDL) que son desprovistas de la mayor parte de sus triglicéridos y apoproteínas superficiales. En 2 a 6 h estas IDL continúan siendo degradadas por la eliminación de más triglicéridos, originando LDL, las cuales a su vez tienen una vida media plasmática de 2 a 3 d. Las VLDL son, por tanto, la principal fuente de las LDL plasmáticas <sup>(6)</sup>.

El destino de las LDL no está claro: el hígado elimina alrededor de un 70%, y se han encontrado lugares receptores activos en la superficie de los hepatocitos y otras células que fijan específicamente apolipoproteína B (apo B, el ligando asociado con las LDL que se une a los receptores de las mismas) y eliminan la mayor parte de éstas de la circulación. Una pequeña e importante cantidad de LDL parece ser eliminada de la circulación por vías ajenas a sus receptores, como la captación por receptores depuradores de la superficie de los macrófagos que pueden migrar al interior de las paredes arteriales, donde se convierten en las células espumosas de las placas ateroscleróticas <sup>(17)</sup>.

Cuando el colesterol de la dieta (como constituyente de los remanentes de los quilomicrones) llega al hígado, los niveles elevados resultantes de colesterol intracelular (o un metabolito del colesterol en el hepatocito) inhiben la síntesis de receptores de LDL; esta inhibición tiene lugar en el nivel de transcripción del gen de las LDL. Una reducción del número de receptores conduce a niveles plasmáticos más elevados y, por consiguiente, del colesterol total. Los ácidos grasos saturados también aumentan los niveles de LDL y de colesterol total en el plasma; el mecanismo de acción está relacionado con una actividad reducida de los receptores. En Estados Unidos, la ingesta dietética de colesterol y ácidos

grasos saturados es alta y se piensa que es la explicación de un aumento medio de hasta 25 a 40 mg/dl (0,65 a 1,03 mmol/l) de los niveles sanguíneos de LDL, suficiente para elevar significativamente el riesgo de arteriopatía coronaria (AC) (18).

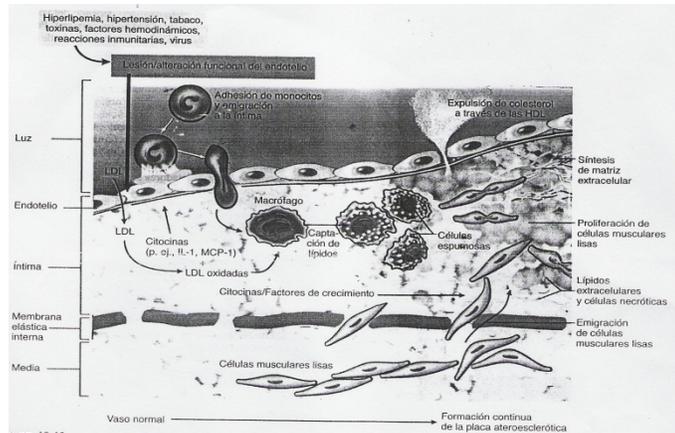
La aterosclerosis afecta principalmente a las arterias elásticas (p. ej. a la aorta, arterias carótidas e ilíacas) y a las arterias musculares de tamaño mediano y grueso (p. ej. Arterias coronarias y poplíteas). El proceso suele comenzar en la infancia, pero los síntomas sólo aparecen en personas de mediana edad o más tardíamente, una vez que las lesiones arteriales provocan daños a los órganos (fig. 2) Cualquier otro órgano o tejido del cuerpo puede resultar afectado, pero la forma sintomática de la enfermedad aterosclerótica se localiza principalmente en las arterias que riegan al corazón, cerebro, riñones, miembros inferiores e intestino delgado. El infarto del miocardio, el infarto cerebral y los aneurismas de aorta son las principales consecuencias de esta enfermedad. La aterosclerosis produce otras consecuencias de la reducción aguda o crónica del riego arterial como son: gangrena de las piernas, oclusión mesentérica, muertes súbitas de origen cardíaco, cardiopatía isquémica crónica y encefalopatía isquémica (17).



**Figura 2** Evolución natural de la aterosclerosis. (Modificado de Mc Gill HC jr. et al: Natural history of human atherosclerotic lesions. En Sandler M. Bourne GH (eds): Atherosclerosis and Its Origins. New York. Academic Press, 1963, P 42; Wissler RW. Principles of the pathogenesis of atherosclerosis. En Braunwald E (ed): Heart Disease, Philadelphia. WB Saunders, 1984, p 1183

La hiperlipemia favorece la aterogénesis por los siguientes mecanismos:

- La hiperlipemia crónica y especialmente la hipercolesterolemia, puede alterar la función endotelial. Se supone que esto se debe a mayor producción de superóxidos y otros radicales de oxígeno libre que desactivan al óxido nítrico, que es el principal factor de la relajación endotelial.
- En la hiperlipemia crónica, las lipoproteínas se acumulan dentro de la íntima en los sitios donde existe aumento de la permeabilidad endotelial.
- Al cambiar la oxidación de los lípidos por acción de los radicales libres formados por los macrófagos o las células endoteliales de la pared arterial, se producen unas LDL oxidadas (modificadas). A su vez las LDL oxidadas ejercen efectos que pueden favorecer la aparición de lesiones, ya que:
  - 1) son ingeridas fácilmente por los macrófagos mediante el receptor de desechos, que es distinto del receptor de las LDL, dando lugar a la formación de células espumosas;
  - 2) son quimiotácticas para los monocitos circulantes;
  - 3) aumentan la adhesión de los monocitos, al estimular sobre todo a las moléculas de adhesión endotelial;
  - 4) inhiben la motilidad de los macrófagos que ya se encuentran en las lesiones, lo que favorece el reclutamiento y la permanencia de los macrófagos en las placas;
  - 5) estimulan la liberación de los factores del crecimiento y de las citocinas;
  - 6) tienen acción citotóxica para las células endoteliales y las células musculares lisas; y
  - 7) tienen acción inmunógena e inducen la producción de anticuerpos dirigidos contra las lipoproteínas oxidadas (fig. 3) <sup>(17)</sup>.



**Figura 3** Dibujo esquemático de la secuencia hipotética de fenómenos e interacciones que, a nivel celular, ocurren en la aterosclerosis.(17)

Todos los pacientes con evidencia clínica de enfermedad coronaria o aterosclerótica deben evaluarse con una muestra de sangre del paciente en ayunas para determinar el colesterol total, triglicéridos y HDL (18,19).

Las HDL, que dan cuenta del 20 al 25% del colesterol total plasmático, están *inversamente* asociadas con el riesgo cardiovascular. Los niveles de HDL tienen una correlación positiva con el ejercicio, el consumo moderado de alcohol y el tratamiento de reposición de estrógenos y se correlacionan inversamente con el consumo de tabaco, la obesidad y el uso de la mayoría de los anticonceptivos que contienen progestinas (20).

En resumen, tanto los triglicéridos exógenos (TG; quilomicrones absorbidos del intestino) como los triglicéridos endógenos (lipoproteínas de muy baja densidad, VLDL, producidas en el hígado) dan lugar a ácidos grasos libres (AGL) para su almacenamiento en el tejido adiposo y la oxidación en el músculo. Las partículas lipoproteicas de alta densidad (HDL) facilitan la liberación de ácidos grasos libres de los triglicéridos y la enzima lipoproteín lipasa (LPL) cataliza directamente dicha liberación. Las partículas resultantes, llamadas residuales, de los quilomicrones y las lipoproteínas de densidad intermedia (IDL) de las VLDL, experimentan nuevos



sido detectada ocasionalmente. Ante esta situación se hace necesario aclarar definitivamente algunas consideraciones. La primera cuestión que surge gira en torno a la necesidad de intervención. Distintos estudios experimentales, clínicos y de intervención han establecido claramente la relación existente entre LDL y riesgo cardiovascular. Estos estudios nos demuestran también la posibilidad real de disminuir la progresión del proceso arteriosclerótico e, incluso, conseguir algún tipo de regresión del mismo. La segunda cuestión que se podría plantear gira en torno al momento de iniciar la intervención terapéutica. En la actualidad se considera que dicha intervención debe decidirse en función del riesgo global que el paciente presente. Se hace aquí necesario valorar los diferentes factores de riesgo presentes, junto a las concentraciones de colesterol LDL. (tabla 1). Siempre se deberá instaurar medidas conservadoras en primer lugar, destacando dentro de ellas las modificaciones dietéticas, y sólo cuando a pesar de las mismas no se consiguen objetivos terapéuticos adecuados se iniciará conjuntamente y nunca en sustitución, el tratamiento farmacológico correspondiente. (22)

**Tabla 1.** Riesgo derivado de las cifras de colesterol objetivos de la intervención

Riesgo	Colesterol (mg/dl)	Otros factores de riesgo	Objetivo (LDL, mg/dl)
Deseable	< 200	Independiente	-
Ligeramente aumentado	200-300	No	175
Moderadamente aumentado	200-300	+ 1 FR no lipídico o HDL < 35 mg/dl	155
	200-300	+ 2 FR no lipídico o + 1 FR grave	
Alto riesgo	> 300	Independiente de presencia de ECV	135

FR: factor de riesgo; ECV: enfermedad cardiovascular

### **Riesgo ligero ó ligeramente aumentado**

Se considera riesgo cardiovascular ligero en pacientes con concentración de colesterol plasmático total entre 200 y 300 mg/dl, sin otros factores de riesgo cardiovascular asociados. En estas circunstancias el riesgo de enfermedad cardiovascular empieza a aumentar de forma notable, pero en ausencia de factores de riesgo asociados la actitud debe ser relativamente conservadora.

### **Riesgo moderado ó moderadamente aumentado**

Consideramos riesgo cardiovascular moderado en individuos con concentraciones de colesterol total entre 200 y 300 mg/dl asociado a un factor de riesgo no-lipídico o una concentración de LDL inferior a 35 mg/dl. Aunque es una situación similar a la anterior, la presencia del citado factor potencia el riesgo de EVC y por tanto se requiere una mayor atención del individuo portador.

### **Alto riesgo**

Estos individuos requieren en todos los casos, con independencia de la combinación de factores responsables del riesgo cardiovascular, una atención especial para prevenir el EVC. Consideramos que existe alto riesgo cardiovascular en las siguientes circunstancias:

1. Individuos con concentración de colesterol plasmático total superior a 300 mg/dl, independientemente de la presencia concomitante o no de otros factores de riesgo cardiovascular asociados. La coexistencia de otros factores de riesgo cardiovascular potenciaría aún más el riesgo global.
2. Individuos con concentración de colesterol plasmático total entre 200 y 300 mg/dl con dos o más factores de riesgo cardiovascular asociados o con un factor de riesgo de grado severo.

3. Individuos que han padecido un accidente cardiovascular agudo independientemente de la concentración de colesterol actual. Éstos forman parte de un colectivo en el que las medidas de intervención deben ser más estrictas. De todos modos, los requisitos mínimos para el tratamiento son los mismos que para la población de alto riesgo (22).

### **Diagnóstico**

El diagnóstico de la mayoría de las hiperlipemias se basa en una correcta determinación de las concentraciones plasmáticas de colesterol y triglicéridos, junto con una determinación del HDL para poder calcular el LDL. También debemos excluir potenciales causas secundarias de hiperlipidemia. Además, debemos conocer el uso concomitante de fármacos que pueden alterar el perfil lipídico (24).

Se puede hacer generalmente una valoración clínica útil de los lípidos determinando en el plasma los niveles del colesterol total, colesterol-HDL y triglicéridos después de ayunar el paciente durante 12 horas. Debe observarse en la muestra si existe una capa lechosa de quilomicrones después de dejarla en reposo en el frigorífico a 4° C durante la noche. El colesterol total plasmático se puede determinar mediante colorimetría, cromatografía gas-líquido, métodos enzimáticos u otros métodos "directos" automatizados. Los métodos enzimáticos suelen ser más exactos y son estándar en todos los laboratorios clínicos. Los triglicéridos plasmáticos suelen determinarse por métodos colorimétricos, enzimáticos o fluorométricos en forma de glicerol tras la hidrólisis enzimática a glicerol y formaldehído. Los niveles de HDL se determinan enzimáticamente tras la precipitación de las VLDL, las IDL y las LDL del plasma. La electroforesis de las lipoproteínas sólo es de utilidad en las dislipemias y en general ha sido sustituida por el análisis de las apolipoproteínas (25).

Al evaluar las determinaciones de lípidos o lipoproteínas es preciso tener en cuenta lo siguiente:

- 1) Los niveles de lípidos y lipoproteínas aumentan con la edad. Un valor aceptable para un adulto de edad media podría ser alarmantemente alto en un niño de 10 años.
- 2) Como los quilomicrones aparecen normalmente en la sangre de 2 a 10 h después de una comida, debe utilizarse una muestra en ayunas (12 a 16 h).
- 3) Los niveles de lipoproteínas están sometidos a un control metabólico dinámico y son afectados fácilmente por la dieta, las enfermedades, los fármacos y los cambios del peso corporal. El análisis de los lípidos debe llevarse a cabo durante una fase estacionaria. Si los resultados son anormales deben explorarse al menos otras dos muestras antes de elegir el tratamiento.
- 4) Cuando la hiperlipoproteinemia es secundaria a otro trastorno, el tratamiento de éste corregirá generalmente la hiperlipoproteinemia.<sup>(26)</sup>

## Referencias

1. <http://www.msc.es/salud/epidemiologia/resp/200003/control.htm>
2. Blanco Antonio; Química Biológica; 7ªed. México, D. F., 2000, Editorial El Ateneo; p.p. 203, 247-255.
3. Guyton Arthur C., Fisiología y Fisiopatología; 5ªed. 1994; editorial Interamericana Mc Graw Hill; p.p. 546-547.
4. <http://www.msc.es/salud/epidemiologia/resp/200003/control.htm>
5. William F Ganong; FISIOLOGÍA MÉDICA, 16ª Ed. Manual Moderno; pp 345-356.
6. Farreras Rozman; Medicina Interna, decimotercera edición, p.p. 1250-1283
7. Rodríguez JC, Calonge S, Bichara G. Prevalencia de los factores de riesgo de cardiopatía isquémica en la isla de Lanzarote. Med Clin (Barc)1993;101:45-50.
8. Genes, dieta y enfermedades cardiovasculares, Dolores Corella y José M. Ordovás. Investigación y Ciencia, noviembre 2007. p.p.74- 83.
9. López R., Villa Soto JC, Esquivel I. La transición epidemiológica. Los nuevos perfiles de México. Ciencia Med 1994; 1;11-23

10. Gillum RF. Trends in acute myocardial infarction and coronary heart disease death in the United States. *J Am Coll Cardiol* 1994; 23:1273-1277
11. Butlletí groc; Dislipemias por fármacos, Vol.14, no.5, octubre-diciembre 2001, p.p.17-19
12. Banegas Banegas JR, Villar Álvarez F, Pérez Andrés C, Jiménez García-Pascual R, Gil López E, Muñoz García J, et al. Estudio epidemiológico de los factores de riesgo cardiovascular en la población española de 35 a 64 años. *Rev Sanid Hig Publica* 1993;67:419-445.
13. Green MS, Heiss G, Rifkind BM et col. The ratio of plasma high-density lipoprotein cholesterol to total and low density lipoprotein cholesterol: age-related changes and race and sex differences in selected North American populations; the Lipid Research Clinics Program Prevalence Study. *Circulation* 1985;72:93-104
14. Salgado Sales Pedro, Q.B.P.; Estudio epidemiológico de colesterol en población de Acapulco, México; *Salud Pública de México*; noviembre- diciembre, 1992; Vol. 34, no. 6.
15. XXV Congreso Nacional de Cardiología y XII Congreso Latino de Cardiología y Cirugía Cardiovascular Pediátrica, 24-28 noviembre, 2010, Veracruz.
16. Franghanel-Salmón Guillermo, M.C., et. al.; Prevalencia de factores de riesgo en enfermedad coronaria en trabajadores del Hospital General de México; *Salud Pública de México*; septiembre-octubre, 1997, vol. 39, no. 5.
17. Robins, Cotran, et. al; *Patología Estructural y Funcional*; 6ªed, 2000, Mc Graw Hill Interamericana; p.p.42-43, 524-536
18. Assman G, Schulte H. Triglycerides and atherosclerosis: Results from the Prospective Cardiovascular Münster study. *Atheroscler Rev* 1991;22:51-57.
19. Castelli WP, Garrison KJ, Wilson PW et al. Incidence of coronary heart disease and lipoprotein cholesterol levels. The Framingham Study. *JAMA* 1986; 256:2835-2838
20. Assmann G, Schulte H, von Eckardstein A. Hypertriglyceridemia and elevated lipoprotein(a) are risk factors for major coronary events in middle-aged men. *Am J Cardiol* 1996;77:1179-1184
21. Berne R. M., et. al. *Fisiología*; Mosby-Doyma, 1995; p.p. 398-500
22. Recomendaciones de la Segunda Reunión de Expertos en Dislipidemias Organizada por la Asociación Mexicana para la Prevención de la Aterosclerosis y sus Complicaciones, A. C. Lineamientos sobre la detección, el manejo diagnóstico y el tratamiento dietario y farmacológico de la hipercolesterolemia y la hipertrigliceridemia. *Rev. Mex Cardiol* 1996; 7:7-24
23. <http://www.searteriosclerosis.org/recomendaciones/recom2-3.htm>

24. Urbina Marín JL, Camacho Sánchez D. et-al; Estudio comparativo del tratamiento de la hipercolesterolemia con atorvastatina y con pravastatina; Med. Int. de Méx.; Vol 17, no.1 2001,p.p. 14-17.

25. López Miranda J, Ordovás JM, Pérez Jiménez F. Interacción genes-dieta como determinante de las concentraciones plasmáticas de colesterol. Med Clin (Barc) 1998;111:546-551.

26. Brown AS, Bakker-Arkema RG, Yellen L, Henley RW, Guthrie R, Campbell CF et al. Treating patients with documented atherosclerosis to National Cholesterol Education Program-recommended low-density-lipoprotein cholesterol goals with atorvastatin, fluvastatin, lovastatin and simvastatin. J Am Coll Cardiol 1998;32:665-72. [[Medline](#)]

### **A 2.3 Generalidades de la flema (hiperlipidemia) según la Medicina Tradicional China.**

#### **Etiología**

La causa exógena es el producto de la ingesta de comida alta en grasa y azúcar lo que da como resultado la producción de flema-humedad. La dieta es una importante causa de enfermedad, sobre todo hoy en día. Los hábitos dietéticos pueden llegar a ser una causa de enfermedad si la dieta es desequilibrada desde el punto de vista cuantitativo o cualitativo.

El consumo excesivo de comidas grasas y fritas producen la formación de flema ó humedad que obstruye la función del bazo de transformación y transporte.

Las causas internas se dan por deficiencia de yin de hígado y riñón, deficiencia de bazo, los cuales producen flema-calor ó estancamiento de qi de hígado que produce turbulencia-flema y estancamiento sanguíneo.

#### **Fisiología**

##### **Bazo**

El bazo está situado en el jiao medio. Sus funciones fisiológicas son: controlar el transporte y la transformación de nutrientes, controlar la sangre, los músculos y los miembros. Su víscera acoplada es el estómago.

*Control del transporte y la transformación.*- Se refiere a la digestión, absorción y transporte de los alimentos, líquidos y sustancias nutrientes.

1. *Transportar y transformar los alimentos y bebidas, asimilar las sustancias nutritivas:* el bazo recibe los alimentos que vienen del estómago después del primer paso de la digestión por éste y realiza el segundo paso de la digestión y absorción, después, pasa la esencia a los pulmones, que la distribuyen a todo el cuerpo a través de los vasos sanguíneos para nutrir los órganos, las vísceras y los tejidos, transformándolos en *qi* y *xue*. En la medicina tradicional china se considera que el “estómago y el bazo son lo fundamental de la vida después del nacimiento”, son “la fuente de la generación de energía y sangre”.
2. *Transporte y transformación de líquidos y humedad.* Tiene la función de transportar y transformar los líquidos y la humedad de todo el cuerpo con el fin de promover la circulación y la excreción de los mismos, manteniendo el equilibrio del metabolismo de los líquidos del cuerpo. Cuando los líquidos se acumulan, aparece humedad anormal. La disfunción del bazo puede causar la retención de los fluidos, de modo que aparezcan enfermedades por la formación y acumulación de humedad lo que causa la formación de la flema-humor.

## **Estómago**

El estómago se encuentra situado en el jiao medio. Su función fisiológica es la de recibir los alimentos y líquidos y realizar el primer paso de la digestión. Los alimentos nutritivos son transformados y distribuidos en todo el cuerpo por la función del bazo. Por eso el bazo y el estómago son la fuente de los nutrientes con que se mantiene la vida después del nacimiento. La medicina tradicional china presta mucha importancia al *qi* de estómago y considera que cuando existe el *qi* de estómago, la gente vive; cuando se extingue el *qi* de estómago, la vida se

termina. Por eso, “proteger el *qi* de estómago” constituye un principio de tratamiento muy importante en la práctica clínica de dicha medicina.

## **Hígado**

El hígado está situado en la región del hipocondrio derecho. Algunas de sus funciones son almacenar la sangre, controlar la dispersión y el drenaje:

- a) *Almacenar la sangre* Significa aquí que el hígado tiene la función de almacenar la sangre y regular la distribución de ésta por todo el cuerpo, porque el volumen de la sangre en las diversas parte del cuerpo humano varia de acuerdo con los cambios fisiológicos. Cuando uno descansa o duerme, una parte de la sangre es almacenada en él, cuando uno hace ejercicio, la sangre es expulsada del hígado para aumentar la cantidad de circulación manteniendo así las funciones con normalidad.
  
- b) *Controla el drenaje y la dispersión.* Drenaje y dispersión aquí, en medicina tradicional china, significan comunicar sin obstáculos las actividades funcionales del cuerpo humano. La función del hígado puede afectar el mecanismo de la energía que recorre todo el cuerpo. Ésta función se divide en dos partes:
  - 1) *Actividades emocionales:* Las actividades mentales están gobernadas por el corazón, pero la regulación de algunas actividades mentales está relacionada estrechamente con la función del hígado en cuanto al drenaje, la dispersión y la tarea de comunicar sin obstáculos las actividades funcionales del cuerpo humano.
  - 2) *Transporte y transformación:* La función del hígado en drenaje y dispersión puede ayudar al ascenso y descenso de la energía del estómago y bazo y, a la vez la secreción y excreción de bilis. Eso quiere decir que sólo cuando la función de drenaje y de dispersión del

hígado sea normal, será normal la función del estómago y del bazo en ascenso y descenso.

## **Riñón**

Los riñones están situados en el jiao inferior. Algunas de sus funciones fisiológicas son almacenar el *jing* (esencia), controlar los líquidos y captar el qi del aire. El *jing* está dividido en dos partes: el *jing* congénito y el *jing* adquirido. Los dos dependen uno de otro y se promueven mutuamente. El *jingqi* es la base que produce *yin* y *yang* de los riñones. El *yin* de los riñones también se llama “agua renal” o “*yuanyin*” (*yin* original), *zhenyin* (*yin* verdadero), que constituye los líquidos básicos del cuerpo humano y que tiene la función de nutrir y humedecer los tejidos y órganos. Como *yin* y *yang* del riñón son fuentes de *yin* y *yang* de todo el cuerpo, se llama al riñón “*lo fundamental congénito*”. El agua y el fuego son símbolos de *yin* y *yang* de los riñones, por eso al riñón se le denomina “*órgano del agua y del fuego*”. El *yin* y el *yang* se controlan el uno al otro y dependen uno del otro, manteniendo un equilibrio móvil relativo. Cuando este equilibrio se pierde, se produce el exceso o deficiencia de *yin* o *yang* de los riñones.

## **Diferenciación sindromática**

1. Retención de calor-humedad en el interior.
2. Deficiencia de *yin* de hígado y deficiencia de *yin* de riñón.
3. Estancamiento de flema.
4. Deficiencia de qi de bazo.
5. Deficiencia de *yang* de bazo.

## **Cuadro clínico**

1. **Retención de calor-humedad en el interior:** Algunos de los signos y síntomas son: vértigo, sensación de cabeza pesada, cefalea, distensión y sensación caliente de tórax, fatiga e indiferencia, sabor amargo, constitución obesa, evacuaciones secas, lengua ligeramente roja con saburra amarilla grasosa y pulso filiforme.

2. **Deficiencia de yin de hígado y deficiencia de yin de riñón.** Presenta: vértigo, tinnitus, visión borrosa, irritabilidad, amnesia, debilidad y dolor de espalda y rodillas, lengua roja con poca saburra, pulso tenso y delgado.
  
3. **Estancamiento de flema.** Algunos de los signos y síntomas son: obesidad, cara con brillo aceitoso, vértigo, sensación de pesantez y protuberancias en la cabeza, salivación excesiva (saliva-flema), sabor amargo, sensación pegajosa o viscosa en la lengua, dolor de tórax, sensación de plenitud gástrica, pesantez y entumecimiento de extremidades, presentan una capa gruesa de grasa, languidez, lengua purpurina o con equimosis y pulso en cuerda y alisado.
  
4. **Deficiencia de qi de bazo.** Hay falta de apetito, distensión abdominal después de comer, fatiga, lasitud, tez cérea, debilidad de los miembros, deposiciones blandas. Si la deficiencia de qi de bazo produce humedad, se presenta náuseas, sensación de plenitud en pecho y sensación de pesadez en epigastrio. La lengua es pálida o de color normal, en casos crónicos se nota una ligera hinchazón de los bordes y fisuras transversales, el pulso es vacío.
  
5. **Deficiencia de yang de bazo.** Hay deposiciones blandas, extremidades frías y fatiga, distensión abdominal después de comer, tez cérea o blanco brillante, debilidad de las cuatro extremidades e incluso edema. Lengua pálida, hinchada y húmeda, pulso débil, lento, sumergido.

## **Diagnóstico**

Algunos puntos para el diagnóstico:

1. Preguntar en la historia familiar acerca de diabetes, gota, enfermedades hepáticas, nefrosis y enfermedad coronaria juvenil
2. Durante el examen físico, prestar atención a la presencia de pápulas amarillentas, xantomas, arco corneal prematuro y desórdenes vasculares periféricos
3. El diagnóstico clínico de HL se hace por exámenes de laboratorio, donde se muestra el colesterol total y los triglicéridos.

## **Referencia**

Rodriguez-van Lier, ME. Efecto de la electroacupuntura estimulando los puntos Fenglong y Zusanli en pacientes con hiperlipidemia. Tesina de Especialización. ENMH-IPN. 2004.

## **A 2.4 Generalidades de magnetismo**

Todos los seres vivos se encuentran bajo el flujo del campo magnético terrestre y de campos electromagnéticos naturales (del sol) o artificiales (cables eléctricos, etc.) todos estos llamados exógenos. En el periodo evolutivo actual, los seres vivos están acostumbrados a los campos magnéticos naturales, sin ellos experimentan serios trastornos. Una de las demostraciones importantes de su necesidad la constituyen los viajes de los astronautas. Al escapar durante algunos días o semanas a las intensidades normales del campo magnético terrestre, aparecen una serie de alteraciones, una de las más conocidas es la modificación del metabolismo del calcio, con aparición de osteoporosis (Frecuencia de Resonancia de las Proteínas, Nasa USA, 1977). (campos magnéticos, 2009)

## **Magnetoterapia**

Es la técnica terapéutica que consiste en aplicar campos magnéticos artificiales a aquellas zonas corporales aquejadas de una disfunción, controlando la frecuencia o intensidad de estos campos. A raíz de estudios realizados en el siglo XIX sobre las corrientes alternas realizadas por Gauss, Faraday y Maxwell, entre otros,

desarrollaron el electromagnetismo y se origino la verdadera medicina de la corriente magnética. (Manual de Fisioterapia)

En la magnetoterapia, las ondas electromagnéticas penetran en los órganos, tejidos y células y restauran sus campos biomagnéticos. No tienen efectos secundarios, y en todos los casos presenta efectos relajantes, analgésicos, estimulantes y anti-inflamatorios, mejora la circulación y el estado general del paciente. La acción de los CMP, no involucra el uso de productos químicos y no presenta peligro de sobredosis. (Rosello 2008) (campos magnéticos, 2009)

### **Principios físicos de la magnetoterapia.**

Toda corriente al atravesar un hilo conductor crea un campo magnético, si con este hilo conductor realizamos una espiral en forma de hélice obtendremos un solenoide. Un solenoide no es otra cosa que un conjunto de hojas magnéticas sucesivas y ordenadas según la polaridad Norte y Sur, y vendrán determinadas por la regla del sacacorchos de Maxwell. (Manual de Fisioterapia)

Regla del sacacorchos de Maxwell: <<El sentido de las líneas de fuerza del campo magnético engendrado por una corriente lo determina el movimiento de un sacacorchos que avanza en sentido de la corriente>>. (Manual de Fisioterapia)

La intensidad de este campo magnético es directamente proporcional al número de espiras del solenoide y a la intensidad del campo magnético e inversamente proporcional a la longitud del solenoide. (Manual de Fisioterapia)

$$N * I H = \text{-----}L$$

H = Intensidad del campo magnético.

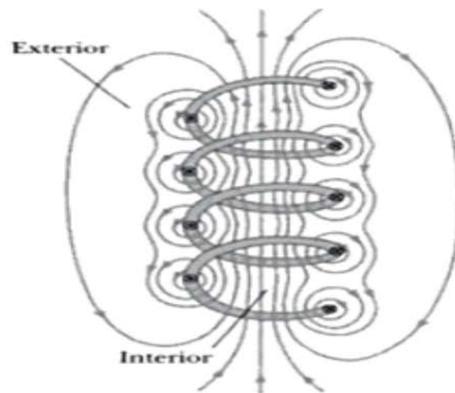
N = Número de espiras del solenoide.

I = Intensidad del campo eléctrico.

L = Longitud del solenoide.

Generalmente la intensidad del campo magnético viene expresada en Gauss o su equivalente <<Oersted>>. (Manual de Fisioterapia)

Un solenoide puede producir un campo magnético razonablemente uniforme en el espacio rodeado por las vueltas del alambre (interior del alambre). Cuando hay un espacio entre las vueltas, cada una puede tratarse como si fuera un lazo circular, y el campo magnético neto es el vector suma de los campos que resultan de todas las vueltas como se muestra en fig. no. 1 (Raymond, 2005)



**Fig. 1 Líneas de campo magnético para un solenoide de vueltas poco apretadas.**

- (Raymond, 2005)

Si las vueltas son muy apretadas y el solenoide es de longitud finita, las líneas del magnético como se muestra en la fig. no. 2. Esta distribución de líneas de campo es similar a la que rodea un imán de barra. En consecuencia, un extremo del solenoide se comporta como polo norte del imán, y el otro extremo como polo sur. Conforme se incrementa la longitud del solenoide, el campo interior se vuelve más uniforme y el exterior más débil. Cuando las vueltas están más apretadas y la longitud es mucho mayor que los radios de las vueltas, se acerca uno a un solenoide ideal. (Raymond, 2005)

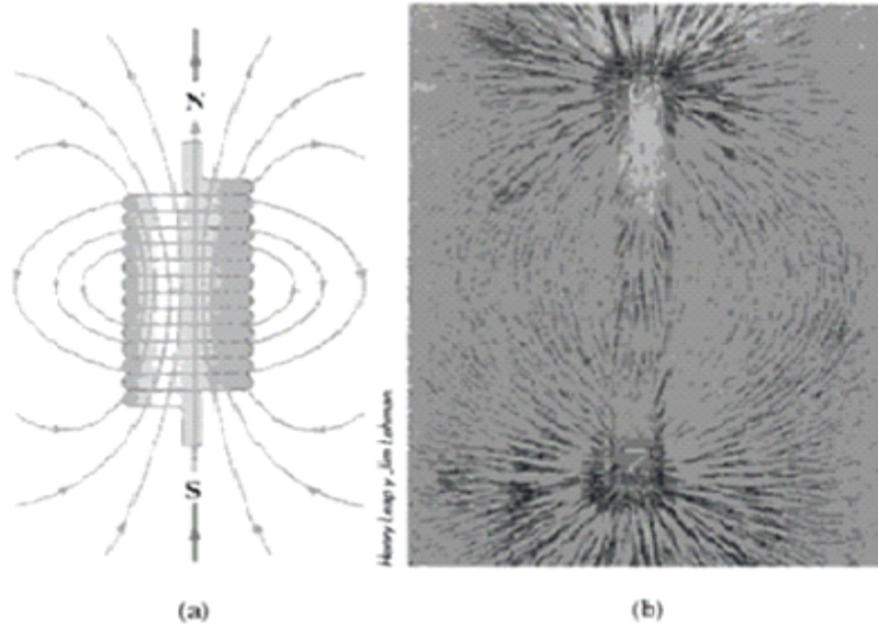


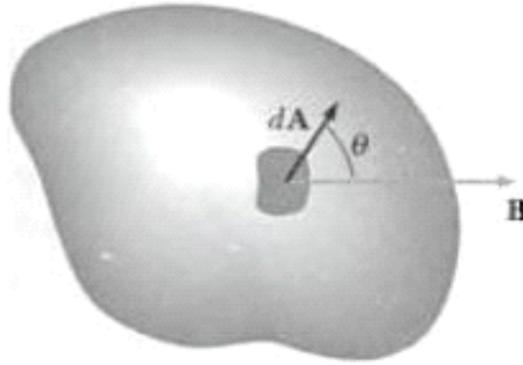
Fig. 2 a) Líneas de campo magnético para un solenoide con vueltas muy apretadas de Longitudes finita, que lleva una corriente estable. El campo en el espacio interior es poderoso Y casi uniforme. Observe que las líneas de campo se parecen a la existente alrededor de un imán de barra, lo que significa que efectivamente el solenoide tiene polo norte y sur. b) Patrón del campo magnético de un imán de barra, desplegadas mediante limadura de hierro sobre una hoja de papel.

(Raymond, 2005)

### Flujo magnético.

El Flujo asociado con un campo magnético se define de manera similar a la utilizada para definir el flujo eléctrico. Un elemento de área  $dA$  sobre una superficie de forma arbitraria, como se muestra en la fig. no. 3. El campo magnético a través del elemento es  $B \cdot dA$ , donde  $dA$  es un vector perpendicular a la superficie y que tiene una magnitud igual al área  $dA$  Por lo tanto, el flujo magnético total  $\Phi_B$  a través de la superficie es. . (Raymond, 2005)

$$\Phi_B = \int B \cdot dA$$



**Fig. 3 El flujo magnético a través de un elemento de área  $dA$  es  $B \cdot dA = BdA \cos \theta$ , donde  $dA$  es un vector perpendicular a la superficie.**

- (Raymond, 2005)

Considerando el caso especial de un plano de área  $A$  en un campo uniforme  $B$  que forma un ángulo  $\theta$  con  $dA$ . El flujo magnético a través del plano en este caso es. (Raymond, 2005)

$$\phi_B = BA \cos \theta$$

Si el campo magnético es paralelo al plano, como ocurre en la fig. no. 4a, entonces  $\theta=90^\circ$  Y el flujo a través del plano es igual a cero. Si el campo es perpendicular al plano, como en la Fig. N° 4b, entonces  $\theta = 0$  y el flujo a través del plano es  $BA$  (el valor máximo). (Raymond, 2005)

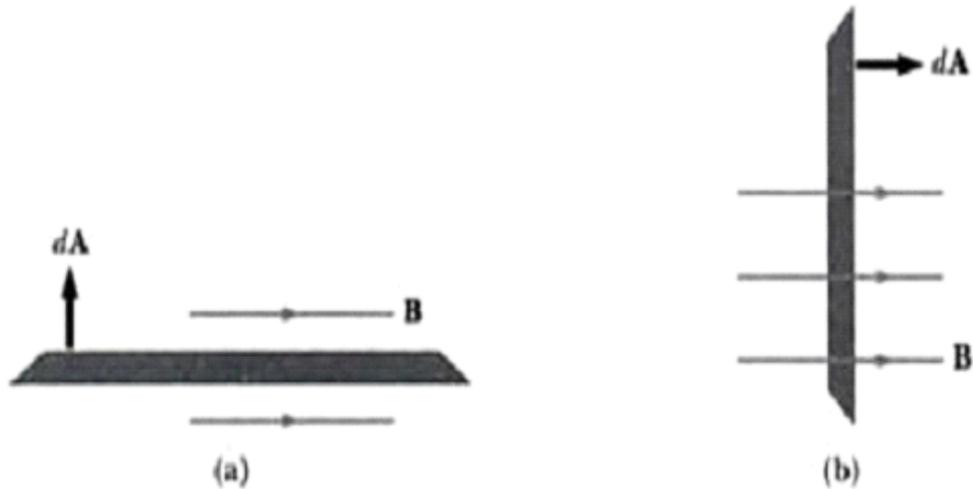


Fig. 4. Flujo magnético a través de un plano que yace en un campo magnético. a) El flujo a través del plano es igual a cero cuando el campo magnético es paralelo a la superficie del plano. b) El flujo a través del plano es máximo cuando el campo magnético es perpendicular al plano (Raymond, 2005)

El momento magnético del electrón es proporcional a su momento orbital. Ya que el electrón tiene una carga negativa, los vectores  $\mu$  y  $L$  apuntan en direcciones opuestas. Ambos vectores son perpendiculares al plano de la órbita, como se ve en la fig. no. 5. (Raymond, 2005)

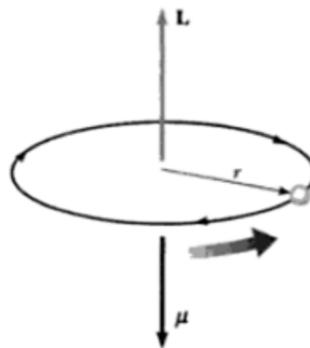


Fig. 5. Momento magnético. Un electrón que se mueve en dirección de la flecha gruesa en una órbita circular de radio  $r$  tiene un momento angular  $L$  en una dirección y un momento magnético  $\mu$  en la dirección opuesta. Debido a que el electrón tiene una carga negativa, la dirección de la corriente debida a su movimiento alrededor del núcleo es opuesta a la dirección de dicho movimiento. (Raymond, 2005)

Debido a que todas las sustancias contienen electrones, es lógico preguntarse por qué la mayor parte de las sustancias no son magnéticas. La razón principal es que en la mayoría, el momento magnético de un electrón en un átomo es cancelado por el correspondiente de otro electrón en órbita en dirección opuesta. El resultado neto es que, para la mayor parte de los materiales, el efecto magnético producido por el movimiento orbital de los electrones es cero o muy pequeño. (Raymond, 2005)

En adición a este momento magnético orbital (así como los protones, neutrones y otras partículas), un electrón tiene una propiedad intrínseca llamada espín que también contribuye a su momento magnético. (Raymond, 2005)

En átomos que contienen muchos electrones, éstos usualmente forman parejas con espines opuestos entre si; por lo tanto, los momentos magnéticos del espín se cancelan. Sin embargo, los átomos que contienen un número impar de electrones deben tener por lo menos un electrón sin par, por lo que el espín deberá tener algún momento magnético. El momento magnético total de un átomo es la suma vectorial de los momentos magnéticos orbitales y del espín.

El estado magnético de una sustancia es descrita por una cantidad llamada vector magnetización  $M$ . La magnitud de este vector se define como el momento magnético por unidad de volumen de la sustancia. (Raymond, 2005)

### **Intensidad de campo variable:**

La intensidad del campo magnético pulsante puede seleccionarse entre 0 y 200 Gauss. La frecuencia de pulsación puede seleccionarse entre 0.1 y 200 Hz.

### **Intensidad de campo fijo.**

La intensidad del campo magnético pulsante es de 80 Gauss RMS con un valor pico de 112 Gauss. La frecuencia de pulsación es de 120 Hz fija.

Los seres vivos son casi tan permeables a las ondas electromagnéticas, exógenas, como el aire. A nivel celular todos los procesos, como los enzimáticos, de síntesis de proteínas, etc., emiten este tipo de ondas, (campos

electromagnéticos endógenos), con unas características tan determinadas de frecuencia, que un cambio en su ritmo de emisión anuncia la posible presencia de una enfermedad. Nuestros campos electromagnéticos internos, se ven afectados por intoxicaciones alimentarias o químicas, infecciones, traumatismos, estrés, contaminación, etc. Y por los campos magnéticos exógenos. (campos magnéticos, 2009)

Hasta hace unos años no se disponía de aparatos lo suficientemente sensibles como para detectar el campo magnético de un ser vivo. Pero actualmente ya se dispone de esta tecnología, así se pudo saber que toda célula cica sana, esta en estado de equilibrio dinámico estacionario: entre el citoplasma y el exterior existe una diferencia de potencial eléctrico que se ha calculado, en la célula sana, entre -70 y 90 milivolts, empero, cuando la célula está enferma esos potenciales varían y de acuerdo con Sodi Pallares nos encontramos con valores de entre -70 a -30 milivolts, es lo que se le llama “síndrome del tejido lesionado”. (campos magnéticos, 2009)

Lo que ocurre es que está estropeada la bomba sodio-potasio que es la que regula todo el sistema para que haya un adecuado potencial de membrana celular. Tener esas variaciones crónicas indica que la célula está enferma. Y si el potencial sigue variando y llega a cero se produce la muerte celular.

En otras palabras, en muchas enfermedades el potencial de membrana celular aparece alterado respecto de la normalidad. Este hecho deriva de que el mantenimiento del potencial de membrana celular es un fenómeno activo por parte de la célula. (campos magnéticos, 2009)

## **Ferromagnetismo**

Unas pocas sustancias cristalinas exhiben fuertes efectos magnéticos, lo que se conoce como ferromagnetismo. Algunos ejemplos de sustancias ferromagnéticas son el hierro, el cobalto, el níquel, el gadolinio y el disprosio. Estas sustancias contienen momentos magnéticos atómicos permanentes que tienden a alinearse paralelamente uno con otro incluso en presencia de un campo magnético externo débil. Una vez alineados los momentos, la sustancia se mantiene magnetizada

después de haberse retirado el campo externo. Esta alineación permanente se debe a un fuerte acoplamiento entre momentos vecinos, el cual puede entenderse sólo en términos de la mecánica cuántica. . (Raymond, 2005)

Todos los materiales ferromagnéticos están constituidos por regiones microscópicas llamadas dominios, regiones dentro de las cuales todos los momentos magnéticos está alineados. Estos dominios tienen volúmenes de alrededor de  $10^{-12}$  a  $10^{-8}$  m cúbicos y contienen  $10^{17}$  a  $10^{21}$  átomos. Los límites entre diversos dominios con orientaciones diferentes se llaman paredes del dominio. En una muestra no magnetizada, los momentos magnéticos en los dominios están orientados al azar para que el momento magnético neto sea igual a cero, como en la fig. 10 a. Cuando la muestra se coloca en un campo magnético externo  $B_0$ , crece el tamaño de aquellos dominios que tienen momentos magnéticos alineados con el campo, lo que como resultado una muestra magnetizada, como la fig. 10 b. Con forme al campo magnético se vuelve más fuerte, como la fig. 10c. los dominios en los cuales los momentos magnéticos no están alineados con el campo se vuelven muy pequeños. Cuando se retira el campo magnético externo, la muestra puede retener una magnetización neta en la dirección del campo original. A temperaturas normales, la agitación térmica no es suficiente para alterar esta orientación de los momentos magnéticos. (Raymond, 2005)

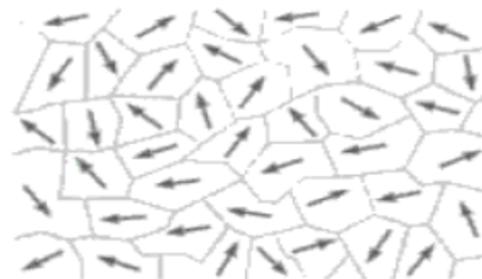
Un arreglo experimental típico utilizado para medir las propiedades de un material ferromagnético está formado por un toroide hecho de un material al cual se le han enrollado  $N$  vueltas de alambre, como se muestra en la fig.11, donde los embobinados, que se conocen como bobina primaria, están representados en negro. A este aparato se le conoce como anillo de Rowland. Para medir el flujo magnético total a través del toroide se utiliza una bobina secundaria (los alambres color rojo en la fig.11, conectada a un galvanómetro. El campo magnético  $B$  del toroide se mide aumentando la corriente en el toroide de cero a  $I$ . Conforme cambia la corriente, el flujo magnético a través de la bobina secundaria cambia en una cantidad  $BA$ , donde  $A$  es el área de la sección transversal del toroide. Debido al flujo a este flujo cambiante, se induce una fem proporcional a la rapidez de

cambio del flujo magnético en la bobina secundaria. Si el galvanómetro está correctamente calibrado, puede obtener un valor para  $B$  correspondiente a cualquier valor de corriente de la bobina primaria. El campo magnético  $B$  se mide primero sin el toroide y después con él en posición. A partir de la comparación de estas mediciones se obtienen entonces las propiedades magnéticas del material del toroide. (Raymond, 2005)

Fig. N° 10

- a) Orientación al azar de los dipolos magnéticos atómicos en los dominios de una sustancia no magnetizada.

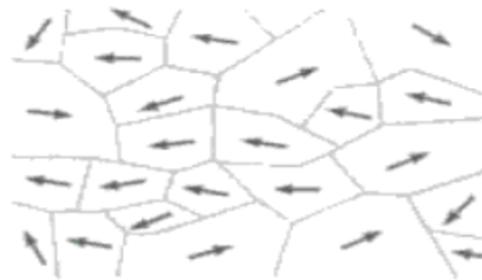
(Raymond, 2005)



(a)

Fig. N° 10

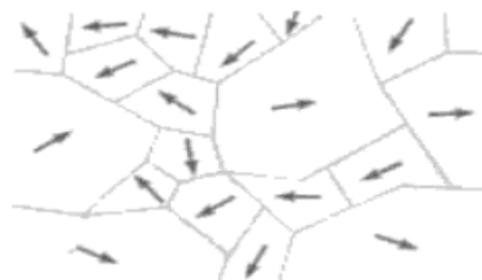
- b) Cuando se aplica un campo externo  $B_0$ , los dominios con componentes de momento magnético en la misma dirección que  $B_0$  se vuelven más grandes, dando a la muestra una magnetización neta. (Raymond, 2005)



(b)

Fig. N° 10

- c) Conforme el campo se hace aún más poderoso, los dominios con valores de momentos magnéticos no alineados con el campo externo se vuelven muy pequeños. (Raymond, 2005)



(c)

Fig. N° 10  
Ferromagnetismo. (Raymond, 2005)

## Referencias

Allen Tipler Paul, Gene Mosca, Física para la ciencia y la tecnología, 5ª Edición, Reverte, 2005, Pág. 11.

Biagio John Melloni, Ida Dox, Gilbert M. Eisner , Traducido por Juan A. Durán Otero, Miguel Renart Pita, Rafael Echevarría Ramos, Diccionario médico ilustrado de Melloni, Reverte, 1983, Pág. 598

Biotechnol Prog. 2004 Jan-Feb : 20(1): 299-305.

Costa Quintana Joan, Fernando López Aguilar, Interacción electromagnética: Teoría clásica, Reverte, 2007, Pág. 532.

Derrickson Bryan, eat all, Principios de anatomía y Fisiología, 11 edición, Panamericana, 2006, 1154 páginas.

Diccionario De La Lengua Española, Vigésima segunda edición.

Donald R Askeland, Pradeep P. Phulé, Ciencia e ingeniería de los materiales, 4ª Edición, Cengage Learning Editores, 2005, 1003 páginas.

Floreal Carballo, Acupuntura China, 1ª Edición, Editorial Kier, 2005

Fouillé André, Compendio de Electrotecnia, Marcombo, 1979

Fundamentos de Acupuntura y Moxibustión de china, Editorial del Instituto Latinoamericano de Medicina Oriental, 1984.

González Cabrera Víctor Manuel, Física fundamental, 3ª edición, Publicado por Editorial Progreso, 1996

Guillermo Aguilar, La Física Contemporánea: Las Ciencias en El Siglo XX, editado por Pablo Mora, Publicado por UNAM, 1983, 224 páginas.

Greene Walter B., Netter: Ortopedia, Publicado por ditorial MASSON, S.A. Barcelona (España). 2007

Knight Sian, Biswas Sona, Lo esencial en sistema musculoesquelético y piel. 2ª Edición, Elsevier España, 2004

Manual de Fisioterapia. Modulo i Ebook, Publicado por MAD-Eduforma.

Maurice Mussat, energética de los sistemas vivos, editorial alfil 2008.

Mimeur R, Electromecánica de precisión: técnica de los pequeños electromecánicos, Reverté, 1994, Pág. 333.

Pallas Areny Ramón, Sensores y acondicionadores de señal, 4ª edición, Marcombo, 2007, 480 páginas.

Pérez Martínez Graciela, Magnetoterapia, Ediciones LEA, 2007.

Robert B. Lufkin. RM intervencionista, Elsevier España, 2000, primera edición.

Raymond A. Serway, John W. Jewett, Electricidad y magnetismo, 6ª edición, Publicado por Cengage Learning Editores, 2005

Rodríguez Martín José María, Electroterapia en fisioterapia, 2ª edición, publicado por editorial médica panamericana, 2004

Rouviere Henri, André Delmas, Anatomía Humana, 11ª Edición, publicado por MASSON, S.A. Barcelona (España). 2006

Seippel G Robert., Seippel R. G., Fundamentos de electricidad electrónica, control y ordenadores, 6ª Edición, Reverte, 1977.

Sodi pallares Demetrio, Magnetoterapia y tratamiento metabólico, 3ª edición, Editorial D.sodi pallares 1994

Sussmann David J, Acupuntura- teoría y práctica, Editorial Kier, 2005

Sussmann David J, Que es la acupuntura, 8ª Edición, Editorial Kier, 2004, Pag.249

Stux Gabriel, Pomeranz Bruce, Traducido por Karl Alfried Sahm, Sara Alonso Gómez, Fundamentos de acupuntura, 4ª Edición, Publicado por Springer, 2000, Pág. 334.

TBEM Campos Magnéticos pulsantes, Electronic Solutions,.s de R.L. de C.V. 2009 México.

Villaverde Juan R, Tratado didáctico de auriculomedicina, Ediciones Mandala, 2004

Zayas Guillot Juan Daniel, 2002, La magnetoterapia y su aplicación en la medicina, Rev Cubana Med Gen Integr 2002;18(1):60-72.

<http://www.alegsa.com.ar/Dic/piezolectricidad.php>

<http://www.bioetica.uchile.cl/doc/declagen.htm>

<http://www.cddhcu.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/142.pdf>

[http://diccionario.babylon.com/Potencial\\_de\\_acci%C3%B3n](http://diccionario.babylon.com/Potencial_de_acci%C3%B3n)

<http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/166ssa17.html>

## A 2.5 Generalidades de Láser

### Generación de luz:

- La emisión estimulada consiste en la absorción de luz incidente por un átomo, que hace saltar uno de los electrones del nivel energético fundamental a un nivel de energía superior.
- Este átomo, en estado metaestable, recupera en breve tiempo el estado fundamental, emitiendo un fotón, que puede colisionar y estimular la emisión en otro átomo, pero en este caso se emiten ya dos fotones, también de la misma longitud de onda.
- El haz obtenido es de luz potente, monocromática y coherente con las características del láser y su longitud de onda depende del gas o mezcla de gases del tubo generador (fig. 1).

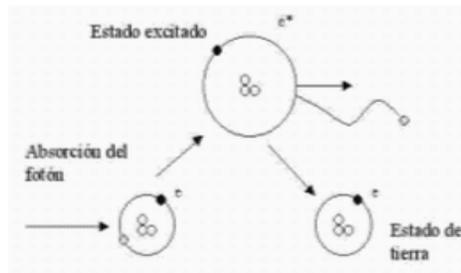


Figura 1. Generación de Luz

### Coherencia

- Consiste en que todos los rayos que componen el haz, presentan su ondulación coincidiendo todas las crestas en superposición. Con un solo haz y una sola frecuencia.
- Si se compara con la luz normal, está compuesta de varios colores y varias frecuencias, si estas frecuencias se mezclan se da el efecto de batido y pierde potencia el haz de luz o se anulan.

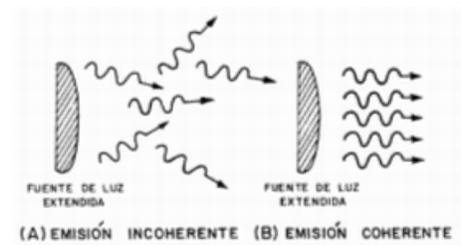


Figura 2. Emisión incoherente y emisión coherente

## Monocromatismo

- El monocromatismo y la coherencia tiene todo en común: la coherencia resalta la coordinación de las ondas entre sí, mientras el monocromatismo destaca un único tipo de onda (en su longitud), pero, necesariamente, una condición conduce a la otra.
- Esto significa que aunque a un haz *láser* la hagamos traspasar un prisma, no se descompondrá en varias longitudes de onda o en otros colores, ya que el haz solamente está formada por una única longitud de onda o color (en teoría, "purismo").

## No divergencia

- La irradiación del láser esta bien COLIMADA, esto es, existe una mínima divergencia de los fotones. Los fotones se mueven en paralelo concentrando así el haz de luz
- Cuando la luz ordinaria sale de un foco, diverge en varias direcciones dando una iluminación difusa que se va debilitando en razón del cuadrado de la distancia (fig. 3).

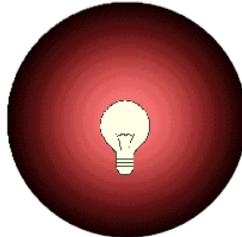


Figura 3 Luz ordinaria que diverge en varias direcciones

- En el láser los haces son paralelos, sin divergencia y con una elevada colimación. Puede dirigirse a un punto muy concreto y pierde poca intensidad con la distancia (fig. 4).

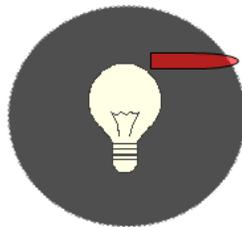


Figura 4 Dirección los haces paralelos, sin divergencia

## Reflexión

- La luz cuando alcanza a un objeto o superficie de un medio o fluido distinto al que se encuentra, parte es reflejada y parte es absorbida, dependiendo de las condiciones y angulación de choque, junto con las características de la materia y de la superficie del objeto (fig. 5).
- Cuanto más pulida esté, mayor nivel de reflexión existirá. Asimismo, a mayor angulación distinta a la perpendicularidad a la superficie, mayor reflexión se manifestará, en perjuicio del menor porcentaje de penetración en la materia.

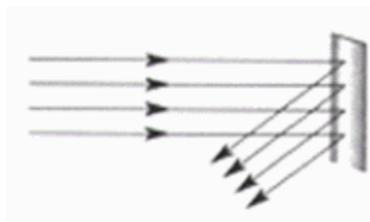


Figura 5 Reflexión de la luz

## Refracción

- Cuando los rayos de luz son absorbidos y pasan de una sustancia a otra, o de un medio a otro de distinta densidad, se produce un cambio de dirección en su trayectoria, que implica, a su vez, cambios en el color, es decir, en su frecuencia o longitud de onda (fig. 6).

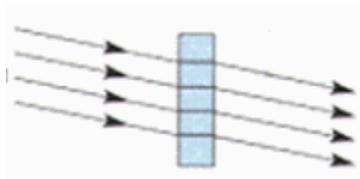


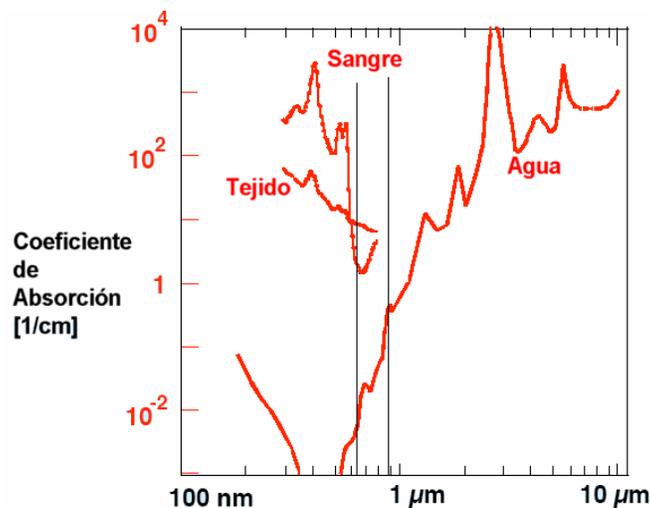
Figura 6 Refracción de la luz

## Alta potencia

- La luz láser se caracteriza por alta potencia luminosa, no importando si recorre una distancia considerable, ya que es un haz de luz potente, fina, paralela y monocromática.
- Y existe una concentración de mucha energía en un pequeño punto.

- Es por eso que la potencia del láser sea mucho mayor que la de un haz de luz normal aunque se haya colimado

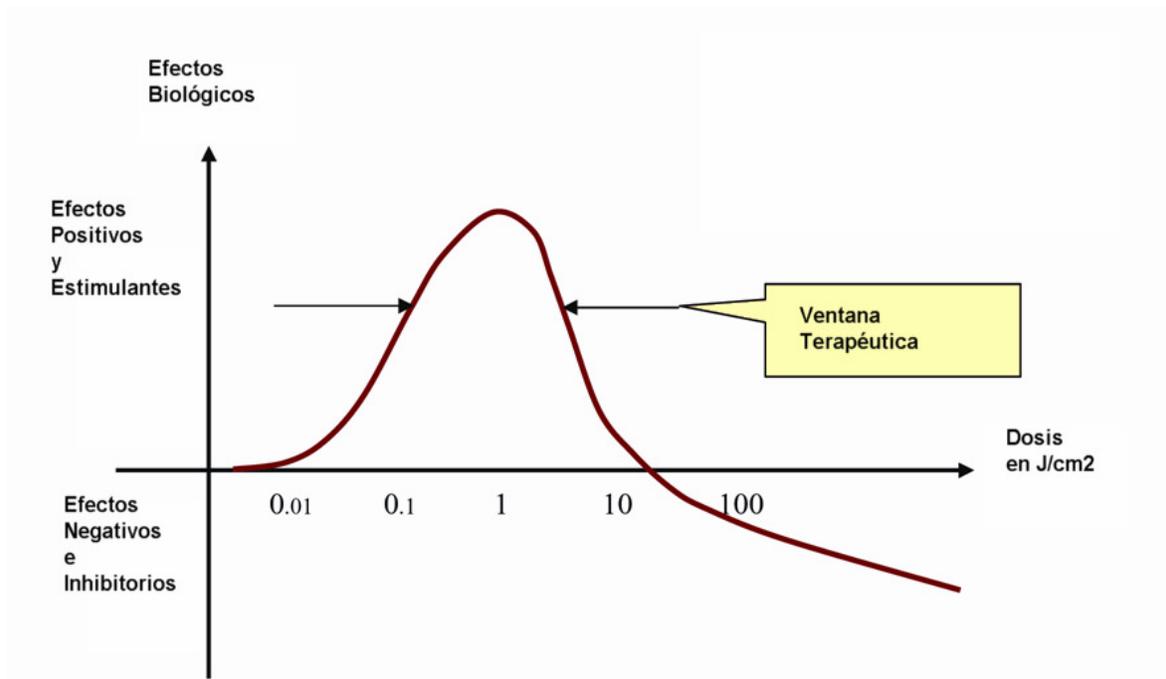
La luz roja visible de longitudes de onda de entre 630 y 700 nm se absorbe mas rápidamente que la infrarroja y sus efectos se manifiestan en los tejidos hasta una profundidad de alrededor de 10 mm mientras que los efectos de la infrarroja de entre 800 y 1000 nm se notan hasta unos 40 mm. Esto se debe a que distintas células y tejidos del cuerpo humano tienen su propia característica de absorción; es decir que absorben la energía de la luz de determinada longitud de onda mientras que dejan pasar las otras. Esto explica porque siendo similares los efectos terapéuticos de ambas longitudes de onda es interesante el uso combinado de ambas. En la figura 7 se grafican los coeficientes de absorción de sangre, tejidos y agua en función de la longitud de onda de la luz incidente.



**Figura 7** Coeficientes de absorción o penetración de la luz láser en diferentes estructuras (sangre, tejidos y agua)

Si bien el énfasis en general se pone en la profundidad de penetración de la luz en los tejidos, lo realmente importante es la absorción de la luz por los tejidos ya que es por este mecanismo, la absorción de fotones y su conversión en otra forma de energía, por el que se producen los efectos de biomodulación de la luz.

La dosis necesaria para lograr estos efectos responde a la ley de **Arndt-Schultz** y es objeto de una continua experimentación, pero existe consenso en que son adecuadas las dosis que van desde los 1 joule/cm<sup>2</sup> a los 10 joule/cm<sup>2</sup> siendo un valor generalmente aceptado los 4 joule/cm<sup>2</sup> a nivel de superficie de la piel para úlceras y heridas superficiales incrementando esta dosis para lesiones profundas.



**Figura 8 Efectos biológicos y dosis del laser**

Para calcular el tiempo de aplicación para lesiones a distintas profundidades la Sociedad Sueca de Láser Médico recomienda la siguiente fórmula:

$$t = \frac{D \times A}{P} (1+d) \text{ [Seg]}$$

Donde **t** es el tiempo de tratamiento en segundos, **D** es la dosis deseada en J/cm<sup>2</sup>, **A** es el area en cm<sup>2</sup>, **P** es la potencia radiante del estimulador en vatios y **d** es la profundidad entre 1 y 4 cm.

La luz, a las dosis y longitudes de onda apropiadas, es absorbida por los cromóforos tales como los citocromos c, las porfirina, las flavinas y otras entidades en la mitocondria y las membranas de las células. Una vez absorbida la energía, se almacena como ATP (una forma de energía que las células pueden usar). También se producen pequeñas cantidades de radicales libres de especies reactivas de oxígeno (p/ej H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), Ca<sup>++</sup> y enzimas de la cadena respiratoria celular (fig. 9).



**Figura 9 Efecto del láser a nivel celular.**

El ATP producido puede ser usado para potenciar el proceso metabólico; sintetizar DNA, RNA, proteínas, enzimas, y otros materiales biológicos necesarios para reparar o regenerar células y componentes de los tejidos, promover la mitosis o proliferación celular; y/o restaura la homeostasis.

La evidencia de que la luz puede modular el dolor data de comienzo de los '70 y actualmente se acepta que además de los mecanismos ya citados la luz puede actuar directamente sobre los nervios como se prueba a través de la medición de la velocidad de conducción de los nervios y los potenciales somatosensoriales evocados. Otros informes indican que la luz modula los niveles de prostaglandina en condiciones de inflamación tales como osteoartritis, artritis reumatoidea y traumas del tejido blando. El resultado es que la energía absorbida se usa para reparar tejidos, reducir el dolor y/o restaurar la normalidad en procesos biológicos deteriorados.

### **Protocolo de dosificación, patologías de acuerdo a su profundidad**

- Superficiales: hasta 5mm.
- Profundidad media: 5 a 20 mm.
- Profundas: más de 20mm.

### **Fórmula de dosificación del láser**

$$\text{Densidad de energía (Julios/cm}^2\text{)} = \frac{\text{Potencia (W)} \cdot \text{Tiempo (s)}}{\text{Superficie (cm}^2\text{)}}$$

**NOTA:** La incógnita en el tiempo de dosificación, porque los demás datos los sabemos.

$$\text{Tiempo (s)} = \frac{\text{Densidad de energía (Julios/cm}^2\text{)} \cdot \text{Superficie (cm}^2\text{)}}{\text{Potencia (W)}}$$

$$W_m = W_p \cdot t_p \cdot F_{Hz}$$

Potencia media ( $W_m$ ) es igual a: Potencia de pico ( $W_p$ ) por Tiempo del pulso ( $t_p$ ) por Frecuencia (Hz).

*Se obtiene por la suma: Piel pigmentada  
+ Etapa de Curación + Profundidad (ver tabla)*

*Depende la superficie del cabezal  
del LÁSER (0.8 cm<sup>2</sup> o 0.5 cm<sup>2</sup>)*

$$\text{Tiempo (s)} = \frac{\text{Densidad de energía (Julios/cm}^2\text{)} \cdot \text{Superficie (cm}^2\text{)}}{\text{Potencia (W)}}$$

*Se obtiene por la suma:  
Watts del LÁSER, depende del aparato (50 mW – 100 mW y transformarlos a Watts)  
+ Segundos de aplicación = 0.5 s (de un LÁSER pulsátil)  
+ Frecuencia de dependiendo la Resolución Deseada (ver tabla)*

**NOTA:** si el LÁSER es de emisión continua, en "Potencia" se eliminan los Segundos y la Frecuencia.

### ESQUEMA DE ABSORCIÓN DE TEJIDO PIGMENTADO

ETAPA DE CURACIÓN: DOSIS Objetivo (J/cm <sup>2</sup> )		AGUDO	SUBAGUDO	CRÓNICO	REDUCCIÓN DE CICATRIZ
PROFUNDIDAD	0.5 cm.	1 2	3 4	5 6 7 8	9 10 11 12
	1 cm.	5 10	15 29	25 30 35 40	45 50 55 60
	1.5 cm.	6 12	18 24	30 36 42 48	54 60 66 72
	2 cm.	7 14	21 28	35 42 49 56	63 70 77 84
	2.5 cm.	9 17	25 33	42 50 58 66	75 83 91 100
	5 cm.	13 25	38 50	63 75 87 100	113 125 138 150
	8 cm.	15 30	45 60	75 90 105 120	135 150 165 180

## ESQUEMA DE ABSORCIÓN DE TEJIDO NO PIGMENTADO

ETAPA DE CURACIÓN:		AGUDO	SUBAGUDO	CRÓNICO	REDUCCIÓN DE CICATRIZ
DOSIS (J/cm <sup>2</sup> )	OBJETIVO				
PROFUNDIDAD	0.5 cm	1 2	3 4	5 6 7 8	9 10 11 12
	1 cm.	1 2	3 4	5 6 7 8	9 10 11 12
	1.5 cm.	1 2	3 4	5 6 7 8	9 10 11 12
	2 cm.	1 2	3 4	5 6 7 8	9 10 11 12
	2.5 cm.	2 4	6 8	10 12 14 16	18 20 22 24
	3 cm.	2 4	6 8	10 12 14 16	18 20 22 24
	5 cm.	2 4	6 8	10 12 14 16	18 20 22 24
	8 cm.	2 4	6 8	10 12 14 16	18 20 22 24
RESOLUCIÓN DESEADA	TIPO	RANGO DE FRECUENCIA (Hz.)			
REDUCCIÓN DE DOLOR	Analgesia Pura	1 – 292			
	Nervio	Rango Bajo 1 – 100			
	Músculo	Rango Alto 101 – 292			
ANTI-INFLAMATORIO	Agudo	2500 – 5000 3000 Optimo			
	Subagudo	5000 – 8000 7000 Optimo			
	Crónico	8000 – 10 000			
ACTIVACIÓN DE LA MICROCIRCULACIÓN		600 (Mínimo) – 7500 (Máximo)			
REDUCCIÓN DE CICATRIZ		10 000			

## INTERVALOS DE TRATAMIENTO RECOMENDADOS

AGUDO	Diariamente
SUBAGUDO	Cada tercer día
CRÓNICO Y DISMINUCIÓN DE CICATRIZ	Todos los días hasta que se noten cambios y después tratar semanalmente

NOTA: las dosis diarias y semanales pueden ser combinadas. En enfermedades sistémicas iniciar con lo mínimo de la dosis recomendada e incrementar.

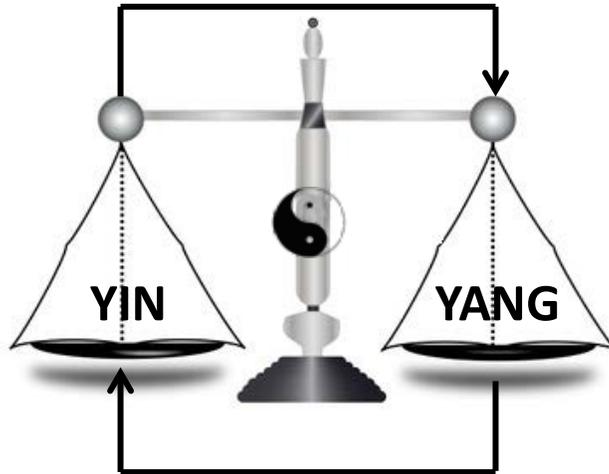
## Referencias

- Rodríguez J. M. (2000). *Electroterapia En Fisioterapia* (2ª ed.). Madrid: Editorial Médica Panamericana
- Plaja J. (2003). *Analgesia Por Medios Físicos*. Getafe: Editorial McGraw Hill

### **A 2.6 Integración del mecanismo de la acupuntura, el láser y el campo magnético a través de la psiconeuroinmunoendocrinología con apoyo de la sistémica transdisciplinaria.**

El hombre es un sistema abierto que se autoorganiza e intercambia con su medio ambiente energía, materia, información y sentido. La autoorganización es el mecanismo gestor que genera el orden a partir del caos, estructurando las experiencias de la persona de acuerdo a unas reglas de interpretación y acción y además es responsable de la emergencia de patrones de acción. Los sistemas alejados del equilibrio están más abiertos a múltiples y variadas interacciones con su entorno, poseen estructuras menos estables y mayor probabilidad de desorganizarse cuando aumenta la tensión a favor del cambio.

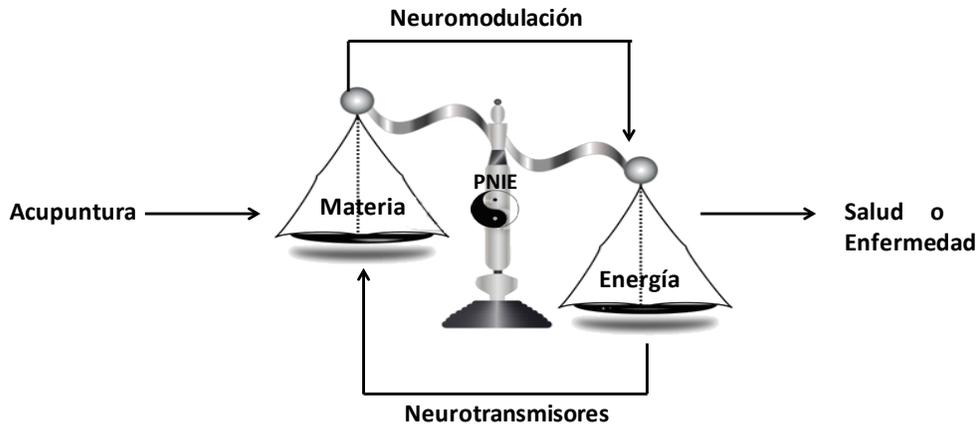
La acupuntura y la medicina tradicional china se basan en las teorías filosófico-alquímicas. La teoría del yin y el yang sostiene que el universo está formado por dos fuerzas opuestas que se complementan entre otras, se encuentran en armonía y en equilibrio constante. El yin (materia) y el yang (energía) en el cuerpo se mantienen en equilibrio para preservar un estado de bienestar y cualquier perturbación o alteración de este balance se traduciría en enfermedad. Por lo tanto cuando el Yin y el Yang están en equilibrio se dice que existe una homeostasis (fig. 1).



**Figura 1. Equilibrio entre el Yin y Yang.**

El “qi” es la esencia o el elixir de la vida y circula con regularidad a lo largo de los canales ó meridianos corporales. La obstrucción en el flujo de esta energía dará como resultado la presencia de un conjunto de signos y síntomas que ponen en alerta al sistema psiconeuroinmunoendocrinológico, mecanismo regulador (feedback) para tratar de equilibrar al organismo y mantenerlo estable y/o evitar un daño mayor.

Gracias a las diversas técnicas de punción con las cuales se apoya esta terapéutica, generan efectos terapéuticos de acuerdo a la frecuencia y la intensidad de la estimulación, lo que puede ejercer la liberación de neurotransmisores y, por tanto, produciendo algún efecto en la neuromodulación para el restablecimiento de la salud (fig. 2).



**Figura 2** La estimulación de los puntos de acupuntura general la producción de neurotransmisores que ayudarán a mantener un equilibrio entre la materia y la energía dentro del organismo produciendo salud o enfermedad, según la idiosincrasia del individuo.

La acupuntura mediante los mecanismos neuroinmunoendocrinológicos ayudan a lograr un estado de homeostasis, esto gracias a que los organismos vivos están formados por estructuras holográficas, sistemas dentro de sistemas que repiten sus propiedades a diferentes escalas.

Pues bien, uno de los sistemas que intervienen para que se inicie la transmisión de la información, a partir de la estimulación de los puntos de acupuntura, es la tensegridad, llamado tercer sistema (sistema de tensión integrada con el cual las células disponen para mantener su morfología y función) y la mecanotransducción.

Las propiedades de conducción eléctrica de las redes neurales son moduladas a través de las interacciones entre la matriz extra celular (MEC) y los mecanismos de *tensegridad* celular. Dicha tensión isométrica es clave para la vida y explica la forma de las células, los órganos y los tejidos en el organismo entero o en una estructura tisular, a nivel de células y organelos y también a nivel molecular, incluyendo la propia estructura del ADN. De esta forma se intuye que la vida no está basada en una serie de procesos químicos desestructurados y que la fuerza mecánica aplicada sobre un órgano vivo atraviesa diferentes escalas de tamaño hasta convertirse en un estímulo bioquímico celular a través de un proceso específico de transducción molecular.

De esta forma el proceso de mecanotransducción (estímulo mecánico) se convierte en una señal química que permite la adaptación celular en su microambiente viéndose involucradas una gran cantidad de proteínas y moléculas que son utilizadas por la membrana citoplasmática, el citoesqueleto y la membrana nuclear, para que se de la comunicación intercelular y así el paso de la información a otras células y estructuras. La velocidad a la que se transmiten los estímulos mecánicos es mucho más alta que la de las señales químicas. Constituyen un mecanismo físico de integración de la parte con el todo, ya que cada vez que movemos un músculo o recibimos un masaje, la piel se arruga, un hueso recibe la compresión, y un tejido vivo recibe el estímulo y responde con su función. Si el estímulo es excesivo o se mantiene en el tiempo, el efecto mecanoquímico remodela el sistema de *tensegridad* que informará del cambio mecánico y lo transformará en nuevas condiciones moleculares.

Una vez activada la tensegridad y la mecanotransducción se liberan una serie de sustancias (como las citocinas, bradikinas, histamina, sustancia P, leucotrienos, prostaglandinas, etc.) que activan el sistema inmunológico con la finalidad de inactivar la lesión en el sitio de la punción y de tener acción a distancia en el sistema nervioso central con la liberación de factor de necrosis tumoral, interleucinas (de alta movilidad del grupo  $\beta$ -1), las cuales existen en cerebro e interactúan directamente con la inflamación, estimulando las salidas neuronales del sistema nervioso autónomo (SNA) llegando la información hasta las terminaciones nerviosas del sistema nervioso parasimpático (SNP) liberando acetil-coenzima A para suprimir la liberación de interleucina- b (IL-b) en las respuestas inflamatorias. Siendo ésta una de las múltiples vías que conecta el sistema nervioso central (SNC) con el sistema inmunológico y el estímulo local de la acupuntura. Posterior a la liberación de las citocinas, se presenta un intercambio iónico celular que produce una modificación del medio interno con el medio externo, estimulando al AMP y GMPc (que son los segundos mensajeros del sistema nervioso simpático (SNS) y del SNP) regulando la sensibilidad nociceptiva

induciendo a una de las vías de la analgesia. Para regular esta sensibilidad las fosfolipasas producen ácido araquidónico produciendo éste leucotrienos y tromboxanos ambos favoreciendo la analgesia producida por el estímulo, además de haber producción de opioides e IL-10 (interleucina) los cuales antagonizan la sensibilidad nociceptiva (fig. 3)

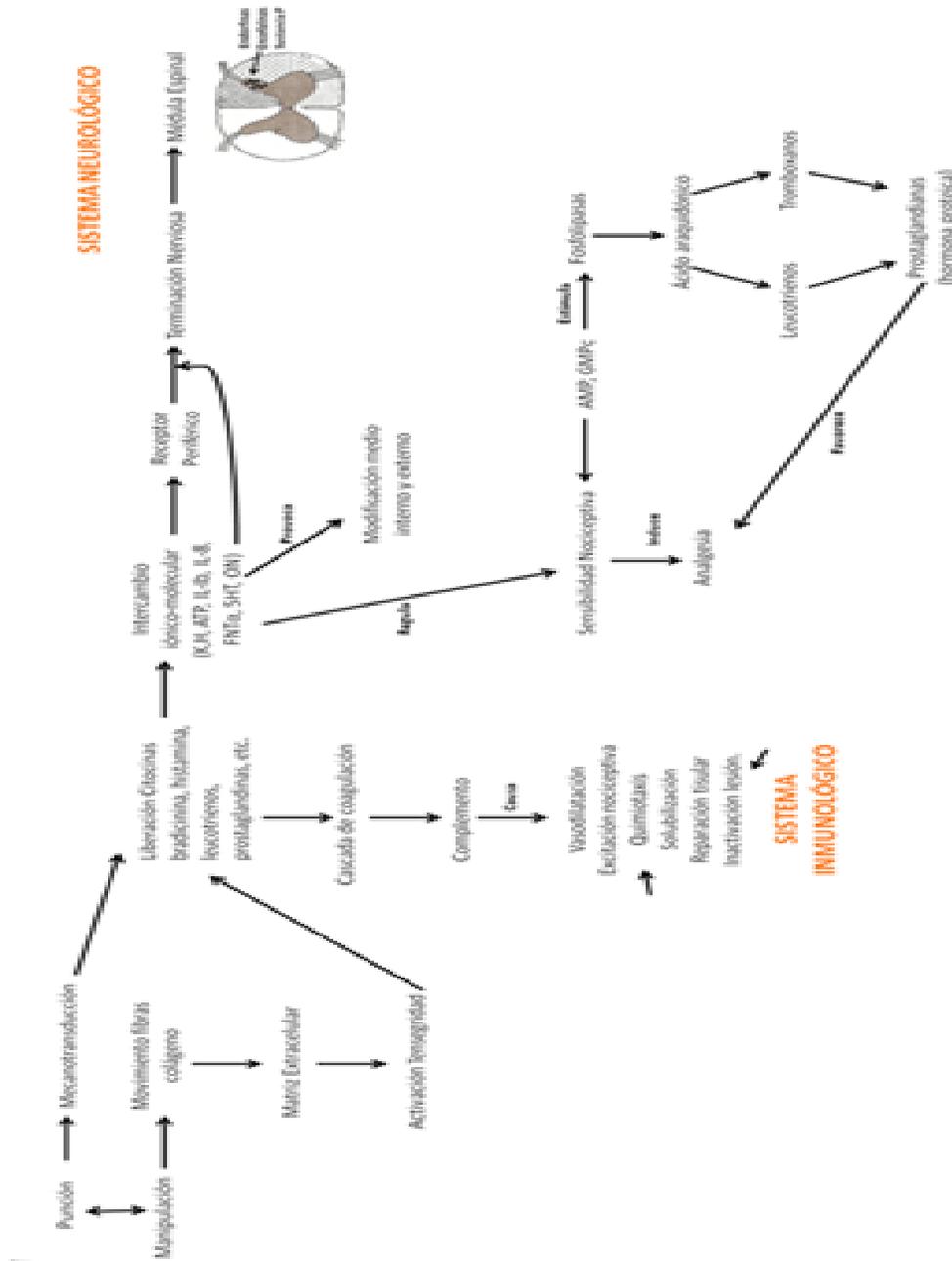
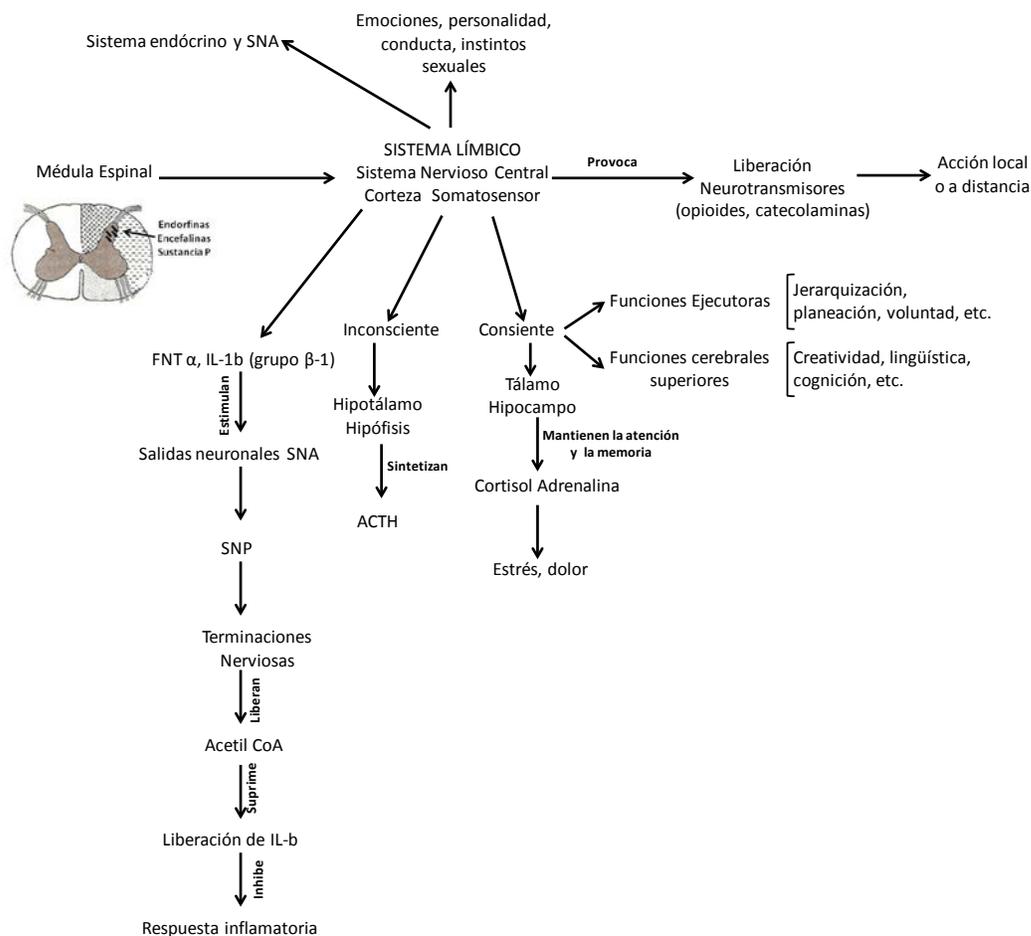


Figura 3 Parte Inmunológica y Neurológica del sistema Psiconeuroinmunoendocrinología (PNIE).

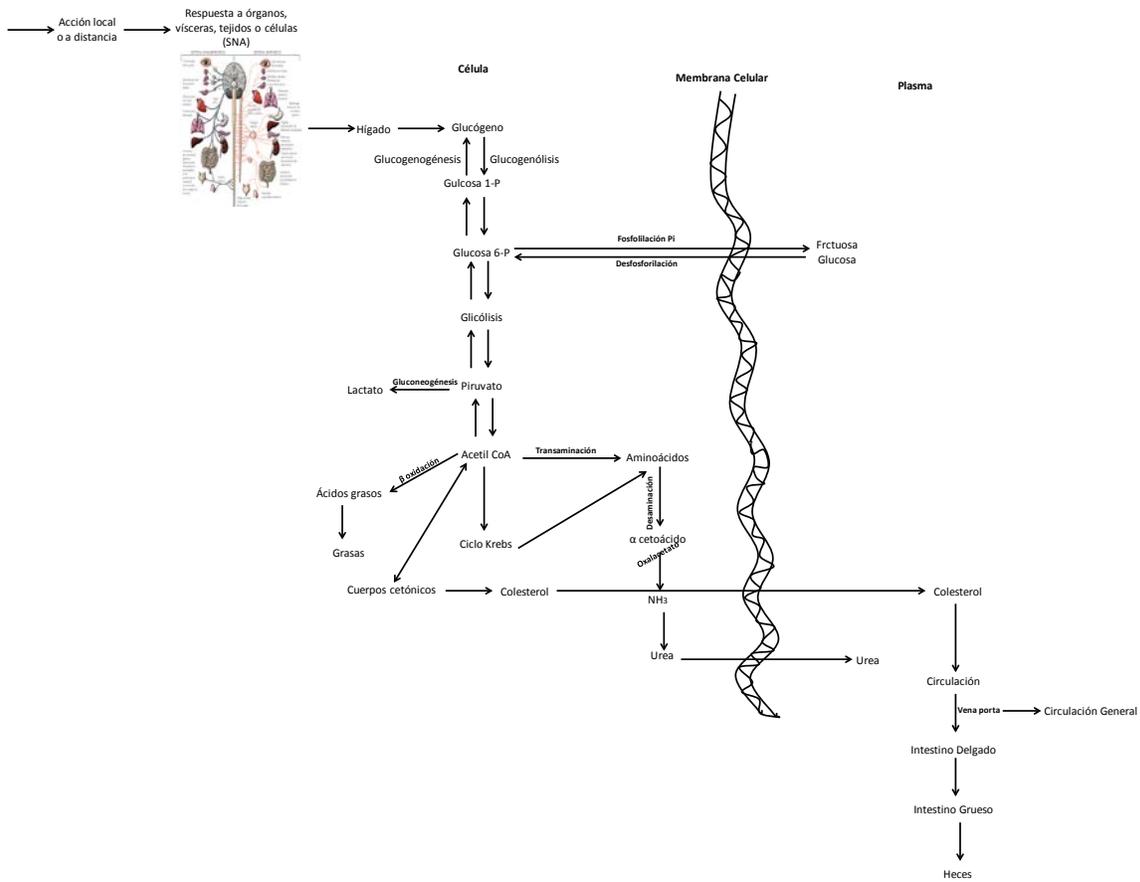
Toda esta información llega a las terminaciones nerviosas de la médula espinal en donde se producen endorfinas, encefalinas y sustancia P, activándose de esta forma el sistema neurológico. De la médula espinal la información asciende al SNC en donde se activa el sistema límbico el cual gestiona las respuestas fisiológicas ante estímulos emocionales (la psiquie), en esta estructura se encuentra la parte consciente e inconsciente. En la parte consciente se encuentran las funciones superiores (memoria, cognición, atención, etc.) y las funciones de ejecutables (jerarquización, voluntad, planeación, entre otras). En la parte inconsciente se encuentran el hipotálamo-hipófisis y el tálamo-hipocampo. El hipotálamo-hipófisis producen hormona adrenocorticotropa u hormona liberadora de corticotropina (ATCH) (hormona peptídica y un neurotransmisor involucrado en la respuesta al estrés) que se secreta cuando existe la punción acupuntural. El tálamo e hipocampo están encargados de la atención y la memoria. (fig. 4)

## SISTEMA DE LA PSIQUE



**Figura 4 Parte de la Psique del sistema Psiconeuroinmunoendocrinología**

Una vez activado el SNC, éste produce liberación de neurotransmisores como opioides y catecolaminas para producir una relajación local o a distancia produciendo a su vez una respuesta hacia órganos, vísceras, tejidos o células a través de una respuesta autónoma. La respuesta es enviada al intestino delgado en donde los quilomicrones (apoproteínas) son estimulados para recoger los triglicéridos, fosfolípidos y el colesterol del tejido adiposo y llevarlos al sistema linfático para ser desechados. (fig. 5)



**Figura 5 Parte endocrinológica y local del sistema Psiconeuroinmunoendocrinología.**

Todo el comportamiento y función biológicos cobran sentido a partir de ensamblajes supramoleculares, a partir de relaciones complejas de orden superior y patrones fractales presentes por doquier en la biología. Estos procesos se explican de forma matemática por las leyes del caos, a través de la formación de atractores, bifurcaciones y nuevos niveles emergentes que suponen siempre la implicación de todo el organismo de forma global, desde lo macro hasta lo micro, en una jerarquía de superorganización biológica.

Nuestra forma de pensar, creencias, y sentimientos no son nada menos que la actividad bioquímica en las células nerviosas de nuestro cerebro, la cual se expresa dentro de los sistemas endocrino e inmune determinando el estado de salud actual del individuo. La evidencia científica, hoy en día, demuestra que al

modificar nuestros pensamientos estamos modificando nuestra biología. En este sentido, es necesario indicar que el cerebro es la línea de vanguardia de nuestro organismo en la defensa contra las enfermedades y el envejecimiento; y la mente representa el funcionamiento del cerebro (fig. 6).

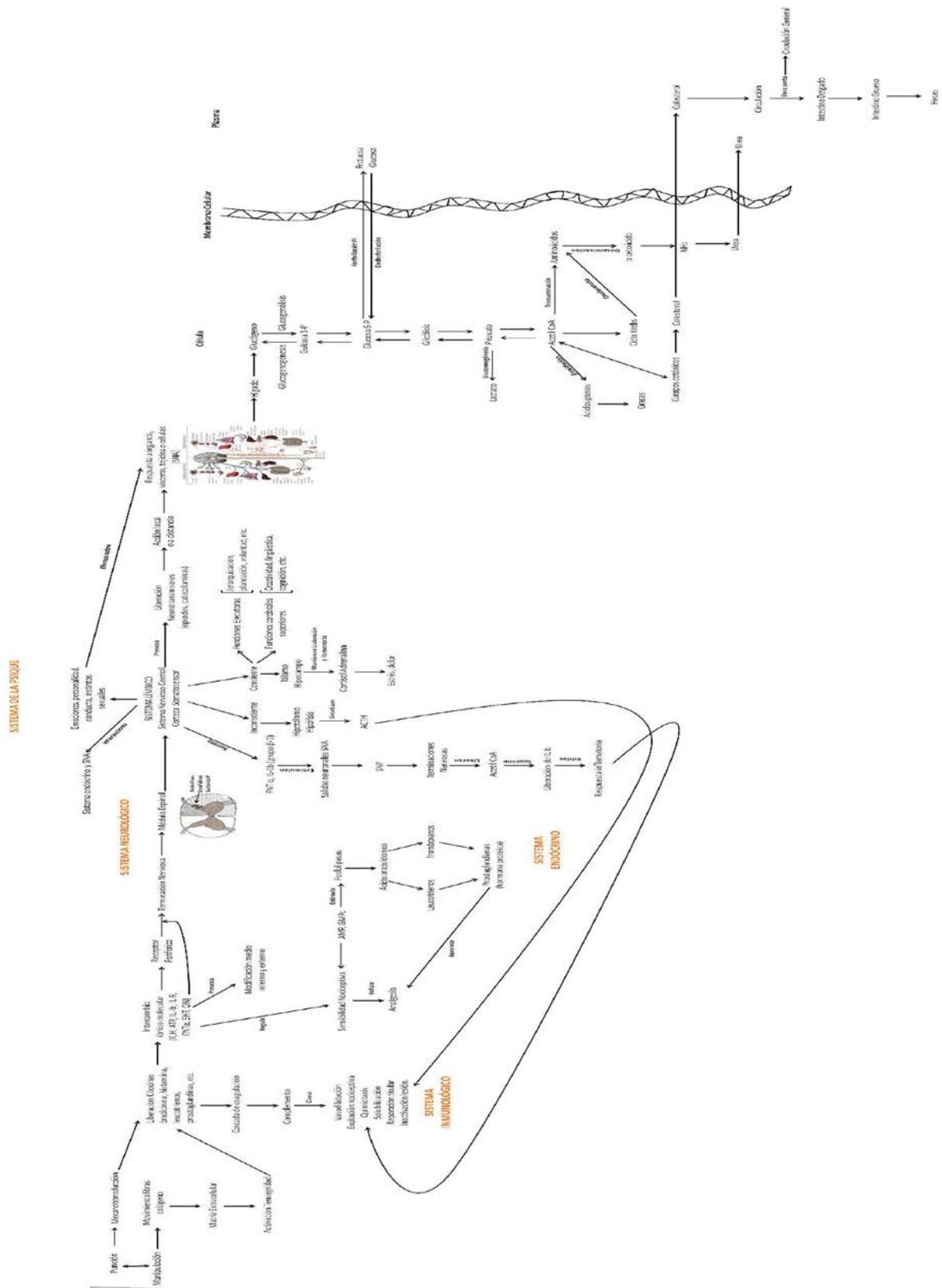


Figura 6 Acción de la acupuntura y del sistema Psiconeuroinmunoendocrinología

Efectos del campo magnético y láser sobre la PNIE.

Algunos sistemas moleculares se encuentran altamente organizados e intervienen en la cooperatividad y la anisotropía de la susceptibilidad diamagnética, cuyo efecto físico-biológico se presenta por la orientación en paralelo de dichas moléculas (los fosfolípidos y las estructuras proteicas son los responsables de la orientación en paralelo de las sustancias consideradas como paramagnéticas).

Una estructura importante que interviene para la generación del estímulo son las células de Merkel las cuales están localizadas en la piel y en algunas mucosas. Son células excitables ya que se encuentran en estrecho contacto con las terminaciones nerviosas sensoriales. Algunas de sus funciones que les permiten llevar a cabo la transmisión del impulso nervioso ya que el movimiento de los melasomas generado por el campo electromagnético abre en forma directa los canales iónicos produciendo un potencial de receptor que puede ser transmitida al cerebro a través de las neuronas sensoriales. Son células multisensoriales que pueden recibir casi todos los estímulos del medio ambiente incluyendo las radiaciones electromagnéticas y radiación ultravioleta, temperatura, humedad y tipo de alimento.

Los campos magnéticos aumentan la salida de sodio de los eritrocitos lo que ocasiona una mayor actividad de la Na-K ATPasa para lograr una buena polarización de la membrana celular, además se aumenta la secreción de la 3H-noradrenalina en la línea clonal de la neurona el cual es semejante en magnitud al producido por el estímulo colinérgico, el cual es un estímulo parasimpático.

La luz láser es coherente, consiste en una única, continua y monocromática serie de ondas. La alta coherencia de la luz se debe a la coordinación entre las emisiones luminosas de los átomos individuales del láser. Se interpreta como un proceso de amplificación. Los átomos emiten luz al ser excitados, es decir, cuando sus electrones han sido ascendidos a órbitas superiores. Al cabo de un tiempo, los

electrones descienden espontáneamente a órbitas inferiores y en el proceso emiten energía en forma de pequeñas ondas lumínicas.

Una onda luminosa pasante puede estimular o inducir a un átomo excitado a emitir su energía de tal modo que la onda de luz se amplifique. Esta onda amplificada puede estimular la intensidad del bombeo exterior y alcanza un cierto valor crítico. La teoría de Haken deja en claro que, si bien el láser precisa de un energético bombeo desde el exterior para permanecer en un estado lejos del equilibrio, la coordinación de emisiones es producida por la propia luz láser; se trata pues de un proceso de auto-organización. Así pues el láser ha sido reconocido no solo como una herramienta tecnológica, sino también como sistemas físicos que ocupan un espacio en los mundos cuántico y clásico y que éstos pueden ser conectados, ya que se sitúa en la encrucijada entre la física cuántica y clásica, entre los fenómenos en equilibrio y en no-equilibrio, entre las transiciones de fase y la auto-organización y en entre la dinámica ordinaria y la del caos. Además, al mismo tiempo, es un sistema que podemos comprender a la vez en los niveles microscópico-cuántico-mecánico y clásico-macroscópico.

La temperatura que genera tanto el laser como el campo magnético, ayudan a una mayor movilidad de las moléculas que componen la materia, ya que éstas de por si están en movimiento incesante y están caracterizadas por una cierta cantidad de energía cinética o energía de movimiento que pueden transmitir a otras moléculas a través de choques. Este aumento de temperatura, por lo tanto harán que las moléculas realicen su trabajo a mayor velocidad acelerando aun más el efecto del sistema PNIE (fig 7).

Aceleración del proceso

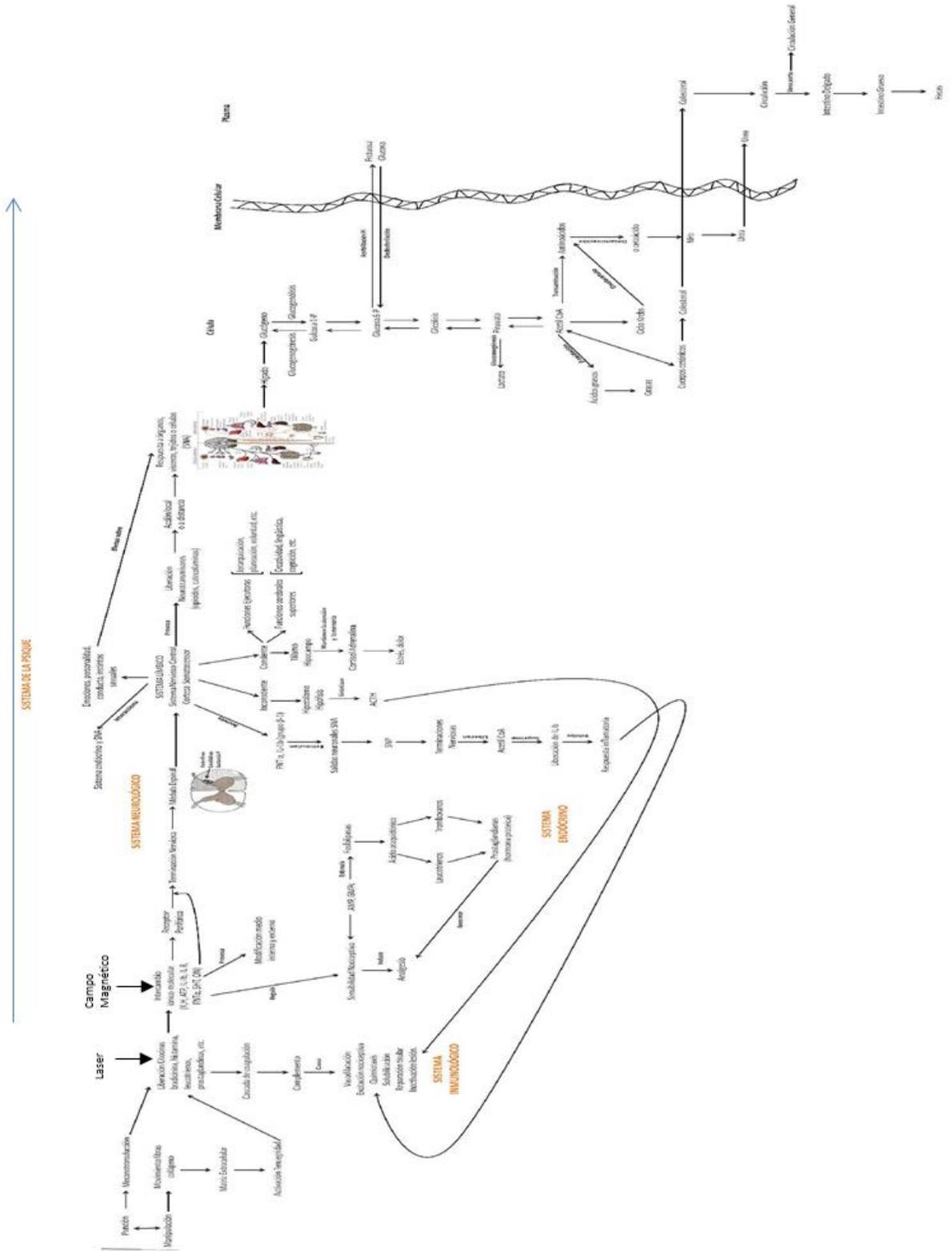
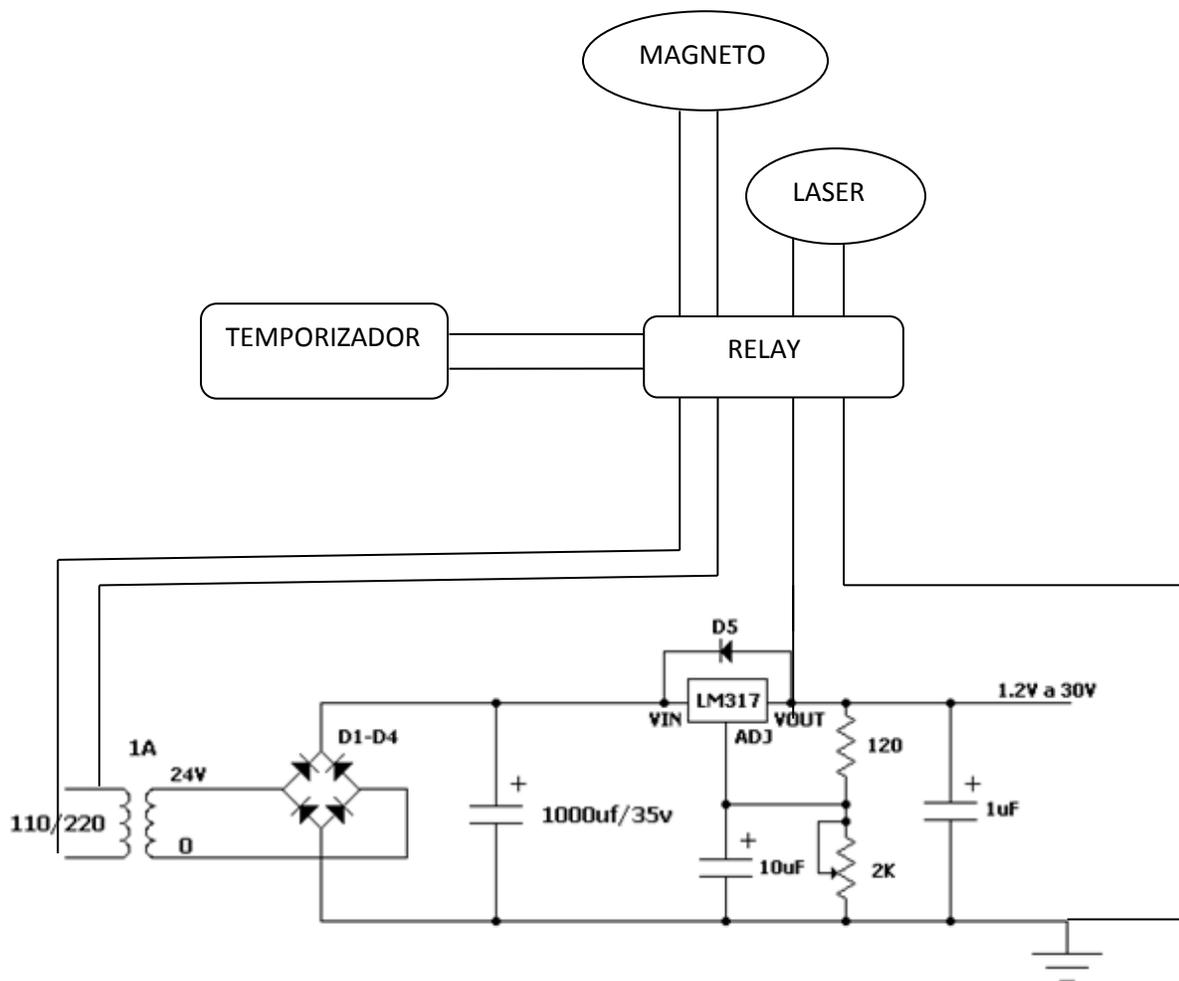


Figura 7 Sistema de la Psiconeuroinmunoendocrinología con láser y campo magnético.

## ANEXO MARCO METODOLÓGICO

### A 3.1 Características del prototipo

Diagrama del magneto-laser



El magneto laser es un aparato electrónico, diseñado para dar 3 tipos de terapias diferentes, laser, magneto y magneto laser, para ser aplicado en puntos de acupuntura.

Dentro de las características están:

- ◆ Voltaje de alimentación en dos entradas: 3v CD para el laser y para el magneto 24v CA.

- ◆ Botón que activa el timer (push botton).
- ◆ Botón selector de funciones.
- ◆ Consumo de potencia 10 Watts máximo.
- ◆ Sonda de fibra óptica de alta densidad.
- ◆ Timer con selector de tiempo en 3 escalas minutos, segundos y horas.
- ◆ Indicador luminoso de encendido.

Las características del laser son: Laser de alta densidad rojo, de longitud de onda  $650 \text{ nm} \pm 10$ , con una área de tratamiento  $0.01 \text{ cm}^2$ . Potencia máxima del laser 10 mw. Clase II diódico.

Las características del magneto es de 200 gauss

En relación al funcionamiento

- ◆ Botón de encendido ( push- botton ): Este interruptor da el encendido al timer , solo tiene que presionarse una vez para activarlo, en ese momento se activara el timer o contador, con el tiempo seleccionado anteriormente.
- ◆ Timer: usted puede seleccionar el tiempo para su terapia, esto debe hacerlo antes de presionar el push botton, después de pulsar el push botton se encenderá el led rojo, indicando que esta corriendo el tiempo anteriormente seleccionado por usted, en el momento que se termine el tiempo este led se apagara (fig. 1y 2).

## LED/indicación visual

A	LED amarillo: presencia alimentación ON (U)
B	LED rojo: temporización en marcha (C)
C	Unidad de tiempo seleccionada
F	Función seleccionada
G	Escala de tiempo seleccionada

**Figura 1 Características del encendido**

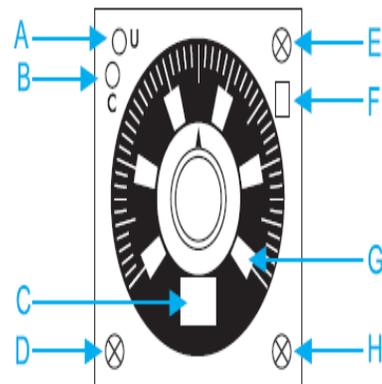
Botón selector: Este botón le permite seleccionar el laser, magneto o ambos (magneto-laser). Hacia el lado izquierdo usted tiene la opción del laser, hacia el lado derecho el magneto y en el centro ambos (el magneto-laser)

## Escala de tiempo

Fondo de escala

D \ H	s	min	h	x10h
0.5	0.5 segundos	0.5 minutos	0.5 horas	5 horas
1	1 segundo	1 minuto	1 hora	10 horas
5	5 segundos	5 minutos	5 horas	50 horas
10	10 segundos	10 minutos	10 horas	100 horas

NOTA: La escala de tiempo y la función debe ser fijada antes de alimentar el temporizador.



**Figura 2 Características del Timmer y encendido**

### Instrumentación y caracterización del prototipo de estudio

El láser magnético se instrumentó a partir de circuitos electrónicos, utilizando diodo láser con una potencia de 10 mw y una longitud de onda fija de  $650\text{nm} \pm 10$ , modo continuo y un campo magnético pulsante con potencia de 200 Gauss con regulación de frecuencia de 5 a 99 Hz. con dos aplicadores y orificio central (fig. 3), éstas características en base a las Normas Internacionales. Una vez instrumentado el prototipo se procederá a la caracterización, esto se llevará a cabo mediante la personalización del punto acupuntural (Feng long) para posteriormente proceder se estimular el punto en los pacientes sanos para observar la efectividad que éste tiene. Se valorará en relación a diferentes tiempos de exposición y se evaluarán mediante una química sanguínea (fig. 4)



Figura3 Prototipo del láser más campo mangético

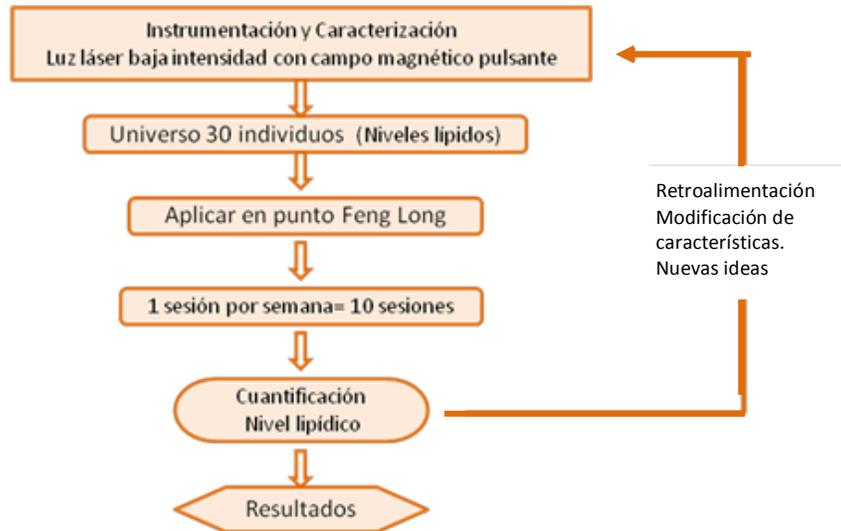


Figura 4 Diseño la funcionalidad prototipo láser más campo magnético

### A 3.2 Proyecto del modelo de atención sistémico para el tratamiento de la hiperlipidemia basado en el uso de acupuntura con láser y campo magnético

#### Hipótesis general para el tratamiento de la hiperlipidemia

El modelo sistémico para el tratamiento de la hiperlipidemia basado en luz láser de baja intensidad y campo magnético pulsante aplicado en puntos de acupuntura son efectivos como tratamiento hipolipemiente y las pruebas de laboratorio revelan una disminución de los niveles de colesterol y triglicéridos.

#### Operacionalización de las variables

Variable	Definición conceptual	Categoría de variable	Medición
Colesterol	Alcohol monohídrico insaturado de la clase de los esteroides; constituyente de todas las grasas y aceites animales, de la bilis, cálculos biliares, tejido nervioso, etc.; insoluble en agua.	Cuantitativa Discreta	mg/dl

Triglicéridos	Éster de glicerina en el que los tres grupos hidroxilo de esta última están esterificados con un ácido; los aceites sólidos animales y vegetales están compuestos principalmente de triglicéridos de los ácidos grasos; Triaglicérol.	Cuantitativa discreta	mg/dl
Edad	Años cumplidos hasta el momento del estudio	Cuantitativa discreta	años
Sexo	Apariencia fenotípica del paciente	Cualitativa nominal	Masculino y femenino

### Hipótesis estadísticas

**H<sub>0</sub>.**  $x_1 \neq x_2 \neq x_3 \neq x_4$  No hay diferencia entre los promedios de los cuatro grupos en la disminución de los niveles de colesterol y triglicéridos.

**H<sub>1</sub>**  $x_1 = x_2 = x_3 = x_4$  hay diferencia entre los promedios de los cuatro grupos en la disminución de los niveles de colesterol y triglicéridos.

### Tipo de estudio

Comparativo, prospectivo, longitudinal, experimental.

### Universo

Pacientes de sexo indistinto que acudan a la Clínica Integral Universitaria (CIU) de la Universidad Estatal del Valle de Ecatepec (UNEVE).

### Criterios de selección

#### Inclusión

- Pacientes voluntarios
- Pacientes de sexo indistinto
- Pacientes con diagnóstico de hiperlipidemia
- Pacientes de 20 a 35 años de edad
- Pacientes con valores de colesterol total de 130 a 700 mg/dl en ayuno de 12 hrs. y triglicéridos de 100 a 500 mg/dl en ayuno de 12 hrs.
- Pacientes sin tratamiento farmacológico hipolipemiente (solo se aceptarán 30 pacientes con tratamiento hipolipemiente para realizar el estudio comparativo)
- Pacientes con o sin patología concomitante, como Diabetes mellitus, Hipertensión arterial, cardiopatías y/o secuelas de EVC

- Pacientes con tratamiento para la patología concomitante
- Pacientes que firmen el consentimiento informado (ANEXO A 3.5)

### **Exclusión**

- Pacientes con enfermedades como hipotiroidismo, enfermedades autoinmunes, enfermedades hepáticas.

### **Eliminación**

- Pacientes que requieran tratamiento de urgencia
- Pacientes que no acudan a todas las sesiones de tratamiento
- Pacientes que durante el estudio refieran haber usado medicamento alopático o cualquier otro tipo de terapia que interfiera con la acupuntura
- Pacientes que por voluntad decidan abandonar el estudio
- Pacientes descompensados

### **Variables**

#### **Dependiente**

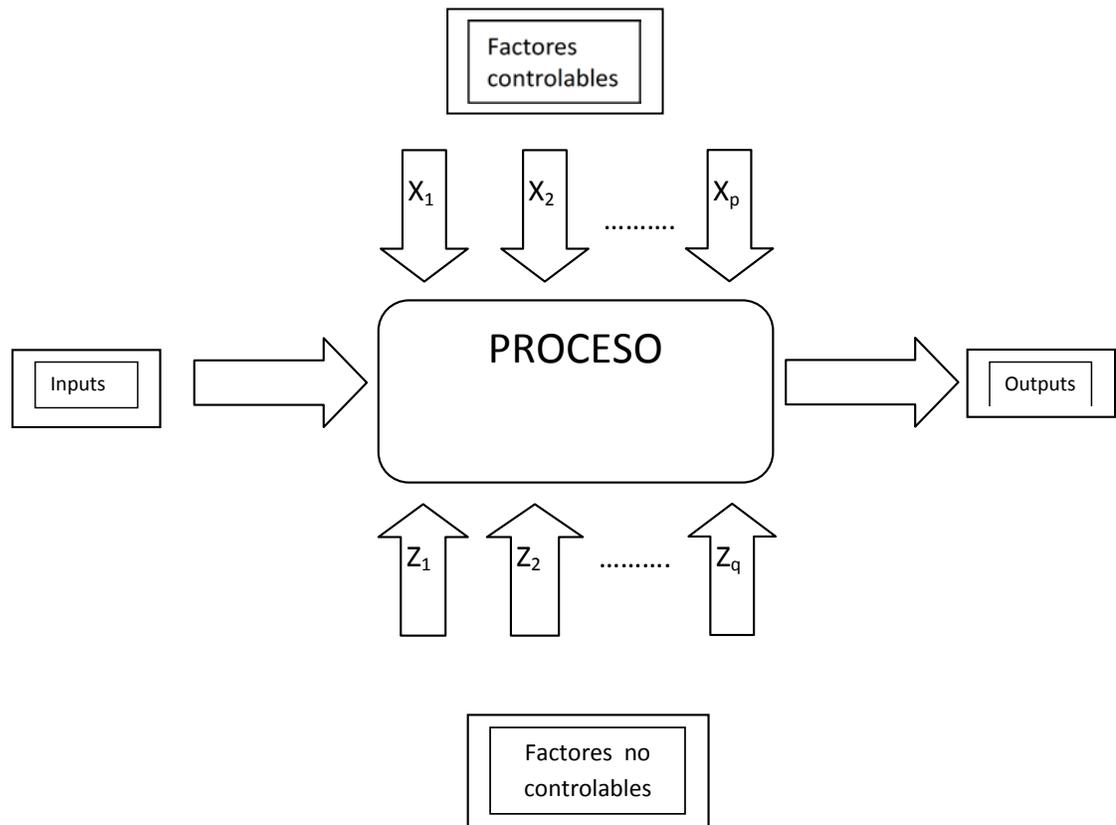
Niveles de colesterol y triglicéridos

#### **Independiente**

Punto de acupuntura, luz láser de baja intensidad, campo magnético pulsante

### **Diseño experimental**

El diseño experimental nos permitirá realizar una aleatorización y un análisis por bloques, no se llevarán réplicas en este estudio debido a que se lleva a cabo en individuos. Se utilizará el siguiente modelo se utilizará para cada grupo experimental (figura 1)



**Figura 1 Modelo general de un proceso o sistema.**

Se utilizará también el diseño por bloques aleatorizados completos mediante el siguiente modelo:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

En donde:

$\mu$ = El efecto medio global.

$\alpha_i$ = El efecto incremental sobre la media causado por el nivel i del factor A.

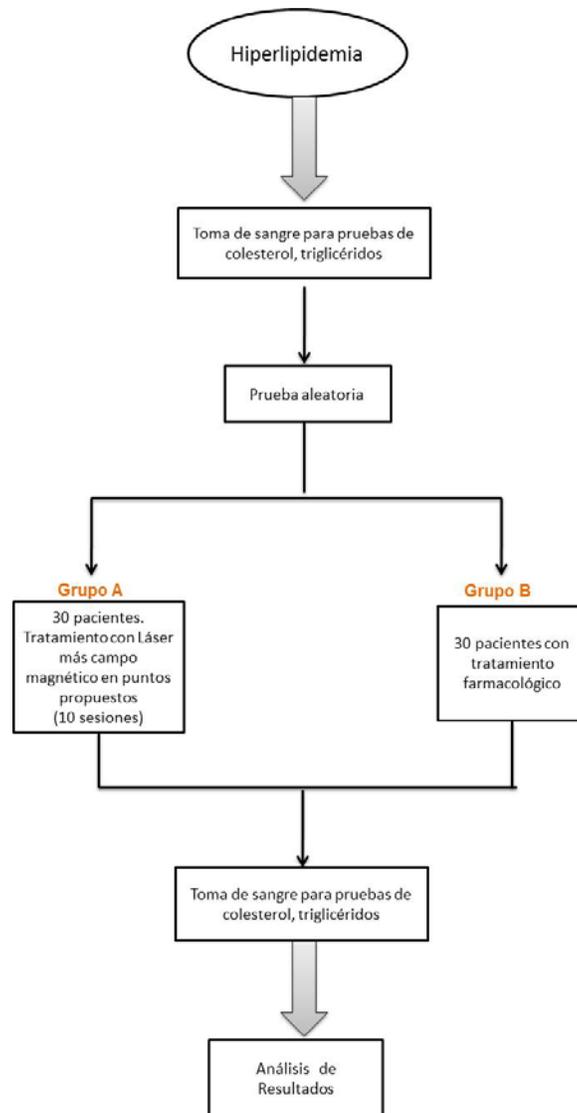
$\beta_j$ = El efecto incremental sobre la medida causado por el nivel j del bloque B.

$\varepsilon_{ij}$  = Término de error.

### **Procedimiento**

Se atenderán a 60 pacientes de ambos géneros de entre 20 y 30 años de edad con diagnóstico de hiperlipidemia a quienes se les entregará el consentimiento informado y se les explicarán los procedimientos a emplear, se les realizará su historia clínica como lo marca la Norma Oficial Mexicana NOM 168-SSA-1-1998 Manejo del Expediente Clínico y se efectuarán tomas de sangre para diagnosticar la hiperlipidemia por medio de una química sanguínea con método enzimático por colorimetría con cuenta diferencial para conocer sus niveles de colesterol total y triglicéridos los cuales se tomarán como valores iniciales o basales. Posteriormente, del total de participantes, se seleccionarán en forma aleatoria utilizando asignación óptima para formar 2 grupos: el grupo A se aplicará el tratamiento en los puntos propuestos con láser y campo magnético. Al grupo B se controlará con el tratamiento farmacológico que le haya sido asignado su médico tratante.

Se citarán a los pacientes del grupo A en forma diaria para aplicar los tratamientos hasta cumplir con un total de 10 sesiones. Al término de las éstas se les efectuarán nuevamente una química sanguínea para valorar el efecto de las técnicas aplicadas sobre los niveles de colesterol y triglicéridos. Para el análisis estadístico se correrá la prueba T de student, T pareada, Prueba de los signos y estadística descriptiva con el programa SPSS V.15 (figura 2).



**Figura 2** Diseño de la fase experimental del laser más campo magnético en pacientes con hiperlipidemia

El diagrama de procedimiento para la realización de la investigación clínica, desde el primer contacto con el paciente hasta las conclusiones del trabajo se muestra en la figura 3.

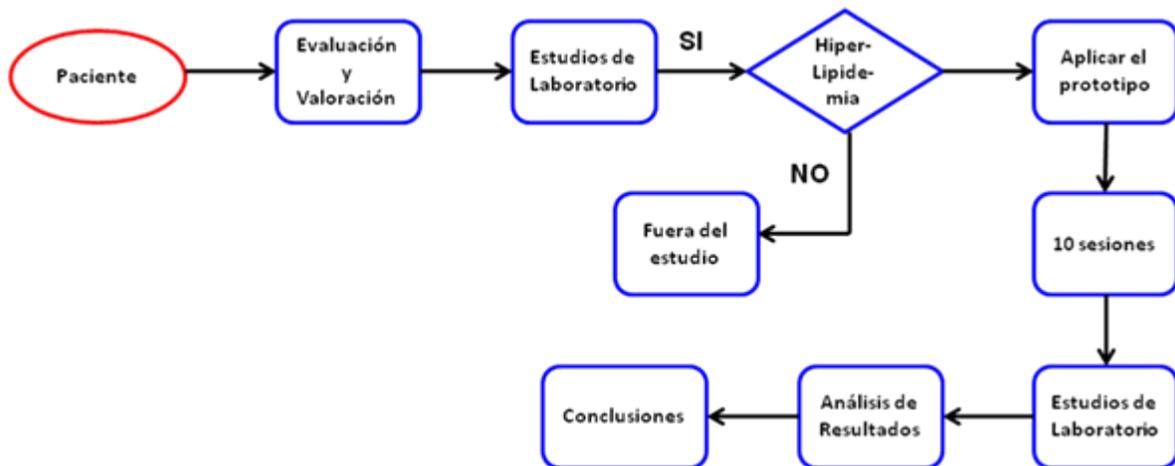


Figura 3 Diagrama del procedimiento para la evaluación clínica de los pacientes en estudio.

## Técnicas

Dentro de las técnicas a realizar para apoyar la objetividad del estudio se desarrollarán las siguientes:

### Hiperlipidemia

Para diagnosticar con certeza la hiperlipidemia se efectuará una química sanguínea, esto para mostrar los niveles de colesterol total y triglicéridos al inicio del tratamiento y al final del mismo (después de 10 sesiones).

Se tomará una muestra de sangre del pliegue del codo del paciente, tomando en cuenta que a todos se les tomará del brazo derecho. Posteriormente se procesará a la determinación de colesterol total y Triglicéridos mediante una técnica espectrofotométricas.

### Sintomatología

Una vez aleatorizados los grupos experimentales, al inicio de la primera sesión del tratamiento se realizará una historia clínica en forma individualizada como lo marca la Norma Oficial Mexicana NOM 168-SSA-1-1998 Manejo del Expediente Clínico NOM en la que se incluirán aspectos de anamnesis y exploración física desde el punto de vista de la Medicina Tradicional China, como lo marca la NOM-172-SSA1-1998 Práctica de la Acupuntura Humana. Al durante las 10 sesiones se evaluarán los cambios clínicos, tanto síntomas como signos, por medio de una hoja de evolución clínica.

## **Cunómetro**

Se utilizará el cunómetro como herramienta para la localización más exacta de los puntos acupunturales. Ésta consiste en un trozo de resorte de 100 cm de largo y 0.5 cm de ancho, de color blanco, en el cual se pintarán los centímetros. Para utilizarlo se colocará en las referencias anatómica del pacientes y se estirará hasta alcanzar la medida y localización del punto.

## **Aspectos éticos**

### **Valor social o científico**

La investigación debe plantear una intervención que conduzca a mejoras en las condiciones de vida o el bienestar de la población o que produzca conocimiento que pueda abrir oportunidades de superación o solución a problemas, aunque no sea en forma inmediata.

### **Validez científica**

La búsqueda de la validez científica establece el deber de plantear: a) un método de investigación coherente con el problema y la necesidad social, con la selección de los sujetos, los instrumentos y las relaciones que establece el investigador con las personas; b) un marco teórico suficiente basado en fuentes documentales y de información; c) un lenguaje cuidadoso empleado para comunicar el informe; éste debe ser capaz de reflejar el proceso de la investigación y debe cultivar los valores científicos en su estilo y estructura; d) alto grado de correspondencia entre la realidad psicológica, cultural o social de los sujetos investigados con respecto al método empleado y los resultados.

### **Selección equitativa de los sujetos**

La selección de los sujetos del estudio debe asegurar que estos son escogidos por razones relacionadas con las interrogantes científicas. Una selección equitativa de sujetos requiere que sea la ciencia y no la vulnerabilidad – o sea, el estigma social, la impotencia o factores no relacionados con la finalidad de la investigación – la que dicte a quién incluir como probable sujeto. La selección de sujetos debe considerar la inclusión de aquellos que pueden beneficiarse de un resultado positivo.

### **Proporción favorable del riesgo-beneficio**

Puede justificarse la investigación sólo cuando: a) los riesgos potenciales a los sujetos individuales se minimizan; b) los beneficios potenciales a los sujetos individuales y a la sociedad se maximizan; c) los beneficios potenciales son proporcionales o exceden a los riesgos. Obviamente, el concepto de “proporcionalidad” es metafórico.

### **Evaluación independiente**

La evaluación independiente del cumplimiento con los requisitos éticos da a la sociedad un grado mayor de seguridad que las personas-sujetos serán tratadas éticamente y no como medios u objetos.

### **Consentimiento informado.**

Asegurar que los individuos participan en la investigación propuesta sólo cuando ésta es compatible con sus valores, intereses y preferencias; y lo hacen voluntariamente con el conocimiento necesario y suficiente para decidir con responsabilidad sobre sí mismos.

Cada persona tiene un valor intrínseco debido a su capacidad de elegir, modificar y proseguir su propio plan de vida.

### **Respeto a los sujetos inscritos.**

El respeto a los sujetos implica varias cosas: a) el respeto incluye permitir que el sujeto cambie de opinión, a decidir que la investigación no concuerda con sus intereses o conveniencias, y a retirarse sin sanción de ningún tipo; b) la reserva en el manejo de la información debe ser respetada con reglas explícitas de confidencialidad; c) la información nueva y pertinente producida en el curso de la investigación debe darse a conocer a los sujetos inscritos; d) en reconocimiento a la contribución de los sujetos debe haber un mecanismo para informarlos sobre los resultados y lo que se aprendió de la investigación; y e) el bienestar del sujeto debe vigilarse cuidadosamente a lo largo de su participación y, si es necesario, debe recibir las atenciones necesarias incluyendo un posible retiro de la investigación.

El proceso ético que seguirá la presenta investigación es:

1. Respetar la integridad del paciente ya que el procedimiento que emplearemos no atenta contra la vida del individuo ni es de riesgo mayor.
2. Se manejará absoluta discreción respecto a los datos propios del paciente ya que solo se reportaran resultados en porcentaje.

3. Las condiciones en que se llevaran a cabo la entrevista y seguimiento del paciente serán cómodas, agradables y ventiladas para que este sienta un ambiente cálido.
4. La selección de los pacientes se realizará con sumo cuidado
5. La investigación será autónoma ya que el paciente podrá retirarse e ingresar al proyecto por medio de convicción propia.
6. Se notificara del procedimiento por medio del consentimiento informado
7. El beneficio que nuestro paciente obtendrá será una mejor terapéutica para su problema
8. El paciente recibirá atención de salud sin discriminación por su condición socioeconómica, raza, edad, sexo o estado de salud
9. El paciente conocerá al personal que lo atenderá
10. El paciente recibirá toda la información y orientación sobre el establecimiento donde se llevará a cabo el estudio así como su estado de salud

### A 3.3 Historia Clínica



UNIVERSIDAD ESTATAL DEL VALLE DE ECATEPEC  
Licenciatura en Acupuntura Médica y Rehabilitación Integral  
Clínica Integral Universitaria



#### HISTORIA CLÍNICA HIPERLIPIDEMIA

Fecha : \_\_\_\_\_  
Hora : \_\_\_\_\_

Nombre del paciente \_\_\_\_\_

No expediente: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: Masculino  Femenino

#### Heredo familiares

Patología	Si	No	Observaciones
Diabetes mellitos			
Hipertensión arterial			
Cardiopatías			
Neoplasias			
Obesidad			
Malformaciones congénitas			
Tuberculosis pulmonar			
Alergias			
Otros			

#### Personales no patológicos

	Si	No
Vivienda ventilada		
Vivienda con luz eléctrica		
Vivienda con drenaje		
Vivienda con agua potable		
Esquema de vacunación		
Escolaridad		
Ocupación		
Tiempo en su ocupación		
Religión		

#### Personales patológicos

	Si	No	Observaciones
Médicos			
Quirúrgicos			
Fracturas			
Tabaquismo			
Alcoholismo			
Alérgicos			
Accidentes			
Otros			

#### Gineco-obstétricos

	Observaciones
Menarca	
Ritmo menstrual	
Inicio vida sexual activa	
Fecha última regla	
Fecha último parto	
Número de embarazos	
Partos	
Abortos	
Cesáreas	
Método anticonceptivo	
Papanicolau	



Pulso:

Lengua:

**Enfermedades en menos de 3 meses como:**

infarto de miocardio \_\_\_\_\_ accidente cerebro vascular \_\_\_\_\_ embarazo \_\_\_\_\_  
trauma \_\_\_\_\_ pérdida de peso \_\_\_\_\_

**Detección de xantomas o xantelasmas**

Si

No

**Localización:**

Tendón Aquiles \_\_\_\_\_

Tendón Patelar \_\_\_\_\_

Tendones extensores de las manos \_\_\_\_\_ Halo senil \_\_\_\_\_

Número \_\_\_\_\_

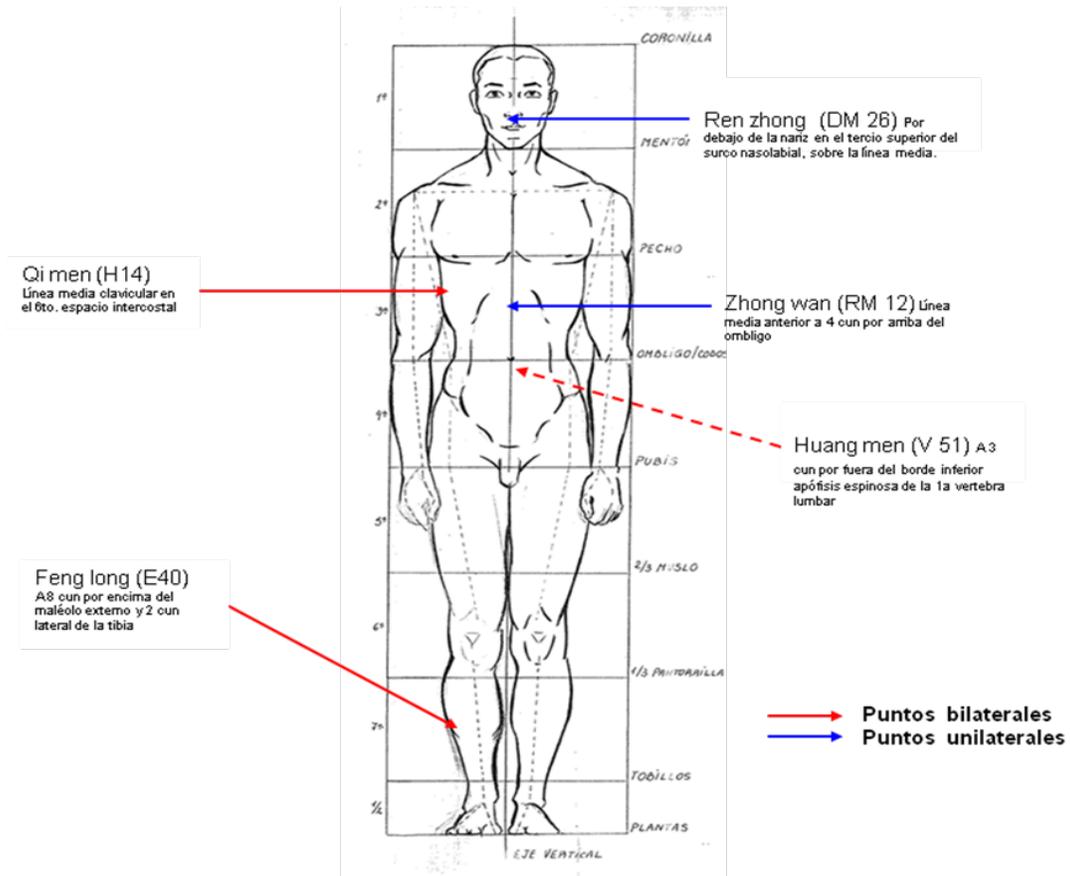
Fecha de aparición \_\_\_\_\_

**Búsqueda de arteriopatía subclínica:** en atención primaria el método de elección es el cálculo del índice tobillo/brazo (patológico si  $<0,9$ ), pudiéndose utilizar el índice dedo/brazo (patológico si  $<0,6$ ) cuando aquel no se pueda determinar.

Índice tobillo/brazo \_\_\_\_\_ Índice dedo/brazo \_\_\_\_\_ IMC \_\_\_\_\_

Foto IRIS Clave \_\_\_\_\_

### A 3.4 Localización de los puntos seleccionados para la hiperlipidemia.



### A 3.5 Carta Consentimiento Informado



## CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.

Registro de Investigación \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

### Título de la investigación:

"Modelo sistémico de atención para el tratamiento de la hiperlipidemia basado en el uso de acupuntura con láser y magnetismo"

**Investigador Principal:** M en C Ma. Esperanza Rodríguez van Lier

Estimado(a) Señor(a) \_\_\_\_\_

Le extendemos una cordial invitación para participar voluntariamente en un proyecto de investigación, consiste en la elaboración de un prototipo hecho con magneto y láser aplicado a ciertos puntos de acupuntura en forma bilateral el cual disminuirá los niveles de colesterol y triglicéridos; el cual, previos estudios hechos por científicos extranjeros, no producen ningún tipo de reacción que puedan dañar su salud.

### Objetivo del estudio

### Procedimientos y Riesgos:

La duración de su participación comprende un total de 10 sesiones; en las cuales una se utilizará para realizarle su historia clínica y tomarle una muestra de sangre para verificar sus valores de colesterol y triglicéridos, el resto de las sesiones serán para aplicar el prototipo de láser más magneto con la finalidad de saber el comportamiento de dicho aparato en los niveles de lípidos sanguíneos. Posteriormente, al final de las 10 sesiones se le sacará sangre y se realizarán estudios sobre las grasas sanguíneas.

Los riesgos probables que se presenten durante el estudio es una pequeña reacción local por la aplicación del laser, dicha reacción será un enrojecimiento que desaparecerá en un máximo de 30 minutos.

Las contraindicaciones para la aplicación del prototipo es:

1. Sobre los ojos
2. En procesos neoplásicos
3. Infecciones
4. Embarazo
5. Epilepsia
6. Existencia de marcapaso
7. Sobre la Glándula Tiroides

Se tendrá precaución para su utilización, tomando en cuenta:

1. No proyectar el rayo sobre el ojo o cercanía
2. Evitar superficies reflectantes como espejos o superficies con brillo metálico
3. El operador utilizará lentes especiales
4. No utilizar pomadas o grasas en la piel antes del tratamiento



## ANEXO 4 Resultados

### A 4.1 Resultados de la t de Student.

Análisis estadístico de la t de Student de los grupos control y problema (magneto-laser) con el programa SPSS V15

Estadísticos de grupo

	Grupo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Colesterol basal	laser magneto	37	196.11	76.568	12.588
	control	36	301.50	68.591	11.432
Triglicéridos basal	laser magneto	37	177.00	210.550	34.614
	control	36	267.39	73.285	12.214

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
Colesterol basal	Se han asumido varianzas iguales	3.380	.070	-6.189	71	.000	-105.392	17.030	-139.349	-71.435
	No se han asumido varianzas iguales			-6.198	70.526	.000	-105.392	17.004	-139.301	-71.483
Triglicéridos basal	Se han asumido varianzas iguales	2.725	.103	-2.436	71	.017	-90.389	37.108	-164.380	-16.398
	No se han asumido varianzas iguales			-2.463	44.809	.018	-90.389	36.706	-164.327	-16.450

Análisis estadístico de la t Pareada de los grupos control y problema (magneto-laser) con el programa SPSS V15

### Grupo Control antes y después de 10 sesiones de tratamiento farmacológico

Estadísticos de muestras relacionadas

	Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1 Colesterol basal	301.50	36	68.591	11.432
Colesterol final	302.78	36	70.111	11.685
Par 2 Triglicéridos basal	267.39	36	73.285	12.214
Triglicéridos final	271.47	36	72.685	12.114

**Correlaciones de muestras relacionadas**

	N	Correlación	Sig.
Par 1 Colesterol basal y Colesterol final	36	.995	.000
Par 2 Triglicéridos basal y Triglicéridos final	36	.982	.000

**Prueba de muestras relacionadas**

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 Colesterol basal - Colesterol final	-1.278	7.114	1.186	-3.685	1.129	-1.078	35	.289
Par 2 Triglicéridos basal - Triglicéridos final	-4.083	13.839	2.306	-8.766	.599	-1.770	35	.085

**Grupo Problema antes y después de 10 sesiones de tratamiento con magneto laser**

**Estadísticos de muestras relacionadas**

	Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1 Colesterol basal	196.11	37	76.568	12.588
Colesterol final	122.73	37	41.281	6.786
Par 2 Triglicéridos basal	177.00	37	210.550	34.614
Triglicéridos final	94.41	37	39.731	6.532

**Correlaciones de muestras relacionadas**

	N	Correlación	Sig.
Par 1 Colesterol basal y Colesterol final	37	.590	.000
Par 2 Triglicéridos basal y Triglicéridos final	37	.575	.000

**Prueba de muestras relacionadas**

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 Colesterol basal - Colesterol final	73.378	61.925	10.180	52.731	94.025	7.208	36	.000
Par 2 Triglicéridos basal - Triglicéridos final	82.595	190.510	31.320	19.075	146.114	2.637	36	.012

## A 4.2 T PAREADA

### Estadísticos de muestras relacionadas

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Colesterol basal	248.08	73	89.628	10.490
	Colesterol final	211.52	73	107.037	12.528
Par 2	Triglicéridos basal	221.58	73	163.850	19.177
	Triglicéridos final	181.73	73	106.316	12.443

### Correlaciones de muestras relacionadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	Colesterol basal y Colesterol final	73	.841	.000
	Triglicéridos basal y Triglicéridos final	73	.517	.000

### Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior				Superior
Par 1	Colesterol basal - Colesterol final	36.562	57.918	6.779	23.048	50.075	5.394	72	.000
Par 2	Triglicéridos basal - Triglicéridos final	39.849	141.930	16.612	6.735	72.964	2.399	72	.019

## A 4.3 Emociones Mc Nemar

### Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Emoción final * Emoción inicial * Grupo	73	100.0%	0	.0%	73	100.0%

Tabla de contingencia Emoción final \* Emoción inicial \* Grupo

Grupo				Emoción inicial					Total
				alegría	tristeza	miedo	preocupación	ira	
laser magneto	Emoción final	alegría	Recuento	11	4	4	8	6	33
			Frecuencia esperada	9.8	3.6	4.5	9.8	5.4	33.0
			% de Emoción final	33.3%	12.1%	12.1%	24.2%	18.2%	100.0%
			% de Emoción inicial	100.0%	100.0%	80.0%	72.7%	100.0%	89.2%
	miedo	Recuento	0	0	1	0	0	1	
		Frecuencia esperada	.3	.1	.1	.3	.2	1.0	
		% de Emoción final	.0%	.0%	100.0%	.0%	.0%	100.0%	
		% de Emoción inicial	.0%	.0%	20.0%	.0%	.0%	2.7%	
	preocupación	Recuento	0	0	0	3	0	3	
		Frecuencia esperada	.9	.3	.4	.9	.5	3.0	
		% de Emoción final	.0%	.0%	.0%	100.0%	.0%	100.0%	
		% de Emoción inicial	.0%	.0%	.0%	27.3%	.0%	8.1%	
	Total	Recuento	11	4	5	11	6	37	
		Frecuencia esperada	11.0	4.0	5.0	11.0	6.0	37.0	
		% de Emoción final	29.7%	10.8%	13.5%	29.7%	16.2%	100.0%	
		% de Emoción inicial	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	
control	Emoción final	alegría	Recuento	1	0	0	0	0	1
			Frecuencia esperada	.1	.1	.4	.2	.3	1.0
			% de Emoción final	100.0%	.0%	.0%	.0%	.0%	100.0%
			% de Emoción inicial	50.0%	.0%	.0%	.0%	.0%	2.8%
	tristeza	Recuento	0	3	3	0	1	7	
		Frecuencia esperada	.4	.6	2.5	1.4	2.1	7.0	
		% de Emoción final	.0%	42.9%	42.9%	.0%	14.3%	100.0%	
		% de Emoción inicial	.0%	100.0%	23.1%	.0%	9.1%	19.4%	
	miedo	Recuento	0	0	8	1	0	9	
		Frecuencia esperada	.5	.8	3.3	1.8	2.8	9.0	
		% de Emoción final	.0%	.0%	88.9%	11.1%	.0%	100.0%	
		% de Emoción inicial	.0%	.0%	61.5%	14.3%	.0%	25.0%	
	preocupación	Recuento	1	0	1	5	2	9	
		Frecuencia esperada	.5	.8	3.3	1.8	2.8	9.0	
		% de Emoción final	11.1%	.0%	11.1%	55.6%	22.2%	100.0%	
		% de Emoción inicial	50.0%	.0%	7.7%	71.4%	18.2%	25.0%	
	ira	Recuento	0	0	1	1	8	10	
		Frecuencia esperada	.6	.8	3.6	1.9	3.1	10.0	
		% de Emoción final	.0%	.0%	10.0%	10.0%	80.0%	100.0%	
		% de Emoción inicial	.0%	.0%	7.7%	14.3%	72.7%	27.8%	
Total	Recuento	2	3	13	7	11	36		
	Frecuencia esperada	2.0	3.0	13.0	7.0	11.0	36.0		
	% de Emoción final	5.6%	8.3%	36.1%	19.4%	30.6%	100.0%		
	% de Emoción inicial	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%		

Pruebas de chi-cuadrado

Grupo		Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
laser magneto	Chi-cuadrado de Pearson	14.148(a)	8	.078
	Razón de verosimilitudes	11.952	8	.153
	Asociación lineal por lineal	1.864	1	.172
	Prueba de McNemar-Bowker	.	.	.(b)
	N de casos válidos	37		
control	Chi-cuadrado de Pearson	61.505(c)	16	.000
	Razón de verosimilitudes	48.162	16	.000
	Asociación lineal por lineal	15.413	1	.000
	Prueba de McNemar-Bowker	6.333	6	.387
	N de casos válidos	36		

a. 12 casillas (80.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .11.

b. Sólo se efectuará el cálculo para tablas de P x P, donde P debe ser mayor que 1.

c. 25 casillas (100.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .06.

Prueba de los signos

Frecuencias

	N
Emoción final - Diferencias negativas <sup>a</sup>	29
Emoción inicial Diferencias positivas <sup>b</sup>	4
Empates <sup>c</sup>	40
Total	73

a. Emoción final < Emoción inicial

b. Emoción final > Emoción inicial

c. Emoción final = Emoción inicial

Estadísticos de contraste

	Emoción final - Emoción inicial
Z	-4.178
Sig. asintót. (bilateral)	.000

a. Prueba de los signos

## **A 4.4 Bitacora del protocolo de investigacion de hiperlipidemias**

### **Grupos de Láser- Magneto**

#### **GRUPO 1**

##### **Lunes 10 de octubre.**

Inicio del tratamiento de hiperlipidemias con campo magnético y luz laser; Se inicio la aplicación del tratamiento propuesto a un grupo de 7 personas, de la muestra inicial de pacientes potenciales que aceptaron su participación en el protocolo, elegidos de acuerdo a su disponibilidad de tiempo, se inicio con la captura en imagen del iris con una cámara fotográfica especializada para fotografía del ojo (digital test system modelo 6100u), se omitieron las mediciones bioenergéticas de los puntos a tratar por falta de personal que auxiliara para dicha tarea a fin de economizar tiempo.

Pacientes:

1. 18 Abad Gómez Jorge Armando
2. 09 Campos Mejía Angélica Eunice
3. 01 Escobar Pulido Diego Iván
4. 26 Torres Rojas Jazmín Guadalupe
5. 20 Vidal Rodríguez Adriana Isabel
6. 43 Hernández Villanueva Beatriz
7. 48 Miguel Ángel Gómez Martínez

##### **Martes 11 de octubre.**

Segundo día de tratamiento; se cito a los pacientes de acuerdo a su disponibilidad de tiempo aplicando tratamiento a los 7 pacientes Los pacientes refieren sentir mucho sueño y dos pacientes ascos y dolor de estomago después de comer algo grasoso

##### **Miércoles 12 octubre.**

Tercer día de tratamiento; se cito a los pacientes de acuerdo a su disponibilidad de tiempo, aplicando tratamiento a 7 pacientes, se suspende el tratamiento al paciente 48 por presentar lesión en la de piel cometa que fue a tratamiento al consultorio de la escuela ubicado en biblioteca y que con la moxa lo quemaron a consecuencia de ello empezó a sentir comezón y ardor en algunas zonas como axila pecho y en la misma zona de la quemadura por este motivo y al revisarlo se observo que tiene vejigas y pápulas eritematosas con rubor y temperatura , se le pone tratamiento acupuntural y se le suspendió tratamiento laser magneto hasta

que se recupere . El magneto sufrió un accidente rompiéndose la estructura plástica que lo contiene, sin embargo el magneto sigue funcionando de forma adecuada.

#### **Jueves 13 octubre.**

Cuarto día de tratamiento; se cito a los pacientes de acuerdo a su disponibilidad de tiempo, aplicando tratamiento a 7 pacientes, regresa a revisión el paciente numero 048 observando mejoría en la lesión dérmica siendo ya más pequeña ya que se le puso tratamiento acupuntural decidiendo sea tratado en otro grupo.

#### **Viernes 14 de octubre.**

Quinto día de tratamiento; se cito a los pacientes de acuerdo a su disponibilidad de tiempo, aplicando tratamiento a los 6 pacientes se cierran los primeros 5 días de tratamiento consecutivo se les recuerda que el lunes se comenzara nuevamente con el tratamiento y que al fin de estos 5 días se harán una toma de sangre nuevamente para el estudio de una química sanguínea de 3 elementos.

#### **Lunes 17 de octubre**

Sexto día de tratamiento; se cito a los pacientes de acuerdo a su disponibilidad de tiempo aplicando tratamiento a 6 pacientes se comienza los 5 días siguientes e tratamiento los pacientes refieren ya no sentir sueño pero que si se sienten más tranquilos pero no han notado otra diferencia más notable en su cuerpo.

#### **Martes 18 de octubre**

Séptimo día de tratamiento se cito a pacientes de acuerdo a su disponibilidad de horario aplicando el tratamiento a 1 pacientes se les pregunta cómo se han sentido comentan no tener ningún cambio notable. Se nota un cambio en la actitud de varios de ellos con respecto a la emoción con la que ingresaron al tratamiento y de igual manera se ha visto que los pacientes vienen a tratamiento con más rapidez ya que los relaja para el periodo de exámenes según comentan.

#### **Miércoles 19 de octubre**

Octavo día de tratamiento, de igual manera los pacientes llegan a tratamiento de acuerdo a su disponibilidad de horario.

#### **Noviembre 10**

Se realizo la toma de muestras de laboratorio a los pacientes:

01Diego Iván Escobar Pulido

09 Alicia Eunice Campos Mejía

20 Adriana Vidal Rodríguez

26 Jazmín Guadalupe Torres Rojas  
43 Beatriz Hernández Villanueva

El Paciente 18 se realizo los estudios de laboratorio en el ISEMIN

## **GRUPO 1'**

### **Lunes 14 de Noviembre**

Primer día de tratamiento del tercer grupo, se cita a los pacientes de acuerdo a su disponibilidad de tiempo. Se les realizaron mediciones de Bimet en los puntos yuan y de los puntos Renzhoig, zhong wan, bilateralmente Qimen, Huangmen y Fenglong, se tomo foto de iris en ambos ojos y se aplico la primera sesión de tratamiento con estimulación de luz laser y campo magnético.

Pacientes:

1. 10 Alan Carmona Aguirre manifiesta sentir ansiedad casi todo el día, inicio con el ingreso a la universidad, mejora al reposo, empeora en periodo de exámenes, acompañado de distención abdominal, dolor hipogastrio, sensación de pesadez y deseos de dormir principalmente post prandial duración varias horas, mareos leves de dos a tres veces por semana sin identificación del detonante, de poca duración. Lengua violácea, con movimiento leve, seca, saburra amarilla, escasa en zona raíz, marcaciones dentales.
2. 25 Martha Estefanía Torres Colín: refiere sentir ansiedad, nerviosismo. Tristeza casi todo el día, inicio al ingresar a la universidad, mejora al reposo, empeora durante los exámenes y con las tareas, acompañado de ira y frustración, subió de peso aproximadamente 6 kilos en 3 meses(con aumento en caderas y muslos), con deseos de comer a toda hora, apetece alimentos grasosos y picantes, acompañado con distención abdominal y dolor abdominal en epigastrio e hipocondrio derecho, casi todo el día, periodos de diarreas con estreñimiento leve (una evacuación cada dos días), mejora con el consumo de agua, sensación de pesadez en cabeza con dolor en parietal y occipital izquierdo en periodos de estrés, acompañado de deseos de dormir.
3. 27 Noemí Liliana Silva Velázquez: refiere sentir ardor en plantas de los pies desde hace cinco meses, inicia en el talón hasta alcanzar toda la planta del pie, empeora al permanecer mucho tiempo de pie o realizar largas caminatas, mejora al reposo. Refiere que desde hace año y medio presenta estreñimiento con una o dos evacuaciones cada dos o tres días, refiere que consume líquidos y fibra pero con una mejoría de 30%, empeora con los

alimentos secos. Sin tratamiento farmacológico. Acompañado de distensión abdominal más potprandial, mejora con las evacuaciones.

4. 33 Viviana Montserrat Reyes Moreno, refiere sentir mareos desde hace dos años, se presentan antes y después de cefaleas, sufre de dolor escala de EVA de 7 o 8, inicia en occipital y termina en parietal, con predominio lado izquierdo, empeora con el estrés o con el agotamiento, mejora con tratamiento farmacológico, y al reposo, refiere que inicio a sentir las cefaleas tras realizar exámenes en la preparatoria,
5. 34 Cintia Lizbeth Reyes López. refiere sentir fatiga, desde hace dos meses, durante el día, acompañado de sueño,
6. 35 Fernanda Tania Molina Cruz Refiere que aumentado su ansiedad, con periodos de mucho sueño, deseos de comer a cada rato alimentos dulces y grasos con picante. Dificultad para concentrarse y aprender, desde hace tres meses. Lo atribuye a la carga academica y a la presión de su familia por que saque buenas calificaciones. Desde hace dos meses siente Cefalea tensional en parietal derecho con intensidad escala de Eva de 5 con duración de horas, de 4 a 5 días a la semana, empeora con el estrés y mejora con el reposo, con automedicación de AINES. Distensión abdominal acompañado con periodos de estreñimiento y diarreas, desde hace un año, con dolor escala de EVA de 6, duración varios días, con tratamiento farmacológico para diagnostico de Colitis nerviosa por el IMSS, dieta libre de lacteos.
7. 36 Roció Morales Montaña refiere sentir nerviosismo con ansiedad desde hace un año, lo atribuye a la carga académica y a que es mama de un niño de un año y medio, mejora con el reposo, empeora con los exámenes. Refiere sentir fatiga y dificultad para conciliar el sueño, duerme 5 horas en promedio. Refiere gusto por alimentos picosos pero presenta gastritis y distensión abdominal desde su embarazo, con diarreas, un o dos días al semana o si consume alimentos grasos ( de 4 a 5 evacuaciones) con tratamiento omeprasol y dietético diagnosticado y tratado por un médico particular.
8. 39 Adrian Moncayo Cervantes refiere sentir cansancio y sueño durante la mañana desde hace como dos años. Pesadez en cuerpo y en cabeza desde hace un año, lo atribuye al estrés académico, con duración de tres a cuatro días a la semana, empeora con el ayuno o con actividad excesiva, mejora al reposo.
9. 60 Silvia Juárez Vázquez refiere estar en el climaterio con bochornos nocturnos, cansancio y fatiga casi todo el día, con una misión nocturna casi siempre a las tres mañana que interrumpe el sueño, menstruación es fluctuante unas veces es abundante y otras escasa con coloración roja

oscura, coágulos abundantes, con retención de líquidos hasta dos o tres kilos de aumento de peso durante el periodo, dolor de cintura escala EVA de 7 a 9 por un día o dos antes del periodo, dolor pélvico antes y durante el periodo. Refiere desde hace tres años dificultad para conciliar el sueño, acompañado de fatiga casi todo el día. Refiere distensión abdominal, con Diagnóstico de gastritis y colitis nerviosa tratamiento farmacológico y dietético, empeora con el estrés y los ayunos. En ocasiones cefalea tensional, tratamiento farmacológico.

10 48 Miguel Ángel Gómez Martínez, refiere dificultad para concentrarse, ansiedad y dificultad para conciliar sueño, desde hace un año lo atribuye al exceso de trabajo, casi doce horas laborales incluso algunas veces más horas, refiere que fue despedido sin remuneración lo que le generó mucha ira esto hace tres meses y desde entonces siente cefaleas de 3 a 4 días a la semana, con duración de horas, cefalea que inicia en frontal y recorre hasta vertex para terminar en nuca, intensidad de 5 a 7 escala de EVA, acompañado con dolor en cuello, intensidad de 5 escala de EVA, intermitente, mejora con el Tai Chi o el reposo con tratamiento farmacológico, empeora con el estrés académico.

### **Martes 15 de Noviembre**

Segundo día de tratamiento del tercer grupo, se citó a los pacientes de acuerdo a su disponibilidad de tiempo. Acudieron todos los sujetos de prueba exceptuando:

010

27 Noemí Liliana Silva Velázquez: Manifestó sentir cansancio y sueño después de la terapia. Sueño no reparador.

33 Viviana Montserrat Reyes Moreno: manifestó sentir mareos casi todo el día inicio después de tomar la terapia, mejoró al descanso.

36 Roció Morales Montaña: Manifestó sentir mucha tristeza y cansancio.

60 Silvia Juárez Vázquez manifestó sentir tristeza, cansancio y sueño todo el día, no mejoró al descanso.

35 Fernanda Tania Molina Cruz manifestó sentir mucha hambre durante casi todo el día con apetencia por alimentos dulces.

25 Martha Estefanía Torres Colín: Manifestó sentir sueño y sed durante todo el día tomó casi dos litros de agua natural (en promedio toma medio litro de agua, toma refresco).

48 Miguel Ángel Gómez Martínez presenta ligero estreñimiento desde hace tres meses, con distensión abdominal postprandial. Manifestó sentir mucho sueño casi todo el día sueño reparador.

34 Cintia Lizbeth Reyes López. Manifestó sentir ansiedad durante todo el día con deseos de comer alimentos dulces y frituras.

### **Miércoles 16 de noviembre**

Tercer día de tratamiento del tercer grupo, se cito a los pacientes de acuerdo a su disponibilidad de tiempo acudiendo todos los sujetos de prueba incluso el sujeto 010 el cual no pudo venir a su tratamiento el día anterior por cuestiones de tiempo.

10 Alan Carmona Aguirre manifiesta sentir ansiedad casi todo el día, distensión abdominal, dolor hipogastrio, sensación de pesadez y deseos de dormir principalmente post prandial duración varias horas, Refiere que al terminar la terapia se mareo leve de poca duración media hora.

60 Silvia Juárez Vázquez manifestó sentir cansancio y sueño todo el día, mejora al descanso, manifiesta sentir tristeza.

33 Viviana Montserrat Reyes Moreno: manifestó sentir mareos casi todo el día inicio después de tomar la terapia, mejoro al descanso, se enoja fácilmente.

35 Fernanda Tania Molina Cruz manifestó sentir disminución de un 40% la ansiedad por los dulces. Con deseos de llorar todo el día.

27 Noemí Liliana Silva Velázquez: Manifestó sentir disminución en la tristeza y el cansancio. Sueño reparador.

48 Miguel Ángel Gómez Martínez

25 Martha Estefanía Torres Colín: refiere sentir ansiedad, nerviosismo. Deseos de llorar, continua con mucha sed ingesta de 2 litros de agua natural.

### **Jueves 17 de noviembre**

Cuarto día de tratamiento del tercer grupo, se cito a los pacientes de acuerdo a su disponibilidad de tiempo, acudiendo todos los pacientes a su tratamiento.

1. 10 Alan Carmona Aguirre manifiesta sentir disminución del 50% en la ansiedad, mejora al reposo, y una disminución del 30 % en la distensión abdominal, así como un 70% en el dolor hipogastrio, sensación de pesadez y deseos de dormir principalmente post prandial duración una a dos horas, no ha tenido mareos en una semana. El sueño es mas reparador.
2. 25 Martha Estefanía Torres Colín: refiere sentir disminución del 60% en la ansiedad y en el nerviosismo con deseos de alimentos picantes, disminución del 30% en la distensión abdominal y dolor abdominal en epigastrio e hipocondrio derecho, aumento de las evacuaciones a una al día así como continua con la ingesta de agua a 2 litros al día. .
3. 27 Noemí Liliana Silva Velázquez. Refiere que ayer evacuo tres veces sin dificultad alguna. refiere que sintió mucha sed y tomo mas de 2 y medio litros de agua.
4. 33 Viviana Montserrat Reyes Moreno, refiere que no se mareo solo una cefalea de intensidad 4 con duración de una hora, mejoro al reposo.

5. 34 Cintia Lizbeth Reyes López. refiere sentir fatiga, acompañado de sueño,
6. 35 Fernanda Tania Molina Cruz Refiere disminución en la ansiedad, con deseos de dormir casi todo el día, continua con dificultad para concentrarse y aprender, después de la terapia inicio una Cefalea en parietal derecho con intensidad escala de Eva de 4 con duración de horas se rmejoro al dormir un rato en la tarde no tomo fármaco.
7. 36 Roció Morales Montaña refiere que durmió casi 8 horas con sueño reparador.
8. 39 Adrian Moncayo Cervantes refiere sentir mas cansancio de lo común.
9. 60 Silvia Juárez Vázquez refiere sentirse muy cansada todo el día con un sueño más reparador, sigue sintiendo mucha tristeza todo el tiempo.
- 10 48 Miguel Ángel Gómez Martínez, refiere sentirse muy bien con sueño reparador, disminución en la distencion abdominal, recorrió una talla en su cinturón.

### **Viernes 18 de Noviembre**

Quinto día de tratamiento se cita a los pacientes de acuerdo a su disponibilidad de tiempo acudiendo todos los pacientes a su tratamiento.

60 Silvia Juárez Vázquez refiere sentirse muy cansada todo el día con un sueño más reparador, sigue sintiendo mucha tristeza todo el tiempo.

### **Miércoles 23 de noviembre**

Sexto día de tratamiento, no se atendió a los pacientes en los días previos por suspensión de labores académicas y estudiantiles. Acudieron a tratamiento solo los pacientes:

027 Noemí Liliana Silva Velázquez. Refiere que ayer vacuo tres veces sin dificultad alguna. Refiere sintió menos sed continua tomando 2 y medio litros de agua.

034 Cintia Lizbeth Reyes López. Refiere sentir fatiga, acompañado de sueño durante el día, se enoja con facilidad y sin razón aparente.

10 Alan Carmona Aguirre manifiesta deseos de dormir, no ha tenido mareos en una semana. El sueño es más reparador.

60 Silvia Juárez Vázquez refiere continuar sintiendose muy cansada todo el día con un sueño más reparador, sigue sintiendo mucha tristeza todo el tiempo.

48 Miguel Ángel Gómez Martínez, refiere sentirse muy bien con sueño reparador, con sed desde al termino de la terapia, con orina mas abundante.

### **Jueves 24 de noviembre**

Séptimo día de tratamiento se cita a los pacientes de acuerdo a disponibilidad de horario acudiendo a tratamiento todos los pacientes.

### **Viernes 25 de noviembre**

Octavo día de tratamiento se cita a los pacientes de acuerdo a disponibilidad de horario acudiendo a tratamiento todos los pacientes

35 Fernanda Tania Molina Cruz Refiere disminución en la ansiedad, con deseos de dormir casi todo el día, continua con dificultad para concentrarse y aprender, después de la terapia inicio una Cefalea en parietal derecho con intensidad escala de Eva de 4 con duración de horas se mejoro al dormir un rato en la tarde no tomo fármaco.

### **Lunes 28 de Noviembre de 2011**

Noveno día de tratamiento se cita a los pacientes de acuerdo a su disponibilidad de horario acudiendo a tratamiento los sujetos:

1. 36
2. 39
3. 25
4. 34
5. 35
6. 48
7. 33
8. 16
9. 21
10. Paciente 10 aplico la sesión 8.

### **Martes 29 de noviembre de 2011**

Decimo día de tratamiento, se cita a los pacientes de acuerdo a su disponibilidad de horario, acudiendo a tratamiento los pacientes a excepción de los sujetos:

39

10

25 Martha Estefanía Torres Colín: refiere sentir ansiedad, nerviosismo. Tristeza casi todo el día, inicio al ingresar a la universidad, mejora al reposo, empeora durante los exámenes y con las tareas, acompañado de ira y frustración, subió de peso aproximadamente 6 kilos en 3 meses(con aumento en caderas y muslos), con deseos de comer a toda hora, apetece alimentos grasosos y picantes,

acompañado con distensión abdominal y dolor abdominal en epigastrio e hipocondrio derecho, -casi todo el día, periodos de diarreas con estreñimiento leve (una evacuación cada dos días), mejora con el consumo de agua, sensación de pesadez en cabeza con dolor en parietal y occipital izquierdo en periodos de estrés, acompañado de deseos de dormir.

27 Noemí Liliana Silva Velázquez: refiere sentir ardor en plantas de los pies desde hace cinco meses, inicia en el talón hasta alcanzar toda la planta del pie, empeora al permanecer mucho tiempo de pie o realizar largas caminatas, mejora al reposo. Refiere que desde hace año y medio presenta estreñimiento con una o dos evacuaciones cada dos o tres días, refiere que consume líquidos y fibra pero con una mejoría de 30%, empeora con los alimentos secos. Sin tratamiento farmacológico. Acompañado de distensión abdominal más potprandial, mejora con las evacuaciones.

33 Viviana Montserrat Reyes Moreno, refiere sentir mareos desde hace dos años, se presentan antes y después de cefaleas, sufre de dolor escala de EVA de 7 o 8, inicia en occipital y termina en parietal, con predominio lado izquierdo, empeora con el estrés o con el agotamiento, mejora con tratamiento farmacológico, y al reposo, refiere que inicio a sentir las cefaleas tras realizar exámenes en la preparatoria,

34 Cintia Lizbeth Reyes López. refiere sentir fatiga, desde hace dos meses, durante el día, acompañado de sueño,

35 Fernanda Tania Molina Cruz Refiere que aumentado su ansiedad, con periodos de mucho sueño, deseos de comer a cada rato alimentos dulces y grasos con picante. Dificultad para concentrarse y aprender, desde hace tres meses. Lo atribuye a la carga academica y a la presión de su familia por que saque buenas calificaciones. Desde hace dos meses siente Cefalea tensional en parietal derecho con intensidad escala de Eva de 5 con duración de horas, de 4 a 5 días a la semana, empeora con el estrés y mejora con el reposo, con automedicación de AINES. Distensión abdominal acompañado con periodos de estreñimiento y diarreas, desde hace un año, con dolor escala de EVA de 6, duración varios días, con tratamiento farmacológico para diagnostico de Colitis nerviosa por el IMSS, dieta libre de lacteos.

36 Roció Morales Montaña refiere sentir nerviosismo con ansiedad desde hace un año, lo atribuye a la carga académica y a que es mama de un niño de un año y medio, mejora con el reposo, empeora con los exámenes. Refiere sentir fatiga y dificultad para conciliar el sueño, duerme 5 horas en promedio. Refiere gusto por alimentos picosos pero presenta gastritis y distensión abdominal desde su embarazo, con diarreas, un o dos días al semana o si consume alimentos grasos ( de 4 a 5 evacuaciones) con tratamiento omeprasol y dietético diagnosticado y tratado por un médico particular.

60 Silvia Juárez Vázquez refiere estar en el climaterio con bochornos nocturnos, cansancio y fatiga casi todo el día, con una misión nocturna casi siempre a las tres mañana que interrumpe el sueño, menstruación es fluctuante unas veces es abundante y otras escasa con coloración roja oscura, coágulos abundantes, con retención de líquidos hasta dos o tres kilos de aumento de peso durante el periodo, dolor de cintura escala EVA de 7 a 9 por un día o dos antes del periodo, dolor pélvico antes y durante el periodo. Refiere desde hace tres años dificultad para conciliar el sueño, acompañado de fatiga casi todo el día. Refiere distensión abdominal, con Diagnostico de gastritis y colitis nerviosa tratamiento farmacológico y dietético, empeora con el estrés y los ayunos. En ocasiones cefalea tensional, tratamiento farmacológico.

48 Miguel Ángel Gómez Martínez, refiere dificultad para concentrarse, ansiedad y dificultad para conciliar sueño, desde hace un año lo atribuye al exceso de trabajo, casi doce horas laborales incluso algunas veces más horas, refiere que fue despedido sin remuneración lo que le genero mucha ira esto hace tres meses y desde entonces siente cefaleas de 3 a 4 días a la semana, con duración de horas, cefalea que inicia en frontal y recorre hasta vertex para terminar en nuca, intensidad de 5 a 7 escala de EVA, acompañado con dolor en cuello, intensidad de 5 escala de EVA, intermitente, mejora con el Tai Chi o el reposo con tratamiento farmacológico, empeora con el estrés académico.

### **Miércoles 30 de noviembre de 2011**

Se cito a los pacientes de acuerdo a su disponibilidad de horario, acudiendo a tratamiento los pacientes que no cumplían con las diez sesiones completas, acudiendo a tratamiento los sujetos. Se les realizo pruebas de Bimet y toma de foto de ambos ojos:

10 Alan Carmona Aguirre manifiesta sentir ansiedad casi todo el día, inicio con el ingreso a la universidad, mejora al reposo, empeora en periodo de exámenes, acompañado de distensión abdominal, dolor hipogastrio, sensación de pesadez y deseos de dormir principalmente post prandial duración varias horas, mareos leves de dos a tres veces por semana sin identificación del detonante, de poca duración. Lengua violácea, con movimiento leve, seca, saburra amarilla, escasa en zona raíz, marcaciones dentales.

39 Adrian Moncayo Cervantes refiere sentir cansancio y sueño durante la mañana desde hace como dos años. Pesadez en cuerpo y en cabeza desde hace un año, lo atribuye al estrés académico, con duración de tres a cuatro días a la semana, empeora con el ayuno o con actividad excesiva, mejora al reposo.

### **Jueves 01 de diciembre de 2011**

Se cito a los pacientes de acuerdo a su disponibilidad de tiempo, solo se citaron pacientes del tercer grupo que no tuvieran sus diez sesiones completas.

010

025

060

035

Se les realizo Bimet a los alumnos que faltaron y toma de foto de ambos ojos.

### **Viernes 02 de diciembre de 2011**

Se cito al paciente 010 de acuerdo a su disponibilidad de tiempo, para completar las diez sesiones. Se Procedió a la Toma de sangre de los pacientes:

- 25 Martha Estefanía Torres Colín
- 27 Noemí Liliana Silva Velázquez
- 33 Viviana Montserrat Reyes Moreno
- 34 Cintya Lizbeth Reyes López
- 35 Fernanda Tania Molina Cruz
- 36 Roció Morales Montaña
- 39 Adrian Moncayo Cervantes
- 48 Miguel Ángel Gómez Martínez
- 60 Silvia Juárez Vázquez

Se inicio a tratar al paciente 061 Candelario Rafael Espinoza Rojas, realizándose mediciones de Bimet e historia clínica y la primera sesión de ML.

### **Lunes 05 de diciembre de 2011**

Se procedió a la toma de sangre de los pacientes que no habían entregado resultados finales.

Segundo día de tratamiento; se cito a los pacientes de acuerdo a su disponibilidad de tiempo aplicando tratamiento al paciente 061 para aplicarle tratamiento ML.

El Paciente manifestó que llevaba seis meses de estreñimiento leve con una evacuación casi cada tercer día, distensión abdominal, aumento de peso (10 Kg. En un periodo de 5 meses), Desde hace tres meses presento hipertensión (140/90 mmHg) por mas de 15 días con mareos dolor de cabeza casi todo el día, se trato con captopiril con mejoría de un 70 % desde la primera semana. Manifestó sentir sueño y cansancio después de la terapia con sueño nocturno reparador.

### **Martes 06 de diciembre de 2011**

Tercer día de tratamiento; se cito a los pacientes de acuerdo a su disponibilidad de tiempo aplicando tratamiento a 061. Manifestó disminución de la distensión abdominal postprandial, manifiesta sentir mucha ira casi todo el día, fácil reacciona con agresividad. Sudoración casi todo el día al menor esfuerzo incluso durante el sueño.

#### **Miércoles 07 de diciembre de 2011**

Cuarto día de tratamiento; se cito a los pacientes de acuerdo a su disponibilidad de tiempo aplicando tratamiento a 061. Disminución del estreñimiento con una evacuación al día y de la distensión abdominal, continúa con el sudor nocturno,

#### **Jueves 08 de diciembre de 2011**

Quinto día de tratamiento; se cito a los pacientes de acuerdo a su disponibilidad de tiempo aplicando tratamiento a 16

#### **Viernes 09 de diciembre de 2011**

Sexo día de tratamiento; se cito a los pacientes de acuerdo a su disponibilidad de tiempo aplicando tratamiento a 061.

#### **Lunes 12 de diciembre de 2011**

Séptimo día de tratamiento; se cito a los pacientes de acuerdo a su disponibilidad de tiempo aplicando tratamiento a 061.

#### **Viernes 16 de diciembre de 2011**

Octavo día de tratamiento; se cito a los pacientes de acuerdo a su disponibilidad de tiempo aplicando tratamiento a 061.

#### **Lunes 19 de diciembre de 2011**

Noveno día de tratamiento; se cito a los pacientes de acuerdo a su disponibilidad de tiempo aplicando tratamiento a 061.

#### **Martes 20 de Diciembre del 2011**

Decimo día de tratamiento, se cito al paciente 60 para ser tratado en su última sesión, toma de Bimet y foto de ambos ojos.

## GLOSARIO

**Acupuntura humana** Método clínico terapéutico no medicamentoso, que consiste en la introducción en el cuerpo humano de agujas metálicas esterilizadas, que funge como auxiliar en el tratamiento médico integral. NOM-172-SSA1-1998.

**Adapatabilidad** Capacidad de un sistema de controlar sus ingresos o los efectos de estos a fin de adecuarlos a sus necesidades. Comportamiento de un sistema dinámicamente estable capaz de mantener todas sus variables esenciales dentro de sus límites adecuados

**Aguja de acupuntura** Instrumento metálico punzante, de cuerpo delgado, macizo, con punta fina, formada por dos partes principales, el mango y el cuerpo, con características de flexibilidad y electro conductibilidad. El metal utilizado debe ser de acero inoxidable, empleándose también otros metales como oro, plata y cobre.

**Ambiente** Son los sistemas externos a la frontera que se define del sistema (Kast and Rosenzweig, 1970).

**Arteriosclerosis** Endurecimiento de las arterias. Dureza extrema de las arterias por la precipitación de calcio para formar placas calcificadas.

**Aterosclerosis** Es una enfermedad casi exclusiva de las arterias de grueso calibre en las cuales los depósitos de lípidos (placas ateromatosas) aparecen en las capas íntima y subendotelial. Estas capas contienen gran cantidad de colesterol y con frecuencia se les denominan simplemente depósitos de colesterol.

**Autonomía** Capacidad de un sistema para determinar, dentro de ciertos límites su comportamiento frente a las variaciones de su entorno

**Auto-organización** Proceso de conexión entre elementos anteriormente no relacionados

**Auto-eco-organización** Proceso de conexión entre elementos anteriormente no relacionados que interconecta de forma adaptativa al sistema con su medio o hábitat (Morin, 1990)

**Autonomía** Capacidad de un sistema para determinar dentro de ciertos límites, sus propios comportamientos frente a las variaciones de su entorno.

**Autopoiesis** Capacidad de un sistema de reproducir sus propios elementos y las interrelaciones que los unen (es decir su propia organización). Este término es gracias a H. Maturana y F. Varela.

**Bazo** En la teoría de los Zangfu está situado en el Jiao medio. Sus funciones fisiológicas son: controlar el transporte y la transformación de nutrientes, controlar la sangre, los músculos y los miembros. Es el responsable de la formación de la humedad y la flema causantes de las enfermedades, según la Medicina Tradicional China.

**Calidad** Indicador social para evaluar nivel y satisfacción de vida personal y laboral. Combinación de factores objetivos y subjetivos en un contexto cultural y tiempo específico (Van Gigch, 1993)

**Calidad Integral** Calidad significa calidad en el trabajo, calidad del servicio, calidad de la información, calidad del proceso, calidad de la división, calidad de las personas incluyendo a los trabajadores, calidad del sistema, calidad de la organización, etc. Es decir, calidad integral o sistémica (Ishikawa, 1986)

**Canal** Pasaje o vía que se distribuye por todo el cuerpo y por el cual circula sangre y energía.

**Carta de consentimiento bajo información** Documento escrito signado por el paciente o su representante legal, mediante los cuales acepte, bajo debida información de riesgos y beneficios esperados, con fines de diagnóstico, terapéutico o rehabilitación.

**Céreo** Cualquier sustancia de origen animal, vegetal o mineral compuesta de una mezcla de uno o más de los siguientes constituyentes: ácidos grasos de alto peso molecular, monoalcoholes de alto peso molecular, ésteres de dichos ácidos grasos y alcoholes, e hidrocarburos sólidos. Las ceras son usualmente sólidas, duras y quebradizas, se ablandan con el calor y se funden si se les calienta un poco más.

**Ciclo de vida** Duración o vida de un sistema. Cuando se utiliza la metáfora del Ciclo de Vida es para identificar etapas y ritmo de cambio del sistema durante su vida o ciclo. Se identifican cuatro etapas: cambio violento en su nacimiento o gestación inicial, etapa de cambio radical o de diseño, cambio gradual o evolutivo en su etapa joven de crecimiento o mejoramiento continuo, maduración o estabilización del sistema, mantenimiento y documentación y obsolescencia o etapa terminal.

**Ciencia de Sistemas** Proceso sintético de integración de las ciencias exactas, biológicas y sociales (Van Gigch, 1993)

**Colesterol** Alcohol monohídrico insaturado de la clase de los esteroides; constituyente de todas las grasas y aceites animales, de la bilis, cálculos biliares, tejido nervioso, yema de huevo y sangre, encontrado a veces en focos de degeneración grasa. Es una sustancia

blanca, cristalina, insoluble en agua. Es importante en el metabolismo y uno de sus derivados puede ser activado para formar una vitamina D.

**Complejidad** Carácter de un sistema que presenta los siguientes aspectos: estar compuesto por una gran variedad de componentes o elementos dotados de funciones especializadas. Tener estos elementos organizados en niveles jerárquicos. Presenta interacciones no lineales entre elementos. Tiene variedad de elementos y una unidad en la variedad. La variedad es propia de un alto nivel de organización.

**Comunicación** Transmisión de energía, de materia de información, de un lugar a otro del sistema, entre el sistema, del entorno al sistema o recíprocamente

**Control** Uso de una regulación en pos del funcionamiento estable del sistema que lo mantiene dentro de límites de equilibrio.

**Cosmovisión** La forma en la cual un individuo interpreta la totalidad de un problema. Está influenciado por premisas, supuestos culturales, estilo cognoscitivo y sistemas de indagación (Van Gigch, 1993)

**Cun** Es la unidad de medida universal para el acupunturólogo. Medida corporal que varía de un individuo a otro de acuerdo a las diferentes regiones del cuerpo, esta unidad puede aproximarse en occidente a un cun por una pulgada, pero en el medio acupuntural esta última no es útil pues la longitud del cun depende totalmente de la constitución física del paciente y por lo tanto es individual

**Diagnóstico** Buscar razones, mediante diferentes métodos, para las disfunciones y malos funcionamientos, generalmente es tarea de expertos. Se basa en la interpretación de un conjunto de expertos con distintas visiones de lo que está bien y mal en el interior y en el entorno de un sistema (Van Gigch, 1993)

**Diseño de Sistemas** Sinónimo de enfoque de sistemas, antítesis de mejoramiento de sistemas. Utiliza información del entorno para la toma de decisiones como sistema abierto. (Van Gigch, 1993)

**Ecosistema** Sistema ecológico. Unidad funcional que incluye un conjunto de sistemas bióticos y abióticos. Es una unidad en la diversidad de sistemas de distinta naturaleza en equilibrio homeostático o dinámico. Los ecosistemas son el resultado de un largo proceso evolutivo. (Erhlich, 1977)

**Ecosistema Organizacional** Redes organizacionales heterogéneas de organizaciones del sector público, privado y social (Peón, 2000)

**Energía** La capacidad de realizar un trabajo.

**Entorno** Conjunto de condiciones externas del ambiente que afectan directamente al sistema y viceversa

**Entropía** Termodinámicamente de los sistemas alejados del punto de equilibrio, mide el estado de desorden de un sistema.

**Epistemología** Procesos de pensamiento y razonamiento por los cuales se logra, comprende y garantiza la verdad (Van Gigch, 1993)

**Equifinalidad** Estado final común logrado por los sistemas abiertos que parte de diferentes condiciones iniciales, debido a la interacción con el medio (Van Gigch, 1993)

**Equilibrio** Estado del sistema cuyas estructuras no se modifican

**Equilibrio entrópico** El sistema mantiene el equilibrio a expensas de su estructura (Van Gigch, 1993)

**Equilibrio homeostático** Tipo de equilibrio en el cual la estructura se mantiene frente a la perturbación del entorno (Van Gigch, 1993)

**Estructura** Conjunto de las partes más invariantes de un sistema que le dan permanencia por toda la duración de su existencia

**Evolución** Proceso permanente por el cual el universo aumenta y/o disminuye de forma gradual de complejidad y puede contrarrestar los procesos entrópicos que tienden a la disipación progresiva y la disminución de organización (Van Gigch, 1993)

**Experto** Dominación proporcionada a los que conocen sobre un tema especializado.

**Flema** Producto patógeno derivado de la alteración del metabolismo de los líquidos.

**Frontera** Región, estructura o subsistema que separa y al mismo tiempo conecta al sistema y su entorno y cuyas funciones es seleccionar los ingresos y egresos del sistema. La frontera está reconocida por el observador.

**Hiperlipemia** Exceso de sustancias lipídicas en la sangre.

**Hiperlipidemia** Hiperlipemia. Aumento de la concentración plasmática de lipoproteínas circulantes, lo que se traduce, en los análisis de laboratorio, en un aumento del colesterol circulante, de los triglicéridos o de ambos.

**Holos u holón** Entidad completa en sí mismo, que es, al mismo tiempo, elemento de una entidad de nivel superior

**Holismo** Conjunto de conceptos referidos al estudio de sistemas complejos considerados como totalidades integradas

**Holístico** Visión integral o sistémica

**Integral** Sinónimo de holístico o sistémico

**Lipemia** Presencia de una fina emulsión de sustancia grasosa en la sangre. Sinónimos. Lipoidemia. Lipémico.

**Lípido** Sustancias con aspecto de grasas, que tienen en común la propiedad de ser insolubles en agua y solubles en disolventes de grasas. Incluye las grasas, ácidos grasos, aceites grasos, ceras, esteroides y ésteres de los ácidos grasos que contienen otros grupos como el ácido fosfórico (fosfolípidos) y carbohidratos (glucolípidos)

**Litogénesis** Formación de cálculos o piedras. Litogénico, litogenoso

**Materia** Cualquier cosa que tenga masa y ocupe un espacio

**Mejoramiento del sistema** Transformación o cambio que lleva a un sistema más cerca del estándar o de la condición de operación normal. Se optimiza la estructura y procesos existentes (Van Gigch, 1993)

**Metáfora** Se trata de una suerte de “algoritmo semántico” que opera sobre una palabra, una transferencia por substitución analógica de significado entre un modelo o concepto y otro.

**Metáfora ecosistémica** Representación de un sistema organización con la forma y características de un ecosistema (Peón, 2002)

**Metáfora neurocibernética** Representación de un sistema organizacional con la forma de un cerebro organizado con la arquitectura de un proceso cibernético (Flood & Jackson, 1991)

**Método** Conjunto de procedimientos sistemáticos para lograr el desarrollo de una actividad a fin de lograr un objetivo (Tamayo, 2002)

**Método científico** Enfoque de las ciencias físicas y otras relacionadas, por el cual se postulan, validan y generalizan de forma analítica o reduccionista hipótesis en leyes mediante experimentos.

**Método sistémico** Enfoque interdisciplinario por el cual se postulan, validan, simulan y generalizan de forma sintética modelos dinámicos de sistemas de la realidad.

**Metodología** Tratado del método y ciencia del método (Tamayo, 2002)

**Modelo** Sistema conceptual (abstracto representativo de un sistema concreto)

**Neguentropía** Es la contraparte de la entropía. Se manifiesta en los sistemas organizados y crece cuando se organizan más o sea cuando el número de las interrelaciones internas posibles entre sus elementos decrece al punto de permitir la aparición de determinismos funcionales internos que alejan al sistema de la igualdad aleatoria máxima de los estados de sus elementos.

**Nivel recursivo** Cada nivel de organización es un nivel del holos (subsistema, sistema y suprasistema). Es un nivel de definición o de precisión de un sistema

**Paradigma** Proceso que puede utilizarse de forma repetitiva para abordar un tipo específico de problema (Van Gigch, 1993)

**Proceso** Conjunto dinámico de los fenómenos coordinados que se suceden en un sistema

**Punto de acupuntura** Área pequeña, específica, distribuida en la superficie corporal, que desde el punto de vista eléctrico, presentan mayor conductividad y menor resistencia que la piel circundante y son utilizados con fines diagnósticos y terapéuticos en acupuntura.

**Qi** Energía. El concepto de energía dentro de la medicina tradicional china es muy amplio. Se considera que es la base estructural material más básica del universo, además se usa este concepto para explicar cada uno de los eventos o cosas que lo forman.

**Red** Forma. Proceso abierto con arquitectura organizacional no lineal y con relaciones redundantes

**Retroalimentación** La característica de regulación por la cual se recicla una porción de la salida (información)- generalmente la diferencia entre los resultados real (sistema) y deseado (modelo)- a la entrada, a fin de mantener al sistema entre umbrales de equilibrio (Van Gigch, 1993)

**Sinergia** Aumento de nivel de organización que genera propiedades emergentes. Concentración de varios elementos u órganos complementarios para realizar una función.

**Sistema abierto** Es aquél que intercambia de forma dinámica y/o materia, energía e información con su entorno y con su medio.

**Sistema abstracto** Es aquel que todos sus elementos son conceptos.

**Sistema autopoietico** Es auto-renovador donde el producto es el mismo sistema. Es aquel que a pesar de cambios externos de magnitud limitada, es capaz de mantener un equilibrio homeostático.

**Sistema auto-organizador** Aquel cuyas relaciones con el entorno son tales que su grado de orden o complejidad aumenta con el tiempo

**Sistema cerrado** Es aquel que para fines prácticos se considera como si no tuviera medio y a través del cual ningún sistema externo será considerado puesto que para los fines que está diseñado los efectos externos son poco significativos

**Sistema complejo** Sinónimo de sistema con alto nivel de organización. Sistemas constituidos por subsistemas con metas y con aprendizaje, que actúan colectivamente. Se

caracterizan por su gran número de elementos e interrelaciones que le dan unidad orgánica.

**Sistema socio-técnico** Hombre-máquina

**Sistema viable** Sistema que puede mantener una existencia separada. Implica conservar la identidad del sistema frente a los cambios del entorno (Beer, 1979)

**Transformación** Es la evolución de un sistema hacia un nuevo estado producida por diversos factores, especialmente por influencia del ambiente. Conjunto de transiciones que define la sucesión de estados de un sistema

**Triglicéridos** Éster de glicerina en el que los tres grupos hidroxilo de esta última están esterificados con un ácido; los aceites sólidos animales y vegetales están compuestos principalmente de triglicéridos de los ácidos grasos; Triaglicerol.

Nota: Los conceptos sistémicos que no se especifica la fuente, fueron tomados de Charles Francois (1992) Diccionario de la Teoría General de Sistemas y Cibernética. GESI: Buenos Aires. Los conceptos del área de la salud fueron tomados de Diccionario Médico Mosby, 5ta. Ed, 2003. Los conceptos orientales fueron tomados de Giovanni Maciocia, Los fundamentos de medicina tradicional china, ed. Lenguas Extranjeras, 2002.

## ÍNDICE DE SIGLAS Y ABREVIATURAS

<b>CAOS/I</b>	Instrumento para la toma de decisiones en el diseño (Peón, 2005)
<b>CIS</b>	Calidad Integral y Sustentable
<b>DO</b>	Desarrollo Organizacional
<b>EVC</b>	Enfermedad vascular cerebral
<b>FODA</b>	Instrumento para el diagnóstico
<b>FOODAF</b>	Instrumento para el diagnóstico (Peón, 2005)
<b>HDL</b>	Lipoproteínas de alta densidad
<b>HL</b>	Hiperlipemia
<b>IDL</b>	Lipoproteínas de densidad intermedia
<b>LDL</b>	Lipoproteína de baja densidad
<b>MSS</b>	Metodología de Sistemas Suaves
<b>MSV</b>	Modelo de Sistemas Viables
<b>MTCh</b>	Medicina Tradicional China
<b>VLDL</b>	Lipoproteínas de muy baja densidad

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Concepto de relación-productor-producto	37
<b>Figura 2.</b> Sistema simple donde interactúa con el medio ambiente	39
<b>Figura 3.</b> Conjunto de elementos interrelacionados entre sí relacionados a un todo.	39
<b>Figura 4.</b> Pensamiento complejo formado por las teorías de informática, cibernética y de sistemas, el concepto de autoorganización y los principios dialógico, recursión, hologramático, niveles de realidad y la lógica del tercero incluido.	46
<b>Figura 5.</b> Etapas de la Investigación Acción Participativa	48
<b>Figura 6.</b> El modelo propuesto por la Psiconeuroinmunoendocrinología plantea la existencia de una Red Sistémica de integración Mente-Cuerpo (tomando en cuenta que un ser humano está conformado por Cuerpo, Mente y Espíritu) la cual opera en un contexto de interrelaciones internas entre sus componentes: Psiquismo y Sistemas Nervioso, Inmune y Endocrino, así como en un contexto de interrelaciones externas: Sociales, Culturales y Ecológicas	53
<b>Figura 7.</b> Proceso del metabolismo celular	56
<b>Figura 8.</b> Sinopsis de la transferencia de energía y de materia, desde la fuente de energía (Sol), hasta su utilización en los seres vivos, ya sea como trabajo biológico, y su degradación final como entropía	57
<b>Figura 9.</b> Diferentes rutas metabólicas que llevan a cabo dentro de la célula.	59
<b>Figura 10.</b> Anabolismo y catabolismo celular	60
<b>Figura 11.</b> Mecanismos celulares de regulación del colesterol.	62
<b>Figura 12.</b> Dislipidemias. Con números romanos se indica el tipo de dislipidemia según la clasificación de Fredrickson. Se indica también el tipo de partícula o lípido que se encuentra aumentado.	64
<b>Figura 13.</b> Modelo evolutivo de una hiperlipemia hasta sus consecuencias. Fases y consecuencias del proceso hiperlipídico en sangre	66
<b>Figura 14.</b> Proceso cibernético de la hiperlipidemia, obesidad y resistencia a la Insulina	67
<b>Figura 15.</b> Dos figuras pero opuestas por su color y su localización, están delimitadas por una línea ondulada. Cada una tiene en su interior un pequeño círculo de color opuesto al propio. Representa el Yin (zona oscura) y el Yang (zona clara) con dos pequeños círculos de color opuesto que indican el principio de la destrucción y del cambio. La línea ondulada representa la forma de presentarse los fenómenos ante el observador, el aumento o la disminución gradual de los mismos. El círculo que rodea la figura, representa el Tao.	68
<b>Figura 16.</b> Modelo de los 5 elementos	69
<b>Figura 17.</b> Modelo de la Medicina Tradicional China con sus ciclos	71
<b>Figura 18.</b> Canales y colaterales que conforman el cuerpo humano	73
<b>Figura 19.</b> Diferentes procesos de producción de flema	76
<b>Figura 20.</b> Absorción de la luz láser infrarrojo a través de la piel	84
<b>Figura 21.</b> Ángulos de aplicación y reflexión de la luz láser en la piel	84
<b>Figura 22.</b> Esquema de la Sistémica Transdisciplinaria	88
<b>Figura 23.</b> Despliegue del ciclo holístico en la espiral holística.	90
<b>Figura 24.</b> La representación de la Metametodología C5	91

<b>Figura 25.</b> Proceso Cibernético de Investigación-Acción-Participativa (IAP, D3-A3)	92
<b>Figura 26.</b> Metodología de Sistemas Suaves (MSS).	93
<b>Figura 27.</b> Proceso Cibernético de la Metodología de la Medicina Tradicional China	94
<b>Figura 28.</b> Proceso de Investigación	95
<b>Figura 29.</b> Concomitancias de pasos genéricos de métodos sistémicos y no sistémicos que forman la Metodología para la Salud Integral. En color amarillo se encuentra la planeación, en anaranjado la acción y en rojo la retroalimentación.	96
<b>Figura 30.</b> Metodología MASI formada a partir de métodos sistémicos y no sistémicos	97
<b>Figura 31.</b> Herramientas de Diagnóstico-Planeación FOODAF-CAOSI	99
<b>Figura 32.</b> Tipificación del estilo en la planeación según Ackoff	100
<b>Figura 33.</b> Esquema conceptual de planeación a partir del presente abarcando los aspectos del pasado y futuro	101
<b>Figura 34.</b> Vectores del sistema organizacional.	102
<b>Figura 35.</b> Sistema organizacional Integrado y su entorno	102
<b>Figura 36.</b> Modelo de Metáfora de Ciclo de Vida	107
<b>Figura 37.</b> Modelo de Sistemas Viables de Beer en analogía con el Modelo de la Medicina Tradicional China.	113
<b>Figura 38.</b> Esquema de la Metodología MESOCCC	116
<b>Figura 39.</b> Modelo de Metodología MESOCCC	116
<b>Figura 40.</b> Modelo secuencias de la metodología de investigación	118
<b>Figura 41.</b> Procedimiento general de trabajo	119
<b>Figura 42.</b> Localización de los puntos de acupuntura del tratamiento propuesto.	120
<b>Figura 43.</b> Visión Rica del diagnóstico de situación problema	129
<b>Figura 44.</b> Bloques funcionales para la elaboración del prototipo.	132
<b>Figura 45.</b> Modelo conceptual que representa la Definición Raíz.	138
<b>Figura 46.</b> Modelo Formal del modelo de atención	139
<b>Figura 47.</b> Modelo Formal del modelo de atención integral con medicina alternativa.	139
<b>Figura 48.</b> Proceso cibernético abierto de segundo nivel del Modelo de atención sistémico para la hiperlipidemia	140
<b>Figura 49.</b> Visión, misión y objetivo general del sistema de atención para la hiperlipidemia.	141
<b>Figura 50.</b> Fases de cambio del proceso de atención (vista superior)	143
<b>Figura 51.</b> Fases de cambio del proceso de atención (vista lateral)	144
<b>Figura 52.</b> Modelo neurocibernético de un centro de atención	147
<b>Figura 53.</b> Etapas de cambio planeado con los sistemas de S. Beer en modelo de atención.	149
<b>Figura 54.</b> Guía para análisis en la identificación de factores productores de enfermedad o salud.	151
<b>Figura 55.</b> Modelo dinámico cibernético de la Metodología en Medicina Tradicional China	152
<b>Figura 56.</b> Metodología para la Atención Integral de Salud (MASI)	154
<b>Figura 57.</b> Primer Prototipo láser más campo magnético.	154
<b>Figura 58.</b> Prototipo en la segunda vuelta.	154

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Principales causas de muerte en la población general del Estado de México	21
<b>Tabla 2.</b> Principales causas de muerte en edad productiva en la población del Municipio de Ecatepec.	22
<b>Tabla 3.</b> Principales causas de muerte en edad pos-productiva del Municipio de Ecatepec	23
<b>Tabla 4.</b> Principales causas de muerte en edad productiva del Municipio de Ecatepec	23
<b>Tabla 5.</b> Clasificación de las hiperlipoproteinemias más frecuentes	64
<b>Tabla 6.</b> Algunas de las funciones y características de los 5 fenómenos	69
<b>Tabla 7.</b> Instrumento de diagnóstico-diseño sistémico FOODAF-CAOSI	104
<b>Tabla 8.</b> Modelo CATWDE	104
<b>Tabla 9.</b> Primera matriz de definición de fronteras	105
<b>Tabla 10.</b> Segunda matriz de definición de fronteras	106
<b>Tabla 11.</b> Matriz de metáforas y ritmo de cambio	109
<b>Tabla 12.</b> Correspondencias del Modelo de Sistemas Viables con el Modelo de la Medicina Tradicional China	114
<b>Tabla 13.</b> MESOCCC por etapas y estructura	117
<b>Tabla 14.</b> Función de los puntos de acupuntura del tratamiento propuesto	120
<b>Tabla 15.</b> Diagnóstico (FOODAF) del entorno del proceso de atención del paciente	125
<b>Tabla 16.</b> Diagnóstico (FOODAF) del sistema del proceso de atención del paciente	125
<b>Tabla 17.</b> Diagnóstico (FOODAF) del entorno del proceso de atención del médico tratante	126
<b>Tabla 18.</b> Diagnóstico (FOODAF) del sistema del proceso de atención del médico tratante	126
<b>Tabla 19.</b> Diagnóstico (FOODAF) del entorno del proceso de atención del acupunturista	127
<b>Tabla 20.</b> Diagnóstico (FOODAF) del sistema del proceso de atención del acupunturista	127
<b>Tabla 21.</b> Diagnóstico (FOODAF) del entorno del paciente con el prototipo de tratamiento	128
<b>Tabla 22.</b> Diagnóstico (FOODAF) del sistema del paciente con el prototipo de tratamiento	128
<b>Tabla 23.</b> Diagnóstico (FOODAF) del entorno del acupunturista con el prototipo de tratamiento	128
<b>Tabla 24.</b> Diagnóstico (FOODAF) del sistema del acupunturista con el prototipo de tratamiento	129
<b>Tabla 25.</b> CATWDE de la hiperlipidemia desde la visión del paciente	133
<b>Tabla 26.</b> CATWDE de la hiperlipidemia desde la visión del médico tratante	134
<b>Tabla 27.</b> CATWDE de la hiperlipidemia desde la visión del acupunturista	135
<b>Tabla 28.</b> Selección Integral de alternativas con CAOSI	137
<b>Tabla 29.</b> Etapas de cambio y niveles de recurrencia del proceso de atención	145
<b>Tabla 30.</b> Conclusiones por objetivos específicos	158

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1.</b> Marcadores de colesterol total y triglicéridos en muestras control y problema	155
<b>Cuadro 2.</b> Marcadores de colesterol total y triglicéridos antes y después de 10 sesiones con tratamiento propuesto.	155
<b>Cuadro 3.</b> Marcadores de colesterol total y triglicéridos antes y después de 10 sesiones con tratamiento farmacológico.	156
<b>Cuadro 4.</b> Significancia estadística de la Prueba de los signos	156
<b>Cuadro 5.</b> Proporción de sujetos con emociones antes y después del tratamiento por grupo de estudio	157

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

<b>Gráfica 1.</b> Principales causas de muerte por género en la población mayor 60 años	19
<b>Gráfica 2.</b> Indicadores del estado de Salud en el Estado de México vs. la Media nacional	20
<b>Gráfica 3.</b> Utilización de las medicinas complementarias en parte de la República Mexicana. 2005-2007.	27