



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**  
**FACULTAD DE QUÍMICA**

**MANEJO NUTRICIO DE LA HIPERTENSIÓN  
ARTERIAL**

**TRABAJO ESCRITO**  
**VÍA CURSOS DE EDUCACIÓN CONTINUA**  
**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**  
**QUÍMICA FARMACÉUTICA BIÓLOGA**  
**P R E S E N T A:**  
**CONCEPCIÓN ALEJANDRE MAR**



**MÉXICO, D.F.**

**2013**

---



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

**JURADO ASIGNADO:**

**PRESIDENTE:** Profesora: **MARIA ELENA CAÑIZO SUAREZ**  
**VOCAL:** Profesora: **LUCIA CORNEJO BARRERA**  
**SECRETARIO:** Profesora: **ALEIDA MINA CETINA**  
**1er. SUPLENTE:** Profesora: **ROSA MARIA ARGOTE ESPINOSA**  
**2° SUPLENTE:** Profesor: **JORGE RAFAEL MARTINEZ PENICHE**

**SITIO DONDE SE DESARROLLÓ EL TEMA:**

**BIBLIOTECA DE LA FACULTAD DE QUÍMICA.**

**ASESOR DEL TEMA:**

**Q.F.B. MARIA ELENA CAÑIZO SUAREZ**

**SUSTENTANTE:**

**CONCEPCIÓN ALEJANDRE MAR**

## INDICE

I.	INTRODUCCIÓN	5
II.	HIPOTESIS	7
III.	OBJETIVOS	7
IV.	DESARROLLO DEL TRABAJO	8
1.	PRESIÓN O TENSION ARTERIAL	8
2.	HIPERTENSIÓN	11
	2.1 Etiología	13
	2.2 Factores de Riesgo	14
	2.3 Síntomas y consecuencias	16
	2.4 Prevención	17
3.	TRATAMIENTO DE LA HIPERTENSIÓN	18
	3.1 Terapias alternativas	19
4.	MANEJO NUTRICIO DE LA HIPERTENSIÓN ARTERIAL	20
	4.1. Transporte activo primario. Bomba Na <sup>+</sup> K <sup>+</sup>	24
	4.2 Alimentación macrobiótica	25
	4.2.1 Alimentos ácidos y alcalinos	27
	4.3 Dieta correcta	28
	4.4 Evaluación del estado de nutrición	30
	4.4.1 Evaluación dietética	31

4.5 Requerimientos del individuo y peso corporal	35
4.5.1 Estimación del gasto energético	36
4.6 Actividad física	38
4.7 Estilo de Vida Saludable	41
4.8 Importancia del Plan de Alimentación	44
5. DISEÑO DE UN PLAN DE ALIMENTACIÓN PARA UNA PERSONA QUE PADECE HIPERTENSIÓN ARTERIAL	46
5.1 Alimentos convenientes y no convenientes	51
5.2 Recomendaciones Generales	54
6. EDUCACIÓN PARA LA SALUD	57
V. CONCLUSIONES	59
VI. BIBLIOGRAFÍA	61
ANEXO 1. LECHE DE ALPISTE	66
TÉ DE ALPISTE	67
ANEXO 2. RECETAS RECOMENDADAS EN LA DIETA EJEMPLO	68
ANEXO 3. FUENTE NATURAL DE CALCIO	71

## **I. INTRODUCCIÓN**

La hipertensión arterial (HTA) es uno de los problemas de salud más alarmantes en la actualidad, por ser el principal factor de riesgo de la enfermedad coronaria, que a su vez constituye la primera causa de muerte a escala mundial. (Espinoza, 2004).

De acuerdo con la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT 2012), México tiene una prevalencia de HTA sumamente alta (33.3 % hombres y 30.8 % mujeres) en la población adulta de 20 años y mayores, aumentada por el sobrepeso y la obesidad que actualmente se presenta tanto en adultos como en menores. Se considera que el 25% de la población en el mundo, cursa con hipertensión arterial. (ensanut.insp.mx/2012)

Este padecimiento generalmente, no presenta síntomas por lo que se torna difícil su detección; debido a esto se le conoce como “el asesino silencioso”. Es una condición que arriesga la vida del individuo por las complicaciones que trae consigo; en la mayoría de éstos se puede controlar pero no curar, es decir, se vuelve un padecimiento crónico. (Cruz, 2005)

Es importante destacar que este fenómeno epidemiológico tiene sus orígenes en cambios socioculturales y económicos, producto de anomalías de carácter antropológico como la globalización, que ha penetrado en los sistemas culturales ensombreciendo a la población con estilos de vida promovidos y protegidos bajo el seno de la modernidad. Aun así estos cambios han sido interpretados como indicativo de avance y mejora en los niveles de vida, por lo que revertir la influencia de este estilo de vida solo es posible con campañas individualizadas, institucionales y sociales que logren erradicar el núcleo de esta ideología.

Entre las numerosas variables sociales en el estilo de vida actual de los individuos y su modo de alimentarse están aquellas relacionadas con el cuidado de su salud, con el nivel socioeconómico, el nivel educacional, el empleo y los medios de comunicación.

Considerando el perfil epidemiológico y nutricional actual del país, las prioridades deben orientarse hacia la promoción de un estilo de vida más saludable, con especial énfasis en la alimentación y la actividad física, así como en la prevención de la obesidad y las enfermedades crónicas asociadas. (Araya, 2006)

Hay creciente evidencia epidemiológica que sugiere que estas enfermedades se inician en la infancia e incluso en el período fetal. Las experiencias tempranas del niño con la comida y en especial las prácticas de alimentación utilizadas por los padres, tienen fundamental importancia en los hábitos de alimentación futuros, de aquí la importancia de promover, desde la infancia, la adopción de un estilo de vida saludable.

Actualmente el mayor consumo de nutrimentos ricos en colesterol, grasas saturadas, sacarosa y sodio ha producido un aumento en las enfermedades crónicas relacionadas con la nutrición, como obesidad, hiperlipidemias, osteoporosis, enfermedades cardiovasculares, hipertensión arterial, diabetes, cáncer, etc.

## **II. HIPOTESIS**

La adopción y mantenimiento de un estilo de vida saludable, que incluya alimentación correcta, actividad física y el manejo adecuado del estrés, favorece a mantener y/o controlar la presión arterial dentro de los límites idóneos de salud para evitar complicaciones y riesgos de muerte causados por la hipertensión arterial.

### **III. OBJETIVOS**

#### **1. GENERAL.**

El objetivo general de este trabajo escrito es diseñar un plan de alimentación correcto para pacientes con hipertensión arterial, como manejo nutricional accesible e inocuo para favorecer en ellos una mejor calidad de vida.

#### **2. PARTICULARES**

- a) Explicar la etiología de la hipertensión, sus complicaciones y riesgos para la salud.
- b) Buscar alternativas y mejoras en la alimentación para favorecer el control de esta condición.
- c) Enfatizar la importancia de la actividad física en este padecimiento.
- d) Diseñar un plan de alimentación adecuado para facilitar la implementación de la alimentación correcta como una alternativa que mejore la salud en personas hipertensas.
- e) Proporcionar un menú ejemplo con recetas sencillas y prácticas, así como algunas recomendaciones que faciliten al paciente la adopción de un estilo de vida saludable.

### **IV. DESARROLLO DEL TRABAJO**



## **1. PRESIÓN O TENSION ARTERIAL**

La función de la circulación sanguínea es transportar nutrimentos a los tejidos, llevarse los productos de desecho, conducir hormonas de una parte del cuerpo a otra y en general, mantener un ambiente apropiado en todos los líquidos tisulares para la supervivencia y función óptima. Para asegurar una adecuada circulación se requiere de varios factores, entre ellos el de mantener una adecuada presión arterial (PA). (Salinas, 2006)

La presión arterial (PA) es la fuerza que la sangre ejerce sobre las paredes arteriales y está determinada por los siguientes factores: fuerza de la contracción ventricular, elasticidad de la pared arterial, la resistencia vascular periférica, el volumen y la viscosidad de la sangre. (Lemos, 2006)

En la toma de la presión arterial se miden dos tipos de presión:

- A) La presión arterial sistólica o máxima, que es la que se registra durante la contracción del ventrículo izquierdo o sístole ventricular y refleja la integridad del corazón y las arterias.
- B) La presión arterial diastólica o mínima que es cuantificada durante el relajamiento del ventrículo izquierdo o diástole ventricular, que indica de modo directo la resistencia de los vasos sanguíneos periféricos al flujo proveniente del corazón.

La presión arterial se mide en milímetros de mercurio (mm Hg) con ayuda de un esfigmomanómetro y un estetoscopio, por lo común en la arteria humeral y con menor frecuencia, en la poplítea o la radial. Actualmente se facilita la toma de la presión arterial en casa con el uso de tensiómetros electrónicos. (Salinas, 2006)

En la regulación intrínseca de la presión arterial interviene el sistema nervioso simpático, la función renal y diversos sistemas hormonales; sin embargo hay otros factores externos al individuo como la obesidad, la composición de la dieta y su contenido de sal, la ingesta excesiva de bebidas alcohólicas, hábitos como fumar, el efecto secundario de algunos medicamentos y el estrés (De Luis, 2008). Además, cualquier trastorno que dilate o contraiga los vasos sanguíneos o afecte a su elasticidad, como la dada por alguna enfermedad cardiaca que interfiera con la función de bombeo del corazón, puede afectar también la presión sanguínea. (Valero, 2009)

La tensión arterial varía entre las personas y en un mismo individuo, en momentos diferentes según su actividad, posición corporal, estado emocional; de hecho es menor durante el sueño.

La PA en los niños sigue un patrón hereditario que se mantiene hasta la tercera o cuarta década de la vida, lo que sugiere que el valor de la presión en los primeros años de vida es un indicador de riesgo de ser hipertenso en la vida adulta y que una correcta intervención en el estilo de vida en edades tempranas puede llevar a una reducción de la incidencia de hipertensión. (Saieh, 2009)

- El Comité Nacional Conjunto Americano en Detección, Evaluación y Tratamiento de la HTA (JNC) clasifica a la presión arterial normal, para adultos, como sigue:

Categoría	PAD (mmHg)	PAS (mmHg)
<b>Normotensión</b>		
Normal	80	120
Normal alta	85 – 89	130 – 139

- **Valores normales para Lactantes obtenidos por la técnica de blanqueamiento.** (Salinas, 2006)

Menores de 7 días	41 ± 8 mm Hg
De 1 a 3 meses	67 ± 11 mm Hg
De 4 a 6 meses	73 ± 9 mm Hg
De 7 a 9 meses	76 ± 9 mm Hg
De 10 a 12 meses	76 ± 14 mm Hg

## 2. HIPERTENSIÓN

Las definiciones de la hipertensión arterial (HTA) son múltiples, no obstante los grupos de trabajo de la Organización Mundial de la Salud y el Comité de Expertos Americanos (Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure) han definido la HTA como “la elevación de la presión arterial sistólica (PAS) de 140 mm Hg o más, y a la presión arterial diastólica cuando tiene un valor de 90 mm Hg o más”.

En los niños, podemos definir a la hipertensión (de acuerdo con la 4ª comunicación de la Academia Americana de Pediatría, Agosto 2004) como el promedio de Tensión Arterial Sistólica y/o Diastólica mayor o igual al percentil 95 para edad, sexo y talla, tomada en tres ocasiones o más en un lapso de 4 a 6 semanas. (Lemos, 2006)

Existen distintas clasificaciones en las cuales se catalogan unos límites para determinar la existencia de HTA, estableciéndose límites superiores, los cuales no se deben sobrepasar, siendo estos muy parecidos según las distintas sociedades e instituciones que los promulgan. (Valero, 2009)

- **La OMS distingue tres categorías de HTA: ligera, moderada y severa, en adultos.** (Sánchez, 2010)

Categoría	Diastólica (mm Hg)	Sistólica (mm Hg)
Ligera	90 –99	140-159
Moderada	100 -109	160-179
Severa	≥ 110	≥ 180

- **El Comité Nacional Conjunto Americano en Detección, Evaluación y Tratamiento de la HTA (JNC) agrupó a la HTA en 4 categorías, tomando en igual consideración tanto la PAD (Presión arterial diastólica) como la PAS (Presión arterial sistólica), en adultos. (Valero, 2009)**

Categoría	PAD (mm Hg)	PAS (mmHg)
<b>Hipertensión</b>		
Estadio I (Ligera)	90 – 99	140 – 159
Estadio II (Moderada)	100 – 109	160 – 179
Estadio III (Severa)	110 – 119	180 – 209
Estadio IV (Muy severa)	> 120	> 210
HTA Sistólica aislada	< 90	> 140

- **Clasificación de Hipertensión arterial en niños y adolescentes a partir del año de edad. (Lomelí, 2008)**

Presión Arterial Normal	Presión arterial sistólica y diastólica por debajo del percentil 90, para la edad, sexo y estatura.
Pre-hipertensión (Presión arterial normal alta)	Presión arterial sistólica o diastólica mayor o igual al percentil 90, pero menor al percentil 95, o PA= 120/80.
Hipertensión Arterial	Es la presión arterial sistólica y/o diastólica mayor o igual al percentil 95.
Hipertensión Arterial Estadio 1	Es la PA sistólica y/o diastólica del percentil 95 al percentil 99, o más en 5 mm Hg.
Hipertensión Arterial Estadio 2	Es la presión arterial sistólica y/o diastólica mayor del percentil 99, más 5 mm Hg.

- **La clasificación de niveles de hipertensión arterial (en mm Hg) en adultos, según la literatura naturista es:**  
(Cruz, 2005)

	DIASTÓLICA	SISTÓLICA
<b>Hipertensión arterial</b>		
Leve	90 – 99	140 - 159
Moderada	100 – 109	160 - 179
Severa	110	180

Estos parámetros son válidos para personas mayores de 18 años de edad.

## **2.1. Etiología.**

Desde el punto de vista etiológico la Hipertensión arterial (HTA) se puede dividir en:

- a) Primaria o esencial
- b) Secundaria.

La hipertensión arterial denominada esencial tiene etiología desconocida y es el tipo más frecuente de presión arterial elevada en humanos. En la actualidad se acepta que en la génesis de la hipertensión arterial esencial existe un 50% de base ambiental y el resto de factores genéticos.

En el 5 -10 % de los pacientes hipertensos se identifica una causa, que generalmente resulta de una enfermedad, un hábito crónico o debido a uno o varios medicamentos y por eso, en muchos casos

la hipertensión arterial puede ser tratable según la causa e incluso curable, denominándose a este tipo, Hipertensión Secundaria.

A escala mundial, la HTA afecta a mil millones de personas y es una causa importante de morbilidad tanto en países industrializados como emergentes. Debido a que la aparición de presión arterial alta en los individuos no presenta síntomas, alrededor de la mitad de éstos lo desconocen y el 90 % se clasifica como HTA esencial teniendo sus raíces en la infancia. (Sánchez, 2011)

## **2.2. Factores de riesgo**

En el adulto los factores de riesgo (circunstancia, hallazgo personal o ambiental que se relaciona estadísticamente con la enfermedad) de desarrollar HTA son: sexo, sedentarismo, edad, estrés mantenido, consumo excesivo de sal, adicción al cigarrillo, uso de anticonceptivos y primordialmente peso corporal del individuo, sobrepeso u obesidad. (Espinoza, 2004)

En un análisis de los factores de riesgo de HTA en México se encontró que las mujeres jóvenes sin sobrepeso tienen una menor tendencia a padecer HTA que otros grupos de adultos y que a medida que la edad aumenta, las tasas de HTA en hombres y mujeres se equilibran. (Espinoza, 2004)

La literatura reporta que los niños negros de cualquier edad parecen mostrar resistencias vasculares periféricas más altas y mayor sensibilidad de su presión arterial a la entrada de sal que los niños blancos. Los niños obesos tienen tres veces más posibilidades de desarrollar hipertensión arterial que los no obesos. (Llapur, 2006)

Los hijos de padres con hipertensión esencial son niños y adolescentes normales, que tienen la característica clínica de desarrollar cifras elevadas de TA ante situaciones de estrés, dolor o angustia. (Lemos, 2006)

Comparando los niveles de HTA en la zona rural frente a la zona urbana encontramos que el ascenso de la presión arterial con la edad es más intenso en los residentes urbanos que en los rurales. Por otra parte, las diferencias rural-urbanas de PAD no son significativas, lo cual sugiere que las diferencias rural-urbanas de prevalencia de hipertensión están determinadas, sobre todo, por la presión sistólica. Existen innumerables evidencias de la importancia de la HTA como factor de riesgo cardiovascular, especialmente sobre las enfermedades coronarias y cerebro vasculares. (Arroyo, 2007)

Analizando estos factores de riesgo detalladamente encontramos:

- **Sexo:** El sexo masculino se asocia como factor de riesgo porque en estudios previos se encontró que la prevalencia de HTA en hombres es significativamente superior a la encontrada en mujeres (42,1 % frente a 19,2% respectivamente).
- **Edad:** La presión arterial aumenta con la edad en ambos sexos.
- **Etnia:** La elevación de presión con la edad es mayor en la etnia negra que en la blanca, por lo que la prevalencia de hipertensión entre la población negra es más elevada.
- **Sobrepeso:** Hay una relación estrecha entre el sobrepeso y la hipertensión arterial.
- **Genética:** Se ha estimado que los factores genéticos representan el 30 % de las variaciones en la presión arterial observando mayor prevalencia de hipertensión entre familiares de primer grado. Se ha encontrado que genes como el gen del angiotensinógeno (AGT)



regulan la función renal y provocan retención de sal y vasoconstricción sistémica (Dagnóvar, 2006). Todos los efectos de la angiotensina II sobre el riñón ocasionan la disminución de la excreción de  $\text{Na}^+$  por este órgano, el incremento en el volumen del líquido extracelular, del volumen sanguíneo y de la presión arterial. (Barber, 2003).

• **Ambiente:** La exposición durante mucho tiempo a ambientes psicosociales adversos puede ser importante y originar hipertensión permanente.

• **Personalidad:** pueden ser importantes factores como la tendencia a la ansiedad y la depresión, los conflictos de autoridad, el perfeccionismo, la suspicacia y la agresividad.

• **Ingesta de Cloruro de Sodio (sal):** Si bien la relación encontrada es menor que con el sobrepeso, ésta existe y es importante. Además, la reducción de la ingesta de sal facilita, en gran medida, el efecto de los medicamentos antihipertensivos y el control de la hipertensión.

• **Calcio:** Un adecuado aporte de calcio –disminuye- aunque en menor medida, a la hipertensión.

• **Cafeína:** Aunque transitoriamente, la cafeína incrementa la presión arterial.

• **Alcohol:** Se encontró una relación importante entre la hipertensión y la ingesta elevada de alcohol. (Vázquez, 1996)

### 2.3. Síntomas y Consecuencias

En la mayoría de las veces no hay síntomas, por lo que es difícil detectar el aumento en la presión arterial; pero en algunos individuos se pueden presentar uno o varios de los siguientes: (Sría. de Salud, D.F., 2010)

- Ansiedad
- Dolor de cabeza, de pecho o de nuca
- Hormigueo o adormecimiento en manos y brazos
- Fatiga
- Mareos al levantarse o al cambiar de posición
- Confusión
- Visión borrosa o flashazos
- Náuseas y vómito
- Respiración entrecortada o falta de aire
- Zumbido de oídos
- Sangrado nasal
- Adormecimiento de la mitad del cuerpo
- Sudor excesivo
- Derrame en los ojos
- Enrojecimiento de la cara

Dentro de las consecuencias, la hipertensión puede derivar en enfermedades cardíacas, problemas visuales, renales o del Sistema Nervioso Central e incluso la muerte, por lo cual, debe considerarse como un importante factor de riesgo y tratarse en consecuencia, como tal. Recientes investigaciones demuestran que una pequeña disminución en las cifras de PA logra reducciones significativas en las consecuencias asociadas a la HTA; así una baja de 2 mm Hg de presión arterial diastólica resulta en una reducción de un 14 % en el riesgo de ataque cerebral y de 6 % en enfermedad coronaria. (Vázquez, 1996)

#### **2.4. Prevención**

Como cultura preventiva, se debe llevar a cabo el monitoreo regular y frecuente de la presión arterial para detectar oportunamente la HTA y evitar las complicaciones y riesgos que ésta acarrea. La detección de

HTA desde niños está recomendada de forma rutinaria, es decir, se debe llevar el protocolo de control del niño sano desde los tres años de edad. (Aregullin, 2009)

Se recomienda medirla por lo menos cada 6 meses en personas sanas y cada mes en individuos en riesgo.

#### 1. Recomendaciones durante el monitoreo de la TA.

- Hay que evitar realizar ejercicio antes de la medición.
- Es preferible tomarla en la mañana y en ayunas.
- Tener un reposo de 10 minutos previamente.
- Evitar tomar café y fumar al menos una hora antes de la toma de la tensión arterial.
- En el momento de la medición se debe estar relajado, con el brazo situado a la misma altura del corazón y sin cruzar las piernas.
- El ambiente debe ser tranquilo y relajado, con una temperatura ambiente alrededor de 20°C. (Valero, 2009)

### **3. TRATAMIENTO DE LA HIPERTENSIÓN**

El tratamiento de la HTA primaria es complejo, ya que los conocimientos sobre su comportamiento son limitados. Se necesita de la cooperación del paciente y sus familiares para que la terapéutica tenga resultados favorables.

El tratamiento de la HTA consiste en:

- 1) Modificación del estilo de vida y,
- 2) terapia farmacológica. (Barrera, 2006)

### **3.1 Terapias alternativas.**

En algunos casos la hipertensión también puede tratarse y/o coadyuvarse con varias terapias alternativas que no necesariamente obligarán a consumir fármacos para controlar la presión arterial alta evitando la derrama económica que esto representa. Algunos de estos tratamientos alternativos son: la homeopatía, la fitoterapia, las flores de Bach, la acupuntura y una adecuada alimentación, en conjunto con actividad física y hábitos saludables así como el manejo adecuado del estrés.

La homeopatía es un Método Terapéutico que consiste en dar al enfermo dosis bajas o infinitesimales de la sustancia, que administrada a dosis altas y a sujetos sanos, provoca en ellos síntomas semejantes o parecidos a los del enfermo. (Sanz, 2010)

La homeopatía ofrece algunos preparados especiales, entre los cuales se encuentran: Aconitum napellus, Baryta carbónica, Lachesis o Phosphorus que sirven para bajar la tensión arterial alta.

La Fitoterapia estudia la utilización de las plantas medicinales y sus derivados con finalidad terapéutica, ya sea para prevenir, para aliviar o para curar las enfermedades. (Martínez, 2003)

La fitoterapia puede ayudar con preparados caseros a controlar la HTA usando algunas plantas, por ejemplo, la albahaca, la cola de caballo (gran diurético), el olivo o la valeriana, entre muchas otras opciones.

Se denomina "Remedios Florales de Bach" a la serie de 38 infusiones naturales extraídas de flores silvestres de la región de Gales, Gran Bretaña, cuyas propiedades curativas fueron descubiertas por el médico galés Edward Bach entre los años 1926 y 1934. Bach dice que "la enfermedad es el resultado de un desequilibrio emocional y que dicho

desequilibrio tiene lugar en el campo energético del ser vivo, pero si éste persiste, produce la enfermedad en el cuerpo físico". Por lo tanto, el agente curativo debe actuar sobre las causas y no sobre los efectos, es decir, corrige el desequilibrio emocional en el campo energético. "Se debe tratar al paciente y no a la enfermedad" (Pastorino, 1999). La hipertensión arterial está relacionada con ira, ansiedad o ambición. Se manifiesta en personas que tienen dificultad para expresar sus afectos. Generalmente se da en personas perfeccionistas que por cualquier cosa explotan o en líderes sometidos a gran presión. (Brigo, 2003)

#### **4. MANEJO NUTRICIO DE LA HTA.**

La nutrición es el proceso resultante de la ingesta de alimentos en relación con las necesidades dietéticas del organismo. Una buena nutrición (una alimentación correcta combinada con el ejercicio físico regular) es un elemento fundamental de la buena salud. Una mala nutrición puede reducir la inmunidad, aumentar la vulnerabilidad a las enfermedades, alterar el desarrollo físico y mental y reducir la productividad ([www.who.int/nutrition/es/2012](http://www.who.int/nutrition/es/2012)).

Se llama "nutrimento o nutriente" a toda sustancia química presente en los alimentos que las células usan para su crecimiento, mantenimiento y reparación. El agua, los hidratos de carbono, lípidos, proteínas, minerales y vitaminas constituyen los seis tipos principales de nutrimentos.

El agua es el que se necesita en mayor cantidad; alrededor de 2 litros por día; es el que proporciona el medio en el cual se desarrollan todas las reacciones metabólicas que se llevan a cabo en el organismo.

Los hidratos de carbono, los lípidos y las proteínas son los tres macronutrientes orgánicos que suministran la energía necesaria para las

reacciones metabólicas y material para construir las estructuras del cuerpo. Cada gramo de proteína o de hidrato de carbono aporta alrededor de 4 kilocalorías y un gramo de lípidos rinde cerca de 9 kilocalorías.

Algunos minerales y muchas vitaminas son componentes de sistemas enzimáticos que catalizan reacciones metabólicas.

Hay nutrientes esenciales, es decir, nutrientes moleculares específicos que el organismo no puede fabricar en cantidad suficiente, por lo cual deben obtenerse de una dieta correcta. (Tortora, 2006)

Existen muchas opiniones sobre la proporción de los macronutrientes ideales en la dieta, sin embargo, expertos recomiendan la siguiente distribución en kilocalorías: 50-60% provenientes de hidratos de carbono, de los cuales no más del 10% de azúcares simples; 20-30% de lípidos, con 10% de grasas saturadas como máximo y alrededor de 12-20% de las proteínas. (Tortora, 2006)

En el organismo los minerales constituyen alrededor del 4% de la masa corporal total y se concentran principalmente en los huesos. El calcio, fósforo, potasio, azufre, sodio, cloro, magnesio, hierro, yodo, manganeso, cobre, cobalto, zinc, flúor, selenio y cromo son los minerales con funciones conocidas en el cuerpo, usados principalmente en forma iónica. Una función importante de los minerales es intervenir en las reacciones enzimáticas.

Las vitaminas son los nutrientes orgánicos requeridos en pequeñas cantidades para mantener el crecimiento celular y el metabolismo normal. La mayoría de las vitaminas con funciones conocidas en el organismo son coenzimas. Las vitaminas pueden ser liposolubles e hidrosolubles. Las vitaminas liposolubles A, D, E y K se absorben junto

con otros lípidos en el intestino delgado. Éstas pueden almacenarse particularmente en los hepatocitos. Las vitaminas hidrosolubles son las del complejo B y la vitamina C, se disuelven en los líquidos corporales; el exceso de estas vitaminas no se almacena, sino que éstas se excretan en la orina.

Hay tres vitaminas la C, la E y la provitamina beta caroteno que se denominan vitaminas antioxidantes porque inactivan radicales libres. Los radicales libres son iones o moléculas muy reactivas que llevan electrones no apareados en su estructura y que dañan las membranas celulares, el ADN y otras estructuras celulares, también contribuyen a la formación de placas ateroscleróticas en las arterias, estrechando su luz. Algunos radicales libres surgen espontáneamente en el organismo y otros provienen de tóxicos ambientales como el humo del tabaco y la radiación. Las vitaminas antioxidantes desempeñan un papel importante en la protección contra algunos tipos de cánceres, reducen la formación de la placa aterosclerótica, demoran algunos procesos de envejecimiento y disminuyen el riesgo de formación de cataratas. (Tortora, 2006)

La fibra dietética está constituida por hidratos de carbono de origen vegetal no digeribles como la celulosa, hemicelulosa, almidón resistente, inulina, gomas, mucílagos, lignina y pectina contenidos en las frutas, verduras, cereales y legumbres. La fibra dietética puede ser insoluble o soluble; la fibra insoluble no se disuelve en el agua corporal y se hincha poco, comprende las partes estructurales de las plantas, como la corteza de las frutas y vegetales y el salvado de los granos de cereales. Las fibras insolubles pasan a través del tubo digestivo sin sufrir cambios y aceleran la motilidad intestinal. Su principal efecto en el organismo es el de limpiar, como un cepillo natural, las paredes del intestino desprendiendo los desechos adheridos a ésta, facilita las deposiciones y

previene el estreñimiento. Los alimentos integrales contienen lignina, fitonutriente especialmente abundante en los cereales, que es convertida por la flora bacteriana intestinal normal en enterolactona que es un fitoestrogeno que protege contra el cáncer de mama y las enfermedades cardiovasculares. Además de los cereales integrales, las nueces, los vegetales, las semillas y las bebidas como el café, el té y el vino tinto son fuentes ricas en lignina. (Tortora, 2006)

En cambio, las fibras solubles, se disuelven en el agua corporal, forman un gel que retarda el tránsito intestinal. Es muy fermentable por los microorganismos del colon, por lo que produce gran cantidad de gas en el intestino; favorece la proliferación de flora colónica y también aumenta el volumen de las heces. Éste tipo de fibra ayuda a mantener bajos los niveles sanguíneos de colesterol; el hígado metaboliza al colesterol en sales biliares, que se liberan en el intestino delgado e intervienen en la digestión de las grasas; las cuales al reabsorberse son captadas por las fibras solubles, de esta manera el hígado produce más sales biliares para reemplazar a las perdidas en las heces fecales y utiliza por lo tanto más colesterol para formar más sales biliares disminuyendo los niveles sanguíneos de éste. La fibra soluble se encuentra en abundancia en verduras, frutas, leguminosas y cereales como avena y cebada. (Tortora, 2006)

El aumento del consumo de fibra debe ser gradual para la correcta adaptación del tracto digestivo; ya que un efecto no deseado de la fibra es la flatulencia y el meteorismo que es incómodo en las personas que lo padecen; de forma general, la fibra consumida debe tener una proporción de 3/1 entre insoluble y soluble. Siempre debe aconsejarse que las fuentes de fibra sean variadas, se consuman a lo largo del día con una ingestión hídrica adecuada. Recomendaciones de diversas agencias alimentarias mencionan que los adultos deben consumir



aproximadamente de 30-35 gramos de fibra dietética por día. (Bolet,2010)

El sodio es un nutrimento inorgánico que conjuntamente con el cloro regula el volumen, la presión osmótica y la carga eléctrica del fluido extra-celular donde es el principal catión. Interviene en la contracción muscular, la conducción nerviosa, la absorción de algunos nutrimentos y en menor grado en el tejido óseo. Los alimentos contienen suficiente sodio por lo que no es necesario agregarlo; por razones de gusto se añade sal (cloruro de sodio) a los alimentos, pero su exceso puede constituir un riesgo para la salud. (Diario Oficial de la Federación, D. F. 23/08/2010)

Las necesidades de cloruro sódico de todos los individuos son muy variables ya que éstas dependen de factores como el clima, el trabajo físico desarrollado, la sudoración, la temperatura corporal, entre otros; no obstante se recomienda para un adulto 1 gramo de sal al día, lo que equivale a 400 mg de sodio. La Organización Mundial de la Salud aconseja que el consumo de sal no sea superior a 6 gramos diarios y en los países occidentales los consumos diarios pueden llegar a 10-20 g/día. La reducción en la ingesta de sal como medida aislada muestra reducciones en la presión sistólica de 2,5 mm Hg y en la presión diastólica de 3,9 mm Hg (De Luis, 2008).

#### **4.1. Transporte activo primario. Bomba $\text{Na}^+ \text{K}^+$**

La energía que deriva de la hidrólisis del ATP modifica la forma de la proteína transportadora, que "bombea" una sustancia a través de la membrana plasmática y en contra de su gradiente de concentración, es decir, "cuesta arriba". Por ello, las proteínas transportadoras que llevan a cabo el transporte activo primario a menudo se denominan bombas. El mecanismo de transporte activo primario más importante es el que

produce la salida de iones  $\text{Na}^+$  de las células y lleva hacia su interior iones  $\text{K}^+$ ; como transporta iones específicos, se denomina bomba de sodio-potasio, y como una parte de la bomba de sodio-potasio actúa como una ATPasa, se denomina  $\text{Na}^+/\text{K}^+$  ATPasa. Todas las células tienen miles de bombas sodio-potasio en sus membranas plasmáticas; estas bombas mantienen una concentración baja de  $\text{Na}^+$  en el citosol, ya que lo bombean hacia el líquido extracelular en contra del gradiente de concentración. Al mismo tiempo, las bombas impulsan  $\text{K}^+$  hacia dentro de las células, también en contra de su gradiente de concentración, lo que ayuda a mantener la tonicidad normal a cada lado de la membrana plasmática y aseguran que las células no modifiquen su volumen como consecuencia del movimiento del agua por ósmosis, hacia adentro o hacia afuera de la membrana celular. (Tortora, 2006)

En conclusión una dieta baja en sodio y en grasas saturadas, pero alta en potasio, calcio y en grasas polinsaturadas omega<sub>6</sub> y omega<sub>3</sub>, favorece un adecuado control de los niveles saludables de la presión arterial.

Además es de suma importancia en la alimentación adecuada la forma de cocinar los alimentos, que debe ser preferiblemente: hervida, asada, al horno o al vapor y tratar siempre de evitar o disminuir los alimentos fritos, así como, consumir porciones adecuadas y preferir alimentos naturales para lograr una dieta diaria saludable. (Barrera, 2006)

#### **4.2. Alimentación Macrobiótica**

Los antecedentes de la alimentación adecuada se encuentran en la dieta Macrobiótica del griego *makro*, que significa larga o gran y *bios*, que significa vida, es decir, larga vida; considerándose una ciencia de la salud y la longevidad, siendo un sistema holístico y natural que enfatiza

los efectos de la dieta, el estilo de vida y el medio ambiente. A través de ella se establece y mantiene la salud física, mental y espiritual, dando como resultado mayor armonía al cuerpo.

El término "macrobiótica" fue primero utilizado por *Hipócrates*, el padre de la medicina occidental, que sentenció: "Que tu alimento sea tu medicina."

El componente dietético de la macrobiótica está basado en patrones dietarios tradicionales y enfatiza la ingestión de alimentos integrales y orgánicos tales como los cereales integrales, las legumbres, los vegetales, las frutas, nueces y semillas. (Bolet, 2010)

Las categorías de alimentos y sus proporciones diarias varían para las personas, pero en general podemos seguir estos criterios.

*Cereales enteros (integrales)*. Aproximadamente 40-60 %.

Entre éstos cereales integrales están: arroz, avena molida, trigo, maíz, mijo, cebada, centeno. Éstos son una fuente rica en magnesio, mineral que actúa como cofactor de más de 300 enzimas.

*Vegetales*. Aproximadamente 20-30 %.

Variando los vegetales de hojas y tubérculos constituyen un suplemento importante en cada comida; dichos vegetales son ricos en calcio, beta caroteno, complejo B, vitamina C y muchos otros micronutrientes vitales.

*Leguminosas*. Aproximadamente 5-10 %.

Las leguminosas son muy importantes para proveer proteína de origen vegetal a la dieta diaria y constituyen una buena fuente de minerales y

fibra; se puede comer frijoles, garbanzos, lentejas, judías entre otros, en pequeñas cantidades diariamente.

#### **4.2.1 Alimentos ácidos y alcalinos.**

A nivel celular se producen reacciones químicas que liberan residuos de naturaleza ácida y deben ser eliminados del organismo a través de las vías naturales de excreción (riñones, intestino, piel y pulmones). Para cumplir adecuadamente esta tarea la sangre debe mantener un ligero nivel de alcalinidad; tan es así que en una persona sana el pH de la sangre es de 7.40 a 7.45.

Cuando se incrementa el nivel de acidez, la sangre debe conservar este vital equilibrio a través del aporte de bases (álcalis) para neutralizar los ácidos. Por ello, para obtener un sano metabolismo celular, es preciso que la sangre tenga un constante flujo de sustancias de naturaleza alcalina, a fin de poder neutralizar el exceso de ácidos. (Beretta, 2011)

La alimentación debe mantener un equilibrio entre los alimentos ácidos y los alcalinos, aunque se debe aumentar la ingestión de alimentos alcalinos y disminuir o evitar los ácidos sobre todo en las personas enfermas, es decir, desequilibradas.

Algunos alimentos que favorecen la acidez son: *el* azúcar, el café, las carnes, las aceitunas, las harinas refinadas, el huevo, la leche de vaca, las bebidas alcohólicas ya que acidifican el medio interno produciendo residuos ácidos en el metabolismo. Ejemplos de alimentos alcalinos son: *la* verduras fresca, la miel, la fruta y los derivados de soya, entre otros.

En todas las comidas macrobióticas se integran alimentos que representan los 5 sabores (ácido, amargo, dulce, salado, picante) y todos los colores (marrón, verde, amarillo, rojo, blanco, morado) para

mantener una variedad de alimentos en cada comida. Esta alimentación favorece a la digestión. (Bolet, 2010)

### **4.3. Dieta correcta.**

La investigación científica ha demostrado que la alimentación idónea debe apegarse a la dieta correcta. Una alimentación correcta ha sido definida como aquella que cumple con las necesidades específicas de las diferentes etapas de la vida, promueve en los niños y en las niñas el crecimiento y el desarrollo adecuados y en los adultos, permite conservar o alcanzar el peso esperado para la talla previniendo el desarrollo de las enfermedades. (Suversa, 2010)

Definimos como dieta, al conjunto de alimentos y platillos que se consumen cada día, que constituyen la unidad de la alimentación y como dieta correcta, a la que cumple con las siguientes características:

- a) Completa, que contenga todos los nutrimentos; se recomienda incluir en cada comida alimentos de los 3 grupos del plato del bien comer;
- b) Equilibrada, que los nutrimentos guarden las proporciones apropiadas entre sí;
- c) Variada, que incluya diferentes alimentos de cada grupo en cada comida;
- d) Suficiente, que cubra las necesidades de todos los nutrimentos, de tal manera que el sujeto adulto tenga una buena nutrición y un peso saludable y en el caso de los niños, que crezcan y se desarrollen de manera correcta;

e) Adecuada, que esté acorde con los gustos y la cultura de quien la consume y ajustada a sus recursos económicos, sin que ello signifique que se deban sacrificar sus otras características.

f) Inocua, que su consumo habitual no implique riesgos para la salud estando exenta de microorganismos patógenos, toxinas y contaminantes y se consuma con moderación;

Utilizamos como guía para llevar a cabo una dieta correcta al “Plato del Bien Comer” que es un gráfico donde se representan y resumen los criterios generales que unifican y dan congruencia a la orientación alimentaria dirigida a brindar a la población opciones prácticas -con respaldo científico- para la integración de una alimentación correcta que pueda adecuarse a sus necesidades y posibilidades, señalada en la Norma Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2005, “Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación”, donde se describen los diferentes grupos de alimentos.

Grupo I. Verduras y frutas: constituyen la fuente principal de vitaminas y minerales para el buen funcionamiento de todas las partes del cuerpo: ojos, sangre, huesos, encías y piel, entre otros.

Grupo II. Cereales y tubérculos: proporcionan la energía para la fuerza y el desarrollo de las actividades diarias.

Grupo III. Leguminosas y alimentos de origen animal: dan al cuerpo las proteínas necesarias para formar o reponer diferentes tejidos, como músculos, piel, sangre, pelo y huesos, permitiendo además el crecimiento y desarrollo adecuados. (Diario Oficial de la Federación,

D. F., 23/08/2010)

#### **4.4 Evaluación del estado de nutrición.**

Según la OMS, es la aplicación metodológica cuyo propósito es conocer el estado de nutrición de un individuo y tiene como finalidad establecer las estrategias alimentarias o nutricias que permitan mejorar o mantener la salud del sujeto en particular. La detección oportuna de los problemas nutricios que puedan presentarse en el individuo y las poblaciones permitirá atenderlos de manera temprana, evitando así la presencia de problemas específicos, y por ende, el deterioro no solo del estado de nutrición del individuo, sino de su condición de salud. Para recomendar un plan de alimentación adecuado, individual e ideal según las necesidades y las características de la persona el primer paso es evaluar su estado de nutrición.

La evaluación del estado de nutrición utiliza cuatro métodos:

- a) Antropométricos
- b) Bioquímicos
- c) Clínicos
- d) Dietéticos

a) La antropometría se encarga de medir y evaluar las dimensiones físicas y la composición corporal del individuo; es muy útil para determinar alteraciones energéticas detectando estados moderados y severos de mala nutrición, así como de problemas crónicos.

b) Los métodos bioquímicos incluyen la determinación y evaluación de muestras orgánicas como saliva, orina, sangre, cabello, uñas; detecta estados de mala nutrición subclínicos previos a que se presenten las alteraciones antropométricas y clínicas. Representan mediciones objetivas y cuantitativas del estado de nutrición del individuo y permiten estimar riesgo de morbilidad y mortalidad.

- c) La evaluación clínica del paciente permitirá conocer de forma detallada su historia médica, realizar un examen físico e interpretar los signos y síntomas asociados con problemas de mala nutrición. Este método permite conocer aquellos factores relacionados con el estado de salud del individuo y qué afecta el estado de nutrición.
- d) Los métodos de evaluación dietética permiten realizar una valoración cuantitativa y cualitativa del consumo de alimentos del individuo y por ende de nutrientes y de energía. Identifican de manera temprana el riesgo de desarrollar mala nutrición ya que detectan deficiencias y excesos en el consumo de nutrientes que al compararse con las recomendaciones determinan el inadecuado equilibrio entre ellos.

Los datos, información o mediciones obtenidas a partir de la aplicación de los indicadores antes mencionados, deben combinarse con otras variables para construir lo que se conoce como índices del estado de nutrición, por ejemplo, peso para la estatura o talla (p/t), índice de masa corporal (IMC), circunferencia de brazo para la edad (cb/e), los que se determinan de acuerdo al género y edad del individuo evaluado. Estos índices deberán ser comparados contra un patrón de referencia establecido para una población con características similares, lo que permite ubicar al individuo en el contexto que se esperaría se presentase si su estado de nutrición fuese el adecuado o queda fuera del rango establecido como "normalidad nutricia". Posteriormente, todos y cada uno de los índices construidos y evaluados deberán ser revisados en su conjunto para determinar un diagnóstico nutricional. (Suversa, 2010)

#### **4.4.1 Evaluación dietética.**

El estado de nutrición de un individuo es resultado del equilibrio entre lo que ingiere y lo que gasta su organismo, de tal forma que la evaluación



de la dieta permite explorar el primero de estos componentes, es decir, la ingesta, de ahí su especial importancia.

Considerando la estrecha relación entre la forma de alimentarse y las causas más importantes de morbilidad y mortalidad en el mundo, el principal objetivo de la evaluación de la dieta, tanto individual como colectiva, es detectar a los sujetos en riesgo nutricional, es decir, los riesgos de salud relacionados con la alimentación y facilitar la intervención oportuna, ya sea preventiva o terapéutica. Otro objetivo de la evaluación de la dieta derivado de la detección de riesgos, es la generación de políticas públicas que apunten a modificar las condiciones de riesgo detectadas. Por ejemplo, agregar vitaminas y minerales a las harinas de trigo y maíz, como resultado de la detección de deficiencias nutricionales en el consumo de estos compuestos orgánicos. Por otra parte, la evaluación de la dieta también puede tener fines comerciales, de tal forma que la industria alimentaria modifica su oferta en función de los resultados de estudios sobre alimentación y salud de los consumidores. Derivado de esto, se generan productos con menos energía o sin algún nutriente, o bien, se adicionan, a modo de ofrecerlos como alimentos con perfiles más "saludables". Por último, esta evaluación también tiene fines de investigación, al explorar las relaciones entre dieta y enfermedad. (Suversa, 2010)

En general se desea conocer la dieta habitual, pues es la que se relaciona con los procesos de salud-enfermedad y la que proporciona información indispensable tanto para la evaluación como para el establecimiento de recomendaciones para el individuo.

1) Perfil de dieta habitual.

Consiste en una indagatoria sobre los alimentos y bebidas que consume un individuo en su vida cotidiana; debe incluir información sobre horarios y lugares; es un método cualitativo.

2) Recordatorio de 24 horas.

Este método consiste en interrogar al paciente sobre todo lo que ingirió el día anterior, sólido y líquido; para tener una apreciación completa de la alimentación del sujeto incluyendo el fin de semana o días no rutinarios para conocer su dieta habitual. Como este método depende en gran medida de la memoria del paciente, la información suele ser poco confiable.

3) Cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos.

Es una lista de alimentos y bebidas con varias opciones de respuesta sobre la frecuencia con que se consumen; dichas opciones suelen incluir frecuencia diaria y mensual, además de consumo ocasional y no consumo. Indica preferencias, equilibrio y variabilidad de su dieta.

4) Diario o registro de alimentos y bebidas con pesos y medidas.

En el diario de alimentos, el paciente registra todos los alimentos y bebidas que consume en un período determinado (por lo menos de 3 días, con un día de fin de semana). Si lo que interesa es cuantificar con precisión el consumo para enterarse del consumo de energía y nutrimentos, debe incluirse la medición y el pesado de los alimentos, en cuyo caso se le conoce como diario de pesos y medidas. El diario debe llenarse conforme se vayan consumiendo los alimentos y no intentar recordar todo lo consumido al término del día, estos métodos

proporcionan información cualitativa y cuantitativa. El registro de los alimentos suele hacer consciente al individuo de lo que consume, pues obligan al paciente a observar su conducta alimentaria y resultan positivos para personas con problemas de apego al plan de alimentación.

#### 5) Fuentes de nutrimentos importantes.

En una evaluación dietética cualitativa no se cuantifica qué tanto se consume de un nutrimento, sino que estén presentes las fuentes alimentarias del nutrimento o nutrimentos de interés. Por ejemplo, si se pretende evaluar el consumo de fibra a partir de un método cualitativo, deberá revisarse si en la descripción se informa de consumo frecuente o habitual de los alimentos que son buena fuente de fibra, en este caso, frutas, verduras y cereales integrales.

#### 6) Evaluación de hábitos.

Se analizan las conductas o características socioculturales relacionadas con la alimentación y que puedan afectar su estado de nutrición. Por ejemplo, con quién come, a qué hora, dónde consigue sus alimentos, cuántas comidas realiza, quién prepara los alimentos, cuántas veces a la semana come fuera de casa, entre otros.

#### 7) Calidad de la dieta

Para esta evaluación se consideran las características no cuantitativas de la dieta correcta, como son:

##### a) Dieta completa.

Para verificar que se cumple, se observará si incluye cuando menos un alimento de cada grupo en cada tiempo de las tres comidas principales.

Para México, los grupos de alimentos son tres, según lo estipulado en el “Plato del Bien Comer”: cereales y tubérculos, verduras y frutas (5 al día, propuesto por la OMS), leguminosas y alimentos de origen animal. En las colaciones no es necesario incluir los tres grupos de alimentos, pero sí es recomendable elegir alimentos bajos en energía y que sean buenas fuentes de fibra.

b) Dieta variada.

Para que la dieta pueda considerarse variada, debe incluir alimentos diferentes de cada grupo. Este concepto puede extenderse a la variedad de las características organolépticas de la dieta, es decir, variedad de colores, olores, sabores, texturas, preparaciones, presentaciones.

c) Dieta adecuada.

Para que la dieta sea adecuada debe estar acorde a la condición, los gustos y la cultura de quien la consume y ajustada a sus recursos económicos (NOM 043). Puede decirse que la “adecuación” es la congruencia integral de la dieta respecto de las características del comensal.

#### **4.5. Requerimientos del individuo y peso corporal**

La hipertensión arterial es una patología con dimensiones pandémicas. Tanto en la prevención como en el tratamiento de esta enfermedad, la reducción del consumo de sodio es una medida importante.

Desde el punto de vista de la dietoterapia, existen una serie de nutrimentos que han demostrado su relación con los controles de presión arterial, entre ellos tenemos el sodio, potasio, magnesio, lípidos, así como la energía total ingerida. (De Luis, 2008)

#### 4.5.1. Estimación del gasto energético.

La energía proveniente de los alimentos puede medirse y se expresa como energía calórica, cuya unidad de medida es la caloría, que se define como el calor necesario para elevar la temperatura de un litro de agua de 14.5 a 15.5°C.

La determinación de las necesidades energéticas teóricas del individuo se realiza para establecer el balance entre el consumo de alimentos y el gasto energético que el individuo tiene a lo largo del día.

El peso ideal o esperado se logra cuando el balance entre lo ingerido y lo gastado es cero, de esta forma se mantiene el peso estable, sin embargo, cuando la ingesta es superior a lo gastado, el balance positivo provoca ganancia de peso causando sobrepeso y/u obesidad.

El gasto energético total (GET), incluye la energía gastada en condiciones basales, la de actividad física, de la termogénesis y en ocasiones por estrés fisiológico, es decir, la energía total gastada por un sujeto en un período de 24 horas y está integrado de la siguiente manera:

$$\text{GET} = \text{GEB} + \text{ETA} + \text{AF}$$

GET = Gasto energético total

GEB = Gasto energético basal

ETA = Efecto termogénico de los alimentos (10 %)

AF = Actividad física

Fuente: Suversa y Haua. El ABCD de la Evaluación del Estado de Nutrición. 2010

El nivel de actividad física de las personas se clasifica de acuerdo a su estilo de vida, su actividad y el tiempo e intensidad con que lo realizan.

Sedentaria o ligera	10 % del GEB
Moderada	20-30 % del GEB
Vigorosa	40-50 % del GEB

Fuente: Suversa y Haua. El ABCD de la Evaluación del Estado de Nutrición. 2010

Hay varios métodos de calcular el gasto energético o requerimiento calórico de los individuos; dentro de los más empleados están:

<b>1) Fórmula de Harris-Benedict, 1919</b>
<p>Cálculo del Gasto Energético Basal, GEB</p> <p><math>GEB_{VARÓN} = 66.5 + \{13.7 \times \text{peso en Kg}\} + \{5 \times \text{talla en cm}\} - \{6.8 \times \text{edad en años}\}</math></p> <p><math>GEB_{Mujer} = 655 + (9.7 \times \text{peso en Kg}) + (1.8 \times \text{estatura en cm}) - (4.7 \times \text{edad en años})</math></p>

Fuente: Suversa y Haua. El ABCD de la Evaluación del Estado de Nutrición. 2010

<b>2) FAO/OMS, 1985</b>
<p>Varones (31-60 años): Energía (Kcal/día) = <math>11.6 \times \text{Peso en Kg} + 879</math></p> <p>Mujeres (31-60 años): Energía (Kcal/día) = <math>8.7 \times \text{Peso en Kg} + 829</math></p>

Fuente: Suversa y Haua. El ABCD de la Evaluación del Estado de Nutrición. 2010

La reducción del peso corporal permite obtener beneficios adicionales en el tratamiento de la hipertensión arterial ya que el riesgo de desarrollar HTA es dos a seis veces más alto en individuos con sobrepeso que en personas de peso normal. La obesidad central (androide), expresada en términos clínicos como aquella que se presenta en mujeres con un perímetro de cintura mayor a 85 cm y en varones mayor a 98 cm, es la que más se relaciona con la HTA y se acompaña de otros factores de riesgo cardiovascular. Lograr un peso adecuado podría llegar a reducir o

incluso suprimir el tratamiento farmacológico para el control de la tensión arterial. (De Luis, 2008)

A la persona con sobrepeso (IMC>25) se le debe recomendar una dieta hipocalórica, con aporte adecuado de grasa saludable lo que puede producir por cada 10 kg de disminución de peso una disminución de 10 mm Hg de presión arterial. Otra recomendación es calcular una reducción de 300-500 kilocalorías diarias sobre lo que normalmente ingiere, disminuir las grasas saturadas (grasas animales y de algunos vegetales como palma y coco) e incrementar el de las grasas poliinsaturadas (grasas de semillas-omega<sub>6</sub> y de pescados-omega<sub>3</sub>). La reducción del consumo de grasa saturada se asocia a un descenso en los niveles tensionales, mientras que el mayor consumo de ácidos grasos poliinsaturados se ha relacionado con el mismo efecto favorable, lo que se comprueba con los bajos niveles de presión arterial que presentan los sujetos que realizan una dieta vegetariana, ya que tiende a ser más rica en ácidos grasos poliinsaturados y más baja en grasas totales, ácidos grasos saturados y colesterol. También se ha demostrado que una dieta rica en ácidos grasos monoinsaturados (ácido oleico) produce una disminución de los niveles de presión arterial en pacientes con hipertensión esencial. (De Luis, 2008)

#### **4.6. Actividad Física**

La actividad física es indispensable en conjunto con el plan de alimentación para hacer efectivo el manejo del hipertenso. La Asociación Americana del Corazón ha determinado que el sedentarismo incrementa el riesgo de padecer enfermedades coronarias y que contribuye al desarrollo de obesidad, hipertensión arterial y alteraciones del colesterol. Se ha estimado que el riesgo de padecer hipertensión arterial en personas sedentarias es aproximadamente 30 a 50% mayor que en

aquellos que efectúan ejercicios físicos con regularidad. Fundamentalmente, la realización habitual de actividad física, aunque se trate de prácticas de leve a moderada intensidad, es una medida eficaz para descender la presión arterial.

En el contexto del tratamiento dietético del paciente hipertenso, es necesario recordar que la pérdida de peso secundaria a las dietas hipocalóricas se ve reforzada y permite mantener los efectos a más largo plazo cuando se desarrolla junto a un programa estructurado de ejercicio aeróbico. Los estudios de intervención han demostrado que la realización de actividad física produce un descenso en la tensión arterial sistólica y diastólica de aproximadamente 6-8 mm Hg. (De Luis, 2008)

- Dentro de los múltiples beneficios que aporta la realización de actividad física podemos citar los siguientes: (Freire, 2005)

#### 1) Beneficios fisiológicos

- Disminuye la presión arterial
- Ayuda a controlar el peso corporal
- Mejora la movilidad de las articulaciones
- Mejora el perfil de lípidos en sangre
- Mejora la resistencia Física
- Aumenta la densidad ósea
- Aumenta la fuerza muscular
- Mejora la resistencia a la insulina
- Disminuye el riesgo de padecer ciertas formas de cáncer



## 2) Beneficios psicológicos.

- Aumenta la autoestima
- Disminuye la depresión y la ansiedad
- Ayuda a mantener una vida independiente
- Reduce el aislamiento social
- Aumenta el bienestar
- Mejora la autoimagen
- Reduce el estrés

En términos generales, los expertos recomiendan realizar caminatas a paso ligero durante 30 a 45 minutos diarios, siempre y cuando se efectúen con regularidad. Por supuesto, existen múltiples alternativas, que se pueden adaptar a las preferencias y las posibilidades de cada persona; para un sedentario toda actividad, por más modesta que parezca, es útil.

Estimaciones de la OMS muestran que la práctica de actividad física moderada en toda la población reduciría un 30% las muertes por enfermedad coronaria, 25% por diabetes y cáncer de colon, 12% por cáncer de mama, 15% por accidente vascular cerebral y 10% por fractura de cadera; razón por la cual es importante adoptarlo como práctica diaria durante todo el ciclo vital, desde la infancia. La práctica de actividad física forma parte de un estilo de vida saludable y las ventajas mencionadas se aplican, en general, a todos los grupos de edades. Por supuesto, el grado de exigencias, la duración y el tipo de ejercitación se debe adaptar a las características propias de cada etapa de la vida. (Araya, 2006)

#### 4.7. Estilo de vida saludable

Desde hace ya varios años, el término *estilo de vida* lo escuchamos de manera recurrente en diversos escenarios. En el campo de la salud su empleo es prácticamente inevitable cuando el profesional habla de prevención, control y tratamiento de las enfermedades crónicas relacionadas con la nutrición; aunque pocas veces su verdadero significado tiene claridad para el paciente.

Actualmente, una buena parte de las investigaciones realizadas consideran los conceptos *estilos de vida* y *factores de riesgo* (*obesidad, sedentarismo, etc.*) como sinónimos. Esta visión hace suponer que el estilo de vida se reduce a conductas aisladas del individuo que actúan de manera independiente de otras variables y que el sujeto, único responsable de sus actos, es capaz de modificar su estilo de vida de manera voluntaria.

La posibilidad de cambiar el estilo de vida depende de dos aspectos relacionados entre sí:

- 1) Los grandes fracasos de la vida y
- 2) El interés de coordinarse con la sociedad, reconociendo las propias limitaciones.

Por lo general, los grandes fracasos en la vida llevan a una profunda reflexión revisando el estilo de vida y cuestionando las metas perseguidas hasta el momento; así surge la consciencia de que la solución de muchos problemas radica en la capacidad de relacionarse y coordinarse con la sociedad. (Pardio, 2011)

La modificación del estilo de vida en un paciente con hipertensión va desde un régimen dietético bien definido, el manejo adecuado de las emociones, el cese de drogas legales (alcohol y tabaco) hasta la implementación de actividad física y prácticas relajantes que contribuyan a mejorar la calidad de vida; la terapia farmacológica consiste en la indicación de uno o más fármacos antihipertensivos que, en la mayoría de los casos, se utilizan por el resto de la vida del paciente y siempre con supervisión médica. (Barrera, 2006)

La adopción de estilos y comportamientos saludables permite mayor expectativa y calidad de vida en los hipertensos mayores, traduciéndose en salud y bienestar, íntimamente relacionados con su entorno ambiental, afectivo-familiar y apoyo social. (Pino, 2010).

Al modificar algunos aspectos en la vida del paciente con hipertensión arterial se presenta una reducción importante en la misma, lo que se ejemplifica en el CUADRO 1.

## CUADRO 1: BENEFICIOS POTENCIALES PARA LA PRESIÓN ARTERIAL, POR CAMBIO DEL ESTILO DE VIDA

Modificación	Recomendación	Reducción aproximada de la presión arterial sistólica (Intervalo)
Reducir el peso	Mantenga un peso corporal normal (índice de masa corporal: 18,5 – 24,9 kg/m <sup>2</sup> )	5 -20 mm Hg/10 kg pérdida de peso
Adoptar el plan de alimentación DASH	Consuma una dieta rica en frutas, verduras y productos lácteos desnatados con menos contenido de grasas saturadas y de grasa en general	8 – 14 mm Hg
Reducir la cantidad de sodio de la dieta	Reduzca el consumo de sodio a un máximo de 2,4 g de sodio o 6 g de sal al día	2 – 8 mm Hg
Actividad física	Realice ejercicio aeróbico de forma regular como, por ejemplo, caminar a paso ligero (al menos 30 minutos al día, casi todos los días de la semana)	4 – 9 mm Hg
Moderar el consumo de alcohol	Limite el consumo a un máximo de 3 unidades de alcohol al día para hombres y 2 para mujeres y hombres de constitución ligera.  (1 unidad de alcohol = 10 gr de alcohol puro = 1 vaso de cerveza (250 ml) o vino (100 ml) o whisky (30 ml))	2 – 4 mm Hg

Fuente: "La sal, el potasio y el control de la presión arterial", *Alimentación hoy en día*. [www.eufic.org/2006/12](http://www.eufic.org/2006/12)

#### **4.8 Importancia del Plan de alimentación**

Una alimentación natural correcta, favorece el buen funcionamiento y las energías precisas para la perfecta y sincronizada coordinación de los diferentes sistemas y tejidos que constituyen al individuo promoviendo su salud. No es posible controlar los signos, síntomas y consecuencias de la Hipertensión sin una adecuada alimentación.

Las características generales de un plan de alimentación son:

- A) Debe ser personalizado y adaptado a las condiciones de vida del paciente.

Cada individuo debe recibir instrucciones dietéticas de acuerdo con su edad, sexo, estado metabólico, situación biológica (embarazo y lactancia), actividad física, enfermedades intercurrentes, hábitos socioculturales, situación económica y disponibilidad de alimentos.

De acuerdo con el tipo de tratamiento recibido por el paciente y sus preferencias alimentarias, la dieta debe fraccionarse en 3, 5 o 6 comidas al día; con el fraccionamiento mejora su adherencia a la dieta. (De Luis, 2008)

El trabajo más completo del efecto multifactorial de la dieta sobre la presión arterial es el estudio DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension), que demuestra que las intervenciones nutricionales previenen la HTA o disminuyen y controlan los niveles de tensión arterial en pacientes hipertensos. (De Luis, 2008)

El modelo DASH demostró que los niveles de presión arterial disminuyen con una dieta baja en lípidos (grasas saturadas), colesterol y contenido total de grasa y que se basa fundamentalmente en la ingesta de frutas, verduras y lácteos con bajo contenido en grasas

(desnatados o semidesnatados). La dieta tipo "DASH" muestra beneficios tensionales a partir de las dos primeras semanas de su inicio obteniéndose una reducción en el nivel de sodio y el mejor resultado sobre el descenso tensional se consiguió con el plan de alimentación DASH con una ingesta de sólo 1500 mg de sodio al día.

Se define como "sal sensible" a los sujetos que incrementan en más de un 10% sus niveles de presión arterial, al pasar de una dieta pobre en sal (0.5 g/24 horas) a una rica en sal (14 g/24 horas). Tomando en cuenta que el 40% de los hipertensos son "sal sensible", es necesario a la hora de realizar recomendaciones nutricionales, tener en cuenta que el sodio se utiliza en infinidad de alimentos como conservante, por ejemplo, en los alimentos enlatados, embutidos y precocinados, que pueden contener sodio en forma de: bicarbonato, fosfato disódico, glutamato monosódico, alginato de sodio, hidróxido de sodio, etc. Actualmente existen en el mercado infinidad de productos etiquetados como "bajo contenido en sal", por ello es necesario educar al paciente que precisa seguir una dieta estricta en sodio a leer el etiquetado de los productos, teniendo en cuenta el significado de los diferentes términos que pueden poseer esos alimentos para que el consumo de sodio no se exceda en la dieta diaria.

(De Luis, 2008)

Dentro de los alimentos recomendados por la dieta DASH se incluyen aquellos que tienen acción hipotensiva debido a:

- A su acción sobre la función de la angiotensina II, por ejemplo: Aceite de olivo, Jamaica, Leche fermentada con *Lactobacillus helveticus*.
- Provocar dilatación de los vasos sanguíneos, por ejemplo: Noni, Ajo, Manzana, Sandía.

- A su alto contenido en Potasio, por ejemplo: Maracuyá, Guayaba, Mango, Piña, Plátano.
- A su contenido en Flavonoides, por ejemplo: Chocolate, Toronja.
- A su contenido de Calcio y Potasio como la Granada, la Avena.
- A su contenido de la enzima Lipasa como el Alpiste y la Avena

## 5. DISEÑO DE UN PLAN DE ALIMENTACIÓN PARA UNA PERSONA QUE PADECE HIPERTENSIÓN ARTERIAL.

### Caso Práctico.

En este trabajo se propone diseñar un plan de alimentación para un varón de 56 años de edad, peso 73 Kg, estatura = 165 cm, IMC 26.8 Kg/m<sup>2</sup>, complexión mediana, vida sedentaria, con sobrepeso y que padece hipertensión esencial.

Como ésta persona tiene sobrepeso la meta es lograr un peso saludable (IMC < 25 Kg/m<sup>2</sup>) mediante una restricción calórica moderada de 300 a 500 Kcal/día menos de su requerimiento, sin que resulte agresivo, para que sea factible y llevadero a largo plazo.

### CÁLCULO DEL GASTO ENERGÉTICO POR HARRIS BENEDICT (PARA HOMBRES)

$$\text{GEB}_{\text{VARÓN}} = 66.5 + \{13.7 \times \text{peso en Kg}\} + \{5 \times \text{talla en cm}\} - \{6.8 \times \text{edad en años}\}$$

$$\text{GEB}_{\text{VARÓN}} = 66.5 + (13.7 \times 73 \text{ Kg}) + (5 \times 165 \text{ cm}) - (6.78 \times 56 \text{ años})$$

$$\text{GEB}_{\text{VARÓN}} = 66.5 + 1000.1 + 825 - 379.68$$

$$\text{GEB}_{\text{VARÓN}} = 1511.92 \text{ kcal}$$

$$\text{ETA} = 10 \% \text{ de } 1511.92 = 151.192$$

$$\text{AF} = 10 \% \text{ de } 1511.92 = 151.192$$

$$\text{GET} = \text{GEB} + \text{ETA} + \text{AF}$$

GET = Gasto energético total

GEB = Gasto energético basal

ETA = Efecto termogénico de los alimentos (10 %)

AF = Actividad física

Fuente: Suversa y Haua. El ABCD de la Evaluación del Estado de Nutrición. 2010

$$\text{GET}_{\text{VARÓN}} = 1511.92 + 151.192 + 151.192$$

$$\text{GET}_{\text{VARÓN}} = 1814.304 \text{ kcal}$$

Se reducen 300 kcal/día, por lo tanto, el GET es igual a 1500 kcal/día.

### **DISTRIBUCIÓN ENERGÉTICA.**

Proteínas: 20 % de 1500 kcal = 300 kcal / 4 kcal/g = 75 g

Lípidos: 20 % de 1500 kcal = 300 kcal / 9 kcal/g = 33.3 g

Carbohidratos: 60 % de 1500 kcal = 900 kcal / 4 kcal/g = 225 g

Fibra: 0.02 g/kcal x 1500 kcal = 30 g

Agua: 1.0 ml/kcal x 1500 kcal = 1500 mL

### **RECOMENDACIÓN DIETÉTICA:**

Energía = 1500 kcal/día

Proteína: 75 g (20 %)

Lípidos: 33.3 g (20 %)

Hidratos de Carbono: 225 g (60 %)

Fibra: 38 g

Agua: 1.5 L

Mediante el Sistema Mexicano de Equivalentes se lleva a cabo la cuantificación del aporte energético de los alimentos y su contenido de macronutrientes presentes en una dieta de 1500 Kcal distribuido en los diferentes tiempos de comidas, lo que se muestra en el CUADRO 2.



**Cuadro 2. Distribución por equivalentes para una dieta de 1500 kcal en 5 tiempos. (Pérez, 2008)**

GRUPO	SUBGRUPO	Equivalentes.	ENERGIA (kcal)	PROTEINAS (g)	LIPIDOS (g)	CARBOHIDRATOS(g)	DESAYUNO	COLACION	COMIDA	COLACION	CENA
VERDURAS		7	175	14		28	2.5		3	1.5	
FRUTAS		4	240			60	0.5	1	1	0.5	1
CEREALES	SIN GRASA	6	420	12		90	2		2		2
LEGUMINOSAS		1	120	8	1	20	1				
PROD. ANIMAL	MUY BAJO GRASA	3.5	140	25	2			0.5	3		
	MODERADA GRASA	1	75	7	5		1				
LECHE	DESCREMADA	1	95	9	2	12				1	
ACEITES Y GRASAS	SIN PROTEÍNA	4	180		20		1		2		1
	CON PROTEÍNA	0.5	35	1.5	2.5	1.5				0.5	
AZÚCAR	SIN GRASA	1	40			10	0.5		0.5		
TOTALES			1520	76.5	32.5	22.15					
RECOMENDACIÓN TEORICA			1500	75	33.3	225					
(%) ADECUACIÓN			101.3	102	97.6	98.5					

## **Menú Recomendado de 1500 kcal/día para el paciente con Hipertensión arterial:**

### DESAYUNO

- ❖ Manzana con avena y miel
- ❖ Huevos Motuleños
- ❖ Leche de Alpiste

### COLACIÓN 1

- ❖ Pera con queso cottage

### COMIDA

- ❖ Sopa campesina
- ❖ Huachinango a la mostaza
- ❖ Arroz integral cocido
- ❖ Aguacate
- ❖ Tortilla
- ❖ Piña
- ❖ Agua de Jamaica

### COLACIÓN 2

- ❖ Yogurt para beber
- ❖ Ciruelas pasas con nueces

### CENA

- ❖ Quesadillas de Champiñones al comal
- ❖ Salsa de chile pasilla
- ❖ Jugo de Papaya

En el CUADRO 3, se muestra el desglose del menú propuesto, su distribución en cantidades y equivalentes.

**Cuadro 3. Menú de 1500 kcal distribuido en 5 tiempos**

<b>ALIMENTO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>EQUIVALENTES</b>
<b>DESAYUNO</b>		
Manzana con avena y miel	½ pieza de manzana 1/3 taza de avena 1 cdita. de miel	0.5 Fruta, 1 cereal sin grasa 0.5 Azúcar sin grasa
Huevos	1 pieza	1 Producto animal MG
tortillas	1 pieza	1 Cereal sin grasa
Zanahoria, chícharo, salsa	1 taza	2.5 Verdura
Aceite	1 cucharada	1 Grasa sin proteína
Frijoles cocidos	1/2 taza	1 Leguminosa
<b>COLACIÓN</b>		
Pera	½ pieza	1 Fruta
Queso cottage (0.1 %)	¼ de taza	0.5 Producto animal MBG
<b>COMIDA</b>		
Sopa campesina	1 ½ tazas de verdura	3 Verdura
Huachinango	100 g	3 Producto animal MBG
Arroz integral cocido	1/3 de taza	1 Cereal sin grasa
Aguacate Hass	1/3 de pieza	1 Grasa sin proteína
Aceite	1 cucharada	1 Grasa sin proteína
Agua de Jamaica	2 vasos	3 Libres
Piña	1 rebanada	1 Fruta
Tortilla	1 piezas	1 Cereal sin grasa
<b>COLACIÓN</b>		
Yogurt para beber	1 pieza	1 Leche descremada
Ciruelas pasas	3 piezas	0.5 Fruta
Nuez	3 Mitades	0.5 Grasa con proteína
<b>CENA</b>		
Quesadillas al comal de champiñones	2 piezas de tortilla ½ Taza champiñón	2 Cereal sin grasa 0.5 Verdura
Salsa de chile pasilla	2 chiles, 2 tomates , 1 ajo	1 Verdura, 1 Libre
Jugo de papaya	1 vaso	1 Fruta

## 5.1. Alimentos convenientes y no convenientes

Como una guía ejemplificada a continuación se muestran los alimentos convenientes y no convenientes en la dieta del paciente hipertenso.

### **Alimentos convenientes.**

Hay alimentos recomendados por el médico o el nutriólogo y en muchos casos, por la voz popular debido a su efecto benéfico en el control de la presión arterial. Entre los más convenientes están:

**Avena.** Este cereal por su alto contenido en fibra soluble e insoluble atrapa las grasas y el colesterol de los alimentos ayudando a normalizar el tránsito intestinal. Es fuente de vitaminas y minerales como calcio y magnesio. Debido a su lenta absorción permite que la descarga de insulina sea lenta, proporcionando un mayor control de los azúcares ingeridos.

**Frutas.** En general se recomienda su consumo por su aporte de cantidades importantes de minerales, vitaminas y baja densidad energética. Entre las frutas más recomendadas están:

- **Manzana.** Debido a su contenido importante de histidina, que tiene efecto vasodilatador mejorando la circulación sanguínea.
- **Pera.** Por su alto contenido de potasio, ya que este mineral es necesario para la transmisión, generación del impulso nervioso y para la actividad muscular normal, interviene en el equilibrio de agua dentro y fuera de la célula debido al transporte activo  $\text{Na}^+$   $\text{K}^+$  en la membrana plasmática de las células.
- **Piña.** Esta fruta contiene una enzima proteasa llamada bromelina que tiene un efecto anticoagulante, es decir, lo que promueve la buena circulación sanguínea además de su alto contenido de potasio.

- **Ciruela Pasa.** Contiene cobre el cual estimula la formación de glóbulos rojos actuando como catalizador en el proceso de almacenamiento y liberación del hierro de los mismos (Boccio, 2012). Tienen un efecto positivo en las concentraciones de sales biliares en el excremento, lo que previene el cáncer de colon. Contienen boro, que ayuda a las mujeres posmenopáusicas a retener estrógenos, hormona necesaria para la absorción del calcio. También contienen fósforo, hierro, sodio, potasio, magnesio, agua, calcio, cobre, cinc, selenio, vitaminas A, C, B1, B2 y Niacina. Su alto contenido en fibra, evita el estreñimiento.
- **Papaya.** Es una excelente fuente de fibra, vitaminas y antioxidantes. Contribuye a neutralizar el exceso de acidez del estómago facilitando la digestión por su contenido de papaína, proteasa que favorece la digestión.

**Verduras.** Son también muy recomendadas por ser fuente de vitaminas, minerales y fibra soluble e insoluble.

**Alpiste.** Semilla de alto contenido proteínico, abundante en lipasa, por lo que ayuda a evitar o eliminar ateromas de las venas y arterias; también estimula la función renal, favoreciendo una saludable diuresis que elimina el exceso de líquidos en el cuerpo lo que permite mantener la presión arterial en sus niveles saludables. (VER ANEXO 1)

**Jamaica.** Es una flor que inhibe la enzima angiotensina por lo que reduce los niveles de HTA, además es diurética.

## **Productos de origen animal.**

Dentro de estos se recomiendan:

- **Huevo.** Este alimento es de gran valor nutritivo, contiene principalmente proteínas, grasas, minerales como calcio, magnesio, hierro, sodio así como vitaminas. Es la mejor fuente dietética de colina, sustancia que participa en múltiples reacciones metabólicas. Las carencias de colina se han asociado a la aparición de hipertensión, pérdida de memoria e incluso a mayor riesgo de cáncer.
- **Pescado.** Se recomienda por su alto valor nutritivo, bajo en calorías, fácil digestión, contenido alto de ácidos grasos omega<sub>3</sub>, vitaminas y minerales.

## **Alimentos no convenientes.**

Los alimentos industrializados no son convenientes por su alto contenido en sodio, poca fibra, alto contenido de azúcar, colorantes y saborizantes artificiales que dañan la salud del individuo, entre los que se encuentran: embutidos, sopas instantáneas, alimentos preparados y enlatados.

En el menú propuesto se incluyeron alimentos recomendados cuyas propiedades favorecen el mantenimiento de la presión arterial saludable por su contenido y se evitaron los no recomendados para lograr una adecuada nutrición y la meta deseada. Las recetas de algunos platillos se presentan en el ANEXO 2.

## 5.2. Recomendaciones generales.

No hay alimentos buenos ni malos, todos son necesarios para el buen funcionamiento del organismo sólo hay que cuidar la cantidad que se ingiere de cada uno y la forma en que se combinan. Para apoyar y facilitar la implantación de un plan de alimentación que permita mantener saludable al paciente con hipertensión se sugieren algunas recomendaciones prácticas:

- ❖ Evitar saltarse comidas, principalmente el desayuno que es el tiempo de alimentación que provee de la energía necesaria para iniciar todas las actividades físicas e intelectuales del día, hacer las comidas con un horario ordenado y hacerlas en armonía.
- ❖ Incluir variedad de alimentos en cada comida combinándolos de manera adecuada disminuyendo las combinaciones poco saludables y aumentando las combinaciones saludables. Algunas combinaciones poco saludables son: (Sría. de Salud, D.F.,2010)

ALIMENTOS		PLATILLO EJEMPLO
1) Alimento de origen animal	+Alimento de origen animal →	Huevo revuelto con chorizo
2) Alimento de origen animal	+Lácteos+ Grasas →	Hamburguesa con papas a la francesa y malteada
3) Cereal	+ Cereal + Cereal →	Arroz, sopa de pasta y tortilla

## Dentro de las combinaciones saludables se encuentran:

1) Alimento de origen animal	+ Verduras	→	Huevo revuelto a la mexicana
2) Alimento de origen animal	+ Verduras + Fruta	→	Hamburguesa con ensalada de verduras crudas y agua de fruta
3) Leguminosas * *Frijol, lentejas, garbanzo, haba, alubias	+ Cereal	→	Plato de frijoles de la olla con tortillas y arroz
4) Alimentos de origen animal	+ Aderezos grasos de origen vegetal	→	Pollo a la plancha y aguacate
5) Verduras	+ Aceites de origen vegetal	→	Ensalada de Lechuga con aceite de oliva
6) Frutas	+ Lácteos	→	Papaya con yogurt
7) Cereal	+ Lácteo + Fruta	→	Plato de cereal con leche y un Plátano
8) Verduras	+ oleaginosas*	→	Ensalada de espinacas con cacahuete
9) Frutas	+ oleaginosas* *Oleaginosas: nuez, almendra, cacahuete, pistache, ajonjolí	→	Cóctel de fruta con nuez picada
10) Cereal	+ Vegetales + leguminosas + Alimento de origen animal	→	Sope con frijoles, queso rallado y ensalada de lechuga.



- ❖ Incluir en todas las comidas, verduras y frutas de preferencia crudas.
- ❖ Disminuir o evitar el consumo de alimentos fritos, capeados, empanizados, ahumados o industrializados y aumentar el consumo de alimentos en estado natural, asados, al vapor, horneados o hervidos.
- ❖ En la preparación de los alimentos limitar el uso de sal, azúcar y grasas. Utilizar aceites de origen vegetal en lugar de grasas animales.
- ❖ Utilizar hierbas de olor y especias para sazonar los alimentos en lugar de sazonadores industriales.
- ❖ Para mantener un consumo adecuado de calcio, sin aporte energético alto, preferir fuentes de calcio bajas en lípidos como productos lácteos descremados o semidescremados, charales, sardinas, tortillas nixtamalizadas y verduras de hoja verde o un sustituto de calcio natural (VER ANEXO 3), acompañados de una fuente de vitamina C.
- ❖ Evitar ingerir bebidas alcohólicas o ingerirlas con mucha moderación.
- ❖ Moderar el consumo de café o té para evitar alteraciones en el sueño.
- ❖ El consumo de alimentos de origen animal debe ser limitado, debido a su alto contenido en grasas saturadas.
- ❖ Al comprar productos industrializados leer cuidadosamente las etiquetas para saber el contenido de sal presente en sus diferentes modalidades.
- ❖ Consumir diariamente abundantes líquidos, principalmente agua natural, ya que el agua interviene en todos los procesos metabólicos.
- ❖ Disminuir o evitar el consumo de tabaco.

- ❖ Realizar actividad física moderada diariamente, por lo menos 30 minutos, lo que favorece la oxigenación es decir la salud cardiovascular, además de lograr mayor flexibilidad, agilidad y coordinación corporal que se traduce en salud emocional.

## **6. EDUCACIÓN PARA LA SALUD.**

El propósito de la educación para la salud es el autocuidado. Entendiendo como autocuidado a la "habilidad adquirida de satisfacer los requerimientos continuos de cuidado de uno mismo, que regulan los procesos vitales, mantienen o promueven la integridad de la estructura, el funcionamiento, el desarrollo humano y promueven el bienestar". Su fortalecimiento permite mayor calidad y estilo de vida saludable. (Mosby, 2001)

El autocuidado permite disminuir el riesgo de complicaciones y mejorar el estado general de las personas; por lo que los proveedores de la salud apoyados en las propuestas de la OMS, aconsejan el chequeo frecuente de la presión arterial para que mediante la detección oportuna del padecimiento se controle, disminuyendo o evitando las consecuencias de esta condición. (Fernández, 2010)

Una estrategia que permite el control de la presión arterial desde el autocuidado personal es aquella promovida por el sector salud. Esta estrategia consiste en una intervención educativa mediante la proyección de videos bajo rigor metodológico de corta duración,

5-8 minutos sobre la temática de la Hipertensión, es decir, se informa a la población lo que es la Hipertensión, los factores predisponentes, posibles complicaciones, prevención y manejo de la enfermedad para evitar consecuencias fatales; reforzada con folletos con el mismo mensaje de los videos.

Después de un tiempo, se hace una evaluación de la intervención educativa para saber si los receptores modifican conductas.

Dicha estrategia se puede promover en todos los ámbitos sociales para que la población en general esté informada de este padecimiento.

## V. CONCLUSIONES

1. En la actualidad la hipertensión arterial es uno de los problemas de salud más importantes por ser el principal factor de riesgo de enfermedad coronaria, que a su vez, constituye la primera causa de muerte a escala mundial por lo que se le llama "una pandemia sin control".

2. En la actualidad, el cambio de dieta y el incremento del uso de la tecnología ha favorecido el aumento de peso y el sedentarismo; considerados éstos, factores de riesgo para enfermedades crónico degenerativas, al aumentar la tensión arterial.

3. El exceso de peso contribuye a un mayor trabajo cardíaco y un menor flujo de la circulación renal ocasionando retención de sales (Sodio) y edema, lo que aumenta la presión arterial.

4. La sal excesiva en la dieta causa la retención de líquidos y el aumento de PA, por lo tanto, es recomendable disminuir su consumo total (incluida la contenida en el pan, los caldos concentrados, los alimentos preparados, etc.) a no más de 5 g/día.

5. En la condimentación de los alimentos puede sustituirse la sal común por el uso de pimienta, hierbas aromáticas y especias frescas o secas así como sustitutos de sal (sales de potasio).

6. Para mejorar el control de la hipertensión arterial no basta con la acción individual del médico sino es importante la instrucción y educación en el autocuidado del paciente para que modifique su conducta adoptando medidas dietéticas, actividad física y control de emociones para el control de su Presión arterial.

7. La incorporación de los gobiernos y los sectores encargados de la Salud Pública es vital para apoyar la labor médica e institucional, los cambios en el estilo de vida no solo en los pacientes hipertensos sino en la población en general, mediante programas de divulgación masiva y aplicar guías de diagnóstico y tratamiento a cada región del país que apoye y garantice la labor profesional en la atención de los pacientes con hipertensión arterial.

8. Se deduce entonces la necesidad de intensificar campañas educativas y preventivas, no sólo para la detección precoz y el conocimiento de la HTA así como de otros factores de riesgo que determinen el problema cardiovascular global y las medidas para disminuirlo.

9. La actividad física diaria es un coadyuvante indispensable para evitar la hipertensión y otras enfermedades. Un programa de ejercicio aeróbico ayuda a fortalecer el corazón, bajar de peso y a controlar la TA.

10. Un estilo de vida saludable, con una alimentación correcta, con alto consumo de frutas, verduras, leguminosas, cereales y lácteos descremados; baja ingesta de sal y grasas, con actividad física diaria y un manejo adecuado del estrés hará que el individuo mantenga valores adecuados de presión arterial y buena calidad de vida.

## VI. Bibliografía.

1. Araya L. Héctor, Atalah S. Eduardo, Benavides M. Xenia, Boj J.Teresa, Cruchet M. Sylvia, Ilabaca M. Juan, Jiménez de la Jara Jorge, Mardones S.Francisco, Muñoz P. Fernando. "Prioridades de Intervención en alimentación y Nutrición en Chile". *Rev Chil Nutr* 33 (3), Diciembre 2006.
2. Aregullin-Eligio, Enrique Oliver, Alcorta-Garza María Cándida: "Prevalencia y factores de riesgo de hipertensión arterial en escolares mexicanos: caso Sabinas Hidalgo". *Salud Pública Méx* 51 (1), ene./feb. 2009.
3. Arroyo Pedro, Fernández Victoria, Loría Alvar, Pardío Jeannette, Laviada Hugo, Vargas-Ancona Lizardo, Ward Ryk. "Obesidad, morfología corporal y presión arterial en grupos urbanos y rurales de Yucatán". *Salud pública Méx* 49 (4). Cuernavaca jul. /ago. 2007.
4. Barber Fox María O. y Barber Gutiérrez Ernesto: "El sistema renina-angiotensina y el riñón en la fisiopatología de la hipertensión arterial esencial". *Rev Cubana Invest Bioméd*, 22 (3) Ciudad de la Habana jul.-sep. 2003.
5. Barrera-Perdomo M, Guzmán T, Lancheros-Páez L. "Diabetes mellitus e hipertensión arterial: aspectos médicos y nutricionales". Bogotá, Colombia. Universidad Nacional de Colombia; 2006. Pp. 137-226.
6. Beretta Pablo/El equilibrio ácido- básico en el organismo/homeopatiaengranulos.blogspot.mx/2011/04
7. Boccio José, Salgueiro Jimena, Lysionek Alexis "Metabolismo del hierro: conceptos actuales sobre un micronutriente esencial". *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*. 53 (2), 2003.
8. Bolet Astoviza Miriam, Socarrás Suárez María Matilde, "Alimentación adecuada para mejorar la salud y evitar enfermedades" *Rev Cubana Med Gen Integr*, 26 (2), abril- junio 2010.
9. Brigo, Bruno. "Todo sobre las Flores de Bach para el equilibrio de las emociones", Ed. Terapias Verdes/Navona, Barcelona, 2003.

10. Cabal Giner María de los Ángeles; Hernández Oviedo Giselle; Torres Díaz Gertrudis; Guerra Marín Maricela. "Alteraciones de estado nutricional y la tensión arterial como señales tempranas de aterosclerosis en adolescentes". *Rev Cubana Med Gen Integr* 26 (2), abr.-jun. 2010.

11. Cruz Abel, "Hipertensión. El asesino silencioso", Ed. Planeta, Méx., 2005.

12. Dagnóvar Aristizábal, Edwin García, Juan McEwen, Mark Caulfield, Juan Méndez, Eduardo Medina. "Bases genéticas de la hipertensión arterial esencial en Colombia: avances en nueve años de estudio". *Rev. Colomb. Cardiol.*; 12 (6); 409-430; mar-abr 2006.

13. De Luis Román Daniel, Aller R., Bustamante J. "Aspectos terapéuticos de la dieta en la Hipertensión Arterial". *NefroPlus* 2008; 1 (1) Doi

14. Diario oficial de la federación ACUERDO mediante el cual se establecen los lineamientos generales para el expendio o distribución de alimentos y bebidas en los establecimientos de consumo escolar de los planteles de educación básica. México, D. F., lunes 23 de agosto de 2010.

15. [elalpiste.blogspot.co/2012//05/investigación-unam-de-beneficios-del.html](http://elalpiste.blogspot.co/2012//05/investigación-unam-de-beneficios-del.html)

16. [ensanut.insp.mx/doctos/analíticos/HipertensionArterialAdultos.pdf/2012](http://ensanut.insp.mx/doctos/analíticos/HipertensionArterialAdultos.pdf/2012)

17. Espinoza-Gómez Francisco, Ceja-Espíritu Gabriel, Trujillo-Hernández Benjamín, Uribe-Araiza Tania.: "Análisis de los factores de riesgo de la hipertensión arterial en Colima, México". *Rev. Panam Salud Pública/ Pam Am J Public Health* 16 (6), 2004

18. Fernández Alba Rosa, Manrique-Abril Fred Gustavo, "Efecto de la intervención educativa en la agencia de autocuidado del adulto mayor hipertenso de Boyacá, Colombia, Suramérica. *Cienc. Enferm XVI* (2): 83-97, 2010.

19. Freire Wilma B. "Nutrición y vida activa. Del conocimiento a la acción". *Publicación Científica y Técnica n.612. Organización Panamericana de la Salud. Washington. D:C. 2005.*

20. Lemos Torres Katherina Elizabeth, Miño Avelino Gabriel. "Hipertensión arterial esencial en niños y adolescentes: Factores de Riesgo y características". *Rev. De Posgrado de la VIa Catedra de Medicina No. 164, Diciembre 2006.*

21. Llapur Millán René y González Sánchez Raquel "Comportamiento de los factores de riesgo cardiovascular en niños y adolescentes con hipertensión arterial esencial". *Rev Cubana Pediatr 78 (1), Ciudad de la Habana ene.-mar. 2006.*

22. Lomelí Estrada Catalina, Rosas Martín, Mendoza-González Celso, "Hipertensión arterial sistémica en el niño y adolescente" *Arch, Cardiol. Méx. 78 supl. 2 México, junio 2008.*

23. Martínez Solís Isabel, "Manual de Fitoterapia", Ed. Masson, Barcelona, 2003.

24. Mosby. Orem of Nursing: Concepts of practice 6ª. Ed. St. Luis Missouri, United States of America: 2001.

25. Palafox Jorge, "Las mejores fuentes de calcio", *Rev Discovery D Salud n. 125, Ediciones MK3, Madrid, Marzo 2011.*

26. Pardío López Jeanette, "El muy nombrado estilo de vida: pero ¿Cuál es realmente su significado?" *Cuadernos de Nutrición: 34 (4), Julio-Agosto 2011.*

27. Pastorino, María Luisa "La medicina floral de Edward Bach". Ed. Urano, Méx., 1999.

28. Pérez Lizaur Ana Bertha; Palacios González Berenice; Castro Becerra Ana Laura "Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes" *Fomento de Nutrición y Salud. 3ª. Edición, Méx., 2008.*

29. Pino Margarita, Rico y María Carmen, Pórtela Julio. "Diseño, implementación y evaluación de un programa de educación para la salud con personas mayores". *Ciênc. Saúde coletiva 15 (6) Rio de Janeiro Sept. 2010.*



30. Ramírez García Guadalupe, Ramos Ibáñez Norma, Ruiz Jiménez Lorena, Carrasco Quintero Refugio. Menú familiar. Para comer sanamente. *Fomento de Nutrición y Salud, A. C. INCMNSZ., Méx., 2010.*

31. Saieh A Carlos., Lagomarsino F Edda: "Hipertensión arterial y consumo de sal en pediatría". *Rev Chil Pediatr 2009, 80 (1): 11-20*

32. Salinas Peñaloza Paz, Labastida Apodaca Dulce María. "Impacto de una estrategia educativa en la medición de la presión arterial por blanqueamiento en lactantes". *Rev. Enferm. IMSS 2006; 14 (3); 123-130.*

33. Sánchez A. Ramiro, Ayala Miriam "Guías Latinoamericanas de Hipertensión" *Rev. Chilena de Cardiología 2010; vol. 29 No.1*

34. Sánchez-Castillo Claudia P., Lozada Salas Michelle Hipertensión arterial y su relación con el consumo de sodio. *Cuadernos de Nutrición Vol.34/Número 5/2011*

35. Sanz Víctor Javier, "La homeopatía ¡Vaya timo! Editorial Laetoli Navarra, España, 2010.

36. Sría. de Salud, D.F./Tu salud nos mueve/Folleto "Alimentación Saludable"/2010.

37. Sría. de Salud, D.F. /Tu salud nos mueve/Folleto "Hipertensión Arterial"/2010.

38. Suversa Araceli, Hava Karime. El ABCD de la Evaluación del Estado de Nutrición. *Mc Graw Hill Interamericana Editores, S.A. Méx., 2010.*

39. Tortora, Gerard J.; Derrickson Bryan. Principios de Anatomía y Fisiología. *Editorial Médica Panamericana. 11ª Edición, Méx., 2006.*

40. Valero, R., García Soriano, A.: "Normas, consejos y clasificaciones sobre hipertensión arterial" *Enferm. Glob. n.15 Murcia feb. 2009.*

41. *Vázquez Vigo Alfredo, Llorens Núñez Martha, Cruz Alvarez Nélida María: "Hipertensión arterial. Aspectos fisiopatológicos". Rev Cubana Med, 35(3), 1996.*

42. [www.eufic.org/article/es/nutricion/sal/artid/sal-potasio-presion-arterial/2006/12](http://www.eufic.org/article/es/nutricion/sal/artid/sal-potasio-presion-arterial/2006/12)

43. [www.unquimico.com/2010/11/el-huevo-en-vinagre/](http://www.unquimico.com/2010/11/el-huevo-en-vinagre/)

44. [www.who.int/nutrition/es/2012](http://www.who.int/nutrition/es/2012)

45. Weber, Louis. Colección de recetas con 4 ingredientes. CEO Publications International, Ltd., Illinois, 2003

## ANEXO 1. LECHE DE ALPISTE

***“Que tu alimento sea tu medicina y tu medicina tu alimento”.***

Remojar cinco cucharadas de alpiste por la noche y por la mañana eliminar el agua en que se remojó.

Poner las cinco cucharadas de alpiste remojado en la licuadora, llenar ésta de agua pura y licuar.

El resultado será una leche muy espumosa de suave sabor.

Se toma un gran vaso en ayunas y otro justo antes de dormir.

\*El alpiste estimula el metabolismo y acelera los procesos digestivos gracias a su gran contenido enzimático.

\*Tiene acción hipolipemiante: reduce grasas como el colesterol en sangre.

\*Es antiinflamatorio: ayuda con las funciones hepáticas y pancreáticas regenerándole.

\*Ayuda con la diabetes, la cirrosis, la retención de líquidos y la hipertensión.

\*Tiene cualidades diuréticas.

\*El alpiste está cargado de enzimas pero la más abundante es la lipasa que es la encargada de eliminar las grasas en exceso del cuerpo: Ayuda a eliminar depósitos de grasa en vasos sanguíneos por lo que es beneficioso a las personas para perder peso.

\*También inhibe la reproducción bacteriana en las vías urinarias.

Fuente: [elalpiste.blogspot.com/2012](http://elalpiste.blogspot.com/2012)

## TÉ DE ALPISTE PARA CONTROLAR LA PRESIÓN ARTERIAL

Ingredientes: 20 gramos de alpiste y un litro de agua

Preparación.

\*Hervir el agua.

\*Agregar el alpiste cuando suelte el hervor.

\*Hervir 10 minutos a flama baja y tapado.

Uso del té.

Beber como agua de tiempo durante 15 días y ver qué beneficios se han notado.

Antes de comenzar con un tratamiento de este tipo, es recomendable consultarlo con su médico, pues algunos componentes de alpiste pueden interferir si se está tomando algún otro medicamento.

Contraindicaciones. Un exceso en el consumo de alpiste puede ocasionar una disminución de los niveles de potasio y sodio debido a sus propiedades diuréticas. Al bajar el potasio en el organismo puede manifestarse un aumento en la debilidad muscular o manifestar sensación de agotamiento.

Fuente: [elalpiste.blogspot.com/2012](http://elalpiste.blogspot.com/2012)

## ANEXO 2. RECETAS RECOMENDADAS EN EL MENÚ EJEMPLO.

### 1) HUEVOS MOTULEÑOS

Ingredientes.

▪ Huevo	1 pieza
▪ Frijol cocido	½ taza
▪ Tortilla	1 pieza
▪ Zanahoria	½ pieza
▪ Chícharo limpio	¼ taza
▪ Jitomate	½ pieza
▪ Chile habanero	Al gusto
▪ Cebolla	¼ pieza
▪ Aceite en aerosol	½ mL
▪ Ajo	Al gusto
▪ Sal y pimienta	Al gusto

Preparación.

- 1) Licuar los frijoles.
- 2) Lavar y cortar la zanahoria en cuadritos.
- 3) Lavar los chícharos y la zanahoria. Cocer en poco agua y escurrir a partir del primer hervor.
- 4) Lavar los jitomates y los chiles. Licuar con la cebolla restante y el ajo.
- 5) Sazonar la salsa con sal hasta que hierva.
- 6) Agregar las verduras y dejar hervir 15 minutos.
- 7) Asar la tortilla y untar con frijoles.
- 8) Preparar el huevo en sartén de teflón usando aceite vegetal en aerosol y colocar encima de la tortilla.
- 9) Servir el huevo acompañado con salsa y verduras.

(Ramírez, 2010)

## 2) SOPA CAMPESINA

### Ingredientes.

▪ Granos de elote	1/2 taza
▪ Flor de calabaza	1/4 manojo
▪ Acelga	1/4 manojo
▪ Cebolla	1/4 pieza
▪ Aceite	1/4 cucharada
▪ Ajo, Sal, Epazote	al gusto

### Preparación.

- 1) Lavar y cocer los granos de elote en poco agua y escurrir.
- 2) Limpiar, lavar y picar las flores de calabaza y las acelgas.
- 3) Lavar el epazote.
- 4) Picar finamente la cebolla, el ajo y el epazote.
- 5) Freír todas las verduras.
- 6) Añadir agua y sazonar con sal. Dejar hervir 5 minutos.

(Ramírez, 2010)

### 3) HUACHINANGO A LA MOSTAZA

#### Ingredientes.

- Mostaza Dijon ¼ taza
- Vinagre de vino tinto ¼ cucharada
- Pimienta roja molida ¼ cucharadita
- Filetes de Huachinango 1 Filete de 100 g
- Ramitas frescas de perejil Opcional
- Granos de pimienta roja Opcional

#### Procedimiento.

- 1) Rociar la parrilla con aceite vegetal en aerosol. Preparar la parrilla para la cocción directa.
- 2) Mezclar la mostaza, el vinagre y la pimienta roja en un recipiente pequeño; revolver bien. Cubrir el pescado homogéneamente con esta mezcla.
- 3) Colocar el pescado sobre la parrilla, a fuego medio, durante 8 minutos o hasta que el pescado esté cocido, volteando a la mitad del tiempo de cocción. Adorne con ramitas de perejil y granos de pimienta, si lo desea. (Weber, 2003)

### **ANEXO 3. FUENTE NATURAL DE CALCIO**

Una fuente muy rica de calcio es el cascarón de huevo que se puede consumir de manera confiable diariamente.

PREPARACIÓN PARA SU CONSUMO.

Hervir el huevo para desinfectarlo.

Quitar la cáscara.

Sumergir la cáscara un minuto en vinagre para hacer el calcio iónico y fácilmente digerible.

Volver a lavar con agua caliente para quitar el exceso de vinagre.

Secar y triturar hasta obtener un polvo muy fino.

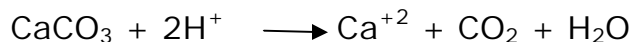
DOSIS: Una cucharadita de bebé no copeteada, una vez al día, mezclada con los alimentos.

Es necesaria una exposición solar de 10 a 20 minutos diarios para fijar al calcio, así como acompañar de una fuente de vitamina C.

Una cáscara de huevo aporta 6.5 gramos de calcio (Palafox, 2011).

El cascarón de huevo está compuesto principalmente por carbonato de calcio, que en medio ácido permite que el calcio se ionice liberando CO<sub>2</sub>.

La reacción química que se lleva a cabo es la siguiente:



Fuente: [www.unquímico.com/2010](http://www.unquímico.com/2010)