



Programas de Educación a Distancia



Bioquímica y Nutrición

Fanny Yolanda Albarracín Contreras
Gladys Nayibe Patiño de Santafé
Orlando Martínez Cáceres

Formando Colombianos de Bien

Álvaro González Joves
Rector

María Eugenia Velasco Espitia
Decana Facultad de Estudios Avanzados, Virtuales, a Distancia y Semiescolarizados

Luis Armando Portilla Granados
Director Centro de Educación Virtual y a Distancia

Tabla de Contenido

Presentación
Introducción

UNIDAD 1: Bioquímica del Ser Vivo

- Horizonte
- Núcleos Temáticos y Problemáticos
- Proceso de Información
- 1.1. BIOQUÍMICA: DEFINICIONES FUNDAMENTALES
 - 1.1.1 Definiciones de la Bioquímica
 - 1.1.2 Biomoléculas
 - 1.1.3 Principales Enlaces en Bioquímica
 - 1.1.4 Hidratos de Carbono
 - 1.1.5 Lípidos
 - 1.1.6 Proteínas
- 1.2 LOS NUTRIENTES ESCENCIAS EN LA ALIMENTACION SANA
 - 1.2.1 Nutrientes Energéticos
 - 1.2.2 Nutrientes Constructores o Plásticos
- 1.3 BIONUTRICION Y SALUD
 - 1.3.1 La Bioquímica de la Vida

Proceso de Comprensión y Análisis

UNIDAD 2: Bioquímica de los Alimentos en Bionutrición y Salud

- Horizontes
- Núcleos Temáticos y Problemáticos
- Proceso de Información
- 2.1 ALIMENTO
 - 2.1.1 Nutrientes
- 2.2 LEYES DE LA ALIMENTACIÓN
 - 2.2.1 Los Pueblos y los Alimentos

Proceso de Comprensión y Análisis

UNIDAD 3: Metabolismo y Nutrición

- Horizonte
- Núcleos Temáticos y Problemáticos
- Proceso de Información
- 3.1 METABOLISMO Y NUTRICIÓN

- 3.2 EL PROCESO DE LA DIGESTION**
 - 3.2.1 Intestino Delgado
 - 3.2.2 Absorción en el Intestino Delgado
 - 3.2.3 Intestino Grueso (Colon)
- Proceso de Comprensión y Análisis

UNIDAD 4: Problemas Nutricionales

- Horizonte
 - Núcleos Temáticos y Problemáticos
 - Proceso de Información
 - 4.1 ERRORES CONGÉNITOS DEL METABOLISMO**
 - 4.1.1 Trastornos Frecuentes del Tubo Digestivo
 - 4.1.2 Deficiencias Vitamínicas
 - 4.2 ENFERMEDADES DE LA SOBRENUTRICIÓN**
 - 4.3 CONSECUENCIAS DE LA DESNUTRICIÓN**
 - 4.4 ETIOLOGIA Y DESARROLLO**
- Proceso de Comprensión y Análisis

UNIDAD 5: Dieta Alimenticia

- Horizonte
 - Núcleos Temáticos y Problemáticos
 - Proceso de Información
 - 5.1 ¿ES SANA NUESTRA DIETA?**
 - 5.2 RACIONES DIETÉTICAS RECOMENDABLES**
 - 5.2.1 Grupos de Alimentos
 - 5.3 NECESIDADES ENERGÉTICAS**
 - 5.4 MANTENIMIENTO DE LAS FUNCIONES VITALES**
 - 5.4.1 Actividades Voluntarias
 - 5.4.2 Necesidades Durante el Crecimiento, Gestación y Lactancia
 - 5.4.3 Necesidades Energéticas Globales
 - 5.4.4 Requerimientos de Variedad Energética Diaria
- Proceso de Comprensión y Análisis

BIBLIOGRAFÍA GENERAL

Presentación

La educación superior se ha convertido hoy día en prioridad para el gobierno Nacional y para las universidades públicas, brindando oportunidades de superación y desarrollo personal y social, sin que la población tenga que abandonar su región para merecer de este servicio educativo; prueba de ello es el espíritu de las actuales políticas educativas que se refleja en el proyecto de decreto Estándares de Calidad en Programas Académicos de Educación Superior a Distancia de la Presidencia de la República, el cual define: "Que la Educación Superior a Distancia es aquella que se caracteriza por diseñar ambientes de aprendizaje en los cuales se hace uso de mediaciones pedagógicas que permiten crear una ruptura espacio temporal en las relaciones inmediatas entre la institución de Educación Superior y el estudiante, el profesor y el estudiante, y los estudiantes entre sí".

La Educación Superior a Distancia ofrece esta cobertura y oportunidad educativa ya que su modelo está pensado para satisfacer las necesidades de toda nuestra población, en especial de los sectores menos favorecidos y para quienes las oportunidades se ven disminuidas por su situación económica y social, con actividades flexibles acordes a las posibilidades de los estudiantes.

La Universidad de Pamplona gestora de la educación y promotora de llevar servicios con calidad a las diferentes regiones, y el Centro de Educación Virtual y a Distancia de la Universidad de Pamplona, presentan los siguientes materiales de apoyo con los contenidos esperados para cada programa y les saluda como parte integral de nuestra comunidad universitaria e invita a su participación activa para trabajar en equipo en pro del aseguramiento de la calidad de la educación superior y el fortalecimiento permanente de nuestra Universidad, para contribuir colectivamente a la construcción del país que queremos; apuntando siempre hacia el cumplimiento de nuestra visión y misión como reza en el nuevo Estatuto Orgánico:

Misión: Formar profesionales integrales que sean agentes generadores de cambios, promotores de la paz, la dignidad humana y el desarrollo nacional.

Visión: La Universidad de Pamplona al finalizar la primera década del siglo XXI, deberá ser el primer centro de Educación Superior del Oriente Colombiano.

Luis Armando Portilla Granados – Director CEVDUP

Introducción

La Bioquímica es una ciencia relativamente nueva que se relaciona con aspectos importantes de la química y el ser vivo, desde el punto de vista de la Alimentación, Nutrición y Salud explicando detalladamente su definición, como ciencia en donde interactúan las biomoléculas que entran en la composición del ser vivo, hablase de plantas, animales y el hombre. El presente texto contiene unas definiciones básicas en bioquímica que son de gran utilidad. La obra se encuentra distribuida en dos unidades que abarcan temas específicos en Bioquímica y Nutrición relacionados con el factor de nutrición dentro de la población humana solamente.

Esperamos que con la información básica en bioquímica general, bioquímica de alimentos, nutrición y dietoterapia se pueda consolidar una base sólida para el estudiante en formación a Distancia con énfasis en biología y pueda más tarde comprender y aplicar estos principios bionutricionales en el que hacer práctico, realizando su trabajo con práctica y experimentación.

El texto contiene la lectura básica donde se formulan las preguntas introductorias. Además contiene la parte de fundamentación teórica, para realizar el trabajo o consulta individual y en forma de grupo (CIPA), al final de la unidad se refuerza con una lectura complementaria.

Finalmente, recomendamos a nuestros estudiantes que en la medida que se avanza en el énfasis se hace mucho más compleja la fundamentación teórica, pero con la experimentación aplicada se hará mucho más fácil y comprensible el porqué de todas estas cosas de Bioquímica y la Nutrición.

UNIDAD 1

Bioquímica del Ser Vivo

Horizonte

Conocer algunas definiciones importantes en bioquímica para que se tenga en cuenta en la fundamentación teórica, para comprender las nociones básicas de bioquímica.

Núcleos Temáticos y Problemáticos

Bioquímica: Definiciones Fundamentales

Los Nutrientes Esenciales en la Alimentación Sana

Bionutrición y Salud

Proceso de Información

1.1 BIOQUÍMICA: DEFINICIONES FUNDAMENTALES

1.1.1 Definiciones de Bioquímica

Ciencia que estudia la naturaleza y comportamiento de la materia viva, utilizando técnicas físicas, químicas y biológicas.

Estudio de los procesos que tiene lugar en los seres vivos, empleando el lenguaje de química. Ciencia que explica la vida a nivel molecular.

1.1.2 Biomoléculas

Biomoléculas Inorgánicas

- Agua: sustancia fundamental de los seres vivos. Todas las reacciones celulares tienen lugar en medio acuoso.
- Gases
- Aniones
- Cationes

Biomoléculas Orgánicas

- Hidratos de carbono, azúcares o glícos (glucosa y almidón)
- Lípidos o grasas (aceites, cortisol)
- Proteínas (albúmina, hemoglobina, pépticos)
- Ácidos nucleicos (DNA, RNA, nucleótidos)
- Metabólicos intermediarios (nitrato, úrea, piruvato)

1.1.3 Principales Enlaces en Bioquímica

Covalente

Compartición de electrones entre dos átomos. Es el enlace universal en todas las biomoléculas.

Iónico o Salino

Formado por atracción electrostática entre dos iones de signo opuesto, importante en sales, ácidos y bases. Enlaces iónicos intramoleculares se dan aminoácidos, fosfolípidos, proteínas.

Hidrofóbico

Atracción mutua entre moléculas que repelen el agua, por ejemplo, las cadenas hidrocarburadas entre sí.

Puente de Hidrógeno o Enlace de Hidrógeno

Un hidrógeno en interacciones con dos átomos electronegativos (O, N, F).

Es trascendental en el agua, proteínas y ácidos nucleicos. Condiciona las

relaciones intramoleculares de las que se derivan muchas propiedades, tales como puntos de fusión y de ebullición, solubilidad en agua, emparejamiento de las bases nitrogenadas, estructura espacial de las proteínas y ácidos nucleicos, cinética de muchas reacciones, etc.

1.1.4 Hidratos de Carbono

Otras denominaciones: azúcares, glúcidos o glícidos. Son aldehídos o cetonas polihidroxilados y sus derivados por reducción, oxidación, sustitución o polimerización.

Clasificación:

- Monosacáridos Simples
- Monosacáridos Derivados
- Oligosacáridos
- Polisacáridos Simples
- Polisacáridos Derivados

Monosacáridos Derivados

- Desoxiazúcares: Carecen de la función hidroxilo en algunos de sus carbonos
- Alditoles: Son los polioles obtenidos por reducción del grupo carbonilo a alcohol.
- Ácidos aldónicos, urónicos y aldáricos: Se forman por oxidación del grupo aldehído (aldónicos), del grupo alcohólico primario (urónico) o de los dos (aldáricos).
- Aminoazúcares: Se forman por sustitución de un grupo hidroxilo por un grupo amino.
- Ésteres: Los hidróxidos pueden reaccionar con ácidos minerales (sulfúricos, fosfórico) u orgánicos (acético) formando ésteres.
- Contienen varias modificaciones en la misma molécula (ejemplo: ácidos siálicos).
- Oligosacáridos: Constan de varios Monosacáridos unidos por enlace acetálico o glucosídico.

Los más abundantes en la naturaleza son los disacáridos formados por dos Monosacáridos, uno de los cuales suele ser glucosa.

Los Oligosacáridos que contienen un carbono anoréxico no implicado en el enlace glucosídico presentan mutación y son reductores (maltosa, celobiosa, isomaltosa, lactosa).

Los que utilizan todos los carbonos anoméricos en la formación de enlaces glucosídicos no presentan estas propiedades (sacarosa, trehalosa calinosa); son no reductores.

Polisacáridos Simples

Son polímeros de monosacáridos simples. Suelen estar constituido por un sólo tipo de monosacárido, preferentemente de glucosa. Pueden poseer funciones de reserva (anulosa, amilopepílina, glucógeno) o estructurales (celulosa, hemicelulosas).

Polisacáridos Derivados

Incluyen en su estructura uno o dos tipos de monosacáridos derivados se consideran:

Los Polisacáridos constituidos por un solo tipo de monómero (quitina, peptinas). Polisacáridos constituidos por dos tipos de monómero, en secuencia lineal y alternante (mucopolisacáridos o hexosaminoglicanos).

Polisacáridos Complejos

De estructura heterogénea, en general ramificados (peptidoglicanos, ácidos teicóicos)

1.1.5 Lípidos

Son Biomoléculas heterogéneas, con propiedades similares de solubilidad: poco o nada solubles en agua y notablemente solubles en disolventes orgánicos (cloroformo, benceno, éter, hexano, alcohol)

Clasificación

Existen distintas clasificaciones. Se adoptan la siguiente:

- Ácidos grasos.
- Derivados de ácidos grasos.
- Lípidos que contienen ácidos grasos.

- Lípidos no relacionados con ácidos grasos.

1.1.6 Proteínas

Son polímeros lineales de aminoácidos, con amplia variabilidad estructural y funciones biológicas muy dispares. Si los polímeros constan de menos de 100 aminoácidos (aa) se denominan péptidos.

Tipos de Biomoléculas Integradas por Aminoácidos Proteicos

- Protéicos: Universales o codificables (20aa) (leucina, tirosina).
- Modificados o Particulares: (triodotironina, hidroxiprolina)
- No Protéico: (B-alanina, citrulina).
- Verdaderos: Protéicos (insulina, ACTH).
- No Protéicos: (glutación, antibióticos peptídicos).
- Seudopeptidos: (glicocolatos, ácido hipúrico).
- Monoméricas: una sola cadena peptídica (lisozima, 129aa; hormona de crecimiento 190aa).
- Oligoméricas: varias cadenas peptídicas (hemoglobina, láctato deshidrogenasa).
- Asociaciones Complejas: (privato deshidrogenasa, ácido graso sintetasa).

Proteínas de Estructura Terciaria

Corresponden a la geometría espacial de la cadena peptídica.

- Proteínas Fibrosas: en general son a- helicoides o hélices de colágeno con torsión longitudinal que permite un superenrollamiento.
- Proteínas Globulares: forman un ovillo con zonas en a-helicoide, zonas al azar y zonas en hoja plegada.

Los enlaces que mantienen la estructura terciaria son covalentes, iónicos, hidrofóbicos, polares y de hidrógeno.

Proteínas de Estructura Cuaternaria

Es un producto de la asociación de cadenas peptídicas.

- Proteínas Fibrosas. consta de varias cadenas enrolladas formando una cuerda. Ejemplo: colágeno.

- Proteínas globulares: consta de varios ovillos asociados. Ejemplo: Hemoglobina.

Las fuerzas que mantienen la estructura cuaternaria son iónicas e hidrofóbicas (a veces, covalentes: inmunoglobulinas).

1.2 LOS NUTRIENTES ESENCIALES EN LA ALIMENTACIÓN SANA

La salud es uno de los factores primordiales para la vida del hombre. De este factor depende la calidad de vida del ser humano, en particular la del niño en sus primeros años.

Sin embargo, son múltiples las causas y factores tanto de orden genético como ambiental, que determinan la pérdida de la salud. Más aún cuando en primera instancia, nuestro mapa genético, por ejemplo, no se puede cambiar. Así que los padres debieran conocer los factores y características físicas que sus hijos heredan de ellos. Si se sabe que uno de los padres, o ambos, o quizás un pariente, sufre una enfermedad como la hemofilia (de carácter hereditario), existe la posibilidad que el hijo esté en mayor o menor grado predisposto a padecer alteraciones graves del mismo orden.

En cuanto a los factores ambientales como: fumar, el ejercicio, el tipo de alimentos y la forma en que producimos y resistimos el estrés de la vida diaria, son factores que podemos mejorar.

Los niños deben cuidar su dieta para mantener la salud, pues de ella depende el éxito de sus actividades. De ahí la necesidad e importancia de atender algunos consejos prácticos autorizados que harán factible el logro de este objetivo.

Recuérdese que los nutrientes esenciales son de dos clases: Nutrientes Energéticos; carbohidratos, grasas y proteínas y Nutrientes Plásticos; proteínas por excelencia, sales y minerales, vitaminas, fibra o celulosa y agua.

1.2.1 Nutrientes Energéticos

Carbohidratos o Glucidos. Los carbohidratos o glúcidos son las sustancias orgánicas más importantes y extendidas en la tierra.

Son compuestos terciarios, formados por carbono, hidrógeno y oxígeno; aunque poseen cierto valor de constructores cuando intervienen en la elaboración de algunos radicales proteicos, ejercen papel preponderante como energéticos y

Ilegan a cubrir algo más de la mitad de las necesidades calóricas por constituirse en la energía más fácilmente utilizable.

Otra característica de los hidratos de carbono es la de contener oxígeno en su molécula, oxígeno que se aprovecha en la oxidación y aminora su necesidad, razón por la cual se les denomina suministradoras económicas de energía rápida.

Clasificación:

- Monosacáridos

La unidad básica de los carbohidratos es el monosacárido y el principal es la glucosa; otros monosacáridos como fructosa y galactosa se convierten en glucosa para liberar energía que contiene.

Glucosa: es el monosacárido más importante de cuantos circulan por la sangre. El nivel de glucosa en la sangre es de 80 a 120 mg/100 ml de sangre; éste se mantiene constante, gracias a la degradación y formación de glucógeno en el hígado. Todas las células reciben la energía de la glucosa. Cuando ésta escasea, pueden cubrirse las necesidades a partir de los ácidos grasos y de los aminoácidos, en virtud de que, únicamente el sistema nervioso central, el cerebro, la médula espinal, los glóbulos rojos y la médula suprarrenal (formadora de hormonas del estrés, adrenalina y noradrenalina), dependen exclusivamente de la glucosa para obtener energía. El consumo diario de glucosa es Nutriente de los músculos esqueléticos y sustancia final de la digestión de los carbohidratos. Fructosa o levulosa, azúcar de las frutas, es el más dulce o de más alto poder endulcorante. Se encuentra en el néctar de las flores, en la miel y melazas, frutas y hortalizas; además acelera el proceso digestivo.

Galactosa o Azúcar de la Leche: no se halla libre en la naturaleza. Se encuentra unida a la glucosa, cuando acumula en el organismo produce la galactosemia, alteración metabólica ocasionada por un error innato del metabolismo, consiste en la no producción de la hormona galactasa. La galactasa, al no ser convertida en glucosa se acumula en el torrente sanguíneo y ocasiona alteraciones graves en el lactante tales como: Atrofia el desarrollo, no gana peso; el hígado y el bazo se agrandan; de tipo nervioso y retardo mental.

Cuando se detectan estas alteraciones, debe omitirse la dieta de la leche con galactosa, es decir no debe utilizarse leche de soya o mezclas vegetales.

Manitol y Sorbitol: son también monosacáridos (pocos comunes). El sorbitol se encuentra en las frutas y hortalizas. Su proceso de absorción es lento y no

necesita de la insulina para su metabolismo. Su valor calórico es igual al de la glucosa del cual se deriva.

El Manitol se encuentra en aceitunas, piña, espárragos y zanahoria, contiene la mitad del valor calórico de la glucosa y es difícil de asimilar, por esta razón es recomendado en dietas para bajo de peso.

- Disacáridos

Cuando dos Monosacáridos se unen forman los disacáridos:

La Sacarosa, Sucrosa o Azúcar de Mesa: es la más común, se puede extraer de la caña de azúcar o de la remolacha (una molécula de glucosa combinada con una molécula de fructosa), es el azúcar más dulce, retrasa el movimiento intestinal y es astringente.

La Maltosa: (dos moléculas de glucosa) o azúcar de malta, se encuentra en retoños de los granos de cebada, es especialmente recomendada por su fácil digestión y alto contenido energético.

La lactosa: (una molécula de glucosa más una de galactosa) o azúcar de la leche, que contiene una sexta parte del poder edulcorante de la sacarosa, por esto su sabor es agradable y tiene la propiedad de favorecer la absorción del calcio.

- Polisacáridos

Los Monosacáridos se unen en largas cadenas que conforman los Polisacáridos, hacen posible el almacenamiento de grandes cantidades de glucosa en las células vegetales en:

El almidón: polisacárido que contiene hasta mil moléculas de glucosa, y tiene la propiedad de aumentar hasta 30 veces el tamaño de sus partículas al calentarse y por esto es utilizado en repostería y en la preparación de engrudos, la amilopectina es una cadena ramificada de moléculas de glucosa se encuentra en las cáscaras de algunas frutas y ayuda en el proceso de caramelización.

El glucógeno: es un polisacárido que está formado por gran cantidad de moléculas de glucosa es una cadena ramificada.

En el hombre los carbohidratos se depositan en forma de glucógeno en el músculo e hígado, llega a contener hasta 35g; cantidad que representa un rico aporte de carbohidratos y genera aumento en el depósito del hígado, dicho aumento se

incrementa a causa del fenómeno de agotamiento previo, que es el que origina la sobrecomposición por la glucosintetasa.

Es una dieta corriente, se requiere 467 horas para volver a recuperar la reserva del glucógeno. Con una dieta rica en hidratos de carbono, cuyo contenido energético proveniente de carbohidratos sea del 60 a 80% el glucógeno se recupera en 24 horas. En el proceso de digestión los polisacáridos y disacáridos se degradan a Monosacáridos básicos, que progresivamente pueden ser absorbidos por el organismo o convertirse en otro compuesto.

Para el organismo es limitado el poder de producir glucosa a partir de fuentes diferentes a los carbohidratos sólo puede producirlas a partir de las proteínas mediante el proceso de gluconeogénesis. Los carbohidratos en forma de glucógeno son muy importantes para mantener las reservas energéticas del organismo, especialmente en esfuerzos prolongados y de intensidad baja media, en lo que se dispone de oxígeno suficiente y se utiliza para la síntesis de importantes compuestos del organismo. La absorción de los carbohidratos tiene lugar principalmente en la porción media del intestino delgado (yeyuno) donde los monosacáridos pasan a la sangre.

Funciones

Cuando los carbohidratos llegan al torrente sanguíneo atienden cuatro procesos:

Como combustible en el hígado, proporcionan energía a las células hepáticas para su funcionamiento normal y efectúan la síntesis de otros compuestos.

Si está satisfecha la demanda inmediata de energía, son almacenados en el hígado en forma de glucógeno, o utilizados para proporcionar energía así:

- Son transportados por la sangre en forma de glucosa y otros tejidos del organismo, donde se oxidan en las mitocondrias y la utilizan como energía inmediata, o lo convierte en glucógeno.
- Si las necesidades inmediatas de energía están cubiertas y almacenes de glucógeno adecuadamente llenos, cualquier exceso de carbohidratos puede convertirse en grasa para ser utilizada como reserva energética.

Los carbohidratos considerados los nutrientes energéticos por excelencia, en virtud de constituir la energía más fácilmente utilizable en el trabajo celular y el alimento directo del músculo.

La necesidad diaria de carbohidratos del adulto es de 4 a 6kg de peso de modo que si un individuo pasa de 65 Kg. su necesidad diaria de carbohidratos será:

$$ND = 65 * 5 = 325g$$

En donde 65 es el peso en Kg. y 5 el promedio entre 4 a 6 gramos de carbohidratos. Ahora si se considera que cada gramo de carbohidratos aporta cuatro calorías, entonces la necesidad diaria de carbohidratos es de:

$$325g * 4cal. = 1300dia$$

Se ha recomendado el consumo de carbohidratos compuestos o fécuentes que contienen en 100 gramos de cada alimento, la siguiente cantidad:

Copos de cereales	82.5
Miel	80.8
Tostadas	77.2
Arroz Integral	75.2
pastas	72.4
Copos de Trigo	79
Albaricoques Secos	70
Ciruelas Secas	69.4
Trigo Integral	69.3
Lentejas	56.2
Pan de Centeno Integral	46.4
Germen de Trigo	46
Plátanos	23.3
Maíz	19.2
Papa	18.5
Zumo de Uva	17.9
Zumo de Manzana	11.6
Zumo de Naranja	10.9

Además de estas fuentes encontramos otros granos como el mijo y la cebada, las hortalizas, las frutas y verduras.

Grasas o Lípidos

Las grasas son para los animales, una reserva de energía tan importante como la de los carbohidratos para las plantas, en la dieta de consumo humano los triglicérido conforman el 95% de las grasas alimenticias. Elemento básico de esta composición es el glicerol que se halla unido a tres ácidos grasos.

Hay diversos tipos de grasas cuyas diferencias entre sí dependen de la clase de ácidos grasos que forman parte del triglicérido. Entre ellas están:

- Las Grasas Saturadas

Son grasas de origen animal, que a más de ser difíciles de digerir, elevan el nivel de colesterol en la sangre. Los ácidos grasos que las conforman son de enlaces sencillos que contienen gran cantidad de átomos de hidrógeno. Son ejemplos entre otros; mantequilla, queso, manteca de cerdo, grasas de carne y yema de huevo.

- Grasas Instauradas

Hay dos categorías: las monoinsaturadas y las polinsaturadas

Las primeras tienen escasa o relativa influencia sobre los niveles de colesterol en la sangre, el ser naturales no permite su aumento ni su disminución, estas grasas pueden ser duras, blandas o combinadas y se encuentran en aves, aceite de oliva, cacahuetes, almendras.

Las polinsaturadas son grasas líquidas que ayudan a reducir los niveles de colesterol sérico y además de particular en una amplia gama de funciones realizadas por los órganos vitales, son esenciales para la constitución de las nueve células corporales. Son ejemplo: aceites de origen vegetal, como los aceites de origen de soya, girasol, maíz, etc. y el aceite de pescado, único de origen animal. Una de las mejores y más ricas fuentes de polinsaturados en forma de fosfolípidos es la lecitina. Los fosfolípidos pueden ser utilizados fácilmente en un amplio espectro de actividades relacionadas con el metabolismo de las grasas, especialmente del colesterol.

Las formas constituyen una forma concentrada de energía. Las contracciones plasmáticas de lípidos y de lipoproteínas se modifican mediante el ejercicio físico, independiente de su intensidad.

Funciones

Las grasas cumplen las siguientes funciones vitales:

- Como elementos estructurales, constituyen las células corporales, especialmente en las membranas y tejidos adiposos (riñones, corazón, capa subcutánea, sistema nervioso) y juega un papel vital en muchas de las funciones del cuerpo.
- El 10% del peso del cuerpo es la grasa almacenada o circulante, que responde a las necesidades energéticas, mantienen la temperatura corporal y forma una almohadilla de amortiguación a los órganos vitales (riñón), protegiéndolos de desprendimientos. Actúa además como lubricante intestinal humedeciendo las materias de desecho y facilitando su alimentación del tubo digestivo.
- Importante función de las grasas es la de transportar las vitaminas liposolubles (A.D.K.E) y formar hormonas y ácidos biliares.
- Poseen así mismo, capacidad saciadora por su digestión lenta. Aíslan el organismo del frío y el calor.
- Contribuyen al buen gusto de sus alimentos y facilitan su variada preparación.

La importancia del metabolismo de las grasas, en el deportista, parte de que se supone ahorrar las reservas de carbohidratos, que estarán disponibles a su requerimiento en los momentos finales del máximo esfuerzo físico.

Las grasas constituyen la energía de reserva por contener alto poder energético. Se sabe que un gramo de grasa aporta nueve calorías; aunque la necesidad diaria sea solamente en uno de dos gramos por kilogramo de peso ésta cuando es proveniente de la grasa se halla de la siguiente manera

El Colesterol: es una grasa especial, sustancia natural y esencia para el cuerpo, que se forma peligrosa y nociva cuando se ingiere en cantidades excesivas y cuando carece de la lecitina necesaria para convertirla en energía; o utilizada en la estructura celular, para construir las membranas y así aparecer en la mayoría de las células corporales. Las hormonas adrenales, sexuales y las de la pituitaria se elaboran también con la ayuda del colesterol. Una vez usadas estas hormonas parecen que no pueden ser reemplazadas en las glándulas sin la presencia del ácido patogénico. Las glándulas endocrinas utilizan el colesterol para producir solamente algunas hormonas esteroides. Los ácidos biliares, esenciales para digerir y absorber la grasa en el intestino, contiene apreciable cantidad de

colesterol y la lecitina. Si hay equilibrio entre el colesterol y la lecitina las grasas son digeridas y absorbidas sin dificultad; pero si este equilibrio se pierde, el colesterol se precipita y forma cálculos biliares.

El colesterol tiende a concentrarse particularmente en el cerebro y aunque la función que allí se realiza no ha sido totalmente definida, hay supuestos que en momentos de tensión y estrés, el sistema nervioso central pide al cuerpo un suministro extra de colesterol. Otra tarea de éste es lubricar las arterias; el corazón bombea la sangre para el cuerpo a velocidad tan rápida que su vigorosa acción dañaría las paredes de los vasos sanguíneos, si no fuera por la presencia de los derivados líquidos del colesterol. Para producir estos derivados el cuerpo cambia el colesterol con la lecitina y juntos fluyen en la corriente sanguínea lubricando las arterias e impidiendo su deterioro.

Aunque ya se han detectado las funciones y bondades del colesterol en el organismo humano con base en que es una grasa que se encuentra en los alimentos de origen animal y que el alimento más rico en colesterol es la yema de huevo (175mg) se conoce más de su efecto negativo que es importante saber para poder evitarlo.

Es el caso de su contribución a la arteriosclerosis que consiste en que las arterias van perdiendo su elasticidad y flexibilidad, tornándose duras y estrechas e impidiendo el flujo de la sangre.

Esta disfunción conlleva efectos nocivos diversos en el organismo: imita el flujo sanguíneo a los ojos y en consecuencia genera cataratas; en el cerebro puede ocasionar pérdida de la memoria, confusión y a veces apoplejía; también causa calambres, dolores, frío e incomodidades en las piernas, pies y manos; y en el corazón el infarto, que produce la muerte, cuando su nivel es elevado (260).

1.2.2 Nutrientes Constructores o Plásticos

Los nutrientes constructores son importantes para cubrir la necesidad plástica del organismo que lleva consigo la protección, reparación y construcción de los tejidos, es decir que el equilibrio dinámico del organismo será mantenido por los nutrientes constructores o plásticos como las proteínas, vitaminas, sales y minerales, agua fibra o celulosa.

Proteínas o Prótidos

Son los principales integrantes estructurales de los seres vivos. Sin proteínas no puede haber vida. Cada ser vivo fabrica sus propias proteínas. Algunas proteínas

son enzimas (catalizadores biológicos) que dirigen todas las reacciones bioquímicas, otra como la hemoglobina y las plasmáticas realizan funciones de transporte; las plasmáticas por ejemplo trasladan sustancias de desecho. Forman también algunas hormonas desempeñando así el papel de mensajeros bioquímicos.

Las proteínas como principales elementos estructurales del organismo son constituyentes de las fibras musculares (actina y miosina) y formadoras de cartílagos, huesos, tendones de la piel y de todas las células del organismo. Participan en el sistema inmunológico pues los anticuerpos son precisamente las globulinas o proteínas. Mantienen la presión osmótica del plasma sanguíneo, ayuda al equilibrio ácido-básico, al actuar como ácido o como base, según el ph del medio, por su capacidad antoférica y contribuye al equilibrio hídrico.

La presión osmótica del plasma varía según el grado de proteínas en él, disminuyen la presión osmótica y conducen al edema en el que, el movimiento del líquido intersticial y cuando prevalece la situación inversa, el líquido pasa, de líquido intersticial a los capilares. Las proteínas por otra parte, intervienen en la coagulación sanguínea y constituyen el repertorio de la información genética.

Son además grandes moléculas conformadas por unidades llamadas aminoácidos (a.a), que contienen carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno y azufre.

Se conocen hasta el momento 23 a.a que, de modo similar a las letras del alfabeto, se pueden combinar en miles de estructuras diferentes, llamadas péptidos (dos a.a), tripéptidos (tres a.a), oligopéptidos (unos pocos) y polipéptidos (muchos) de cadenas cortas y largas, como lo aprecia la figura 1.

Los a.a se van transformando en proteínas y éstas a su vez, se degradan en a.a, de acuerdo con las necesidades del organismo. Normalmente existe un equilibrio dinámico entre la síntesis (anabolismo) y la descomposición (catabolismo). En razón de la constante síntesis y desnutrición de las proteínas en el metabolismo intermedio existe una reserva de a.a denominada polo de aminoácidos, que oscila entre 600 y 700 gramos, y es única reserva realmente dinámica y disponible en el organismo. Para la formación de enzimas, inmunoproteína proteínas estructurales, hormonas, proteínas transportadas, moléculas especiales; o pueden participar en la vía anabólica en el proceso de glucogénesis, proporcionando la glucosa para aporte de energía o también por la vía catabólica, por oxidación directa de los aminoácidos, dar su energía química, con sus metabólicos propios úrea y amoniaco.

Casos contrarios se presentan en los hidratos de carbono y las grasas. Cuando la ración de proteínas es baja, la eficiencia muscular se deteriora y dificulta los

rendimientos potentes e intensos en todos los deportes y entonces se hace necesario un suplemento que ha de ser progresivo (pues de momento, ocasionaría hipoglicemia), acompañado de una buena aportación hídrica: 7 cm, 3 de H₂O por caloría proteica.

Cuando se agotan los carbohidratos y las grasas, se utilizan las proteínas para obtener energía (esto no debería ocurrir), y si se degradan, el nitrógeno se excreta y el resto de la molécula se utiliza para producir energía. Inmediatamente, o después de almacenarla, el rendimiento es elevado, pero es mejor utilizar los concentrados proteicos, que no presentan el riesgo de disminuirlo por razones tóxicas, cuando no hay una buena eliminación de toxinas.

La proporción de proteínas en la dieta de rendimiento, debe encontrarse entre 15 y 22 Kcal% / KJ%. Para deportistas de resistencia se aplica el límite inferior (15 Kcal%/Kj%) y para los de fuerza, el superior (22 Kcal%/KJ%).

Para comprender mejor la participación de las proteínas en el trabajo muscular, como factor energético se realizó la experiencia de aplicar a un ciclista durante cuatro semanas, cuatro regímenes, ocho horas, el rendimiento óptimo coincidió con el aporte más elevado (8 g/día), pues si bien necesitó varias horas para ser realizada la digestión de las proteínas, empezó realmente algunos minutos después de la ingestión.

La importancia de la dieta no radica en el suministro de grandes cantidades de proteínas, sino en la ingestión moderada de proteínas de buena calidad, los cuales, se reconocen por su alto aporte de aminoácidos esenciales.

Las proteínas de origen animal contienen mayor cantidad de aminoácidos esenciales; de ahí la razón de consumir, tanto proteína vegetales como animales: la proteína debe ser bien digerida, con una digestibilidad que se aproxima a la unidad; un escorpión proteico alto; Utilización de proteínas neta, (U.P.N) alta; Razón específica proteica (R.E.P) alta, un valor biológico cercano al 100%. Cuando más alto sea el valor biológico de las proteínas, menos cantidad de ésta necesitará el organismo para mantener equilibrada a la proporción proteica.

De la mezclas se obtiene el más alto valor biológico (P. Samler): ejemplo: el 36% de proteínas de huevo y 64% de papas valor biológico de 137, eleva considerablemente el calor biológico de las proteínas extraídas del huevo (68), habichuelas y maíz (101), leche y trigo (105), huevos y trigo (118), huevos y leche (122).

Las Vitaminas

Son moléculas orgánicas esenciales, que el organismo no puede sintetizar o que sólo sintetiza en parte; de ahí que deban suministrarse en cantidades proporcionalmente reducidas. Aún así, cumplen funciones vitales; actúan como reguladores de un gran número de procesos esenciales para el metabolismo normal, el crecimiento y el desarrollo del organismo humano. Se consideran como bujías del motor de explosión en el metabolismo energético; no contienen energía pero son responsables de su producción, almacenamiento y utilización en el organismo.

Almacenamiento: las vitaminas liposolubles se almacenan, en grandes proporciones, en los tejidos corporales; especialmente en el hígado. Por esta razón, su consumo excesivo puede ocasionar lesiones graves; por ejemplo, la vitamina A, lesiones hepáticas, tumores cerebrales; la vitamina D aumenta la absorción y la distribución del calcio en el organismo, ocasionando estenosis nótica supravalvular, malformaciones en el pabellón auricular, hendiduras en el paladar.

Las vitaminas hidrosolubles se eliminan en la orina; al ingerirse en exceso, pueden alterar el metabolismo de otros nutrientes. La vitamina C, por ejemplo, altera la función hepática; el ácido nicotínico y la piridoxina, la función de los nervios.

- Vitaminas Hidrosolubles

Tiamina o Vitamina B: se encuentra en la cáscara de los cereales, en el germen de trigo, las legumbres, las papas, la leche, la carne y el hígado, la levadura y las verduras, juega papel importante en el metabolismo de los carbohidratos. La falta de tiamina, aumenta la calidad de ácidos prívico y láctico en los tejidos y líquidos corporales, y genera una disminución de la capacidad de rendimiento físico y psíquico, permite la síntesis de los lípidos a partir de los carbohidratos; favorece la transmisión del flujo nervioso, inhibiendo la colinesterasa y activando la acetilcolina (estimulador nervioso) estimula el apetito y regula la función intestinal realizadas por científicos europeos en este campo (biólogos médicos dietistas) se deduce que una dosis suplementaria de tiamina lleva consigo una actividad tónica interesante; hace factible el alcance de mejores marcas, y a la vez permite conocer su efecto para atenuar la fatiga disminuir el tiempo de recuperación y activar la desaparición de calambres musculares.

La notable exigencia metabólica de hidratos de carbono en los deportistas, sobre todo después de realizar esfuerzos de resistencia intensos, hace que se incrementen los requerimientos de Tiamina. Dado que la Tiamina interviene

primariamente en el metabolismo hidrocarbonado, la ingesta diaria recomendada por la Comisión Alimentaria del Consejo Nacional Norteamericano ha sido determinada en base a niveles calóricos. Así se ha considerado deseable el ingreso de 0.5 mg por 1000 calorías (14 mg diarios para varones, y 1.0 mg mujeres) concediéndose a estas últimas un suplemento de 0.1 mg/día en período de gestación y la lactancia respectivamente y trabajo muscular intenso, pues parte de ésta vitamina se pierde por el sudor. No se recomienda aplicación de Tiamina por vía muscular, ni endovenosa (utilizada por entrenadores sin ningún control).

Riboflavina o Vitamina B2: se encuentra en la leche, la carne, el germen de trigo, los cereales, los productos integrales, la levadura y las papas. Es una importante enzima, componente de la cadena respiratoria mitocondrial, que actúa regulando la unión del hidrógeno y el oxígeno, y en consecuencia, produce la mayor parte de la energía del organismo.

Es vital en la actividad neuromuscular, interviene en el metabolismo de los prótidos, del hierro y de las vitaminas A, B2, B3 y de las hormonas cortico-suprarrenales; constituye mejorando los trastornos cutáneos-mucosos, quemaduras en las plantas de los pies y elimina la fatiga y los calambres musculares. Según Marcel Perrault "en las agujetas musculares, dolorosas, después de un intenso trabajo el deportista puede aumentar su dosis normal hasta 15mg/día.

En el adulto no deportista, se requiere 1.8-2.3 mg; para los deportistas de resistencia de 6-8 mg; para los deportistas de fuerza y rapidez de 8-12mg.

Niacina o Vitamina B3: es la amina del ácido nicotínico. Puede ser sintetizada por el organismo a partir del aminoácido triptófano (69 Mg. de triptófano producen 1 Mg. de niacina), actúa como cofactor de pirodoxina y se encuentra en la carne, vísceras, papas, cereales, verduras y la fruta.

La mitocondria procedente del maíz y del trigo. Sabemos que la necesidad diaria para el adulto, en reposo, es de 1.25 a 2 Mg. de pirodoxina por día; pero cuando el trabajo muscular es intenso (deportes de fuerza), y va acompañado de una dieta rica en proteínas, la necesidad aumenta. Para los deportistas de resistencia se aconseja un consumo diario de 6-8 Mg.; para los de fuerza y rapidez de 10-15 Mg., vía bucal. Dosis mayores no son necesarias porque el exceso es eliminado por la orina y además su consumo excesivo puede ocasionar vértigos, que anulan completamente la actividad deportista.

Cianocobalamina o Vitamina B12: lo que concierne al deporte es la vitamina de moda. Es el único compuesto del complejo de las Vitaminas B, que no se

encuentra en levadura. Se halla en los productos, la carne y especialmente en el hígado, en donde se almacena como reserva, y en los productos lácteos.

Formadora de glóbulos rojos, de ahí su actividad antianémica; su papel en el anabolismo protídico, favorece la integración de aminoácidos en las proteínas tisulares, indispensables para el crecimiento y el mantenimiento de peso, o ganancia de masa muscular (halterofilia); es protección de la célula hepática por su acción lipotropa (al elaborar la colina y la metionina por transmetilización) y su acción antitóxica, demostrada por Aschkenazy-lelu, mediante la formación de grupos metilos inestables, los cuales disminuyen la toxicidad de ciertos cuerpos, químicamente definidos. Interviene en el metabolismo del fósforo e indirectamente en los procesos enzimáticos mielínicos.

Folacina o C7: por su papel hematopoyético, es confundida con la B12. Se encuentra en espinaca, hígado y riñones. Interviene en el metabolismo de ciertos ácidos aminados y de las nucleoproteínas. Su necesidad diaria en el deportista, es de Mg. por día vía oral.

Vitamina C o Ácido Ascórbico: se encuentra en las frutas, especialmente en la guayaba, para obtener la cantidad de Vitamina C que contiene la guayaba, se requiere el consumo de una docena de bananos, ocho limones, seis naranjas.

La Vitamina C se halla también en otras frutas como la grosella, fresas, tomates, tubérculos (papas), verduras y perejil. Por ser una vitamina de poder oxidoreductor, juega un papel importante en el transporte de hidrógeno, indispensable para la nutrición de las células.

Está ligada a la mayoría de los metabolismos. Favorece la hematopoyesis, asegurando la maduración de los glóbulos rojos, y la reabsorción y el metabolismo del hierro. Toma parte activa en la síntesis de las hormonas. Aumenta la carga de glucógeno en el hígado y en los músculos.

La Vitamina C ayuda a mantener el tono general de la forma física y la resistencia a la aclimatación al frío y al calor. Protege de infecciones porque ayuda a los glóbulos blancos de la sangre a que trabajen con más eficacia.

Fortalece el colágeno que es el cemento que une a las células y tejidos por esta función evita la formación de arrugas o sea previene el envejecimiento, curación de heridas, previene inflamación de tejidos musculares y encías que sangran.

La Vitamina C protege del cáncer, por su propiedad de evitar la formación de células malignas y fortalecer las membranas de las células protegiéndolas de la

penetración de sustancias tóxicas, neutraliza el nitrato que se utiliza como preservativo alimentario y se conoce que produce sustancias carcinógena. Aumenta la actividad metabólica del cerebro que contiene una mayor concentración de esta vitamina en comparación con otros tejidos del cuerpo. Ayuda a una mejor concentración de esta vitamina en comparación con otros tejidos del cuerpo. Ayuda a una mejor utilización de la insulina, lo que hace que se recomienda en la diabetes, facilita la asimilación del hierro, por esto se aconseja en caso de anemia. Remueve el colesterol adherido a las arterias y hace que se convierta en bilis evitando la formación de cálculos en la vesícula. Favorece la fertilidad, permite que el esperma se movilice con más facilidad.

La necesidad, durante el día, teniendo en cuenta que no se almacena es de 150-300 mg/día.

No es asimilable, por esto se juega un papel importante en la información de enzima, que facilitan la asimilación de los niños hidratos de carbono. Es además catalizador necesario para el metabolismo de las Vitaminas B1 y B2.

La necesidad diaria de niacina en el adulto, es de 0 a 15 Mg; para los deportistas de resistencia se aconseja un consumo de 20 a 30 mg, y para los de fuerza y rapidez de 30 a 40 Mg. Es esencial para los alpinistas, sometidos a insolación prolongada, para prevenir el edema cutáneo producido por la fotosensibilidad de la piel.

Ácido Pantónico o Vitamina B4: se encuentra en todas las células vivas, en la levadura, los salvados de arroz y trigo, el hígado. Los riñones, la yema de huevo, las verduras, etc. Es un componente de la coenzima A, por lo que forma parte de uno de los principales productos del metabolismo.

La Acetil-Coenzima A, es un importante antioxidante, el consumo normal necesario se encuentra entre 8 y 10 Mg. por día y en los deportistas se puede aumentar hasta 20 Mg.

El consumo normal necesario se encuentra entre 10 Mg. por día y en los deportistas se puede aumentar hasta 20 Mg.

Piridoxina o Vitamina B6: se encuentra en la yema de huevo, la carne, el hígado, la levadura, la soya, los cereales, los productos integrales, las verduras, las legumbres, los plátanos, las papas, el pescado (atún).

Cumplen importantes funciones; pero su propiedad más notable tiene que ver con los prótidos, porque constituye a mantener la integridad de la célula nerviosa y de

la mielina; ayuda a la utilización de los prótidos, como fuente de energía, porque ejerce acción catabólica y anabólica sobre ellos, mejora el metabolismo muscular y las combustiones oxidadas; pero ante todo mejora el metabolismo del corazón del deportista, efecto demostrado por el electrocardiograma.

Son vitaminas que se encuentran en investigación, la Vitamina J y la P. La Vitamina A contenida en la dieta es hidrolizada en el tracto gastrointestinal, para luego ser incorporada a las células mucosas a través de la membrana.

Seguidamente, la Vitamina A recorre los sistemas linfáticos, llegando finalmente al hígado, donde se produce su almacenamiento. Un exceso de Vitamina A puede causar daños graves al organismo. Los síntomas son pérdida del apetito, pigmentación cutánea anormal, pérdida del cabello, sequedad de la piel (con picazón), dolor en los huesos largos y fragilidad ósea en general, tumor cerebral, seudónimos cerebro.

Vitamina D: tiene como función principal regular la absorción intestinal del calcio y el fósforo contenidos en los alimentos, haciendo fluir estos metales hacia los huesos y favoreciendo su osificación.

Las fuentes son de 7 dihidrocolesterol (que se encuentra en las grasas animales y en el colesterol) que al ser activados por los rayos ultravioleta de los rayos solares, se convierten en el colecalciferol o calciferol, es decir, la Vitamina D activa. Patrón muy importante para ser incluida en la dieta del deportista. Los aceites de pescado, como el aceite de hígado de bacalao y los granos de cereal enteros la contienen en buena proporción. La cantidad diaria recomendada, en el adulto es de 400 Mg.

Vitamina E: se encuentra en los cereales enteros, granos y semillas, también en los aceites de oliva y de maní. Su función básica es la protección de la fecundidad, aunque su acción antioxidante es vital, al proteger el organismo de la destrucción, condición que hace indispensable en la dieta del deportista. Interviene en el almacenamiento orgánico de las Vitaminas A y C principalmente mediante su acción sobre el conducto digestivo.

Su necesidad diaria de 10 a 30 Mg. debe ser aumentada en dietas ricas en grasas no saturadas, hasta 50 Mg.

Minerales

Aproximadamente el 5% del organismo está compuesto por minerales. Además de formar su estructura básica (calcio en el esqueleto). Los minerales son

también esenciales para mantener la función nerviosa o muscular y muchos actúan como catalizadores, participando en el funcionamiento de la enzima. Son vitales, por lo tanto, para el metabolismo normal; cumplen también la función esencial de mantener los líquidos del organismo en su comportamiento donde pertenecen. Por ello es de suma importancia que al asumir agua, ésta contenga los minerales, en concentración ideal, para lograr una buena absorción, restablecer inmediatamente los líquidos del organismo y prevenir su deshidratación.

Los minerales, de acuerdo con su presencia en el organismo se pueden agrupar así: macroelementos, microelementos y oligoelementos. Los minerales son elementos inorgánicos; no se pueden, ni se consumen en el cuerpo, por ello es necesario reponerlos en virtud de las pérdidas sufridas por la transpiración, la micción y la defecación.

- Calcio: es el mineral más importante en la dieta del deportista, pues se encuentra en mayor proporción en el organismo en un 2%, lo que constituye el 0.9 a 1.4 Kg. del peso corporal del adulto. Se encuentra en huesos, dientes, líquidos y tejidos blandos; su necesidad diaria es 800 Mg.

Funciones

Formación de huesos y dientes: El calcio al igual que otros elementos minerales, proporcionan rigidez y resistencia a los huesos y los dientes. Los huesos deben sostener el cuerpo y sirven como palancas; gracias a ellos la contracción muscular y los movimientos son coordinados y también tienen en su estructura cavidades protectoras para el corazón, los pulmones y el cerebro.

Aunque el hueso posee resistencia al peso y al movimiento, de modo similar al hierro colado, es liviano de sí mismo, puesto que un tipo especializado de tejido conjuntivo.

Tres de sus componentes celulares ejercen propiamente en su estructura, funciones específicas; los osteoblastos intervienen en su formación; los osteocitos en su conservación y los osteoclastos con la reabsorción.

Los osteoblastos forman colágeno, sustancia proteínica, dispuesta en heces de fibras largas que son la matriz orgánica donde los minerales se depositan; estos son: calcio, fósforo, sodio, magnesio y flúor, constituyen el 60 a 70% del peso seco del hueso. Cada año se reemplaza el 20% del calcio del hueso.

Interviene el metabolismo del calcio, fósforo, sodio y potasio; es principalmente activador de determinadas peptidasas y enzimas que desdoblan y transfieren

grupos de fosfatos (entre ellas fosfatasas y las enzimas que intervienen en las reacciones del ATP). El nivel de magnesio hace posible la contractibilidad neuromuscular, pues su deficiencia ocasiona calambres en las piernas (ciclistas y atletas), temblores, movimientos espásticos, pulso irregular, insomnio, debilidad muscular, hiperreflexia, convulsiones y alteraciones cardíacas, movimiento involuntario de la mano; en pacientes con diarrea, enfermedades renales, epilepsia, alcoholismo crónico o que han estado tratados con diuréticos por largo tiempo.

Desde 1960 en la Universidad de Harvard se identificó el trastorno tetania debido a deficiencia de magnesio y era tratado con la administración de inyecciones de sales de magnesio y las convulsiones cesaban. Se ha observado deficiencia de magnesio en pacientes quemados.

Las fuentes del magnesio son: la clorofila de las plantas verdes, cacao, nueces, granos de cereales, granos de soya, carnes, leche, mariscos y caracoles. La deficiencia de magnesio produce convulsiones y alteraciones cardíacas. La recomendación dietética es de 350 Mg. en el hombre y 300 Mg. en la mujer. Cuando se consume en exceso, es desalojado en las heces y en la bilis.

- Fósforo: es un elemento constituido del organismo y participa en los procesos metabólicos. El 1% del peso corporal corresponde al fósforo, de tal modo que se estima como el segundo mineral, en cantidad del organismo humano. Almacenamiento y liberación de energía. En la conformación y liberación del ATP.

Células corporales. El DNA y el RNA contienen fósforo en forma de fosfato (sal de calcio fosfórico). Los fosfolípidos se encuentran en la membrana celular evitando permeabilidad.

Contracción y relajación muscular. La contracción muscular es un proceso complicado que requiere proteínas musculares (actina y miosina) enzima y minerales. El impulso químico que produce la contracción, es la liberación del calcio, de su lugar de almacenamiento en la célula.

El potasio y el magnesio son componentes esenciales en los procesos de contracción y relajación muscular.

Formación del coágulo sanguíneo. El calcio es uno de los factores esenciales para la coagulación sanguínea.

Durante el proceso, el calcio actúa como catalizador de la protombina para la formación de la tromboplastina y la trombina, la cual es indispensable para la

formación del fíbrógeno y la fibrina (coágulo sanguíneo). La sangre normalmente se coagula; pero si a ello se agrega ácido oxálico éste precipita el calcio, formando una sal insoluble que impide su coagulación.

- Magnesio: Intervienen en el funcionamiento correcto del tejido nervioso y muscular. El cuerpo humano, en lo relativo a huesos, músculos e hígado, contiene de 20 a 25 gramos de magnesio; es indispensable, por otra parte, para activar los sistemas enzimáticos de los hidratos de carbono, grasas y proteínas en reacciones liberadoras de energía.

Dentro de los macroelementos están los electrolitos; sodio, potasio y cloro, que cumplen funciones importantes en los líquidos del organismo.

- Sodio es el electrolito más abundante en el FEC o líquido extracelular y actúa conjuntamente con otros electrolitos, en la regulación de la presión osmótica, mantiene el equilibrio hídrico, esto es la cantidad y volumen de agua en el organismo, la osmolaridad del plasma y del líquido extracelular. Preserva la irritabilidad normal de los músculos y además, es el elemento básico en la absorción del líquido a nivel del intestino, estimulando el proceso del transporte activo. Las dietas normales suelen aportar, de tres a seis gramos de sodio al día (equivalentes a 7.5-18 g. de sal común), cantidad suficiente para satisfacer las necesidades del cuerpo.

La mayor parte de la sal consumida es excretada por los riñones, pero la cantidad que se pierde a través de la piel y las heces, es variable. En el individuo normal el sodio es absorbido, casi en su totalidad, en el tracto gastrointestinal, aunque puede producirse grandes pérdidas, cuando hay alteraciones en la digestión y se presenta diarrea y vómito. En la práctica deportiva se pierde a través de la piel, en caso de transpiración profusa, como resultado del ejercicio físico pesado y prolongado en clima cálido.

- Potasio: es el principal catión del líquido intracelular (LIC); allí desempeña importante papel, en lo relativo al metabolismo de las células, en las reacciones enzimáticas y en la síntesis de la proteína muscular, a partir de los aminoácidos de la sangre. Los iones de potasio mantienen el equilibrio osmótico, en unión con los de sodio del líquido extracelular. La presencia de una pequeña cantidad de potasio en el medio extracelular.

La presencia de una pequeña cantidad de potasio en el medio extracelular es sin embargo necesaria para el desarrollo de una actividad muscular normal.

Las necesidades de potasio no han sido exactamente determinadas, pero se

estimula que la ingesta de 0.8 a 1.3 g/día, corresponde aproximadamente al mínimo indispensable. Son fuentes ricas en potasio, las carnes, los cereales, las verduras, la panela, algunas frutas como naranja, bananos y frutos secos.

- Cloro: este anión comúnmente aparece combinado con el sodio en el líquido extracelular; y también, cierta medida, junto con el potasio, en el interior de la célula en particular, de los eritrocitos. La cantidad de cloro interviene en el mantenimiento del equilibrio ácido-base y del electrolítico en el cuerpo.

En el curso de la digestión, parte del anión cloro presente en la sangre, es usado para la formación del ácido clorhídrico en las glándulas gástricas y es secretado al estómago, donde interviene temporalmente con la enzima gástrica para luego ser reabsorbido e integrado nuevamente a la sangre, junto con otros nutrientes.

El ingreso aproximado de 3 a 9 g/día procedentes de los alimentos y de la sal común añadida, satisface las necesidades orgánicas. El exceso de cloro es excretado por los riñones y a través de la piel, en forma de cloruro sódico.

Del estudio anterior puede deducirse la importancia, razón y necesidad de responder estos electrolitos, cuando se produce la deshidratación.

Los microelementos que cumplen funciones especiales:

- Zinc: forma parte de la insulina, interviene en la síntesis de enzima y se halla en alimentos marinos, carnes y hortalizas verdes.
- Hierro: el contenido de hierro en el cuerpo es relativamente reducido; 35 mg/kg de peso en la mujer y 50 mg/kg de peso en el hombre (aproximadamente menos de cinco gramos). El hierro en el organismo se encuentra distribuido en: Funcional que se encuentra en la hemoglobina (68%) en la mioglobina muscular, mediante la forma denominada de "transporte" (único a proteínas - transferida en el suero 35-40 mg/día) y en cada célula, como constituyente de cierta enzima y cromatinas (pigmentos coloreados).

El hierro se absorbe en el intestino delgado de 0.6-2.0 Mg./día en el duodeno y en menor proporción en las otras porciones.

Funciones

- Síntesis de hemoglobina: el hierro es elemento esencial de la hemoglobina, es el pigmento de los hematíes o glóbulos rojos y por lo tanto, vital para todos los

procesos de la nutrición.

Los glóbulos rojos o eritrocitos contienen la hemoglobina que se compone de una proteína, globina y del pigmento que contiene hierro, del cuál depende el color característico de la sangre y su capacidad portadora de oxígeno. Este último se combina con la hemoglobina, en los capilares pulmonares, para formar oxihemoglobina, la que transita por el torrente sanguíneo para llegar a los tejidos donde el oxígeno es liberado e interviene en los procesos oxidativos.

El 10% del bióxido de carbono, se transporta por hemoglobina (carboxihemoglobina) que se libera de ella en los pulmones. Sin embargo, la mayor parte de bióxido de carbono es cambiado en los iones bicarbonato, de los glóbulos rojos del plasma, y del ión cloro, del plasma en los glóbulos rojos, por difusión.

En los pulmones donde la tensión del CO₂ y la concentración de bicarbonato en las células rojas disminuyen, se produce movimientos inversos; los iones bicarbonato van a la célula de los iones cloro, al plasma.

Valores de hemoglobina en la sangre, por debajo de 12-14 Mg. por 100 ml, se consideran bajos.

Tejidos musculares: en las células musculares se encuentra hierro en dos combinaciones: mioglobina, que tiene un átomo de hierro en su molécula; recibe oxígeno y lo acumula para el metabolismo anaeróbico con formación de ATP. Este que puede utilizarse para la contracción muscular, síntesis de proteínas, ácidos grasos y otros compuestos y la oxihemoglobina que trae oxígeno al músculo.

En todas las células, el hierro forma parte del citocromo donde se realizan los procesos finales de la oxidación biológica, en los que se forma agua y se retiene energía útil en forma de ATP.

Metabolismo del Hierro

El hierro es transportador de oxígeno y componente de muchas de la enzima que participan en la producción de energía y también es conocido como antioxidante.

Es mineral imprescindible en el deporte de alto nivel, según numerosos estudios los corredores de resistencia, tanto hombres como mujeres, requieren del suplemento de hierro.

La ingestión inadecuada produce; pérdida de fuerza y resistencia, tendencia a la

fatiga, disminución a la capacidad de atención y pérdida de la percepción visual, esto es, todos los atributos vitales aptos para el deporte. Los bajos niveles de hierro son consecuencia natural del entrenamiento de resistencia, que va acompañada de: aumento del volumen plasmático, jogging 5%; entrenamiento militar 13%; 20% en atletas de élite (dilución) y aumento del número de glóbulos rojos (16-18%), como también de disminución de la viscosidad del plasma, factores que en muchos casos hacen pensar en una falsa anemia.

Es fundamental saber reconocer esta deficiencia para corregirla. Las dosis de hierro recomendadas para esta clase de deportes son de 12 a 15 mg/día en la mujer y 10 mg/día en el hombre. Así que es necesario recurrir a una dieta rica en hierro consumiendo los siguientes alimentos cuyo contenido de 100 gramos está en carnes rojas (5 Mg.), hígado (10 a 30 Mg.), legumbres secas (6 a 3 Mg.), las verduras (3 Mg.), huevo (2.5 Mg.). Cuando se consumen con vegetales la hoja, favorecen su absorción, dada la presencia de la Vitamina C.

- Cobre: es esencial para regulación del hierro en la síntesis de la hemoglobina; interviene en numerosos sistemas enzimáticos importantes del metabolismo tisular, y forma parte de la Vitamina B12.

Este metal tiene que ver con la formación del hueso y en el mantenimiento de la vaina mielínica del sistema nervioso; es absorbido en el tracto gastrointestinal y llevado a los diferentes tejidos, en combinación con las proteínas del plasma. Son comunes en el hígado, riñón, corazón, cerebro y sangre, algunos compuestos de cobre.

Su necesidad diaria se estima en dos mg/día y los alimentos que lo contiene son las vísceras como hígado y riñones, mariscos, nueces, cereales, cacao, chocolate, frutos secos y legumbres.

- Yodo: entra en la formación de la hormona tiroxina y tryyodotironina, y controla función tiroidea. La cantidad de ión yoduro presentado en el cuerpo del adulto, se estima en unos 25 Mg., en su parte concentrado en la tiroides. Cuando la cantidad de hormona estimulante de tiroides (THS-Thyroid Stimulsting Hormone), que hace que la glándula estimulada produzca más células y aumente de tamaño, en la tendencia a producir mayor cantidad de hormona, cuya consecuencia es la hipertrofia de la glándula tiroides o bocio simple.

El yodo está en alimentos marinos, huevos, productos lácteos y principalmente en la sal yodada. La ración dietética recomendada, en el adulto, es de 150 Mg/día.

- Flúor: componente estructural de la hidroxiapatita cálcida de huesos y dientes; eficaz en la prevención y tratamiento de la osteoporosis. Los pacientes tratados con sales de flúor, revelan un aumento de la retención de calcio, acompañada de una reducción de la desmineralización ósea. El flúor está presente en, agua, té, alimentos de mar y carnes.
- Azufre: es el elemento esencial de numerosos compuestos orgánicos; aminoácidos metionina, cistina y cisteína) que forman parte de todas las células, especialmente de la queratina del pelo y las uñas; en vitaminas (tiamina, biotina), en la enzima A y en la insulina, glutatión, heparina. Las fuentes son: germen de trigo, lentejas, queso, carne magra, habichuela, cacahuates y almejas.
- Selenio: interviene en la transferencia de electrones. Hasta ahora, la única función conocida del selenio en el hombre, es la de formar parte de la enzima peroxidasa de glutatión. Esta enzima tiene alta concentración de los eritrocitos e hígado. Cataliza la reducción de agua oxigenada, agua; y de hidroperóxido de ácidos grasos, a ácidos hidroxílicos en los tejidos, por lo tanto, protege los lípidos en las membranas celulares contra la peroxidación y ejerce influencia notable en el crecimiento del hombre.

Se encuentra en granos, vísceras y alimentos del mar. Un aporte equilibrado de macro y microelementos de selenio, es eficaz para el desarrollo óptimo de los procesos metabólicos, la contracción muscular y la respuesta nerviosa.

Los oligoelementos como níquel, estaño, vanadio, sílice y molibdeno, en el cual ya se conoce su función, son importantes en el metabolismo de la grasa.

Deficiencias Minerales

- Síndrome de falta de potasio, caracterizada por la debilidad muscular, que conlleva desgano, somnolencia y puede generar parálisis.
- Síndrome de falta de magnesio, cuyos síntomas son convulsiones y espasmos musculares, temblor de manos, rigidez en todo el cuerpo, este síndrome se conoce también como la tetania muscular.
- Anemia del Deporte: El aumento de las pérdidas de hierro puede estar relacionada con el sudor profuso, el flujo abundante de sangre menstrual o el descenso de la absorción de hierro en el aparato digestivo. El aumento de la destrucción de glóbulos rojos y la eliminación de la hemoglobina por la orina, se deben al trauma mecánico o el descenso de la velocidad de síntesis de

hemoglobina, a la vez causada por deficiencia de proteínas B12 ácido fólico o hierro.

Fibra

Además de los nutrientes, que son absorbidos a través del sistema digestivo, la dieta también contiene material vegetal no digerible, cuya naturaleza no permite su absorción. Este material vegetal es conocido con el nombre de fibra. La fibra dietética, gracias a sus efectos en el organismo, es de vital importancia, pues nutrientes indispensables para la evacuación de las heces. En el intestino grueso el organismo carece de irrigación nerviosa y los movimientos peristálticos, no se llevan a efecto si no cuentan con un mínimo, como 8 gramos de fibra, de la cual cinco son de celulosa. Esta se encuentra en los alimentos vegetales, bien sean, hortalizas o frutos, cereales o legumbres en los que su contenido es apreciable; el salvado, es el tipo de fibra comúnmente recomendado y usado.

Se advierte que el exceso de éste, puede ocasionar efectos secundarios nocivos como la alteración de la absorción de minerales y obstrucción mecánica del intestino. La necesidad de diferenciar los tipos de fibra en la dieta diaria la fibra soluble, es aquella que el organismo puede metabolizar, dadas las enzimas apropiadas que posee para degradarlas en su paso por el tubo digestivo; y la fibra insoluble, es la que el organismo humano es incapaz de metabolizar, porque no tiene las enzimas para degradarla, es el caso de la celulosa.

- Celulosa: Es un carbohidrato contenido en la pared de las células vegetales, no digerible por las enzimas intestinales aunque es factible su desintegración, por efecto de la fermentación bacteriana, que destruye las sustancias que se le dan cohesión. De esta forma la celulosa de los tallos de ciertas plantas consideradas comestibles, se elimina por el intestino. La materia fibrosa no digerida, proporciona la masa necesaria para que se produzca la acción peristáltica (contracción muscular) del intestino. El resultado de varios estudios muestra, que el calor funcional mejor con una cantidad moderada (de cuatro a siete gramos) de residuo celulósico en su interior.

El Agua

Se considera un nutriente fundamental del organismo y de inminente valor de la alimentación de los deportistas porque representa el 70% del peso corporal. Por acción de ella se llevan a cabo procesos vitales como la regulación de la temperatura corporal e interviene en la digestión y absorción de nutrientes.

Se debe beber sola o líquidos continuamente, antes, durante y después de entrar a

competir. La sensación de sed no es indicativa de necesidad de bebida; debe formarse en el atleta, el hábito de ingerir bebidas regularmente, antes de presentarse la sed que es uno de los primeros síntomas de deshidratación.

Los líquidos requeridos diariamente son determinados por las pérdidas ocasionadas por sudoración, respiración, eliminación, evacuación de las heces; y por el tipo de alimentación. Dietas muy ricas en proteínas se requieren mayor cantidad de líquidos.

Se han observado que con una pérdida por deshidratación, el 2% del peso corporal, el rendimiento disminuye en un 20% y con una pérdida del 4% el rendimiento baja en un 40%.

Necesidad Hídrica

Distribución del líquido en el cuerpo humano. El agua es un compuesto esencial para la vida del hombre; por esto es preciso que se guarde equilibrio entre los fluidos orgánicos y los electrolitos que se hallan disueltos. Diariamente fluyen por el tubo digestivo 10 litros de agua, el 90% es absorbido en el proceso digestivo y allí se vinculan las enzimas, minerales y electrolitos.

Esto permite apreciar la razón del agua en el organismo y explica su acción en la eliminación y de las heces; su efecto en la lucha con el calor, el interés como vector de las vitaminas hidrosolubles y en el metabolismo de sales y minerales que se pierden en el sudor, cuando hay hiperactividad física.

DISTRIBUCIÓN DEL AGUA CORPORAL	
Grupo Etárico	%
Niño	75-80
Hombre	60-65
Mujer	55-60
Deportista	70
Anciano	45-50
Anciano obeso	60

Además de esta distribución aproximada en relación con el peso total de un individuo, en el ámbito interno, el agua provee los espacios corporales, intersticial, un 25%, en el ámbito intracelular en 65%, para así mantener el equilibrio hídrico del cuerpo.

El agua restante en los órganos de manera diferente; el cerebro contiene 75% de agua en relación con su peso total; el hígado el 71%, los músculos el 70%, la piel

el 58%, los huesos el 28%, el tejido graso el 23%. Los fluidos se difunden entre los compartimentos extracelular (LEC) e intracelular (LIC) del organismo mediante el proceso llamado osmosis; orificios existentes en las paredes de la membrana celular, que permiten el movimiento continuo de moléculas de agua, a dentro y fuera de la célula.

La necesidad de agua es permanente y depende de la calidad que pierda el organismo. Varía así mismo en función de la dieta diaria, de la temperatura del ambiente, del trabajo muscular, etc. En condiciones normales de cantidad de agua en el organismo es relativamente en 10 litros repartidos así: saliva 1.5 litros, jugo gástrico 2.5, bilis 0.7, jugo pancreático 0.7, jugo intestinal 3.0 litros (las secreciones y el agua que se ingiere, representan como mínimo 2.3 litros (las secreciones y el agua que se ingiere, representan como mínimo 2.3 litros para un total de 10.7 litros. Pero toda la cantidad de agua no se elimina. El intestino no reabsorbe la mayor parte y sólo se excreta por las heces 0.1; y en la orina 1.4; por la acción pulmonar 0.5; vía cutánea o por el sudor 0.4 lo que representa 2.4 litros, los cuales deben ser reemplazados con los alimentos, previendo que contengan las cantidades equivalentes. Cuando se altera el volumen o la concentración del líquido corporal, el organismo tiende a normalizar su equilibrio utilizando varios mecanismos: el primero de ellos es el de los osmo-receptores a nivel oral, a nivel cardíaco y a nivel del tercer ventrículo cerebral, los cuales detectan cambios y empiezan a interactuar con diferentes hormonas y el sistema nervioso central. El segundo mecanismo es el mediado por el aparato yuxtaglomerular en el cual se puede ocurrir por disminución de la perfusión renal, el incremento en la concentración del plasma o por la estimulación de las neuronas beta adrenérgicas, por hipovolemia que interactúa con los dos anteriores, forma simultánea hiponatremia (disminución de los niveles de sodio en la sangre), se incrementa los niveles de la vasopresina y renina-angiotensina, las cuales estimulan la hidratación.

La hormona antidiurética se relaciona con la sed, como factor primario para el control de los solutos del cuerpo, la concentración y el volumen del líquido extracelular.

Los niveles de líquido están relacionados íntimamente, con electrolitos o minerales para que haya un equilibrio normal en el organismo. Estos electrolitos son sodio, potasio y cloro.

El sodio es el catión principal en el líquido extracelular. Una persona tiene aproximadamente 80 Mg. de sodio por kilogramo de peso. En total tiene aproximadamente 5000 Mg. (hombre de 70 kilos) distribuidos así: 45%, en el líquido extracelular; 7%, a nivel de las células musculares; y 48%, en el esqueleto. Su concentración determina la cantidad de agua corporal, la magnitud del

volumen, la osmolaridad del plasma y del líquido extracelular.

1.3 BIONUTRICIÓN Y SALUD

1.3.1 La Bioquímica de La Vida

La materia viva se rige por los mismos principios químicos básicos que rigen la materia de los seres inanimados.

Sin embargo, la materia que conforma los seres vivientes presenta ciertas características distintivas. Una de las tales características consiste en que el número de sus elementos independientes es menor que el número de sus elementos independientes es menor que el número de elementos que se hallan en la materia inerte. Además, en la materia viva predominan los elementos únicamente el oxígeno abunda en la materia inerte. Quizás, más que ningún otro elemento el carbono sea el elemento característico de la materia viva. La habilidad de los átomos de carbono de (1) unirse entre sí y así formar largas cadenas y de (2) formar enlaces covalentes dobles, determina que puedan participar en la formación de una variedad casi infinita de moléculas. Tal variedad es a la vez esencial para lograr la organización inconcebiblemente compleja de la materia viva. No debe, entonces, sorprendemos que sean las moléculas que contienen carbono las que forman la base misma de la vida. En efecto la química de los compuestos del carbono se denomina química orgánica en razón de que tales compuestos están casi exclusivamente asociados con el proceso de la vida.

Por fortuna el número ilimitado de compuestos orgánicos es susceptible de ser clasificado dentro del número razonable de categorías diferentes, lo cual facilita nuestra comprensión del funcionamiento de los seres vivos.

Los organismos están compuestos, principalmente, desde el punto de vista cuantitativo, de agua, proteínas, grasas y otros lípidos, carbohidratos, ácidos nucleicos y minerales. De estas sustancias el agua y los minerales son inorgánicos. Las demás son sustancias orgánicas.

Los carbohidratos son esenciales para la vida. Casi todos los organismos los utilizan como combustibles, debido a su alto contenido de energía potencial aprovechable para mantener la vida. Los carbohidratos se utilizan también como material estructural de importancia en algunos animales (celulosa en las jeringas de mar, quitina en los artrópodos), en todas las plantas (celulosa) y en muchos protistas. Los átomos de hidrógeno y los átomos de oxígeno están siempre presentes en la proporción 2:1 ¿explicaría esto por qué razón se emplea la palabra

carbohidrato para designar estos compuestos?.

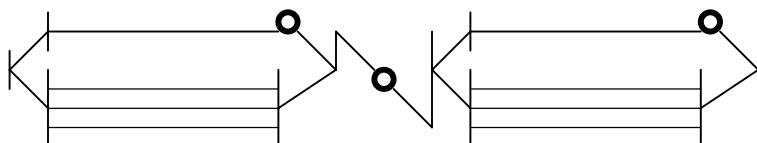
Muchas moléculas de carbohidratos son de gran tamaño, con pesos moleculares de 500.000 o más. Por fortuna estas macromoléculas están compuestas de las mismas unidades elementales y así su estudio es relativamente fácil. En este caso las unidades elementales son los azúcares.

Azúcares

El azúcar más importante es la glucosa. Su fórmula es $C_6H_{12}O_6$. Pero, como ocurre a menudo en la química orgánica, la fórmula molecular no es suficiente para describir completamente la molécula. Existen muchos otros azúcares comunes que tienen precisamente la misma fórmula y por eso se denomina isómeros de la glucosa. Sin embargo, la glucosa puede distinguirse fácilmente de aquellos por medio de su fórmula estructural. Cinco de los seis átomos de carbono y un átomo de oxígeno forman un anillo plano. Los átomos de hidrógeno y otros grupos están colocados en la molécula por encima y por debajo del plano de tal anillo.

La gran importancia de la glucosa para la vida está en que opera como la forma transportable básica del combustible necesario para el organismo es soluble y como tal, fácilmente transportable por los fluidos corpóreos. En el hombre, comúnmente se hace referencia a la glucosa como el azúcar de la sangre. Su concentración en la sangre debe mantenerse dentro de ciertos límites; de lo contrario, se presentan perturbaciones graves. La glucosa es el material que inicia la respiración celular, proceso del cuál se obtiene energía necesaria para llevar a cabo las actividades vitales la mayoría de los organismos.

Dos moléculas de glucosa pueden unirse entre sí, mediante un puente de oxígeno. Este puente se forma por la substracción de una molécula de agua; el resultado es una molécula de maltosa. Esta sustancia representa un azúcar doble o disacárido.

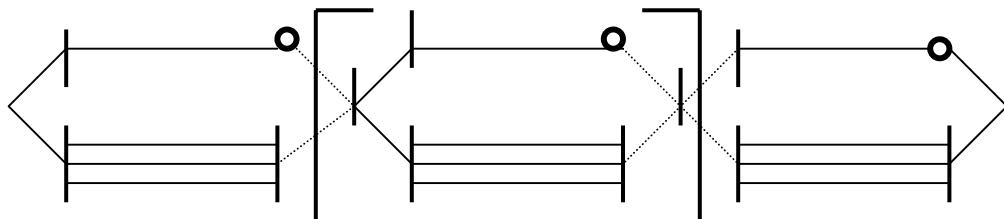


También el azúcar sacarosa, con la cual se endulza el café o el cereal del desayuno, es un disacárido. Se forma mediante el enlace de una unidad de glucosa y una unidad de su isómero fructosa. La fuente principal de sacarosa es la caña de azúcar y las remolachas de azúcar. La mayoría de las plantas transportan

los carbohidratos en forma de sacarosa. La sacarosa se disuelve en el agua fácilmente y puede así ser transportada en las savia.

Almidones

Los almidones son carbohidratos de moléculas de gran tamaño, constituido por cadenas de unidades de glucosa. Se utiliza el término polímero para describir estas moléculas en forma de cadena. Las unidades “eslabones” de la cadena son monómeros. La mayoría de los almidones naturales contienen tanto cadenas no ramificadas, formadas por varios centenares de unidades de glucosa (amilosa), como también cadenas ramificadas que en conjunto totalizan más de mil unidades de glucosa presentes en los almidones, éstos se denominan polisacáridos.



La importancia de los almidones radica en que constituyen una forma de almacenamiento del azúcar. El exceso de azúcar puede convertirse en almidón del cuál es insoluble y puede ser, por tanto, fácilmente almacenado. Este proceso ocurre tanto en las plantas como en los animales. La fuente principal de carbohidratos para el hombre lo constituye el almidón vegetal. La mayor parte de la población del mundo satisface sus necesidades energéticas vitales con el almidón de arroz, del trigo, del maíz y las papas.

Sin embargo, antes de que los almidones puedan ser asimilados por el cuerpo deben ser digeridos. Es decir, que las cadenas largas deben romperse en sus eslabones de moléculas de azúcar. El proceso requiere de la presencia de agua y de las enzimas que digieren el almidón llamadas amilasas.

Con la ayuda de la amilasa las moléculas de agua penetran en cada puente de oxígeno reestructurando así las moléculas individuales de azúcar. El proceso de ruptura de una molécula mediante la inserción de una molécula de agua, se denomina hidrólisis.

La amilasa hidroliza el almidón y lo convierte en disacárido maltosa. Otra enzima, la maltasa, hidroliza la molécula de maltosa y la convierte en dos moléculas de

glucosa. Cuando el hombre ingiere mayores cantidades de glucosa de las necesarias almacena el excedente (no todo) en forma de almidón. Este almidón, de la misma manera que el producido por otros animales, difiere en sus propiedades del almidón vegetal. Por esta razón a menudo recibe el nombre especial, glucógeno. La diferencia principal entre el glucógeno y el almidón vegetal radica en la manera de ramificarse la molécula. Parece que en la molécula del glucógeno no se presentan cadenas rectas de moléculas, semejantes a las cadenas de amilosa presentes en el almidón vegetal.

El hombre almacena glucógeno en sus músculos y en el hígado. Allí puede ser aprovechado rápidamente o convertido en glucosa con la consecuente producción de energía. Sin embargo, el glucógeno no es la sustancia principal de almacenamiento de energía en el hombre. La mayor parte de nuestras reservas de energía se almacena en forma de grasa. No obstante, existen algunos animales que dependen casi completamente del glucógeno como material de reserva. Se trata de animales que deben soportar períodos de escasez de oxígeno, por ejemplo, los mejillones (moluscos).

Celulosa

La celulosa es otro polisacárido importante. Se encuentra en todas las plantas en las cuales es el material estructural más importante. La madera es en gran parte celulosa. El algodón y el papel, utilizado en la impresión de este libro, están hechos de celulosa pura. El empleo extensivo de la celulosa como material estructural de las plantas, hace de ella, sin lugar a dudas, la molécula orgánica más abundante que existe sobre la tierra.

Aunque la celulosa está asociada principalmente con las plantas, se ha podido establecer también su presencia en algunos animales. Las jeringas de mar están encerradas dentro de una envoltura de celulosa.

Se han podido también identificar ciertas cantidades pequeñas de celulosa en la piel de los ancianos.

Las moléculas de celulosa, como las de amilopeptina, consisten de cadenas largas y ramificadas de unidades de glucosa una sola molécula puede contener mas de tres mil unidades. La celulosa se diferencia del almidón, sin embargo, en la manera según la cual se unen las moléculas de glucosa. En los almidones todas las moléculas de glucosa están orientadas de la misma manera. En la celulosa la orientación de las moléculas de glucosa alternan de una molécula a la siguiente.

La disimilitud estructural de las moléculas de estas dos sustancias es suficiente

como para imposibilitar la hidrólisis de la celulosa mediante la acción de la amilasa.

La celulosa puede ser digerida mediante la celulasa producida por ciertos bacterios, protozoos y algunos invertebrados, por ejemplo, caracoles terrestres o algunos insectos. ¿Qué podría decirse de las vacas, conejos, y de las termitas que parece que median principalmente de la celulosa?.

En cada uno de éstos casos la digestión de la celulosa se lleva a cabo mediante microorganismos que viven dentro del sistema digestivo de estos animales. La panza de las vacas y el ciego de los conejos son grandes depósitos en los cuales se almacena el alimento mientras las bacterias digieren la celulosa por medio de celulasas. Tanto las bacterias como el mamífero hospedante absorben las azúcares producidas. Las termitas dependen en este proceso del flagelado Trichonympha que cumple idéntica función en el intestino del hospedante. La celulosa desempeña en la dieta humana un papel importante; aunque no puede ser digerida por el hombre, aumenta el volumen de la masa alimenticia, lo cual permite que el canal digestivo se mantenga activo.

En el mercado se suelen vender preparaciones de celulosa purificada, que utilizan las personas que necesitan adicionar a sus dietas material áspero con el objeto de estimular el movimiento de sus intestinos y curar el estreñimiento.

Grasas

Las grasas están compuestas únicamente de átomos de carbono, hidrógeno y oxígeno.

En contraste con los carbohidratos, sin embargo, la relación entre los átomos de hidrógeno y de oxígeno es mucho mayor que 2:1. La fórmula molecular de la tristearina, valemos de un ejemplo común de una grasa, es C₅₇H₁₁₀O₆. La participación proporcionalmente alta de hidrógeno, en una molécula de grasa, es significativa por dos razones, en primer se indica que la molécula está oxidada en menor grado que una molécula de carbohidrato. Esto significa que un peso determinado de grasa almacena mucha cantidad de energía que el mismo peso de carbohidratos. Libra por libra, las grasas proporcionan la reserva de energía más concentrada disponible a los organismos.



La energía contenida en las grasas se libera cuando se oxida la molécula en el proceso de respiración. La oxidación del crecido número de átomos de hidrógeno presente en la molécula de una grasa conlleva la producción de gran cantidad de agua. Aunque éste es un producto secundario de la respiración, en realidad puede constituir un factor importante para un animal que viva en un ambiente seco. La rata canguro de los desiertos del suroeste de los Estados Unidos normalmente no bebe agua aunque la encuentre a su disposición. La demanda de agua de un polluelo antes de reventar el huevo también satisface, en gran medida, mediante la oxidación de grasas.

La molécula de grasa se compone de cuatro partes: una molécula de glicerol y tres moléculas de ácidos grasos. Cada grupo OH de los tres presentes en la molécula de glicerol es capaz de reaccionar con el grupo de una molécula de ácido graso. En este proceso se substraen también una molécula de agua y el ácido graso se enlaza a la molécula de glicerol. Los tres ácidos grasos que conforman una molécula de grasa pueden ser iguales o diferentes. Pueden contener por lo menos cuatro átomos de carbono o hasta 24. Es llamativo el hecho que el número de átomos de carbonos presentes en el ácido de 16 átomos de carbono (ácido palmítico) y el ácido de 18 átomos de carbono (ácido esteárico).

De la misma manera como los polisacáridos pueden hidrolizarse y descomponerse en sus unidades constitutivas de azúcares, también las grasas pueden hidrolizarse y formar ácidos grasos y glicerol. Para ello se requiere, por supuesto, el agua y una enzima llamada lipasa. La hidrólisis de las grasas constituye un paso importante en el proceso digestivo.

Algunos ácidos grasos tienen uno o más enlaces dobles en la molécula. Las grasas que se forman a partir de tales moléculas se denominan grasas no saturadas.

Puesto que estas grasas se funden a temperaturas por debajo de la temperatura ambiente, las denominamos aceites. Dos ejemplos son el aceite que se extrae de las semillas de algodonero y el aceite de oliva. Estos aceites no deben confundirse con los aceites derivados del petróleo, cuya naturaleza química es muy diferente.



Tanto el hombre como los animales pueden fabricar grasas a partir de carbohidratos. La obesidad de muchas personas proviene de comer grandes cantidades de carbohidratos más que del consumo de grasas. Este empeoro, no quiere decir que no se necesite de las grasas en una dieta. Necesitamos disponer

de algunas grasas naturales, particularmente grasas no saturadas, por ejemplo, la trilinoleína. Los médicos conocieron nuevas informaciones acerca de los efectos de las grasas sobre las enfermedades del corazón y del sistema circulatorio.

Las plantas fabrican también grasas. Estas se almacenan dentro de las células en la forma de gotas o glóbulos brillantes de aceite. Las grasas son insolubles en el agua, lo cual permite que sean almacenadas fácilmente aunque estén rodeadas de sustancia acuosa celular. La mayor parte de las grasas vegetales están almacenadas en las semillas, aunque también puedan depositarse en otras partes de la planta, por ejemplo, el maní, de la linaza, de la soya, contienen grandes cantidades de aceite.

Los animales también almacenan grasas en forma de glóbulos brillantes en el interior de las células del tejido adiposo. Este tejido no solamente cumple la función de almacenar grasas, sino que desempeñan también otras funciones útiles. La capa de este tejido, situada precisamente por debajo de la piel, constituye una capa aisladora que retiene el calor del cuerpo, (esta capa es más gruesa en las mujeres, lo que explica su mayor tolerancia al frío). (La menor velocidad con la cual se disipa el calor de sus cuerpos sumergidos en el agua determina que las mujeres naden alegremente mientras sus acompañantes de sexo masculino se tornan de color azulado y tiritan de frío).

El tejido adiposo también rodea nuestros órganos internos. Su textura suave, esponjosa, absorbe el choque de los golpes violentos y evita que nuestros órganos vitales sufran daños.

En el pasado se pensó que los depósitos de grasa constituían reservas de energía almacenadas a largo plazo y que la acumulación de grasa únicamente ocurría cuando ingería cantidades excesivas de alimento, y finalmente, que las reservas de grasa se utilizaban únicamente en épocas de escasez de alimentos, ahora se sabe que esto no es cierto. Los depósitos de grasas en el cuerpo se forman y se desintegran simultáneamente. Existe, claro está, una acumulación neta de grasa depositada en las épocas de abundancia de alimentos y una pérdida neta durante las épocas de hambre. Aún sin una acumulación o pérdida neta, existe un intercambio continuo de grasas entre los depósitos de almacenamiento y el resto del cuerpo. Se ha estimado que una rata adulta semanalmente sustituye hasta la mitad de todos sus depósitos de grasas.

¿Cómo se llevó a cabo este descubrimiento? Si se alimentan ratones con grasas "marcadas", es posible seguir el camino de estas sustancias en el cuerpo. La "marca" identifica la grasa ingerida y la distingue de otras grasas ya presentes en el cuerpo anteriormente. Las marcas que se utilizan son osótopos, es decir,

átomos de un elemento que difieren solamente en el número de neutrones presentes en el núcleo. Si se sintetizan grasas con isótopos artificiales, la grasa resultante estará marcada. Recuérdese que el número de electrones es el mismo en todos los isótopos de un elemento dado, de modo que el comportamiento químico de los compuestos isotópicamente marcados es muy similar al de los compuestos naturales. La presencia del isótopo, sin embargo, puede determinarse por medio de su peso diferente o en algunos casos por ser radiactivo.

La deposición y salida continuas de las grasas de las áreas de almacenamiento en el cuerpo, se descubrió utilizando grasa marcada con deuterio. El deuterio es un isótopo del hidrógeno, cuyo núcleo contiene un neutrón y un protón. Ello determina que el peso de un átomo de deuterio sea igual al doble de un átomo de hidrógeno.

Puesto que las grasas son insolubles en agua, parecería extraño que hubiese un intercambio constante entre los depósitos de grasa del cuerpo y los contenidos acuosos de las células de la sangre, etc. Para ello probablemente se requieren, en primer lugar, que las grasas se conviertan en una forma soluble en agua antes de que puedan ser movilizadas. La forma soluble en agua se obtiene sustituyendo con una molécula que contenga fósforo de una de las tres moléculas de ácidos grasos. La sustancia resultante, un fosfolípido, puede ser transportada libremente hacia el medio acuoso del cuerpo.

Los fosfolípidos desempeñan otras funciones vitales en el organismo. Asociados estrechamente con las proteínas participan en la formación de algunos de los componentes estructurales de las células vivas. En el hombre el encéfalo es especialmente rico en fosfolípidos.

Existe otra manera en el cual las grasas pueden convertirse en una forma soluble en el agua. Esto es, emulsionándolas. Las emulsiones son coloides constituidos por gotas del tamaño de una emulsión de grasa (crema) suspendida en la porción acuosa (leche desnatada) de la leche. Para evitar que las gotas de una emulsión no hagan contacto unas con otras y se combinen, es necesario la intervención de una tercera sustancia, denominada agente emulsificador. Agentes emulsificadores efectivos de las grasas son los jabones y los detergentes sintéticos. El hombre utiliza estas sustancias para emulsionar las grasas que se depositan sobre su cuerpo y también las grasas se depositan sobre la vajilla. En forma de emulsión la grasa puede ser removida fácilmente.

Gran parte de la grasa que comemos primero se emulsiona en el tubo digestivo y luego es utilizada por el organismo. El agente emulsificador que produce el organismo es el líquido llamado bilis, segregado en el intestino por el hígado. Los

ingredientes activos de la bilis son las sustancias llamadas sales biliares. Esta a su vez forman parte de los compuestos químicos estrechamente relacionados entre sí, denominados esteroides. Todos los esteroides contienen un esqueleto de 17 átomos de carbono ordenados en forma de cuatro anillos.

Cada tipo de esteroide tiene grupos laterales distintivo adheridos a puntos diferentes del esqueleto. El esteroide más abundante en el cuerpo humano es el colesterol. A partir de estas sustancias se sintetizan las sales biliares, una de nuestras vitaminas y varias hormonas importantes. Todas las hormonas sexuales, entre las cuales se encuentra la progesterona, son esteroides.

Proteínas

Las proteínas se cuentan entre los compuestos orgánicos más complejos. Están conformadas por macromoléculas que contienen átomos de carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. A menudo también están presentes átomos de azufre. Ciertas proteínas contienen además fósforo, en algún elemento metálico traza, como el hierro o el cobre.

La mayoría de las moléculas de las proteínas son del tamaño y complejidad que es muy poco lo que se ha logrado conocer acerca de su estructura. Se conoce su tamaño y en algunos casos su fórmula molecular. La proteína beta - globulina, a pesar de ser una proteína con una molécula relativamente pequeña, presenta la fórmula molecular $C_{1864}H_{3012}O_{576}N_{468}S_{21}$. Su peso molecular es aproximadamente 42.000. Muchas moléculas de proteína son más grandes que ésta molécula. La hemocianina, pigmento transportador de oxígeno en algunos crustáceos, tiene un peso molecular superior a 6 millones.

A primera vista podría estimarse como una tarea sin posibilidades de éxito el tratar de profundizar el conocimiento acerca de la estructura de moléculas tan enormes. Por fortuna, este problema no es tan inaccesible como podría parecer. A pesar de su gran tamaño, las moléculas de proteínas están construidas de un modo ordenado. Son polímeros conformados por largas cadenas de monómeros llamados aminoácidos. Existen veinte diferentes tipos de aminoácidos presentes frecuentemente en las proteínas. Cada aminoácido está construido de acuerdo con el siguiente plan:



El grupo se llama el grupo ácido. La naturaleza química de R es diferente para cada uno de los distintos aminoácidos. Sin embargo, en todos los casos el grupo R

es relativamente simple y se conoce su fórmula estructural.

Los aminoácidos se entrelazan entre sí mediante la remoción de moléculas de agua entre dos aminoácidos adyacentes. Enlaces transversales entre las cadenas se presentan dondequiera que haya un aminoácido que contenga azufre.

Las cadenas están plegadas también. El tamaño de esta molécula es igual a la cuarta parte del tamaño de la hemoglobina y tiene un peso molecular de 17.000.

Aunque hasta las moléculas complejas de proteínas están constituidas de unidades simples repetidas, los aminoácidos, falta mucho todavía para conocer las fórmulas estructurales detalladas de las proteínas. La fórmula estructural de la primera proteína se logró conocer únicamente en 1954. Se trata de la fórmula estructural de la insulina. Una de las más importantes hormonas de nuestro cuerpo. Su fórmula molecular, $C_{254}H_{377}N_{65}O_{75}S_{26}$, se denota que el tamaño de la molécula es pequeño si se compara con el de la mayoría de las proteínas.

Ello no obstante, el Dr. Frederick Sanger y sus colegas de la Universidad de Cambridge, Inglaterra, tuvieron que trabajar durante 10 años (1944-1954) para hallar la serie de los aminoácidos y la ubicación de los enlaces transversales en la molécula de esta proteína. Por medio de operaciones ingeniosas, aunque tediosas, de análisis químico determinaron la serie exacta de los 51 aminoácidos presentes en la molécula. Esto conduce al fraccionamiento de la molécula de la proteína en cadenas más cortas de aminoácidos denominadas polipéptidos. Finalmente los polipéptidos pueden descomponerse mediante hidrólisis en los aminoácidos constitutivos.

La vida no podría existir sin las proteínas. Son las moléculas constitutivas más importantes de las células vivas. Algunas moléculas de proteínas están disueltas o suspendidas en el contenido acuoso de la célula. Otras se hallan incorporadas en las diversas estructuras de la célula. Muchas proteínas celulares se hallan unidas químicamente con otros tipos de moléculas. Estas proteínas se denominan conjugadas.

Las combinaciones proteína-lípido, proteína-ácido nucleico, proteínas -pigmentos, representan un papel importante en las células vivas. Todas las enzimas también son proteínas y muchas de ellas se conjugan con moléculas más pequeñas (grupo prostético), tales como pigmentos metálicos y vitaminas.

Las proteínas también se hallan fuera de la célula. Las proteínas extracelulares desempeñan un importante papel de soporte y fortalecimiento de los materiales en los animales (las plantas difieren de los animales en este aspecto).

¿Qué sustancia orgánica extracelular soporta y fortalece las células de las plantas? Los huesos, los cartílagos, los tendones y ligamentos son ejemplos de estructuras de soportes que contienen cantidades sustanciales de proteína extracelular, tales como colágeno.

El cemento que mantiene unidas a las células animales también contiene proteína. Aunque es posible formular afirmaciones que cubran todos los tipos generales de proteínas que se presentan en los distintos organismos, es importante constatar que estas proteínas que se presenta que estás proteínas no son exactamente iguales entre sí. Cada especie fabrica proteínas propias de la especie. Aun más los individuos pertenecientes a una misma especie pueden poseer algunas moléculas de proteínas absolutamente exclusivas. Sabemos con toda seguridad que no existen, por ejemplo, dos seres humanos, con la sola excepción de los gemelos univitelinos, que tengan exactamente las mismas proteínas.

A primera vista parece insostenible que cada individuo vivo de la tierra tuviera ciertas moléculas de proteínas, únicas y exclusivas. Sin embargo, si tienen en cuenta la gran complejidad y posibilidades de variación de las moléculas de proteínas, la especificidad individual de tales moléculas es más comprensible. Por ejemplo, piense en el gran numero de palabras de un diccionario no abreviado de la lengua española.

Cada palabra está compuesta por letras de un alfabeto que consta de 28 letras en total. Las proteínas construidas con base en un alfabeto de unos 20 aminoácidos. Una sola molécula de propinas. En contraste, puede contener miles de aminoácidos, estos no necesitan ordenarse en una sola dimensión para formar una molécula de proteína como si lo requieran las letras para formar una palabra.

En cambio, las cadenas de aminoácidos están ligadas en configuraciones tridimensionales, complicadas. En realidad el número posible de moléculas de proteínas es inconcebiblemente enorme.

La importancia de la estructura tridimensional de las proteínas está muy bien ilustrada por el fenómeno de la desnaturalización.

Las proteínas son muy sensibles a una variedad de agentes químicos y físicos. Cuando se expone a la acción de estos agentes pierden su patrón característico de plegamiento. En esto consiste el fenómeno de la desnaturalización. Esta puede ocurrir bajo condiciones que no afecten los enlaces pépticos propiamente dichos.

Sin embargo, las propiedades bioquímicas de las proteínas pueden modificarse completamente; así por ejemplo, las desnaturalización destruye la actividad

enzimática de las moléculas.

Cuando la clara de huevo se cuece, la proteína (albúmina) se desnaturaliza.

Las proteínas también pueden ser utilizadas por los organismos vivos como fuente de energía. Si la dieta incluye mayores cantidades de proteína que las indispensables para satisfacer las necesidades estructurales del cuerpo (crecimiento y restitución), el excedente puede utilizarse como combustible. Una vez que la molécula de proteína se ha descompuesto mediante hidrólisis en los aminoácidos constitutivos, el grupo amino de la molécula, que contiene el átomo de nitrógeno, es removido. Este proceso se llama desaminación, y en el caso del hombre tiene lugar en el hígado. El residuo desprovisto de nitrógeno es entonces oxidado, tal como ocurre en los carbohidratos y en las grasas. El proceso puede cumplirse inclusive con las proteínas estructurales del cuerpo, las cuales constituyen así un tercer depósito de energía.

En épocas de hambre el organismo consume en primer lugar el glucógeno almacenado; en segundo lugar se movilizan y utilizan los depósitos de grasa. Si el hambre continúa las moléculas estructurales de proteína se descomponen y utilizan como combustible. Esto naturalmente significa la desintegración de la misma estructura del cuerpo, por lo cual el proceso no puede continuar indefinidamente. El individuo se extenua y finalmente sucumbe, a menos que logre conseguir otra fuente externa de alimento.

Ácidos Nucléicos

Los ácidos nucléicos son moléculas todavía más grandes que las moléculas de proteínas; su peso molecular alcanza la cifra de billones. También se trata de compuestos polímeros. Los monómeros de las moléculas de los ácidos nucleicos se llaman nucleótidos. Cada nucleótido consiste de tres subunidades: un azúcar, un fosfato y una base nitrogenada. Los grupos azúcar y fosfato sirven alternativamente de enlaces en la cadena. Las bases nitrogenadas se proyectan por fuera del eje de la cadena y cada base está unida al enlace azúcar.

Existen dos clases diferentes de ácidos nucleicos: uno se denomina ácido desoxirribonucleico o ADN, otro es el ácido ribonucleico o ARN. El ADN se encuentra localizado en el núcleo, pero la mayor parte se halla en el citoplasma que circunda el núcleo.

El ARN deriva su nombre del componente azúcar, es decir, del azúcar ribosa, cuya molécula contiene cinco átomos de carbono. A cada unidad ribosa se encuentra ligada una de las cuatro posibles bases nitrogenadas: citocina, uracila, adenina y

guaina (C, U, A, y G).

En la estructura de las dos primeras de estas bases aparece un solo anillo y se denominan pirimidinas. Las otras dos se denominan purinas y en su estructura aparecen dos anillos. El azúcar que interviene en la molécula de ADN es la deoxirribosa y tal como su nombre lo sugiere, contiene un átomo menos de oxígeno que la ribosa. Las bases que se encuentran en el ADN son las pirimidinas, citocina y tiamina y las purinas adenina y guanina (C, T, A y G).

Normalmente el ADN difiere del ARN en otro importante aspecto. La molécula está conformada no solamente de una, sino de dos cadenas que se entrecruzan entre sí y forman una especie de escalera en espiral doble. Al nivel de cada azúcar sobresale una purina o una pirimidina y forma el peldaño de la escalera. Allí se unen con la pirimidina o purina que sobresalgan de la escalera opuesta. Las fuerzas débiles de atracción entre estas bases son suficientes para mantener unidas las dos cadenas.

Pero lo más importante de esta estructura es que no hay suficiente espacio como para que puedan caber en el mismo nivel dos purinas; pero, en cambio, el espacio disponible resulta demasiado grande como para que dos moléculas de pirimidina puedan enlazarse entre sí. Por consiguiente, una purina de una de las dos cadenas se puede aparear solamente con una pirimidina de la otra cadena.

Además, la localización de los enlaces es tal que las bases de purina y adenina pueden aparecer únicamente con la timina. Del mismo modo, la guanina siempre se aparea con la citocina así, las dos cadenas de la molécula de ADN son complementarias una con respecto a la otra. Es decir, la una es el negativo de la otra y viceversa. Si se conoce la secuencia de las bases en una de las cadenas se puede saber cual es la secuencia de las bases en la otra cadena.

En los últimos años muchos biólogos se han ocupado de estudiar la naturaleza y el papel del ADN y de los tres tipos de ARN que se hallan presentes en las células. Este interés se deriva de la convicción, cada vez mayor, de que estas moléculas contienen la información que hace posible la regulación de la estructura y las actividades de todos los organismos y, además, también el mecanismo que permite traducir tal información.

Los biólogos que se ocupan de este estudio consideran al ADN como el material que contiene la clave maestra, escrita en el código de pares de purinas y pirimidinas, que determina la conformación y la actividad de un organismo viviente. Los mismos biólogos ven los tres tipos principales de ARN los instrumentos que desempeñan el papel principal en la ejecución de las instrucciones codificadas

dentro de las moléculas de ADN.

Tal vez, también llegará el día de poder conocer la naturaleza fundamental de la propia vida en términos moleculares; todo parece indicar que el estudio de los ácidos nucleicos nos está acercando cada vez más a esta meta.

Vitaminas

Los carbohidratos, las grasas, las proteínas y los ácidos nucleicos son las moléculas orgánicas que permanentemente se encuentran en los seres vivos. También hay otras sustancias que desempeñan un papel importante, tales como los ácidos orgánicos, alcoholes y esteroides. En todos los casos se trata de sustancias cuyas moléculas son pequeñas y no forman parte de los componentes estructurales de la célula. Además, casi todas ellas pueden ser sintetizadas por el organismo a partir de uno o varios de los distintos tipos principales de moléculas de la célula que aquí se han discutido.

Unas cuantas moléculas orgánicas que el organismo no está en capacidad de fabricar a partir de los carbohidratos, grasas, proteínas o ácidos nucleicos, se denominan, vitaminas.

Las plantas fuera de pocas excepciones, no requieren del suministro de vitaminas ya que pueden sintetizar por sí mismas todas las moléculas orgánicas que necesitan. Entre estas últimas sustancias se encuentran algunas que son vitaminas para las plantas desprovista de clorofila para los protistas y los animales. Debe entenderse, y ello es muy importante que el término de vitamina no hace referencia a un grupo de sustancias químicas. En lo único que coinciden las diversas vitaminas entre sí es que (1) todas son sustancias orgánicas, (2) no se utilizan como combustible o como materiales estructurales de la célula y (3) el organismo no está en capacidad de sintetizarlas a partir de los alimentos que integran su dieta. Nótese también, que si una sustancia es vitamina para un determinado organismo, no necesariamente lo es para otro organismo.

Las vitaminas se requieren únicamente en pequeñas cantidades. A través del esfuerzo realizado en varios años de investigación se ha demostrado que por lo menos algunas de ellas se incorporan en las enzimas. Estas vitaminas están conjugadas con la porción proteica de la enzima a modo de un grupo prostético.

En razón de este papel no resulta sorprendente que su presencia sea vital para el bienestar del organismo. Si el organismo no puede sintetizarlas, por lo menos debe entonces incluirlas en la dieta. Si no lo hace el resultado será una enfermedad por deficiencia.

Durante mucho tiempo el hombre sospechó que ciertas enfermedades provenían de deficiencias especiales en la dieta. En épocas anteriores durante viajes marinos prolongados, cuando no se podía disponer de frutas frescas y legumbres suficientes por varios meses, los marineros eran susceptibles a enfermedades de escorbuto. Ya en 1771, el Capitán Cook, introdujo la práctica de llevar consigo en los viajes limas para adicionarlas a la alimentación de sus tripulantes. Las limas evitaban el escorbuto; esto dio lugar a que desde entonces se apodara "limey" a los marineros británicos, apodo que conservan hasta la fecha.

Únicamente hasta este siglo, los científicos comenzaron la búsqueda de las sustancias químicas específicas que prevendrían o curarían las enfermedades ocasionadas por deficiencias nutritivas. En 1915 los nutricionistas norteamericanos, E. V. McCollum y M.J. Davis, descubrieron que para el crecimiento normal de las ratas de laboratorio se necesitaban dos sustancias, a saber: una sustancia soluble en las grasas (vitamina A) y una sustancia soluble en el agua (vitamina B).

Después de este descubrimiento se han encontrado otras vitaminas. Se ha comprobado que la vitamina A consiste de dos tipos de moléculas diferentes. Se ha podido, así mismo, comprobar que la vitamina B, consiste de casi una docena de sustancias diferentes. Por lo cual ahora se refiere a este grupo de sustancias como el complejo B de las familias de las vitaminas. Sin embargo, esas sustancias no tienen entre sí mayor similitud que la que pudieran tener con cualquiera de las otras vitaminas.

Para el caso de la vitamina E (lo mismo que para otras vitaminas no se incluyen en esta tabla) se tienen dudas sobre si las sustancias son para el hombre realmente vitaminas. Se han descubierto a través de experimentos dietéticos llevados a cabo en animales de laboratorio, tales como la rata, y resulta un tanto arriesgado aplicar al hombre los descubrimientos logrados en los animales. Sabemos, por ejemplo, que la rata de laboratorio está en capacidad de sintetizar la vitamina C requerida por ella misma. (Por consiguiente, esta sustancia para el caso de la rata sí puede sintetizar por sí misma, ¿no es acaso también posible que la situación inversa pueda presentarse? Para el caso de la vitamina E aún no se ha podido encontrar una evidencia sólida sobre si existe una avitaminosis en el hombre, aunque se ha comprobado definitivamente su presencia en el cuerpo. Por ejemplo, la vitamina A se almacena en el hígado.

Si aun una vitamina tan importante como la vitamina A se excluye en la dieta, durante cierto período de tiempo, los síntomas de deficiencia tardan en aparecer. Otra complicación se desprende del hecho que el intestino grueso humano viven ciertos bacterios que se nutren de moléculas orgánicas absorbidas por el intestino

delgado. La vitamina B12, cuya deficiencia causa la anemia perniciosa se sintetiza de esa manera. Durante mucho tiempo la necesidad de esta vitamina en el hombre no fue evidente, pues las bacterias intestinales le relevaban de la necesidad de incluirla en la dieta.

Una de las vitaminas del complejo B de particular interés es el ácido nicotínico. (Los fabricantes de alimentos que enriquecen sus productos con estas vitaminas, prefieren denominarla niacina. Les preocupa la asociación mental que pudiera surgir en los consumidores si vieran en sus paquetes las palabras ácido y nicotínico). A veces se denomina al ácido nicotínico el factor antipelagra, por cuanto en efecto evita la enfermedad de pelagra. La pelagra es una afección caracterizada por producir serios daños en la lengua, la piel, el conducto digestivo, diarrea y aún graves perturbaciones mentales. Es una enfermedad frecuente en regiones abatidas por la pobreza.

En una época era frecuente en las áreas rurales del Sur de los Estados Unidos, en donde la dieta alimenticia consistía principalmente de pan de maíz, melaza, carne de cerdo, ensalada y guisantes de la variedad "blackey". Desafortunadamente ninguno de estos elementos contiene ácido nicotínico o cualquier otra vitamina del complejo B. El maíz inclusive puede contener un principio antivitamínico, la acetilpirimidina. Antivitaminas son aquellas sustancias cuyas moléculas se parecen mucho a las moléculas vitamínicas, pero que no se presentan la misma actividad y aún interfieren la acción de las vitaminas. Se presume que cuando está presente la acetilpirimidina, no puede ejecutar las funciones vitales que pueden llevarse a efecto cuando la coenzima se halla incorporada al ácido nicotínico. Los animales de laboratorio demuestran síntomas semejantes a la pelagra cuando se adiciona a su dieta acetilpirimidina.

La Vitamina D no es necesariamente una vitamina para el hombre. Podemos sintetizarla si se expone la piel a los rayos de luz ultravioleta. La luz brillante del sol es rica en estos rayos, y puede filtrarse completamente cuando pasan a través del vidrio de una ventana. Una deficiencia de esta vitamina puede ocurrir en personas que no reciben suficiente luz solar y cuyas dietas carecen de la vitamina (solamente el aceite del hígado de pescado, la mantequilla y yema de huevo contiene cantidades apreciables de esta vitamina). La deficiencia se caracteriza por escasez de calcio y fósforo en el cuerpo.

En los niños los dientes y los huesos se desarrollan deficientemente produciéndose el raquitismo.

La Vitamina D es un esteroide. La síntesis de esta sustancia en la piel humana ocurre como resultado de la acción de los rayos ultravioletas sobre un esteroide

estrechamente relacionado, el ergosterol. Aunque muchos alimentos no contiene la Vitamina D, sí contiene la mayoría de ellos esteroides tales como el ergosterol.

En 1924 el Dr. Steenbock y Alfred F. Hess descubrieron que tales alimentos podrían ser enriquecidos con vitamina d irradiándolos simplemente con luz ultravioleta. La leche que también carece en absoluto de vitamina D se enriquece a menudo de la misma manera.

El descubrimiento de las vitaminas despertó gran interés por el tema en general de la dieta alimenticia. Ello a la vez ha determinado que las enfermedades por deficiencia sean menos frecuentes que las épocas pasadas, por lo menos en las áreas con un nivel de vida razonablemente alto. Desafortunadamente el enorme interés suscitado por las vitaminas ha conducido a inconvenientes. Mucha gente consume preparaciones comerciales de vitaminas, sin que haya razón médica alguna que lo justifique.

Aparentemente tales personas suponen que si una pequeña porción de algo es bueno, una mayor cantidad será aún mejor. Sin embargo, tal cosa no sucede con las vitaminas. El gasto anual en los Estados Unidos de millones de dólares, por concepto de compra de vitaminas, no solamente representa un gran despilfarro de dinero, sino que lleva a complicaciones desagradables. La ingestión excesiva de la vitamina A o D fácilmente produce síntomas de enfermedad.

Una mirada retrospectiva a la lista de fuentes de vitaminas demuestra claramente que una dieta normal de vitaminas que necesitamos muchos de nosotros. Solamente en circunstancias especiales es necesario suplir la dieta mediante píldoras o pastillas vitamínicas. En tales casos debe consultarse a un médico y seguir su consejo.

Minerales

Si bien los organismos vivientes se distinguen por la compleja diversidad de moléculas orgánicas que lo constituyen, las sustancias inorgánicas también desempeñan un papel importante. Si se exceptúan el C, H, O y el S, la mayoría de los elementos que se encuentran en los seres vivos están presentes en forma de iones o sales. Estos son los minerales inorgánicos del cuerpo. Algunos de tales minerales son insolubles en el agua y forman depósitos sólidos. Muchos organismos aprovechan estos depósitos como estructuras de soporte y protección. El carbonato de calcio (CaCO_3) es el componente principal de las conchas de los moluscos y foraminíferos. La sílice (SiO_2) material vidrioso, se utilizan en las valvas de las diatomeas y radiolarios. Los huesos del esqueleto de los vertebrados contiene carbonato de calcio, grandes cantidades de fosfato de calcio ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$)

y algo de magnesio y iones de flúor.

Todas estas sustancias proporcionan un soporte rígido y protegen las partes blandas del cuerpo. Los iones inorgánicos cumplen también otras funciones importantes en los seres vivos.

Agua

El agua también es una sustancia inorgánica y constituyente indispensable de la vida. El contenido del agua de la mayoría de las células es el mismo, aunque algunas medusas (phylum cnidaria) son en más de un 90 por ciento agua.

El agua posee varias propiedades importantes que hacen de ella un constituyente ideal de los seres vivos. Una de estas propiedades consiste en que mantiene el estado líquido dentro del intervalo frecuente de la variación de la temperatura en la tierra. En forma líquida es un solvente excelente de miles de sustancias, tanto orgánicas como inorgánicas. Su estado líquido y su alto poder solvente hacen de ella un medio de transporte insuperable. La sangre, 90 por ciento de la cual es agua, se utiliza para transportar los materiales a través de nuestro cuerpo. El hecho que el agua disuelva tantas sustancias para transportar los materiales a través de nuestro cuerpo.

El hecho que el agua disuelva tantas sustancias significa que estas sustancias pueden mezclarse unas con otras en forma de iones y de moléculas individuales. De este modo pueden ocurrir rápidamente reacciones entre sustancias diferentes. Así, el agua constituye el medio en el cual se llevan a cabo casi todas las reacciones químicas de los seres vivos. El agua es también una sustancia reaccionante y un producto de muchas reacciones químicas de los organismos vivos.

Otra propiedad importante del agua consiste en la lentitud con la cual cambia de temperatura o pasa del estado sólido (hielo) al estado líquido, o del líquido al estado gaseoso, cambios en el agua que en casi en cualquier otra sustancia conocida. (La unidad de calor, la caloría se define en efecto como la cantidad de calor necesaria para elevar en 10C, la temperatura de 0 de agua, esta propiedad del agua es extremadamente importante para la vida. Conlleva que la temperatura de los organismos vivos cambie con relativa lentitud, no obstante los cambios bruscos de temperatura que puedan ocurrir en el ambiente.

La gran cantidad de calor en el invierno tiende a reducir los 'cambios extremos violentos de la temperatura más bajas y los registros de temperaturas más altas se hayan hecho en el interior de masas continentales, tales como Siberia y en la

región central de Norteamérica.

Cuando el agua se enfriá, hasta congelarse, el hielo que se forma es menos denso que el agua, y por tanto, flota sobre el agua. Esto hace posible que los organismos acuáticos continúen frotados de agua bajo el hielo y también que el hielo se derrita rápidamente en la primavera. Por lo general, la forma sólida de una sustancia es más densa que la forma líquida.

Resulta interesante especular que sería de la vida en las regiones Templadas de la tierra, si también en este aspecto el agua no presentara un comportamiento raro.

Proceso de Comprensión y Análisis

- Leer, analizar las siguientes definiciones de bioquímica, como también las diferentes formas de nomenclatura utilizada en Bionutrición como las siglas de elementos, fórmulas, etc. según lectura titulada. Algunas definiciones de Bioquímica.
- Teniendo en cuenta el tema "Los Nutrientes Esenciales en la Alimentación Sana" y contestar las siguientes preguntas:
 - ¿Cuáles son los Nutrientes Energéticos?. Ejemplo de cada uno y cual es su composición de la bioquímica.
 - ¿Cómo se clasifican los glicérido?.
 - ¿Cuáles son las funciones de los azúcares, almidones, las grasas y los aceites?.
 - ¿Cuál es el papel del colesterol en la salud humana?
 - ¿Cuáles son los Nutrientes Plásticos?. Ejemplos de cada uno.
 - ¿Para qué nos sirven las vitaminas?.
 - ¿Cómo se clasifican las vitaminas?. Dar un ejemplo de cada grupo.
 - ¿Qué alimentos contienen vitaminas?. Dar ejemplos de verduras, hojas, granos, cereales, que contienen las vitaminas tradicionales. Dar ejemplos.
 - ¿Qué enfermedades pueden combatir con las vitaminas?
 - ¿Cuáles son los minerales indispensables para una buena salud?. Dar ejemplo de cada uno.

- Para ejecutar la presente actividad es necesario recurrir a su tutor, texto o alguna bibliografía actualizada. Consultar y contestar;
 - ¿Cómo clasificamos los hidratos de carbono de acuerdo a su combustión calórica?
 - ¿Cuáles son los ácidos grasos saturados e insaturados y que grupo de alimentos los contienen?
 - ¿Por qué se les llama a las proteínas, alimentos o biomoléculas recuperadoras?
 - ¿Por qué es importante el agua para consumo humano?
 - ¿Qué significa para usted el concepto de termorregulación?
- Elaborar un cuadro sinóptico sobre la clasificación de los Hidratos de Carbono, Lípidos y Proteínas, citando ejemplos en cada caso.
- Recurriendo a bibliografía actualizada, consultar sobre el Ciclo de Krebs, Ciclo Emden- Meyerhof y Ciclo de Con.
 - ¿Para qué nos sirven cada uno de ellos?
 - ¿En qué consiste la glucólisis?
- Elaborar un cuadro sinóptico sobre la clasificación de los Hidratos de Carbono, Lípidos y Proteínas, citando ejemplos en cada caso.

UNIDAD 2

Bioquímica de los Alimentos en Bionutrición y Salud

Horizonte

Clasificar las biomoléculas en los alimentos, tales como carbohidratos, lípidos y proteínas y su contenido alimenticio para aplicarlo en preparación de dietas normales y especiales, como conocer las leyes fundamentales en la alimentación general para aplicarlas en la rutina nuestra de cada día.

Núcleos Temáticos y Problemáticos

Alimento

Leyes de la Alimentación

Proceso de Información

2.1 ALIMENTO

En su acepción más amplia y refiriéndose al mundo físico en general, el alimento suele definirse como el conjunto de sustancias que deben incorporarse de modo constante para determinar y mantener la existencia de las cosas. Todas las cosas materiales están constituidas por una o más sustancias. Con el andar del tiempo y dadas sus propiedades, actividades y comportamiento frente a las condiciones ambientales, las cosas van sufriendo desgastes y pérdida de sustancias constitutivas. En consecuencia si estas sustancias de desgaste no se van reponiendo por cualquier mecanismo propio o adecuado, las cosas van decreciendo en su integridad, disminuyendo su peso y aun su tamaño, perdiendo sus características específicas y pueden terminar desapareciendo como tales. Las sustancias resultantes del desgaste no se destruyen. Simplemente pasan a

integrar otras cosas o se reincorporan al medio donde provinieron. Las cosas por ellas integradas no pueden crear las sustancias de reposición.

Si nos referimos al mundo biológico, al mundo de los microorganismos, de las plantas, los animales y el hombre, y si aplicamos el precedente concepto general, podremos definir el alimento como toda sustancia que debe incorporarse y reponerse en el organismo para integrar el ser viviente y mantener su existencia.

Léfeuvre definía el alimento como toda sustancia apropiada a la transmisión de la materia y la energía cósmica hacia los organismos animales, que son incapaces de aprovechar su contacto con el medio exterior común para recoger de él la energía.

Claude Bernard lo definía como toda sustancia necesaria al mantenimiento de los fenómenos del organismo sano y a la reaparición de las pérdidas que sufre constantemente.

Concretémonos ahora el alimento y planteemos diversas acepciones que nos ilustren y nos ofrezcan una oportunidad de opción:

- Cualquier sustancia que, una vez ingerida y transformada convenientemente, proporciona al organismo la materia y la energía que necesita para mantenerse en vida, dice la Academia de la Lengua.
- Toda sustancia que incorporándose o no al organismo, cumple una función de nutrición, propone Pedro Escudero.
- Sustancias químicas en estado natural o simplemente modificadas por la industria que se emplean para satisfacer el hambre o la sed, por la acción que tienen sus componentes específicos sobre la digestión, el metabolismo y la excreción. Plantea Losé Q. Olascoaga.
- Toda fuente natural y común de nutrientes, es el concepto emitido por E. Eckstein.
- Alimento es un término de doble significado y alcance en concepto de Gordon Birch y coautores, quienes establecen la siguiente distinción:
 - Alimento gastronómico es toda preparación culinaria destinada a satisfacer el apetito ingiriendo comidas presentadas con gusto, sabor y belleza, esto es muy atractivo, adornadas de modo exótico, aromatizadas con exquisitez y acompañadas frecuentemente con vinos finos y añejos, sin tener como razón prioritaria la satisfacción normal del hambre y los requerimientos

nutritivos del consumidor.

- Alimento científico es necesario para la salud, el desarrollo y las funciones normales de los organismos vivos, esto es el conjunto de sustancias que son necesarias para mantenerlos vivos y funcionando saludablemente.

Partiendo del nivel actual de nuestros conocimientos ¿Cómo juzgaríamos estas diversas acepciones por separado, en forma comparativa y en conjunto?, ¿Cuál de ellas adoptaríamos como la mejor y en qué razones basaríamos nuestra escogencia?. Y si ninguna de ellas no satisface a plenitud ¿qué definición propondríamos nosotros y cuál sería su enunciado?, ¿No deberemos precisar primero el concepto de nutriente?.

2.1.1 Nutrientes

Este neologismo, sinónimo de nutriente, principio nutritivo o principio alimenticio ¿es también sinónimo de alimento?. Para fines de esclarecimiento, vamos a adoptar la definición que escudero ofrece del principio alimenticio: toda sustancia que integra el organismo y cuya supresión del régimen por un tiempo más o menos largo determina una enfermedad por carencia, ¿qué relación puede entonces establecerse entre alimento y nutriente y sus sinónimos?. La evolución de la terminología y la semántica tiende a establecer entre ellos una distinción sutil pero evidente. ¿Qué acepción darle que refleje esta diferencia y justifique su uso creciente?.

Nutriente es cualquier sustancia química necesaria para la vida humana y para el crecimiento y reparación de los tejidos, dice E. Eckstein, quien agrega que la fuente de los nutrientes son los alimentos. Nutrientes es el conjunto de constituyentes de los alimentos, los cuales deben ser suministrados al cuerpo por intermedio de los alimentos, plantean Lowenberg y coautoras.

Nutrientes son aquellos elementos y compuestos químicos requeridos por el cuerpo humano para satisfacer sus necesidades fisiológicas de crecimiento, mantenimiento y reparación de sus tejidos y fluidos, producción de leche y otros fluidos y reproducción, dicen G. Stewart y M. Amerine, quienes complementan su concepto enunciando que hay seis clases de nutrientes: oxígeno, agua, fuentes energéticas, proteínas, vitaminas y minerales.

Si comparamos estas y otras acepciones posibles de nutriente con las que hemos citado y otras también posibles de alimento, nos es fácil observar que entre muchas de ellas prácticamente existe una sinonimia completa. Ante esta situación, teniendo en cuenta al menos los alcances de nuestro curso, dadas las tendencias actuales, con base en nuestro concepto definitivo de nutrición y en las diversas

definiciones que hemos citado, nosotros vamos a entender como nutriente todo elemento o compuesto químico que en calidad de tal es o puede ser absorbido por el organismo para cumplir efectivamente dentro del cuerpo humano una función de nutrición. Por otra parte, buscando un criterio más simple y a la vez más pragmático, nosotros vamos a entender por alimento todo producto natural o artificial sencillo o complejo, que contenga uno, o varios o todos los nutrientes que el organismo humano debe ingerir para satisfacer las necesidades fisiológicas de su crecimiento, mantenimiento, salud y productividad.

Por lo que se refiere a los nutrientes, existen más de 50 sustancias químicas que son o se presume que son nutrientes para los seres humanos. De los elementos químicos solo algunos son reconocidos hoy día como nutrientes. Desde un punto de vista funcional, las sustancias con papeles nutricionales pueden agruparse e intercambiarse así:

- Elementos químicos ionizados per se, tales como: Na, K, Cl, Mg, Ca radicales iónicos inorgánicos, tales como los sulfatos (SO), fosfatos (PO), bicarbonatos (HCO) y carbonatos (CO).
- Moléculas inorgánicas, con preeminencia vital del agua y el oxígeno.
- Moléculas orgánicas, por ejemplo glucosa, ácidos grasos, aminoácidos.

Estos diversos nutrientes suelen agruparse en clases de sustancias nutritivas: carbohidratos, proteínas, grasas, vitaminas, minerales.

El Consejo Estadounidense de Alimentos y Nutrición reconoce 31 sustancias como nutrientes esenciales, esto son nutrientes que deben ser suministrados al cuerpo en calidad de tales o de sus precursores, mediante la ración diaria. Para otros fines se pueden clasificar simplemente como nutrientes los aminoácidos esenciales y los no esenciales de las grasas y los aceites, los diversos azúcares y algunos polisacáridos. El agua se ciñe simultáneamente al concepto técnico de alimento y de nutriente. La energía es un nutriente puesto que lo son sus tres fuentes: Carbohidratos como glucosa, fructosa y galactosa; proteínas como aminoácidos; c grasas como ácidos grasos.

Fuentes Alimentarias de Nutrientes

- Alimentos naturales, que son los tejidos y fluidos vegetales y animales alimenticios en sí mismos.
- Mezclas alimentarias, preparadas con alimentos naturales.
- Alimentos formulados, estos son productos elaborados según los conceptos dietéticos, con el fin de fortalecer los alimentos naturales.
- Preparados alimenticios resultantes de la combinación de alimentos naturales e

ingredientes alimenticios sintéticos.

- Suplementos alimenticios, que son productos fabricados con el fin específico de corregir carencias o deficiencias de uno o más nutrientes en los alimentos naturales.

Estas consideraciones, unidas a nuestra diaria experiencia personal y a los conceptos básicos de que ya disponemos, nos permiten puntualizar ciertos hechos reales y características fundamentales de los alimentos relacionados con su producción y manejo, con su comportamiento ambiental y con su condición de materias primas para el consumo humano:

- Proviiniendo de los animales y las plantas, los alimentos son sistemas bioquímicos complejos que una vez recolectados continúan experimentando cambios ante todo deteriorantes, a velocidades que dependen de las condiciones ambientales como temperatura, humedad relativa y presencia de oxígeno.
- Muchos alimentos, particularmente las producciones vegetales frescas, constituyen organismos, órganos o tejidos que siguen viviendo después de ser cosechados y son por ende muy susceptibles a cualesquiera variaciones en la temperatura, humedad atmosférica y composición química del aire que los rodea.
- Los alimentos están generalmente contaminados con una variedad de microorganismos que son ellos mismos patógenos para el consumidor, o que subsisten y se multiplican a costa de los componentes alimenticios, con lo cual generan cambios y pérdidas en las proteínas, grasas, carbohidratos y otros sustituyeres nutritivos o dan origen a productos y subproductos deseables o indeseables o sustancias tóxicas y ofensivas; d) los alimentos pueden, además de microorganismos, contener otros parásitos como insectos y materiales extraños.
- Los alimentos deben ser manipulados, preservados, transformados elaborados y distribuidos de acuerdo con las leyes de la alimentación y las normas y patrones de calidad.
- Los alimentos pueden sufrir la incorporación deliberada de ciertos aditivos destinados a corregir deficiencias en nutrientes, a prevenir el desarrollo de ciertas toxinas microbianas, a controlar el deterioro, a mejorar la textura y otros atributos del producto.
- Los alimentos pueden encontrarse contaminados fraudulentos con materiales nocivos o simuladores de calidad, o ser adicionados imprevista o imprudentemente con pesticidas, matamalezas, fungicidas, rodenticidas, fertilizantes y otras sustancias que, bajo cualquier concentración, deben ser regulados y controlados.;

- Los alimentos, en fin y dada su compleja naturaleza, se ven expuestos a cambios en sus características y su valor nutricional como consecuencia de los tratamientos y operaciones de elaboración a que son sometidos en los procesos industriales.

¿Qué es un Alimento?

Alimentación, he aquí la respuesta que, de manera diaria, impostergable y permanente, el hombre debe dar a su primera necesidad como individuo, como grupo familiar, comunidad local, nacional, regional y mundial. Se trata escuetamente de vivir y mantenerse en vida efectiva, crecer, realizarse y perpetuarse bajo cualquier forma. Paradójicamente son significativas la imprecisión y la multiplicidad de alcances, acepciones y objetivos que a dicho término se otorgan en todo tiempo y lugar, a todos los niveles de la actividad humana, la organización social, la gestión económica, la concepción política y aun la programación científica y tecnológica. Tal vez ello se deba precisamente a su incidencia categórica dentro de las necesidades y urgencias del hombre.

¿Qué concepto adoptar o elaborar acerca de la alimentación, con miras a definir y precisar su significado y alcance al menos en concordancia con las proyecciones básicas de nuestro estudio? Citemos y analicemos algunas definiciones en busca de un concepto satisfactorio.

En su acepción simple y elemental el término alimentación equivale al acto de dar alimento a sí mismo, a alguien o algo. Por tanto se debe recurrir al concepto de alimento.

En su acepción más amplia, referida al mundo físico en general, encontraremos que la alimentación es el acto de suministrar a una máquina en movimiento la materia necesaria para que ella siga funcionando.

Si consideramos ahora el mundo biológico, veremos que suele definirse la alimentación como la acción y efecto de dar alimento al organismo para mantenerlo vivo.

Si analizamos y comparamos estas definiciones, podemos observar que, dentro de nuestros actuales alcances, ellas adolecen de variables grados de inexactitud e imprecisión. Para subsanar estas limitaciones podríamos acaso perfeccionar la segunda acepción considerando nuestro cuerpo como una máquina cuya materia necesaria para funcionar es el alimento, pero sin olvidar en modo alguno que se trata de una máquina altamente compleja, especializada y multiforme como que, al lado de sus intrincadas labores físicas e intelectuales, ella debe proveer a su propia

conformación y desarrollo físicos, a su propia energía vital y salud, a la reposición permanente de sus materiales de desgaste, a la reaparición y mantenimiento de sus tejidos, el aseguramiento de su descendencia. Podríamos también adoptar la tercera acepción, mas contemplándola con el concepto de alimento, limitándola al organismo humano y precisando si en ella se incluye o no el efecto de alimentar, ya que este efecto o consecuencia de dar alimento al cuerpo cobijaría el concepto de nutrición, la cual en estricto sentido científico constituye el fin y objetivo mismo de la alimentación.

A partir de estas premisas, intentemos nuestra propia definición: Alimentación es el conjunto de políticas, estrategias, planes y acciones encaminadas a proveer efectivamente de alimentos al individuo y a los grupos humanos en las condiciones, cantidades y proporciones establecidas por las leyes científicas de la nutrición, las normas técnicas de la calidad y los principios económicos del mercadeo. Este concepto nos puede dar una buena idea de la enorme complejidad y dimensiones que por lo mismo han determinado la imprecisión y multiplicidad de alcances significados con que el término alimentación es utilizado y entendido. Por otra parte esta definición no reduce la alimentación al simple acto de dar la comida o alimentarse, sino que plantea una gama inmensa de actividades que el hombre debe cometer de modo permanente, ineludible y solidario. El proceso alimentario y nutricional en su conjunto comprende cuatro grandes aspectos y fases de acción, a saber: la producción para la disponibilidad de alimentos; su conservación, acondicionamiento y distribución; su consumo o ingestión; su absorción y asimilación.

En consecuencia la alimentación así entendida debe llevar implícitas la integración y conjugación de diversas disciplinas y ramas de una ciencia en que el interés humano y social debe prevalecer de modo categórico sobre el fin puramente intelectual y más aún sobre el excluyente afán de lucro, dentro de una racional escala de valores y prioridades.

2.2 LEYES DE LA ALIMENTACIÓN

El Profesor Monod sintetiza el fenómeno alimentario y nutricional humano diciendo que el organismo es un flujo de materia, energía e información.

Es un flujo constante, continuo que tiene lugar en todo instante de la vida de cada individuo. La alimentación debe cubrir con plena eficiencia el conjunto de necesidades nutricionales impuestas situaciones posibles.

El aspecto crítico de esta ley radica en que por ella no deben sacrificarse las cifras a la forma.

En otras palabras, no deben eliminarse alimentos mal tolerados, mal ingeridos o mal asimilados sin sustituirlos por sus equivalentes químicos y nutricionales, so pena de contraer carencias, desequilibrios, desnutrición, mal nutrición y enfermedad.

La noción de equilibrio nutricional y alimentario es compleja. Ella es en primer lugar una función de las necesidades del individuo, su actividad, su estado fisiológico y psicológico, su ambiente. Ella depende a sí mismo de la calidad intrínseca de los alimentos ingeridos, su composición y modificaciones eventuales, favorables o no de su valor nutricional como resultado de los tratamientos tecnológico o culinarios. En fin los posibles efectos logrados por los alimentos dependen mucho del comportamiento alimentario del individuo con sus necesidades concretas y por otro el alimento caracterizado por su composición en principios nutritivos.

Las cuatro leyes que acabamos de estudiar nos dan la base para estructurar el concepto de valor nutricional o valor biológico de los alimentos, al que sencillamente podríamos definir como el grado de adecuación de un alimento o ración a las leyes de la alimentación.

Solo el cumplimiento riguroso de estas cuatro leyes o postulados pueden garantizar la plena vigencia de la sabia norma general planteada por Escudero, La alimentación debe ser suficiente, completa, armónica y adecuada! Surgen así los dos aspectos fundamentales que definen una buena nutrición. Ellos son de una parte los materiales que el cuerpo requiere y de otra la utilización que el organismo hace realmente de dichos materiales. En efecto la nutrición se refiere desde luego a los constituyentes de los alimentos denominados en su conjunto como nutrientes, los cuales deben ser suministrados al organismo en cantidades apropiadas. Dicho conjunto incluye agua, proteínas, grasas, carbohidratos, minerales, vitaminas.

Mas ellos por sí solos nos bastan, puesto que es su utilización real en el cuerpo la que determina la calidad de la nutrición. Ahora bien este uso de los nutrientes por el organismo depende de numerosos factores condicionantes tales como actividad, clima, tensiones de la vida, enfermedad; en consecuencia, el estado nutricional de un individuo representa su condición de salud en cuanto ella está influida y determinada por el consumo de alimentos y por la ingestión y utilización acumuladas agregadas de los nutrientes; de aquí que la nutrición, si no le es sinónima si guardaría íntima y permanente relación con la salud, entendida como e. estado de completo bienestar físico, mental y social y no simplemente como la ausencia de enfermedad o achaque, según concepto de la organización Mundial de la Salud.

2.2.1 Los Pueblos y los Alimentos

Los pueblos son lo que sean sus alimentos. Si cada individuo encarna la resultante cualitativa y cuantitativa de sus alimentos, es evidente que dentro de una proyección social el papel de la alimentación es de igual modo incontrarestable y terminante: o crea salud y eficiencia o engendra enfermedad y miseria. Dentro de su proceso de integración la familia, la comunidad urbana y rural a la par que el conglomerado nacional constituyen simplemente el reflejo y la suma de lo que sean todos y cada uno de sus individuos integrantes. Una vez más Savarin planteaba estas palabras visionarias: el destino de las naciones depende de la manera como se alimentan. La historia de la humanidad es desde sus orígenes la historia de su lucha por su pan de cada día. La necesidad de comer ha obsesionado al hombre desde su origen, ha dominado toda su actividad y lo ha obligado a darse una organización social.

La historia demuestra que la alimentación ha jugado el papel vital en el surgimiento y desarrollo en el derrumbe y decadencia de las naciones, debido a sus efectos sobre la salud y la eficiencia.

Dentro de su estratificación social, los griegos entendían el ocio no sólo como el tiempo necesario para el descanso reparador sino también como el tiempo disponible para la creatividad intelectual, el estudio y el razonamiento. Sobre estas bases y en concepto de Aristóteles (384-322), el ocio entendido como tiempo disponible para pensar y crear conocimiento, ciencia, cultura, constituía el primer principio de toda acción y fuerza motivadora de la civilización. Pero ese ocio a su turno dependía del abastecimiento seguro de sus alimentos. Día a día parece más verosímil que la caída estrepitosa del imperio romano tuvo entre sus causas más recónditas la excesiva adicción de sus gobernantes y generales y legiones a los vinos preparados y almacenados, al igual que diversos alimentos, en recipientes de plomo con sus demoledoras secuelas de gota, artritis y escorbuto.

Los conquistadores del Norte y el Oeste Americanos asumieron verosímilmente ellos mismos la producción de sus propios alimentos, y el desarrollo de la agricultura y ganadería, mientras los conquistadores del Centro y del Sur del Continente prefirieron dejar la vital empresa de su abastecimiento alimentario en manos de sus indios encomendados y esclavos negros.

Aquellos parecen que buscaron mas que todo comer por su propia mano y libre esfuerzo; éstos buscaron ante todo el oro por brazo ajeno y trabajo impositivo. ¿Podrían así paragonarse los perfiles históricos de estas epopeyas humanas? Los ejemplos abundan y sería prolífico enumerarlos. Tras muchos ejércitos conquistadores y pueblos colonizadores debieron de marchar como en siniestra

retaguardia la erosión y el agotamiento de los suelos. ¿Qué nos dirán nuestros historiadores acerca de estos acontecimientos? ¿Cuáles pueden ser las actitudes y situación de nuestro país frente a estas experiencias? ¿Y cuál es su respuesta y nuestra respuesta ante el desafío alimentario? Precisamente la ciencia integra sus disciplinas en busca de tales respuestas y soluciones.

Proceso de Comprensión y Análisis

- Con los compañeros analizar y discutir los principios fundamentales de la alimentación y nutrición. Discutir con sus compañeros cada ley de la alimentación.
- Para la realización de esta actividad es necesario reunir al tema "Leyes de la Alimentación" y observar las leyes sobre la calidad y cantidad. Preguntar a sus vecinos si tienen aplicación en sus comidas diarias, explíquenles en qué consiste cada ley, la estudien y que la identifique con ejemplo real.
- Teniendo definida, leída y entendida cada ley sobre la alimentación, aplicar cada ley a su grupo de estudiantes, jugadores, comerciantes, trabajadores, etc. Para que se identifique cada ley.
- Elaborar una guía con los compañeros sobre leyes de la alimentación, colocando uno o varios ejemplos donde se sustente o reafirme cada ley.

Leer y analizar con los compañeros el apartado sobre titulado "Los pueblos y Los Alimentos". Sacar conclusiones.

UNIDAD 3

Metabolismo y Nutrición

Horizonte

Conocer el proceso metabólico de nuestro organismo.

Núcleos Temáticos y Problemáticos

Metabolismo y Nutrición

El Proceso de la Digestión

Proceso de Información

3.1 METABOLISMO Y NUTRICIÓN

Equilibrio Dinámico

Las grasas y carbohidratos de la dieta solo tiene una misión, proporcionar energía, mientras que las proteínas proporcionan, además de energía, materia prima para la síntesis de tejidos.

La síntesis de tejidos es obvia en los seres en crecimiento, pero también tiene lugar en el hombre adulto. La degradación y la síntesis de proteínas del organismo tienen lugar en todo momento. La estructura corporal está continuamente siendo reemplazada, pero su composición permanece la misma, es lo que se llama "equilibrio dinámico": Es un mecanismo que le remite al organismo hacer frente a los ataques externos y recuperable con más facilidad que si fuera algo estático.

La continua recuperación tisular significa que tiene que haber un aporte continuo de proteínas en la dieta incluso para el hombre adulto. Por lo tanto, salvo que existan razones clínicas específicas para restringir las proteínas, lo mismo que las

dietas normales, deben contener cantidades adecuadas de proteínas.

La primera necesidad orgánica es la energética, por lo tanto, a no ser que la dieta contenga una cantidad suficiente de energía, procedentes de fuentes no proteínicas, parte de la proteína dietética se oxidará para proporcionar energía, lo que el punto de vista de la síntesis tisular constituye un gusto innecesario. En consecuencia las razones deben contener cantidades suficientes de, tanto de proteínas como de fuentes energéticas no proteínicas. Tomado de Nutrición y alimentos. Bender. Pagina 194.

Metabolismo

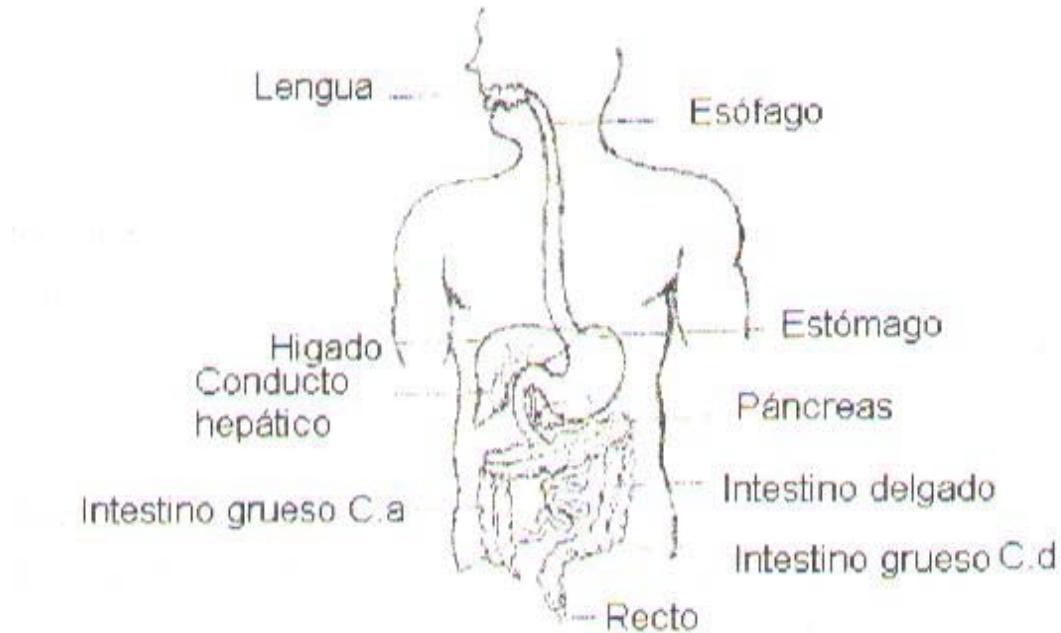
El metabolismo es el conjunto de procesos bioquímicos que tiene lugar en el organismo después de la digestión y reabsorción de sustancias alimenticias.

Comprende 2 etapas el metabolismo de síntesis o anabolismo, en el cual se elaboran todas aquellas estructuras necesarias para el organismo, que deben renovarse continuamente. El tiempo más apto para sintetizar una sustancia difiere según el organismo y la sustancia. El proceso de sintetizar requiere solo unas horas, mientras que para pasar a los órganos activos en el metabolismo son necesarios varios días, y para estructuras con menos metabolismo (células cartilaginosas y óseas), meses o un año.

Para desarrollar nuevas sustancias y estructuras, se requiere energía en forma de ATP y material plástico como las proteínas. También hay una continua demanda de energía para la actividad calórica, la respiración, la contracción muscular y los procesos activos de transporte, así como para todos los requerimientos corporales. El metabolismo que suministra la energía se denomina "catabolismo" es la etapa de destrucción de las diferentes estructuras que se equilibran.

Sin embargo, en la edad de crecimiento, durante el embarazo y en el organismo de una persona que hace deporte, predominan los procesos de síntesis, en días de la fase anabólica y la fase católica predomina cuando el metabolismo se inclina por la destrucción, a causa de una mala relación entre la energía consumida y la energía absorbida. Esta situación se presenta cuando se produce hambre, se ayuna o se efectúan grandes esfuerzos corporales a los que no sigue una regeneración suficiente, con reposición de sustancias alimenticias. Las situaciones catabólicas se acompañan de perdidas de peso.

3.2 PROCESO DE LA DIGESTIÓN



La digestión mecánica y química de la comida se inicia en la boca. Los dientes la trituran, convirtiéndola paulatinamente en partículas cada vez más pequeñas, y con ayuda de la lengua y los músculos del mentón la mezclan con saliva. El moco y los líquidos de la saliva la humedecen y la lubrican.

Una enzima la alamilasa saliva o ptialina, comienza el desdoblamiento químico del almidón, gracias a la actividad de esta enzima en la boca, la comida se convierte en una masa blanda llamada el bolo, que luego es llevado hacia la parte posterior de la boca y allí se deglute.

Al desplazarse a ese sitio, los músculos de la faringe originan el reflejo de deglución. La lengua se impulsa hacia arriba contra el paladar, evitando con ello la expulsión de la comida; los músculos de la faringe y el paladar bloquean el pasaje nasal, las cuerdas vocales y una lámina fibrocartilaginosa, la epiglotis, impide que la comida llegue a la traquea; los músculos de faringe se contraen para hacer que la comida llegue al esófago. Este es un acto muscular que conduce el alimento hacia el estómago. La presencia del bolo estimula un pequeño segmento de esófago por detrás del bolo para que se contraiga; al irse desplazando hacia abajo, empuja la comida que está adelante, a este proceso se le denomina

peristalsis: gracias a él la comida se desplaza a lo largo del tubo digestivo. En el estómago este tubo toma una forma de bolsa muscular que se estira para recibir gran cantidad de alimento. La presencia de esta estimula las paredes para que segreguen una hormona, gastrina, hacia la sangre. La gastrina hace que otras células del estómago produzcan jugo gástrico, que contiene ácido clorhídrico, enzimas digestivas y moco. La secreción del jugo gástrico también puede ser desencadenada por la actividad nerviosa: la presencia de comida en el estómago o la previsión de este hecho hace que el cerebro transmita impulsos eléctricos en dirección al estómago, donde estimula la producción de jugo gástrico.

A continuación este se mezcla con la comida debido a las contracciones de las paredes del estómago. El esfínter cardíaco, un anillo muscular que impide que las contracciones empujen la comida hacia el esófago.

La mezcla de comida y el jugo gástrico se denomina quimo (en el estómago es demasiado ácido). Este estado de acidez desactiva la amilasa salival, y activa la pepsina la principal enzima del estómago, quien inicia la digestión de las proteínas desintegrándolas en pequeños fragmentos llamados polipéptidos como la pepsina digiere las proteínas en las células que la elaboran deben sintetizar en forma inactiva denominada pepsinógeno el cual se convierte en pepsina por acción del ácido clorhídrico antes de ser segregada en el estómago, activando así otras moléculas de pepsinógeno. El moco protege la pared estomacal contra la actividad del ácido y la pepsina. El desalojamiento principal de las proteínas ocurren en el estómago así que este órgano puede contener cantidades voluminosas de comida, en cambio, el intestino delgado no puede contener pequeñas cantidades de quimo a la vez.

3.2.1 Intestino Delgado

El estómago poco a poco envía sus contenidos hacia el intestino delgado, sitio principales la digestión y absorción. Su enorme longitud le da mucho tiempo para realizar ambos procesos. Su pared interna posee amplios pliegues cubiertos de millones de protuberancias más diminutas: las vellosidades intestinales, se encuentra en la superficie de cada célula. Conforme el quimo atraviesa el estómago y llega al intestino, estimula la pared intestinal que segregan dos hormonas que favorece la digestión hacia la sangre. La secretina hace que el páncreas secrete un jugo rico en bicarbonato, que neutraliza el quimoprotege la pared intestinal contra el ataque del ácido y crea un ambiente propicio para las encimas digestivas.

La pancreocimina-colecistina, estimula el páncreas para que se produzca un jugo rico en encimas y hace que la vesícula biliar produzca bilis. Ambas sustancias se mezclan con el quimo por las contracciones de la pared intestinal,

participando directamente en la digestión de carbohidratos, proteínas y grasas.

Digestión de Carbohidratos

Como los ácidos estomacales inactiva la amilasa saliva, los carbohidratos llegan al intestino casi intactos. En el intestino delgado, la amilasa pancreática desintegra el almidón transformado en maltosa; a su vez las encimas situadas en las microvellosidades de la pared intestinal descompone los disacáridos en sus monosacáridos respectivos: la maltasa desdobra la maltosa en dos moléculas de glucosa; la sacarosa desdobra la sacarosa en glucosa y fructosa: La lactosa hace lo mismo con la glucosa y la galactosa.

A continuación las unidades de monosacáridos son absorbidos fácilmente hacia la corriente sanguínea.

La carencia o bajo baja actividad de lactosa provoca variables de intolerancia a la leche.

Digestión de Proteínas

Gran parte de ella se realiza en los intestinos y se debe a dos enzimas pancreáticas: Tripsina y quimotripsina. A semejanza de pepsina deben ser sintetizadas en forma inactiva, tripsinógeno y quimotripsinógeno, ya que de lo contrario digerirían las proteínas en las células que las elaboran. La enterocinasa, una enzima sintetizada en el intestino, activa la tripsina, que a su vez hace lo mismo con la quimotripsina. Despues ambas prosiguen la desintegración de proteínas y de grandes polipéptidos convirtiéndolos así en dipeptidos (unión de dos aminoácidos) y tripéptidos (unión de tres aminoácidos). Unos y otros pasan por digestión interior realizada por las enzimas de las microvellosidades, y los aminoácidos libres así producidos son llevados a la corriente sanguínea.

Digestión de Grasas

La grasa contenida en el quimo tiende a acumularse en grandes glóbulos, los cuales presentan un área superficial relativamente pequeña sobre la cual actúan las enzimas digestivas. Para agilizar la digestión de grasas, los glóbulos se dispersan o emulsionan primero en gotitas más pequeñas. Este proceso lo realizan los ácidos biliares que son sintetizados a parte del colesterol presente en el hígado, almacenado en la vesícula biliar y conducido al intestino con la bilis. Cuando las contracciones de la pared intestinal desintegran las gotas de grasa en otras más diminutas, los ácidos biliares impiden que vuelvan a acumularse. La grasa digerida en el intestino por la lipasa pancreática pasa a producir monoglicerido y dos ácidos

grasos.

Una vez que estos son absorbidos y llevados a las células de la pared intestinal, se une de nuevo formando triglicérido. Junto con una pequeña cantidad de colesterol, fosfolipido y vitaminas liposolubles, los trigliceridos se combinan después con proteínas constituyendo así una lipoproteína que es liberada hacia el sistema linfático.

3.2.2 Absorción en el Intestino Delgado

La mayor parte de los nutrimento producidos por la digestión se absorben en el intestino. Las sustancias hidrosolubles, como los aminoácidos, los azúcares, monosacáridos, vitaminas hidrosolubles y minerales son absorbidos directamente en la corriente sanguínea, la cual lo lleva al hígado y luego a todo el cuerpo.

Los triglicérido, el colesterol, los fosfolípidos y las vitaminas liposolubles se combinan con proteínas para suspenderlas en agua y después son transportadas hacia el sistema linfático. Por último este las lleva hacia la sangre donde se distribuyen por todo el organismo.

3.2.3 Intestino Grueso (Colon)

Esta parte del tubo digestivo, más corta pero de mayor diámetro que el intestino delgado, prepara el residuo del quimo para ser eliminado. A medida que el quimo recorre el intestino grueso, el agua es absorbida dando origen a los, iheces, que se expulsa a través del ano!. Las bacterias alojadas en el intestino grueso, desintegran un poco de fibra indigerible, fermentan los azúcares y descomponen las proteínas que no digirió ni absorbió el intestino delgado. Algunas bacterias sintetizan además vitamina K y las del complejo vitamínico B.

Si bien no se sabe la proporción de ellas que es asimilable en el intestino grueso, cabe la posibilidad de que la mitad de las necesidades de la vitamina K sea de origen bacteriano.

Proceso de Comprensión y Análisis

- Comentar con sus compañeros de grupo la idea central de lectura y deduzca una conclusión práctica.
- Leer, analizar, consultar y responder:

- ¿La mayor parte de la digestión de carbohidratos, grasas y proteínas se lleva acabo en el estómago?. Si, No. ¿Por qué?
- El tratamiento más eficaz de la pirosis e indigestión consiste en ingerir un antiácido?. Si, No. ¿Por qué?
- ¿Qué regla pondría en práctica para mantener un cuerpo sano?
- ¿Qué riesgo para la salud ocasionan los trastorno metabólicas frecuentemente? Por qué?
- Lectura Complementaria

DESCRIPCIÓN DEL MAPA METABÓLICO

Las vías bioquímicas más importantes que intervienen en la degradación (catabolismo), síntesis (anabolismo) e interconversión de los nutrientes podemos considerarlas una especie de mapa metabólico. Cada proyecto necesita una sustancia para seguir determinando un trayecto. Existen varios puntos para seguir donde se interceptan las vías y otros donde sigue el mismo trayecto o direcciones opuestas. ¿En qué forma una sustancia se ajusta a su itinerario? En forma muy semejante a los semáforos las enzimas de control regulan el flujo de tráfico metabólico. En determinadas condiciones orgánicas, una de esas enzimas entran en juego y otras permanecen inactivas, con lo cual hace que la materia recorra vías particulares. Cuando las condiciones cambian, una enzima se inactiva y las otras son activadas, de modo que entonces el flujo de material se desvía hacia otras direcciones.

Vías catabólicas: las vías bioquímicas que catabilizan carbohidratos, grasas y proteínas teniendo la facilidad común de transformarlas en dióxido de carbono, agua, y en el caso de proteínas, en urea. Tal proceso se cumple en una serie de etapas pequeñas que permiten que parte de su energía quede atrapada en ATP, una forma que el cuerpo puede emplear.

El proceso se inicia de modo distinto en cada nutriente, pero siempre la vía desemboca a la elaboración de los mismos compuestos intermedios: acetilcoenzima A (acetilco A) o componentes del ciclo del ácido tricarboxílico (TCA). El desdoblamiento de glucosa da origen al ácido pirúvico, que luego se convierte en acetilcoenzima A; los ácidos grasos producen directamente esta coenzima. El catabolismo de los aminoácidos principia con la extracción del grupo amino (-NH₂), lo que acaba transformándose en urea y es excretado en la orina. El resto de los aminoácidos cetógenos produce acetilcoenzima A; los aminoácidos

glucógenos producen ácido pirúvico o uno de los compuestos del ciclo de ácido tricarboxílico.

La digestión existe para la salud y la salud Existe para la vida. G.K. CHESTERTON

UNIDAD 4

Problemas Nutricionales

Horizonte

Determinar los problemas que para la salud ocasiona el déficit o exceso de nutrientes.

Núcleos Temáticos y Problemáticos

Errores Congénitos del Metabolismo

Enfermedades de la Sobrenutrición

Consecuencias de la Desnutrición

Etiología y Desarrollo

Proceso de Información

4.1 ERRORES CONGÉNITOS DEL METABOLISMO

Existen una serie de enfermedades, presentes ya al nacimiento, que son hereditarias. Se deben a defectos metabólicos, tales como falta de una enzima particular y reciben el nombre de errores congénitos del metabolismo; algunos son inofensivos, otros fatales, y otros pueden tratarse dietéticamente.

- **Alcaptonuria:** La ruta metabólica normal de la tirosina se inicia con su conversión en ácido hidroxifenilpirúvico, que a través del ácido homogentísico, lleva a los ácidos fumáricos y acético y si la reacción se bloquea en el momento de la conversión del ácido homogentísico, este elimina su peligro, alguno por la orina.

- El Albinismo: Carencia de pigmento en el pelo y la piel, debido a la incapacidad de conversión de la tirosina, en melanina, es también inofensivo.
- Galactosemia: Acumulación de metabólicos intermediarios en el cerebro, se acumula galactosa - fosfato debido a que los enfermos no pueden transformar la galactosa en glucosa. Produce trastornos en el desarrollo del cerebro, en el hígado, lentes oculares y otros órganos que puedan producir la muerte. Se presenta ictericia, alteraciones digestivas, detención del crecimiento.
- Fenilcetoninia: Los productos del metabolismo incompleto de la fenilalanina dañan el cerebro, los aminoácidos de la dieta, una vez en el organismo, pueden surgir tres destinos.

El primero consiste en su incorporación a las proteínas que el organismo necesita para fines esenciales tales como, síntesis de tejidos, hormonas y enzimas.

El segundo en su conversión en metabólicos necesarios. Una vez cubiertas estas necesidades los aminoácidos restantes son degradados a través de una cadena de reacciones hasta sus productos de desecho: dióxido de carbono, agua y urea, los 20 aminoácidos de esta dieta terminan de esta forma enfermedad celiaca o Síndrome de mala absorción.

Defectos en la absorción alimenticia, muy diferente en los niños, presentan heces anormal, como consecuencia de una escasa abstención de grasa, distensión abdominal, y perdida de peso como consecuencia de una mala absorción de nutrientes, por alteraciones de la pared intestinal o consecuencia de la ingestión de proteínas de trigo o de centeno; los enfermos no toleran estas proteínas.

Enfermedad del jarabe de Arce: Es la incapacidad hereditaria de metafolizar lencina, y solencina y valina. Esto trae como consecuencia cerebro - degenerativo progresivo, el olor de la orina es a jarabe de Arce.

Fibrosis Cística: Alteración congénita de las glándulas secretoras exocrinas, falla en la producción de enzimas pancreáticas, el alimento dirigido es absorbido incompletamente. Hasta el 50% de la proteínas y las grasas pueden perderse con las heces, originando mal nutrición, los canales y conductos bronquiales pueden obstruirse con mucosidades, resultando como consecuencias del a obstrucción bronquial una bronconeumonía y hasta la muerte.

4.1.1 Trastornos Frecuentes del Tubo Digestivo

Pirosis

En la regurgitación de los contenidos ácidos del estómago hacia el esófago.

Normalmente el esfínter cardíaco evita que esto ocurra, pero si la presión gástrica, alcanza niveles altos el quimo es impulsado hacia el esófago.

Para impedir la pirosis se recomienda ingerir comidas menos abundantes y a intervalos cortos, abstenerse de aumentos que causen irritación e ingerir comidas con muchas proteínas y poca grasa.

Ulceras Pépticas

Es una erosión localizada o destrucción del tejido que recubre la pared interna del tubo digestivo el ácido clorhídrico y la pepsina del jugo gástrico destruyen el revestimiento del tubo digestivo. Las ulceras pueden presentarse en los primeros centímetros del intestino delgado, también en el estómago. Afecta preferiblemente a las personas cuyo tipo de sangre es O.

Estreñimiento

Es un desplazamiento lento de las heces a través intestino grueso, por disponer el agua de muchísimo tiempo para ser absorbida, el individuo tiene deposiciones duras y secas es el bloqueo de los intestinos, a la imposibilidad de la parte interior del colon y del recto a responder adecuadamente a la presencia del excremento.

Diverticulosis

Es la formación de balsas en la pared del intestino grueso, se forma por la intensa presión del colon, ocasionada por un movimiento lento o difícil de las heces.

Hemorroides

Infiamación de las venas del recto, se da por enfermedad hepática crónica, en el estreñimiento y en los inerimientos repentinos de la presión intreabdominal.

Enfermedad de Hiponutrición

Se presenta por deficiencia de proteínas y calorías que generalmente afecta a los niños menores de 5 años. Son el marasmo y el Kwashiorkor.

- Marasmo: Es un grave inadecuación de la ingesta de energía, esto hace que el tejido graso y las proteínas sean metabólizados para suministrar energía, produciendo arrugamiento y plegamiento de la piel, la cabeza demasiado grande respecto al cuerpo.
- Kwashiorkor: Es la perdida de peso, debido a una deficiencia de proteínas, la mayor parte se debe al desgaste del músculo, debido a que no necesariamente hay deficiencia de energía, el desgaste puede no ser aparente por el mantenimiento del tejido adiposo subcutáneo, el edema (la presencia de un acceso de agua en el espacio extramuscular).

Se produce tanto hipo como hipopigmentación de la piel y en algún caso la pigmentación del pelo. Como el marasmo las consecuencias más graves de las deficiencias primaria se produce por infección aguda tales como: gastroenteritis o sarampión.

4.1.2 Deficiencias Vitamínicas

Deficiencia de Vitamina A

Ocasiona ceguera nocturna, la visión nocturna. Depende de la presencia del pigmento rodopsina de los bastones del ojo, es una proteína conjugada en la que el grupo prostético es la retina (aldehido de la vitamina A, el primer signo clínico es la aparición de xeroftalmia, la primera fase se denomina xerosi conjuntivea; la conjuntiva que cubre el ojo, la esclerótica se diseca, engruesa, arruga y pigmenta. Otras características es la mancha de Bitots, consiste en placas brillante grisácea o blancas de células epiteliales triangulares adheridas a la conjuntiva. Otra segunda fase de la xeroftamia se presenta cuando la disecación se extiende hasta la córnea, entonces la córnea se torna mate, nubulosa e insensible al tacto. Corrigiendo la deficiencia vitamínica en esta fase, se puede recuperar la visión normal.

Si la deficiencia de vitamina A continua sin ser tratada, los síntomas clínicos se agravan con el riesgo de la perdida irreversible de la visión, a estos síntomas se le denominan Keratomalacia, se dice que cuando la córnea presenta signos de ablandamiento y lienfacción, seguidos de irritación. La piel también es afectada por la deficiencia de vitamina A, se presenta en niños. El efecto de esta deficiencia causa obstrucción de los poros de la piel, y esta se torna de aspecto rugoso.

Deficiencia de Vitamina D

Esta deficiencia produce la enfermedad llamada raquitismo. Es una enfermedad

de niños, aunque en los adultos se presenta una enfermedad similar, la Osteomalacia. El aporte normal de la vitamina D puede provenir de la dieta (ergosterol) o de la síntesis de la piel (Colicalciferol) esta ultima está asociada con situaciones de confinamiento casero y limitada exposición de la luz solar, típicos de los barrios bajos urbanos.

El raquitismo es causado por una deficiencia del calcio que puede ser debido a una deficiencia de vitamina D o del propio calcio.

Los síntomas son muy claros y se presenta como consecuencia de un falta general de calcio en el plasma y tejidos, de la perdida de calcio en el esqueleto y del fallo para que el calcio se deposite en el esqueleto. El calcio ionizado se necesita para la contracción muscular, uno de los primeros seguros es la debilidad muscular, la unión de entre el músculo y el nervio debido al bajo nivel de concentración del calcio ocasiona convulsiones. El abultamiento del cráneo y el rozamiento raquíctico probablemente son los signos más claros del raquitismo sobre todo cuando se presenta antes de los seis meses.

Deficiencia de Vitamina B12 y Ácido Fólico

Tanto la vitamina 612 y ácido fólico son esenciales para la síntesis del DNA, cuando hay deficiencias de esta vitamina se resiste el crecimiento y la producción de células. Los primeros signos están relacionados con la producción de glóbulos rojos de la sangre. Esto es denominado megaloblastos y dan origen al nombre de anemia megaloblática. Los glóbulos rojos que entran en circulación son de varias formas y de mayor tamaño que los normales, aunque su contenido de hemoglobina es normal.

Cuando la deficiencia es de calcio fólico se habla de anemia macrocitica y cuando es de vitamina 812 de anemia perniciosa. La deficiencia de 612 es bastante rara excepto en los vegetarianos, porque esta se encuentra solamente en los alimentos animales.

Deficiencia de Minerales como el Hierro y el Calcio

La anemia por deficiencia de hierro es la más común del mundo, particularmente en los países desarrollados. El hierro se encuentra distribuido en los alimentos y solo se necesita e pequeñas cantidades (0,5 -1 mg/día de hierro absorbido) probablemente la deficiencia de hierro no es causa tanta por la deficiente ingestión sino por la deficiente absorción o incrementación de perdida de hierro. A consecuencias del papel del hierro en la síntesis de hemoglobina y citocromos (los transformadores de oxígeno en la respiración), la anemia determina insuficiente

aporte de oxígeno para el metabolismo. El nivel normal de hormonas varía con el sexo y la edad, pero normalmente son superior a 11 -14 gramos /100 ml de sangre. En la anemia este valor se reduce a 7 - 8 /100 ml de sangre, siendo los glóbulos rojos más pequeños y pálidos, debido a que son deficientes en hemoglobina. Los signos más frecuentes en este caso, son la fatiga general y laxitud, dificultad respiratoria.

Deficiencia de Yodo

Se observa en aquellas regiones del mundo en que el contenido del yodo del suelo, y por tanto de la vegetación, es especialmente bajo. El yodo es necesario para la producción de tri - yodo - trironina (t3) y tiroxina (t4) por la glándula tiroides, cuando disminuye la contracción el yodo disminuye la producción de t3 y t4. En un intento de aumentar la producción de hormonas tiroides las glándulas tiroides aumentan tanto en número como en tamaño. Por consecuencia el signo más destacado de esta deficiencia de yodo es el abultamiento del cuerpo causado por la glándula tiroides.

Si la deficiencia es muy serena y sea presentado en una edad precoz hasta el 5% de los individuos muestran signos de retraso mental o cretinismo. En el cretinismo mixodermatoso el retraso mental esta asociado al mismo.

4.2 ENFERMEDADES DE LA SOBRENUTRICIÓN

Obesidad

Debe considerarse como un síntoma general de varias enfermedades posible y su causa pueden ser bastante variables. En un estado en que la cantidad de grasa del cuerpo es bastante excesiva. La grasa corporal normal de los varones y hembras jóvenes es de 12 a 16% respectivamente. Si el contenido de grasa de varón excede el 20% del peso corporal el individuo se califica obeso.

El balance de energía entre la ingesta metalizada (EM) y el gasto de energía cuando el gasto de (EM) igual al gasto de energía no se produce cambio en el tamaño de las reservas corporales de energía, entonces el individuo se encuentra en balance de energía.

Cuando la ingesta (EM) supera al gasto se produce una deposición de energía en las reservas corporales positivo. El balance de energía negativo implica que el gasto supera a la ingesta, cubriendose el déficit mediante la utilización de reserva de energía. El obeso puede tener menos gasto de energía debido a un estilo de

vida más sedentario a una mayor deficiencia metabólica, su ingesta de energía aunque sea normal, debe sin embargo exceder el gasto. Para que un individuo se haga obeso debe haberse sobrealimentado.

Enfermedades del Corazón Isquímico (ECI)

Conocida como enfermedad coronaria o enfermedad del corazón arterioseleroótico, las arterias coronarias se bloquean parcial o totalmente. Las artículas coronarias derivadas de la aorta constituye la principal ruta de aporte de sangre, y por lo tanto de oxígeno y nutrientes del propio corazón.

Si se reduce el aporte de oxígeno y de nutrientes se producirá una menor capacidad del corazón para mantener la circulación de la sangre de modo que se satisfagan las necesidades del metabolismo corporal el fallo de suministro de sangre al músculo de corazón, o a los tejidos en general se llama isquimia. Cuando la arteria o una de sus ramas quedan totalmente bloqueada, los músculos dístales al bloqueo pueden morir (nierosis). Cuando se ha producido lanierosis de los músculos del corazón el proceso se denomina infarto del miocardio.

Carcinoma Gastrointestinal

Los tumores también llamados neoplasmas, son masas anómalas del tejido que crecen mayor velocidad que el tejido normal circulante. Estos tumores pueden ser benignos o malignos.

Los benignos suelen crecer lentamente y no invaden otra área local o difundirse a otra parte. Los tumores malignos, crecen rápidamente y se extiende a otras áreas locales o a partes más remotas del cuerpo vía el transporte de células adherentes por la linfa o la sangre. A estos tumores secundarios se les llaman metastasei.

Dieta y Carcinoma del Colon

La alta incidencia de corionoma del colon esta asociada con la dieta que contiene cantidades relativamente de fibra dietética. La introducción de alimentos refinados tales como el azúcar y las harinas de alta extracción por la industria de los alimentos y el menor consumo de cereales han contribuido significativamente a la citada reducción. Aunque la evidencia epidemiológica que soluciona la ingesta de fibra dietética con el cáncer de colon es fuerte, aun queda la posibilidad de que otros factores dietéticos, tales como la alta ingesta de proteínas, pueden ser importantes factores causales.

4.3 CONSECUENCIAS DE LA DESNUTRICIÓN

La abundancia de víveres en las naciones ricas contrasta terriblemente con la situación que reina en otras regiones del mundo. En los países pobres de África, Asia y América Latina millones de niños viven en la pobreza y, en algunos países no reciben suficiente alimentos. Predominan entre ellos el sarampión, el paludismo y las infecciones gastrointestinales. Junto con una alimentación deficiente, esas enfermedades los hacen demacrados, apáticos, y víctimas de la desnutrición proteico - calóricas (PEM), las formas agudas afectan a niños menores de 5 años; se estima que ese tipo de desnutrición, causa en forma directa o indirecta, más de la mitad de la mortalidad infantil en países subdesarrolladas. Con todo, ello no es más que el aspecto extremo de la situación, ya que a otros 90 millones de niños de 5 años de edad y a los pertenecientes a otros grupos de menos edad.

En muchas regiones, niños emaciados y de aspecto tan enjuto como el de un anciano sufren un tipo de ese trastorno denominado marasmo, resultante de una noble carencia de energía, que entre otro nutrimento incluye las proteínas. El problema suele iniciarse el primer año de vida, cuando se le desteta al niño y se le introduce en una alimentación que no le proporciona bastantes alimentos. A menudo casi recibe un leche demasiado diluida, agua con azúcar o agua donde se han prepara otros alimentos. Tal carencia de calorías y otro nutrimento en esta etapa del ciclo de la vida merma muchísimo el crecimiento; de ello resulta un emaciamento y una perdida de grasa corporal que le confiere un aspecto de demacración extrema.

AREA	Población de 0-5 años en Millones	N. de Afectados Gravemente de PEM, en Millones	N. de Afectados Ligeramente de PEM, en Millones	Total en Millones
Latinoamérica	46	0.1	8.8	9.5
Africa	61	2.7	16.3	19.0
Asia	206	6.6	64.4	71.0
Total	314	10.0	89.5	99.5

Otra manifestación, de la desnutrición proteína - calórica (PEM) la encontramos en el Kwashiorkor, que se ha observado en niños de 2 a 5 años y que tradicionalmente se ha atribuido a una gran deficiencia de proteínas. A veces hay además carencia calórica, pero ésta no es tan grave como la que ocasiona marasmo. El Kwashiorkor generalmente se presenta al ser destetado el niño y al introducirlo en una alimentación de escasas proteínas y rica en almidones, como la dieta que se basa principalmente en la yuca, plátanos, maíz o arroz. La

inflamación (edema) de piernas, cara y aveces brazos es una de las características más notables del trastorno. La carencia reduce la concentración de albúmina en la sangre con lo cual permite que el líquido se difunda de los vasos sanguíneos hacia los tejidos vecinos, donde se acumula causando la inflamación.

En los niños afectados de Kwashiorkor suele advertirse grasa corporal que, junto con el edema, les da un aspecto abotagado no obstante su desnutrición. El retardo del crecimiento y la emanación muscular son menos agudos que en la desnutrición. Además, el cabello es menos abundante y de color más claro; la piel muestra un cambio de color adquiriendo un matiz más oscuro. Los que sufren Kwashiorkor esternan varios cambios conductuales: se vuelven irritables, indiferentes y apáticos.

Muchas veces una víctima reunirá las características de ambos padecimientos, según sea el grado de la carencia proteínica y calórica. Así, en ocasiones se observa en un mismo niño un notable deterioro del crecimiento, típico del marasmo, y el edema que caracteriza el Kwashiorkor. Estas formas intermedias de grave desnutrición proteínico calórica suelen recibir el nombre de Kwashiorkor marásmico.

El kwasshiorcor y el marasmo, las variedades más peligrosas de la desnutrición proteíco-calórica, son así mismos las más visibles y en consecuencia, captan más la atención. Son muchos más los niños de los países pobres que sufren tipos ligeros o moderados de esa desnutrición, que se caracterizan por talla y peso menores a los correspondientes a su edad, o por peso menor respecto a su talla.

4.4 ETIOLOGÍA Y DESARROLLO

El marasmo ha sido relacionado siempre con una carencia de alimentos en general, mientras que el kwashiorcor se ha atribuido a un déficit de proteínas. Sin embargo, los resultados de algunos estudios recientes sobre la dieta han llevado a ciertos expertos a reconsiderar esta opinión. En un estudio efectuado en la India no se descubrió diferencia alguna en la proporción de energía y proteínas de la alimentación de las víctimas de uno y otro trastorno. En los dos el aporte proteínico - calórico era escaso. Los mismos resultados se obtuvieron en otros países. En la actualidad varios investigadores suponen que el marasmo y el kwashiorcor no son más que dos facetas de un mismo problema. Tomado de: Scheider. Página 119 -120. La investigación de las enfermedades ha avanzado tanto que cada vez es más difícil encontrar a alguien que este completamente sano. Aldoux huxley. 1963

Proceso de Comprensión y Análisis

- Leer la siguiente lectura y responder a las preguntas que respecto a ella se formulan:

MEDICAMENTOS Y APARATO DIGESTIVO

Gran parte de la publicidad destinada a los adultos hace promoción a los fármacos cuya venta no requiere receta médica. Sin necesidad de consultar al médico, podemos elegir entre miles de productos que alivian las cefalagias, pirosis, indigestión, dolor muscular y artritis, que estimulan o inhiben la defecación, atenúan el escocor y las quemaduras, que aminoran los síntomas del resfriado común y de la influenza.

No negamos su utilidad, pero el público tiende a abusar de ellas cuando las usa sin supervisión médica.

Algunas de las de mayor uso, sobre todo los antiácidos, laxantes y aspirina, preocupan mucho al nutriólogo puesto que afectan al tubo digestivo.

Los antiácidos, que neutralizan la acidez gástrica, suelen prescribirlos el médico en el tratamiento de la úlcera péptica. En los medios de comunicación se afirma que alivian la pirosis y la indigestión debida al consumo de demasiada comida sin la debida masticación; anualmente se venden en Estados Unidos unos 140 millones de dólares de esos productos. Si bien no es perjudicial ingerirlos de cuando en cuando, no debe permitirse que se convierta en hábito. Los problemas ocasionados por la glotonería se resuelven mejor disminuyendo el consumo, comiendo más despacio y relajándose en el momento de las comidas. Además, el uso prolongado de los antiácidos más comunes provoca efectos colaterales nocivos. Por ejemplo, si el bicarbonato de sodio se toma con leche u otra fuente de calcio, su consumo prolongado puede desencadenar el síndrome de leche - álcali, consistente en que el pH corporal adquiere un alto nivel de alcalinidad, el calcio sanguíneo aumenta considerablemente, se deteriora la función renal y se eleva el riesgo de cálculos renales. El mismo efecto lo produce el carbonato de calcio, sólo o en combinación con leche.

El bicarbonato de sodio y el carbonato de calcio estimulan además el estómago para que secrete más ácido, fenómeno denominado "rebote ácido". Otro antiácido de gran uso, el hidróxido de magnesio (leche de magnesia) tiene un efecto laxante y antiácido a la vez. El hidróxido de aluminio sintetiza fosfato y fluoruro, impidiendo su absorción en el tubo digestivo. Su empleo prolongado ocasiona depresión del fosfato, dolores óseos, fragilidad de los huesos, debilidad muscular y

fatiga. Muchos antiácidos también contienen abundante sodio, que aumenta el riesgo de la hipertensión.

La preocupación por una defecación a intervalos constantes ha inducido a muchos a servirse de laxantes o catárticos que estimulan las deposiciones. En 1975, los estadounidenses gastaron 130 millones de dólares en esos fármacos. Pero hay pocas razones médicas que aconsejen el uso de laxantes; de ahí que los médicos rara vez los prescriban. La mayoría de los casos de estreñimiento que no requieren atención médica se tratan mejor con un aumento de la fibra presente en la dieta, con ejercicios periódicos y la adquisición de hábitos sanos. Los laxantes no deben tomarse para aliviar el dolor del intestino delgado, ya que posiblemente se deba a apendicitis y el laxante agudizarán el problema. También producen efectos secundarios perjudiciales. Algunas veces se observa adicción psicológica respecto a ellos. El abuso crónico causa diarrea, malestar abdominal, depresión del potasio y deshidratación. No pocas veces la movilidad natural del intestino grueso disminuye y entonces el estreñimiento se agrava.

La aspirina (ácido acetilsalicílico) se utiliza desde hace mucho para aliviar el dolor, atenuar la fiebre y tratar la artritis reumatoide. No obstante su empleo prolongado ocasiona erosión de la pared interna del estómago y hemorragia hacia el tubo digestivo. De ahí que agrave la úlcera péptica. Tomado de: Nutrición. Conceptos básicos

- Comentar la lectura
- Que relación puede haber entre el alcohol, la cafeína y el metabolismo.
- Sugerir actividades que puede elaborar como jefe de hogar donde ponga en práctica los conocimientos adquiridos sobre este tema.
- ¿Las hipervitaminosis se consideran una enfermedad? ¿Por qué? Mediante un ejemplo complemente su respuesta.

UNIDAD 5

Dieta Alimenticia

Horizonte

Identificar los beneficios que para la salud representa el consumo de una dieta balanceada.

Núcleos Temáticos y Problemáticos

¿Es Sana Nuestra Dieta?

Raciones Dietéticas Recomendables

Necesidades Energéticas

Mantenimiento de las Funciones Vitales

Proceso de Información

5.1 ¿ES SANA NUESTRA DIETA?

En los últimos treinta años la industria alimentaria y los productos alimenticios han experimentado cambios llamativos.

Actualmente se dispone de una gama de productos alimenticios mucho más amplios, pero consumimos una proporción de alimentos conservados y "listos para comer" mucho mayor que antes.

En el pasado los sistemas transporte y conservación limitaban mucho los alimentos disponibles, pero tal dificultad se ha superado con el empleo de conservantes aditivos y de la ultracongelación. En consecuencia la vida útil de los alimentos se ha prolongado mucho.

La incidencia de las alergias alimentarias ha crecido al hacerlo el empleo de aditivos y conservantes, hasta el punto de que una de cada cinco personas sufre algún tipo de alergia. Durante los procesos de producción de alimentos se pierde una gran parte de vitaminas y minerales, lo que se comprueba en parte por la adición de vitaminas producidas artificialmente. Los alimentos cada vez se presentan más refrigerados y fáciles de digerir con lo que se reduce muchísimo su contenido en fibra. Esto ha llevado a aumentar en forma considerable la iniciación de las llamadas "enfermedades de la civilización" como estreñimiento, úlceras gástricas y cáncer intestinal. Sin embargo, las modificaciones de nuestro habitat dietético no son todas negativas; en los últimos años se han observado también tendencias positivas. El consumo de alimentos de los individuos más conscientes de su propia salud les ha llevado a una consumo reducido de grasas, carnes, huevos y azúcares y a un mayor consumo de productos basándose en harina integral, frutas y verduras.

El contenido de minerales de los alimentos está forjado, utilizamos demasiados aditivos, uno de cada tres casos de cáncer se debe a sustancias cancerígenas de los alimentos en la dieta de vitaminas anticancerígenas, de oligoelementos y de fibra.

Sólo el 30% de nuestras necesidades energéticas totales debieran provenir de las grasas y un tercio de las mismas, como máximo debiere estar constituido por grasa de origen animal. El consumo de azúcar no debiere superar los 10 kg/persona y año a los treinta gr/día. (El consumo anual de azúcar está en torno a los 70 kg).

El aporte diario de fibra debiera ser de 30-40 grs. En contraste con la medida actual que es menor de 20 g. El consumo de sal no debiera superar los 3 g/día. El consumo medio de carnes y productos lácteos parece ser el correcto, si bien es de aconsejar el aumento del consumo del pescado a costa de carne. La proteína de los vegetales cultivados "biológicamente" frente a lo que son con ayuda de fertilizantes artificiales, continúa, puesto que los cultivos orgánicos están sometidos al mismo grado de contaminación atmosférica. El empleo de pesticidas y productos químicos debe mantenerse tan bajo como pueda posible y hacerse controles rigurosos por los peligros que estos causan a los consumidores.

5.2 RACIONES DIETÉTICAS RECOMENDABLES

La planeación de una dieta adecuada se basa en saber cuanto se necesita diariamente de cada nutriamento.

La ración dietética recomendada en la necesidad calórica del individuo consiste en la manera que realice actividad ligera.

El contenido de nutrientes en cada producto se calcula a partir de una tabla de composición de los alimentos, y el contenido total de nutrientes se compara luego con las raciones recomendadas.

5.2.1 Grupos de Alimentos

El Basic Four Food Groups Plan, ideado por el departamento de agricultura de los E.E.U.U. divide los comestibles en 5 categorías: Leche, Carnes, Frutas y verduras, Pan y cereales, Granos dulces y alcohol.

Grupo de Leche

El Basic Four Food Groups Plan, recomienda que los adultos consuman 2 o más tazas de leche diariamente. El queso, el helado de crema o el yogurt puede sustituirla en parte. El grupo de leche proporciona calcio, riboflamina, vitamina Bi2, vitamina A y proteínas de alta calidad.

Los productos lácteos sin grasa tiene poca vitamina A; entre otros cabe señalar los siguientes: leche descremada, la mayoría de sueros de la leche, leche en polvo y sin grasa y los productos derivados de ella. La leche líquida y en polvo siempre se fortifica con vitamina A y D, lo cual las hace fuentes seguras de ambas.

Grupo de Carnes

Este grupo abarca carnes pescado, aves de corral, huevos, leguminosas, (frijoles y chicoros secos), nueces. Se recomienda tomar todos los días 2 o más porciones de 2 a 3 onzas de carne, pescado o aves de corral. Los huevos leguminosas y nueces pueden sustituir toda la carne o parte de ella. El grupo de carnes aporta proteínas de alta calidad a la dieta. La cantidad proteínica de nueces y leguminosas inferior a la de las fuentes animales, para mejorarla basta incluir suplementos de proteínas animales o proteínas vegetales adecuadas. Este grupo también suministra hierro, el hígado es la fuente más rica, y luego vienen las carnes productos de los músculos. Los huevos leguminosas y nueces aportan mucho hierro las leguminosas y la carne de cerdo es buena fuente de tiamina, este grupo de alimentos proporcionan fuentes de complejo B, las carnes son una fuente rica en zinc.

Grupos de Frutas y Verduras

El adulto debe tomar mínimo 4 porciones diarias de este grupo, una ración puede consistir en 1/2 taza de verduras partidas o cocidas, zanahoria, fresa, o jugo de frutas una manzana, una naranja; papa o tomate de tamaño mediano o bien una porción equivalente a una fruta o verdura, rica en vitamina C: cítricos y zumos, melón, fresas y muchas verduras de hojas verdes, el grupo de frutas y verduras suministran mucha vitamina E, vitamina K, folacina, hierro y otros minerales traza fibra.

Grupo de Pan y Cereales

Diariamente ha de consumirse un mínimo de cuatro porciones de este grupo. Una rebanada de pan y un cuarto de taza de cereal, listos para servirse, 1/2 taza de cereal cocido, arroz o macarrones 1 porción. Ingerir granos integrales y enriquecidos. Los granos y sus productos suministran proteínas pero por ser incompletas se deben combinar con frijoles o frutas de proteínas de alta calidad, (carnes huevos, productos lácteos) para suministrar los aminoácidos que faltan.

Los granos enteros son fuentes de tiamina y hierro proporciona riboflavina, niacina, vitamina B6, vitamina E y minerales traza.

Grasas Dulces y Alcohol

Comprende productos como: mantequilla, margarina, aderezos para ensaladas, azúcar, jaleas y mermeladas, jarabes y bebidas alcohólicas. Los vegetales sintetizan las grasas a partir de los carbohidratos, cuando las semillas de girasol o de algodón maduran su contenido de almidón disminuye, aumentando la grasa, las semillas oleaginosas como las del cacahuete, nuez, palma, soya contienen un 20 - 40% de aceite las proporciones de los diferentes ácidos grasos vienen de una planta a otra así como en función de la especie.

Las grasas procedentes de animales varían dependiendo de la época, la especie y la estación del año sobretodo si provienen de pescados como el arenque, sardina, salmón, atún.

5.3 NECESIDADES ENERGÉTICAS

La energía o capacidad para realizar un trabajo se obtiene de los alimentos mediante la oxidación controlada de los carbohidratos, grasas, proteínas y alcohol apartados por la dieta. Necesarias para:

- Mantener las Funciones Vitales
- Actividades Voluntarias
- Actividades Especiales: Crecimiento Gestión y Lactancia

5.4 MANTENIMIENTO DE LAS FUNCIONES VITALES

Se requiere energía para la respiración, la contracción cardiaca, el mantenimiento de temperatura corporal y otra actividades involuntarias, incluyendo la función cerebral, la cantidad necesaria para estos fines se puede determinar en personas en completo reposo o dormidas, la tasa de este metabolismo basal o metabolismo en reposo es proporcionalmente superior, con relación al peso corporal, en los niños pequeños y mediante la etapa de crecimiento que en los adultos. Tras la adolescencia es proporcional a la cantidad de tejido no graso del organismo; de este modo, las mujeres presenta por lo general un metabolismo basal más bajo que los hombres, ya que suelen pesar menos y sus tejidos musculares representan una menor proporción del peso corporal (y el adiposo superior). También es menor en ancianos y en estadios de inanición, debido a la perdida de tejido muscular. De este modo, es posible a adaptarse a cambios en la cantidad de energía inferida.

Tras la ingestión de alimentos la producción de calor aumenta, y por lo tanto, se necesita más energía para cubrirla. El clima tiene poca incidencia en el metabolismo basal que, sin embargo, varían ampliamente entre individuos aparentemente semejantes, debida a la diferencia de eficacia de los procesos metabólicas. Algunos valores médicos son:

ENERGIA REQUERIDA PARA METABOLISMA BASAL			
	Peso en Kg	Kca (MJ)/ día	Kca (MJ) Kg/día
Niños de 1 año	10	500(2.1)	50(0.21)
Niños de 8 años	25	1.000(4.2)	40(0.17)
Mujeres Adultas	55	1.300(5.4)	25(0.1)
Hombres Adultos	65	1.600(6.7)	25(0.1)

Por lo tanto un hombre necesita casi 1 kilocaloría (aproximadamente 5 kilojulios), simplemente para mantener sus funciones vitales. Durante las 8 horas de sueño se consume solamente la cantidad basa, unas 400-5000 kcal (1,7-2,1 megajulios), pero durante el resto de día se debe tener en cuenta la demanda adicional para el mantenimiento de la actividad física.

5.4.1 Actividades Voluntarias

Siempre que las personas se mueven utilizan una energía adicional. Cuanto mayor es el peso más energía se consume y, por supuesto, las actividades intensas requieren un aporte de energía superior que las ligeras. Existen importantes variaciones entre individuos aparentemente semejantes. Es más fácil calcular la energía consumida durante una actividad determinada, que el suplemento energético necesario para esta actividad a continuación se incluyen algunos ejemplos de energía total necesarias para realizar una actividades, para un hombre medio de 25 años de edad y 65 Kg, de peso.

ACTIVIDADES DIARIAS	CONSUMO ENERGETICO MEDIO	
Sentado	1.4	6
De Pie	1.7	7
Lavándose, Vistiéndose	3.5	15
Caminando Lentamente	3	13
Caminando Ligero	5	21
Subiendo y bajando escaleras	9	38
Trabajo doméstico, golf, conduciendo camión	2.5 - 4.9	10 - 20
Carpintería o albañilería, jardinería, tenis, danzas.	5.0 -7.4	21 - 30
Cabando con pala, trabajando en minas de carbón, fútbol, natación.	7.5 y más	Más de 30

5.4.2 Necesidades Durante el Crecimiento, Gestación y Lactancia

Durante la etapa de crecimiento es necesario un aporte de energía adicional para la formación de nuevos tejidos. Sin embargo, incluso en las etapas de crecimiento infantil rápido, esta cantidad es pequeña si se compara con la del mantenimiento para el movimiento durante la gestación y lactación las necesidades energéticas, primero el feto y después del niño lactante deber ser cubierta por la madre durante la gestación puede ser cubierta hasta un 80.000 Kcal de energía adicional, la mayoría de ella durante los últimos meses. La mayoría de esta energía es utilizada para síntesis de 4 Kg. De tejido adiposo de reserva por la madre, que será movilizado durante el periodo de lactancia, pero durante esta se recomienda un consumo adicional diario de 600 Kcal.

5.4.3 Necesidades Energéticas Globales

El aporte energético de la dieta para una persona que no está ganando ni perdiendo peso, es exactamente igual a la energía utilizada para el mantenimiento de funciones vitales y de la actividad física. En la práctica, este equilibrio se consigue en él en períodos de unos pocos días con una notable precisión la ingesta de solo 10 Kcal de más cada día supondría con un incremento de peso de, aproximadamente, 1 Lb al año (0,5 Kg).

El gasto energético diario puede estimarse a partir de los valores medios que se señalan a continuación, teniendo en cuenta el tiempo invertido en que cada actividad de ocio u ocupacional. De este modo, un hombre sedentario, como por ejemplo un funcionario, gastaría 2510 Kcal en un día típico de trabajo, distribuidas en el siguiente modo:

	Kcal	MJ
8 h durmiendo, a razón de 1.1 Kcal/min.	530	2.2
6 h sentado a razón de 1.4 Kcal/min.	500	2.2
2 h de pie y caminando, a razón de 2.5 Kcal/min.	300	1.2
2 h 15 min de desplazamiento a razón de 1.7 Kcal/min	230	0.9
15 min levantándose y vistiéndose a razón de 3.5 Kcal/min	50	0.2
15 h dedicado a actividades domésticas ligeras a razón de 3 Kcal/min	270	1.2
3 h sentado, leyendo, comiendo, viendo TV a razón de 1.4 Kcal/min	230	0.9
30 min de trabajo en el jardín a razón de 5 Kcal/min	150	0.6
Consumo Energético Total	2510	10.5

Debidos a las variaciones individuales, la dieta de un trabajador sedentario puede aportar una cantidad de energía superior o inferior a esta. Sin embargo, el valor medio de ingestión energética de un grupo de personas de esta característica será, probablemente, muy próxima a esta.

5.4.4 Requerimientos de Variedad Energética Diaria

Tamaño y composición corporal: las personas de más peso necesitan más energía para el mantenimiento y la realización de actividades físicas, si bien algunas de estas personas dedican mucho menos tiempo a la realización de actividades que las personas más delgadas. Las mujeres tienden a precisar menos energía que los hombres pero sus necesidades se incrementan durante la gestación y la lactación.

La edad: Las necesidades del mantenimiento son, proporcionalmente máximas en la lactancia y en los niños pequeños y mínima en los ancianos, que tiene menor cantidad de tejido graso y ejercen menor actividad.

Actividad física: El grado de actividad es el factor más importante en la determinación de las necesidades energéticas y también el más difícil de valorar. Los trabajadores sedentarios (oficinistas y profesionales, conductores y la mayoría de los dependientes de tiendas) necesitan unas 900 Kcal en total (3,8 MJ) para las 8 horas de trabajo; las personas con una actividad moderada (como por ejemplo muchos trabajadores industriales, ferroviarios carteros y conductores de autobuses) necesitan unas 1.300 Kcal y los trabajadores muy activos (como los mineros, constructores, granjeros y reclutas) precisan por término medio, unas 1.800 Kcal para cubrir las necesidades de las 8 horas de trabajo.

Las actividades de los ratos de ocio como por ejemplo el "joggin", especialmente si se práctica regularmente o durante mucho reato, también contribuye a una demanda energética diaria.

Proceso de Comprensión y Análisis

Leer, analizar y extractar la idea principal de la siguiente lectura:

LAS DIETAS Y SUS PELIGROS

"La necesidad que sienten muchos de adelgazar y el serio problema que ello entraña a dado una oportunidad increíble a algunas personas que obtienen jugosas ganancias al explotar los deseos y temores de un público poco informado e incauto. Facilita su labor el gusto de los estadounidenses por obtener todo con poco esfuerzo y por el deseo de recurrir a trucos. La mayoría de los regímenes de sus ingredientes cuestan mucho y rara vez dan resultados verdaderos. Algunos hasta encierran graves riesgos. No obstante, se dispone de métodos que son inocuos y por lo menos, un poco eficaces. Aunque exigen disciplina y decisión

representan el medio óptimo de adelgazar y no volver a engordar. "Antes de explicar como perdieron peso en riesgos para la salud, expondremos algunas dietas novedosas actuales".

Dietas con Restricción de Carbohidratos

La dieta rica en grasa y en proteínas y baja en carbohidratos, ha sido reencarnado varias veces con el nombre de dieta de Pennington (1953), dieta de la Air Force (1960), la dieta llamada "Calones don't count" (1967), la dieta "Drinking man's" (1964) la dieta de Stillman (1967) y, en fecha resiente la de Atkins (1972). Consiste en mantener el cuerpo en un estado de cetosis, en el cual circulan por la sangre abundantes sustancias denominadas cuerpos cetónicas. A tal efecto, el aporte de carbohidratos a de ser disminuido. En la generalidad de ellas su consumo se reduce entre 50 y 60 g/día; el régimen más extremo, el de Atkins, recomienda una abstención total de carbohidratos en la primera semana y luego ir agregando pequeñas porciones hasta alcanzar un nivel apenas suficiente para conservar la cetosis.

Los partidarios de estos regímenes sostienen que se obtienen mejores resultados que con las dietas ordinarias, por facilitarse el catobólismo de la grasa para general energía. Atkins llega incluso a señalar que existe una hormona especial movilizadora de las grasas; (FMH), la cual aceleraría el proceso. Además, cuando se eleva bastante la concentración de cuerpos cetónicos en la sangre, su excreción significa que esta siendo eliminadas kilocalorías. El peso que se pierde resulta realmente impresionante: el doctor Atkins afirma que el sujeto llega a bajar 3 1/2kg la primera semana y cita ejemplos en que hubo una reducción de muchos kilogramos sin que aparecieran las sensaciones que conllevan a los otros regímenes. Las personas comían sin restricción de cantidad y seguían adelgazando a condición de que limitara la ingestión de carbohidratos conforme a las instrucciones. La American Medical Association y los nutriólogos en general han criticado la dietas de pocos carbohidratos. Tomado de: William J. Scheider. Pag. 154

- Reunirse con los compañeros del grupo, comentar la idea central de la lectura y analizar la relación de esta con los siguientes proverbios:
 - "Comer para vivir, no vivir para comer". Finlandés
 - "Que tu alimento sea tu medicina". Hipócrates.
- ¿La dieta representa un problema para la salud?
- ¿Por qué las raciones dietéticas recomendadas del adulto tienden a ser menores a las de otras etapas del ciclo de la vida?

- Plantear una dieta vegetariana
- ¿Qué sustituciones podría hacer en su registro dietético?
- Establecer el riesgo entre hipoglicemia y obesidad.
- Lectura Complementaria

DIETAS VEGETARIANAS

Cuando Tom y Meg tomaron el curso de nutrición, conocieron en él a muchos vegetarianos, algunos de ellos pertenecían a ese grupo por motivos de salud: querían evitar los peligros de la sustancias químicas; por ejemplo grasa saturada, colesterol, ácido burico y otros productos metabólicos de desecho, antibióticos y hormonas. Creían además en el trato humanitario de los animales, la búsqueda de paz espiritual o equilibrio interno; a veces su religión los había obligado a suprimir de su dieta todos o algunos productos de origen animal. Varios de ellos estaban convencidos de que la producción de carne representa un empleo ineficiente de los recursos agrícolas del mundo; al seguir un régimen vegetariano se logra que el grano destinado normalmente a los animales sea comido directamente por el hombre.

Se dan varios tipos de dieta vegetariana. El vegetariano estricto, no come sino productos de fuentes vegetales. El lactovegetariano incluye en su régimen productos lácteos; el lactovegetariano come huevos y productos lácteos. Una forma más extrema de vegetarianismo es la dieta macrobiótica, en la cual la persona pasa por 10 etapas cada una caracterizada por regímenes cada vez más restrictivos. En el nivel supremo, es una dieta que solo consiste en granos de cereales.

A la luz de los debates en torno a las metas dietéticas es interesante señalar que la dieta vegetariana estricta y la lactovegetariana que cumple bastante bien con esas pautas, ofrece varios beneficios para la salud. Las concentraciones mínimas pertenecen al grupo de vegetarianos estrictos. Ello explica en parte la observación de que la mortalidad por cardiopatía entre los Adventistas del séptimo día que practican el vegetarianismo sea aproximadamente un tercio de la que se registra entre quienes no lo practican. En otros estudios se han descubierto que los vegetarianos estrictos suelen pesar menos y que las medidas de sus pliegues cutáneos son menores que las de los no vegetarianos o de los lactovegetarianos. Estas dietas suministran más fibra y ello constituye una fuente de muchos beneficios para la salud.

Las dietas mencionadas ofrecen varias ventajas, su adecuación nutritiva puede plantear problemas. En general, entre más restrictivas sean mas difícil será de obtener suficiente cantidad de los nutrimento exceptuando su contenido de hierro las dietas lactovegetarianas tienden a mostrar analogía nutritiva con las que contienen carne. Como se omite el hígado y trozos de carne se deben incluir en la alimentación granos integrales, nueces y frutas secas.

A veces las dietas vegetarianas estrictas no incluyen suficiente calcio, hierro, zinc, y si la exposición al sol es inadecuada, vitamina D. Hay que procurar combinar bien las proteínas de origen vegetal a fin de que no falte ninguno de los aminoácidos esenciales. Las verduras de hoja verde (coles, nabos y mostaza) suministran calcio y riboflavina, mientras que se obtiene más calcio a partir del repollo, coliflor, leguminosas, ciertas nueces y frutas secas. Como la vitamina B12 no se encuentra en los alimentos de origen vegetal, ha de incluirse en forma de suplemento. Si no se hace eso, puede sobrevenir algún tipo de Anemia. Para proporcionar vitamina D basta recurrir a un suplemento o aumentar la exposición a la luz del sol.

El abastecimiento de víveres en los Estados Unidos es tan refinado y está sometido a procesamiento tan complejo, que resulta difícil seleccionar una buena dieta a partir e los comestibles que se expenden en los supermercados.

La carne es necesaria para conservar una buena salud, ¿mito o realidad?. Por ser tan restrictivas las etapas de la dieta macrobiótica, resulta las más inadecuada desde el punto de vista nutritivo. Si se la sigue puede aparecer el escorbuto, anemia, baja concentración plasmática de proteínas y calcio, emaciación y hasta la muerte. Además, en estas dietas se recomienda no acudir al médico y naturalmente ello acarrea serias consecuencias; se pretende que cada uno sea su propio médico. Esta dieta no se recomienda pues entraña riesgos para la salud. Tomado de: Scheider Pag. 321- 322. Comer es humano, digerir divino. Charles t. Copeland.

BIBLIOGRAFÍA GENERAL

- D.BUSS, A TYLER. Manual de Nutrición. Editorial Acribia 1994.
- E. BENDER. Nutrición y Alimentos Dietéticos. Editorial Acribia 1994
- GARCÍA. C. Nutrición y Dietética Deportiva. Editorial Universidad Pedagógica 1994.
- H. G. MILLER. Nutrición y Ciencias de los Alimentos. Editorial Acribia 1993
- J. KIMBALL. Biomoléculas. Editorial Limusa S.A. México 1980
- J. MACARUYA. Esquemas de Bioquímica. Editorial Reverte. Segunda Edición 1990.
- KEITHB. Taylor y LUCAN E. Antony. Nutrición Clínica. Editorial Mc. GrawHill 1994.
- KIMBALL. Biomoléculas. Editorial Limusa S.A. México 1980.
- MARTÍNEZ, O. Problemas Bioquímica. Unimedios. Universidad de Pamplona. 1995.
- S. GUTHIE Biochemistry. Editorial White House. Kansas 1985
- VARGAS, W. Ciencia Alimentaria. Editorial FIID. Bogotá. 1995.
- WEINER, Rudolpho. Fundamentos de Bioquímica Moderna. Editorial Acribia, S.A. 1995.