Curso de Educación a Distancia

NUTRICIÓN BÁSICA

PRIMERA UNIDAD

Conceptos Básicos de Nutrición, Carbohidratos y lípidos

INSTITUTO DE NUTRICIÓN DE CENTRO AMÉRICA Y PANAMÁ
INCAP/OPS

INSTITUTO DE NUTRICIÓN DE CENTRO AMÉRICA Y PANAMÁ
(INCAP)

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD
(OPS)

CURSO DE NUTRICIÓN BÁSICA

GUATEMALA, 1995

Publicación INCAP MDE/093

II. INTRODUCCIÓN

Dado que la deficiencia proteínico-energética (DPE) es un problema de salud pública en la mayoría de los países en desarrollo, consideramos muy importante el contenido de **esta unidad.** Esto le **dará las bases** para poder entender y analizar en cursos **subsiguientes,** esta problemática y las medidas propuestas para su solución.

La DPE resulta principalmente de la ingestión insuficiente de alimentos con proteínas de mala calidad nutricional. Estas ingestiones inadecuadas casi siempre están ligadas a condiciones tales como pobreza, ignorancia y baja disponibilidad de alimentos. Por lo tanto, los factores sociales, económicos, biológicos y ambientales deben considerarse como causas fundamentales de la DPE.

Asimismo, esta deficiencia puede resultar como problema secundario de salud, al padecimiento de otras enfermedades que conducen a una baja ingestión de alimentos, una absorción o utilización inadecuada de nutrimentos, mayores requerimientos nutricionales, o un aumento en la pérdida de nutrimentos.

Un análisis de 25 diferentes encuestas realizadas en Asia, África y América Latina, indica que aproximadamente 3% de los niños padecen de DPE severa, y 20% DPE moderada. Estas cifras aumentan marcadamente durante períodos de escasez severa de alimentos, como sucede durante las guerras o sequías.

En términos generales, puede afirmarse que las proteínas mantienen "unido" al organismo y controlan su funcionamiento, ya que son parte integrante de la piel, órganos internos, huesos, músculos, amortiguadores del pH del medio biológico, anticuerpos y transportadores de vitaminas y minerales en la circulación. Asimismo, forman parte integral de las vías de comunicación nerviosa y son el constituyente fundamental de las enzimas y algunas hormonas.

Es importante el estudio conjunto de las proteínas y la energía, por su íntima relación e interdependencia nutricional. Como se verá, la eficiente utilización de las proteínas está ligada a un adecuado aporte de energía en la dieta.

III. OBJETIVOS DEL APRENDIZAJE

Al finalizar el estudio del tema de esta Unidad el estudiante estará en capacidad de definir, analizar y relacionar con la práctica:

A. La naturaleza química de las proteínas y su composición de aminoácidos.

B. Las funciones que juegan las proteínas en el organismo.

C. Las diferencias en calidad nutricional de las proteínas de origen animal y vegetal, los enfoques para mejorar estas últimas y los alimentos que son mejores fuentes de éstas.

D. Las recomendaciones de ingestión de proteínas y su relación con la edad, el sexo, estado fisiológico e índice de "calidad nutricional".

E. El papel fundamental de la energía en el funcionamiento del organismo.

F. La relación entre la energía total de los alimentos y la energía metabólicamente utilizable.

G. Los componentes del gasto energético, su magnitud relativa, y su significancia como determinantes de los requerimientos energéticos.

H. Las consecuencias de deficiencia o exceso de consumo de energía en relación con el gasto energético.

CONTENIDO

		Página
I.	**GENERADORES RESPONSABLES DEL CURSO**	ii
II.	**INTRODUCCIÓN**	iii
III.	**OBJETIVOS DEL APRENDIZAJE**	iv
IV.	**PROTEÍNAS**	1
A.	Definición e importancia nutricional	1
B.	Composición química	1
C.	Funciones	2
D.	Digestión y absorción	3
E.	Metabolismo	4
F.	Calidad nutricional de las proteínas de los alimentos	4
G.	Requerimientos y recomendaciones	6
H.	Fuentes alimentarias	8
I.	Consideraciones generales	9
•	**Ejercicios Intratexto**	11
V.	**ENERGÍA**	15
A.	Principios de calorimetría	15
B.	Contenido energético de los alimentos y su conversión a energía metabolizable	15
C.	Componentes del gasto energético	16
D.	Requerimientos y recomendaciones	18
E.	Interrelación entre macronutrimentos y energía	18
F.	Consideraciones generales	19
•	**Ejercicios Intratexto**	21
VI.	**BIBLIOGRAFÍA**	22
VII.	**RESPUESTAS A LOS EJERCICIOS INTRATEXTO**	23
VIII.	**AUTOEVALUACIÓN**	27

I. GENERADORES RESPONSABLES DEL CURSO

INICIATIVA Y GESTIÓN DEL COMPENDIO ORIGINAL:	*Licda. María Ernestina Ardón* *Dr. Hernán L. Delgado*
AUTORES DEL COMPENDIO ORIGINAL:	*Dr. Guillermo Arroyave* *Lic. Carlos A. Anaya*
REVISORES TÉCNICOS DEL COMPENDIO ORIGINAL:	*Licda. Myriam Ruiz Maldonado* *Licda. Hedi Deman* *Dr. Hernán L. Delgado* *Licda. Vilma Cerón* *Licda. Mireya Palmieri* *Dr. Max Ramírez* *Dra. Ilka Esquivel* *Licda. Victoria Valdés* *Dr. Miguel Dávila* *Licda. Hilda Fanny Mejía* *Lic. René Martorell* *Lic. Pedro García* *Dra. Lilian Ninette Reneau*
ADAPTACIÓN DEL COMPENDIO ORIGINAL A UNIDADES DE APRENDIZAJE A DISTANCIA:	*Licda. Verónika M. de Palma* *Dr. Guillermo Arroyave* *Licda. Odette S. de Osorio*

NUESTRO AGRADECIMIENTO A:

- *Grupo Técnico Básico de Guatemala*
- *Grupo de Residentes de Investigación INCAP 1993*
- *Grupo de Trabajo INCAP-XELA-QUETZALTENANGO*
- *Grupo multidisciplinario de la Jefatura Área de Salud de Quetzaltenango.*

Quienes nos ayudaron a validar este material y cuyos valiosos comentarios nos han permitido presentarles una versión mejorada del Curso.

- *La Oficina de Editorial e Informes del INCAP por el trabajo editorial, corrección de estilo, y diseño de carátula y separadores.*

CONTENIDO

		Página
I.	Generadores Responsables del Curso	ii
II.	Introducción General del Curso	iii
III.	Explicación del Contenido	iv
IV.	Glosario General	vi
V.	Abreviaturas de Medidas de Peso y Volumen, Usadas en el Texto	x
VI.	Siglas de Nombres de Instituciones	xi

I. GENERADORES RESPONSABLES DEL CURSO

INICIATIVA Y GESTIÓN DEL COMPENDIO ORIGINAL:	*Licda. María Ernestina Ardón* *Dr. Hernán L. Delgado*
AUTORES DEL COMPENDIO ORIGINAL:	*Dr. Guillermo Arroyave* *Lic. Carlos A. Anaya*
REVISORES TÉCNICOS DEL COMPENDIO ORIGINAL:	*Licda. Myriam Ruiz Maldonado* *Licda. Hedi Deman* *Dr. Hernán L. Delgado* *Licda. Vilma Cerón* *Licda. Mireya Palmieri* *Dr. Max Ramírez* *Dra. Ilka Esquivel* *Licda. Victoria Valdés* *Dr. Miguel Dávila* *Licda. Hilda Fanny Mejía* *Lic. René Martorell* *Lic. Pedro García* *Dra. Lilian Ninette Reneau*
ADAPTACIÓN DEL COMPEDIO ORIGINAL A UNIDADES DE APRENDIZAJE A DISTANCIA:	*Licda. Verónika M. de Palma* *Dr. Guillermo Arroyave* *Licda. Odette S. de Osorio*

NUESTRO AGRADECIMIENTO A:

- *Grupo Técnico Básico de Guatemala*
- *Grupo de Residentes de Investigación INCAP 1993*
- *Grupo de Trabajo INCAP-XELA-QUETZALTENANGO*
- *Grupo Multidisciplinario de la Jefatura Área de Salud de Quetzaltenango.*

Quienes nos ayudaron a validar este material y cuyos valiosos comentarios nos han permitido presentarles una versión mejorada del Curso.

- *La Oficina de Editorial e Informes del INCAP por el trabajo editorial, corrección de estilo y diseño de carátula y separadores.*

II. INTRODUCCIÓN GENERAL DEL CURSO

La interacción del hombre con su ambiente es tan compleja que hace que los factores determinantes de los problemas nutricionales que afectan a las sociedades humanas sean diversos, siendo necesario entender todos esos factores como requisito indispensable para su corrección y prevención.

El número de disciplinas con ingerencia en esta problemática se ha incrementado en tiempos recientes. Anteriormente, Nutrición Humana caía en el dominio del fisiólogo, del bioquímico y del profesional en ciencias de la salud. En los últimos años, sin embargo, se ha requerido de la participación de otros profesionales como agrónomos, economistas, antropólogos, educadores y aun políticos. No es concebible al presente, que sólo una persona o disciplina aislada pueda ser autosuficiente en este esfuerzo. Es obvio, pues, que la cooperación ***conjunta*** *entre múltiples disciplinas y sectores, es indispensable.*

El presente Curso de Educación a Distancia ha sido elaborado por el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), con el propósito de ofrecer conocimientos de Nutrición Básica Humana para contribuir a ligar los diversos roles especializados de las diferentes disciplinas y a asegurar la efectiva coordinación de sus esfuerzos, así mismo, para alcanzar la salud, nutrición y bienestar en general de la población nacional y regional.

Como su nombre lo indica éste es un curso ***básico*** *cuyo propósito es brindar conocimientos elementales que den las bases para comprender conceptos aplicados de las ciencias de la nutrición en etapas posteriores de educación permanente y de actualización, como parte de una especialización en el campo de la alimentación y nutrición.*

El curso denominado ***"Nutrición Básica"****, comprende cinco unidades:*

I. Conceptos Básicos de Nutrición, Carbohidratos y Lípidos
II. Proteínas y Energía
III. Vitaminas Liposolubles
IV. Vitaminas Hidrosolubles
V. Minerales, Agua y Electrolitos

El manejo de los conceptos básicos sobre nutrición y alimentación permite a los profesionales de las diferentes disciplinas visualizar la complejidad, y reconocer la importancia de las acciones que son requeridas para mejorar la salud y calidad de vida de las poblaciones de la subregión, las cuales deben ser desarrolladas por los gobiernos, organismos e instituciones particulares a nivel público o privado. Es responsabilidad de todo profesional que labora en este campo el manejar estos conceptos, divulgar mensajes educativos básicos de nutrición, y promover el desarrollo de programas dentro del marco de la Seguridad Alimentaria y Nutricional.

Es importante mencionar que los datos sobre recomendaciones nutricionales se obtuvieron de referencias actualizadas tales como las propuestas por el Taller de Expertos UNU-CAVENDES, y de las Recomendaciones Dietéticas Diarias del INCAP. En algunos casos, las sugeridas por el Consejo Nacional de Investigación de los Estados Unidos, sin pretender darles la connotación de carácter oficial, sino solamente dar una ilustración para que el estudiante dé un enfoque racional para estimar niveles adecuados de ingestión de nutrimentos.

III. EXPLICACIÓN DEL CONTENIDO

Los conocimientos básicos de nutrición humana comprenden como núcleo central a "los nutrimentos". Este curso hace referencia a los nutrimentos considerados de mayor importancia en salud pública. El criterio para su selección fue que sus deficiencias a nivel del individuo y de las poblaciones representan un problema de nutrición real y potencial para las siguientes generaciones. Estos son solamente algunos del gran número de nutrimentos que se sabe son esenciales para el hombre. No se pretende con esta selección, por consiguiente, relegar a segundo término el rol nutricional que cumplen los nutrimentos que no fueron incluidos, sino más bien referirle al lector que estos últimos parecen estar contenidos en las dietas humanas en cantidades suficientes por no representar deficiencias de relevancia epidemiológica.

El curso **"Nutrición Básica"** se inicia con una unidad para familiarizar al lector con algunos conceptos básicos generales importantes, con el objeto de facilitar la comprensión del tema total del curso. Además, se presentan como nutrimentos energéticos mayores, a los carbohidratos y los lípidos, los cuales tienen en común ser fuentes primarias de energía para el organismo, aunque también generan compuestos de gran importancia en el funcionamiento integral del organismo. Así mismo, en esta primera unidad se incluyen tres anexos útiles para las cinco unidades del curso: un glosario general de términos, abreviaturas de medidas de peso y volumen usadas en el texto, y siglas de los nombres de las instituciones mencionadas en el texto.

En la segunda unidad se reconoce el papel estructural de las proteínas que constituyen componentes vitales del organismo por excelencia. Asimismo, se incluye el tema de Energía para dar conocimiento sobre la transformación de la energía contenida en los alimentos a energía metabólicamente utilizable por el organismo, las cantidades de energía requeridas para su funcionamiento normal, y las consecuencias de su deficiencia.

Las vitaminas se presentan en dos unidades (tercera y cuarta unidades): Vitaminas Liposolubles y Vitaminas Hidrosolubles, considerando la descripción detallada del rol vital que juegan en el metabolismo de los macronutrimentos en el organismo.

En la quinta unidad se discute la participación nutricional que tienen el agua y los electrolitos como elementos funcionales indispensables en el organismo, y se refiere a la participación específica y especializada de los minerales, describiendo su naturaleza y las funciones que les dan carácter esencial.

En cada unidad, se hace mención de los alimentos que aportan los nutrimentos en la dieta, haciendo énfasis sobre aquéllos que son las mejores fuentes en función de su contenido y su biodisponibilidad. Esta información es necesaria para la elaboración de dietas que satisfagan las recomendaciones de ingestión diaria, y para la elaboración de mensajes de educación alimentario-nutricional.

En general, se incluyen consideraciones sobre la importancia de cada nutrimiento, las características de deficiencia, así como su interacción con otros componentes de la dieta.

A continuación se presenta un glosario general, el cual explica en mayor detalle el significado de algunos términos de importancia que se mencionan a lo largo del contenido. Es conveniente que el estudiante revise constantemente este glosario simultáneamente con la lectura de todas las unidades.

El glosario deberá ubicarse siempre al final del curso, donde tiene mayor aplicabilidad.

El glosario no incluye términos específicos de fisiología y bioquímica que fueron mencionados en el texto con una explicación básica, considerando que como parte de un curso de nutrición básica, dicho nivel informativo es suficiente. Exhortamos al estudiante a ampliar la indagación personal-individual.

IV. GLOSARIO GENERAL

Ácidos grasos insaturados. *Son compuestos grasos orgánicos que contienen menor número de átomos de hidrógeno en su estructura química. Su contenido alto en las grasas las hace ser líquidos a temperatura ambiente moderada (aceites). Polinsaturados (PUFA) son los que tienen aún menos hidrógeno. Algunos de ellos son dietéticamente esenciales o indispensables.*

Ácidos grasos saturados. *Son compuestos grasos orgánicos que contienen mayor número de átomos de hidrógeno en su composición. Su contenido en las grasas los hace más sólidos a temperatura ambiente moderada y menos digeribles.*

Aldosterona. *Hormona de estructura esteroide, secretada por la corteza de las glándulas suprarrenales cuya función primaria es regular la excreción renal de sodio y potasio.*

Anabolismo. *Proceso por el cual los nutrimentos, o substancias derivadas de éstos, son utilizados para la formación y el incremento de la masa de los tejidos, y por ende, de los órganos del cuerpo.*

Biodisponibilidad. *Propiedad de un nutrimento o una substancia en general, de ser absorbida y utilizada por el organismo.*

Bociógenos. *Substancias que al ser ingeridas interfieren con la utilización del yodo por la glándula tiroides.*

Calorías. *Unidad de medida de la energía de los alimentos. Mide la cantidad de energía necesaria para llevar en un grado centígrado (1 °C) la temperatura de un centímetro cúbico (1cc) de agua destilada.*

Catabolismo. *Proceso por el cual se degradan los tejidos. Durante este proceso se producen substancias o compuestos que el organismo a menudo ya no puede utilizar, o sea los productos catabólicos de "desecho" que tienen que ser eliminados o excretados por diversas vías, predominantemente las urinarias.*

Catalizador. *Substancia que cataliza.*

Catalizar. *Facilitar que una reacción química o metabólica se efectúe; hacerla más rápida y eficiente. Por ejemplo: "la enzima UPASA cataliza el desdoblamiento de las grasas en glicerol y ácidos grasos".*

Cetosis. *Producción excesiva de cuerpos cetónicos, productos de degradación de las grasas. Cuando estos se acumulan en la sangre y los tejidos tienen efectos tóxicos.*

Coenzimas. *Compuestos no-proteínicos que se unen a las enzimas para darles especificidad en su función catalizadora o sea para que las enzimas actúen solamente induciendo una reacción o transformación bioquímica. Generalmente son las formas activas de las vitaminas.*

Endógeno. *Que actúa, ocurre o se origina dentro del organismo.*

Endotelios. *Cubierta epitelial (células aplanadas pavimentosas que revisten el interior) de los vasos sanguíneos y linfáticos, y las membranas serosas y sinoviales.*

Espacio intersticial. *Espacio que queda entre célula y célula de un tejido. En fisiología el término* ***fluido*** *intersticial se refiere al fluido que llena estos espacios y que "baña" a las células.*

Ésteres. *Compuestos formados por la combinación de un ácido y un alcohol. Los trigliceridos, por ejemplo, son ésteres de glicerol (un tri-alcohol) y ácidos grasos.*

Etiológico. *Causante de una enfermedad o condición clínica, v.g., "factores etiológicos". Por ejemplo, entre los factores etiológicos de la aterioesclerosis se encuentra el exceso de grasas saturadas en la dieta; factores etiológicos de la enfermedad diarreica.*

Enzimas. *Proteínas de función especializada que facilitan o catalizan las reacciones bioquímicas en el organismo.*

Hemoglobina. *Proteína que contiene hierro que transporta el oxígeno a todas las células y tejidos, y forma parte de los glóbulos rojos de la sangre.*

Hemólisis. *Ruptura de los glóbulos rojos con liberación de hemoglobina.*

Hidrosolubles. *Substancias solubles en agua.*

Hidrólisis. *Rompimiento de compuestos y metabolitos con participación del agua.*

Hierro hemínico. *El hierro contenido en la hemoglobina. Las carnes rojas, por consiguiente, son muy ricas en esta forma de hierro.*

Hiperlipidemia. *Condición de altas concentraciones de grasa en la sangre. Se observa normalmente después de la ingestión de grasas en la dieta, en forma temporal, pero puede presentarse como una alteración duradera en ciertos casos patológicos.*

Hiperplasia. *Aumento en la división celular, lo que hace que se incremente el número de células en un tejido u órganos, por ejemplo, "hiperplasia de la glándula tiroides".*

Hipertrofia. *Aumento del tamaño celular de un tejido u órgano, por ejemplo, "hipertrofia del corazón, hipertrofia muscular".*

Hipogonadismo. *Deficiente desarrollo de los órganos genitales con baja producción de hormonas sexuales.*

Hipopotasemia o hipokalemia. *Condición caracterizada por niveles anormalmente bajos de potasio en la sangre.*

Inanición.	*Condición crónica que resulta principalmente de una prolongada privación de alimentos; se caracteriza por un agotamiento de las reservas de grasa en el tejido adiposo, y del glucógeno del hígado y músculos, un desgaste de las proteínas del tejido muscular y otros órganos vitales. Así mismo, el organismo se depaupera de nutrimientos esenciales como vitaminas y minerales.*
Inmune (sistema).	*Mecanismo de defensa contra las infecciones y agentes tóxicos. A veces citado como "sistema inmunológico".*
Insuficiencia adrenal.	*Baja producción de hormonas de las glándulas adrenales, como la aldosterona.*
Ion.	*Un elemento puede existir en forma eléctricamente neutra o cargada de electricidad positiva o negativa. A esta última forma se le denomina ion, por ejemplo, el ion sodio (Na+) es positivo; y el ion cloro (cl-) es negativo.*
Kwashiorkor.	*Término de origen africano aceptado internacionalmente para designar el estado clínico severo de malnutrición proteica, como resultado de la ingestión de dietas deficientes en proteínas; por lo general, se observa en niños después del destete (introducción deficiente de otros alimentos a la dieta del niño además de la leche). La característica clínica principal del kwashiorkor es el edema (hinchazón), que se localiza frecuentemente en los miembros inferiores y superiores y parte inferior del tronco y la cara.*
Liposolubles.	*Substancias solubles en grasas y aceites.*
Lumen intestinal.	*Espacio dentro del intestino, en el cual se llevan a cabo procesos de digestión previo a su absorción.*
Metabolismo.	*Serie de reacciones químicas que se llevan a cabo en la materia viva, para la utilización de la energía y de los nutrimentos, y para la formación y excreción de los productos de degradación. Estas reacciones están catalizadas por las enzimas y coenzimas, y reguladas por los sistemas hormonales. Ocurren en cadena o en ciclos.*
Metabolismo basal	*Gasto mínimo de la energía necesaria por los procesos químicos elementales de los tejidos y la actividad del organismo.*
Metabolito.	*Compuesto formado en el organismo durante el metabolismo.*
Mielina.	*Tejido que recubre a los nervios.*
Minerales "traza".	*Elementos cuyo requerimiento nutricional es muy bajo; generalmente en el orden de magnitud de microgramos.*
P.H.(Potencial de Hidrógeno.	*Término fisioquímico que expresa numéricamente el grado de acidez o alcalinidad de un medio líquido.*
Petequias.	*Hemorragias puntiformes visibles en la piel.*

Plaquetas. *Componentes de la sangre cuya función es aglomerarse en los sitios donde han ocurrido heridas, formando un "tapón" para detener la hemorragia.*

Precursores o provitaminas. *Son compuestos presentes en los alimentos que el organismo utiliza para sintetizar algunas vitaminas; v.g., "los carotenoides" son precursores de la vitamina A.*

Presión osmótica. *Fuerza que resulta en la difusión de un líquido, molécula o ion a través de una membrana semipermeable que separa dos soluciones de diferente concentración, por ejemplo, la membrana celular es permeable al agua pero impermeable al sodio (evitando que éste pase del líquido extracelular al interior de la célula) y al potasio (evitando su paso del interior hacia el exterior de la célula). Las diferentes concentraciones de estos electrolitos a cada lado de la membrana son mantenidas por la presión osmótica.*

Prostaglandinas. *Substancias derivadas endógenamente de los ácidos grasos esenciales, que tienen acción similar a las hormonas y afectan especialmente al sistema cardiovascular.*

Regulación homeostática. *Mecanismo complejo por el cual el organismo mantiene constante la composición química de todos sus tejidos, órganos y fluidos, neutralizando el impacto de agentes extracorporales que tienden a romper dicho equilibrio químico.*

Trazas. *Cantidades muy pequeñas de un nutrimento o metabolito.*

Umbral renal. *Concentración de una substancia o metabolito en la sangre por abajo de la cual el riñón la retiene, o por arriba de la cual se comienza a perder en la orina.*

V. ABREVIATURAS DE MEDIDAS DE PESO Y VOLUMEN, USADAS EN EL TEXTO

Peso

Kilogramo	kg (mil gramos)
Gramo	g
Miligramo	mg (milésima de gramo)
Microgramo	mcg (millonésima de gramo)

Volumen

Litro	l
Decilitro	dl (cien mililitros)
Mililitro	ml (milésima de litro)

Energía

Kilocaloría	kcal

VI. SIGLAS DE NOMBRES DE INSTITUCIONES

CAVENDES	Fundación CAVENDES de Nutrición (Venezuela)
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
INCAP	Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá
OMS	Organización Mundial de la Salud
OPS	Organización Panamericana de la Salud
UNU	Universidad de las Naciones Unidas
NRC	National Research Council (Consejo Nacional de Investigación de los EE UU)

CURSO NUTRICIÓN BÁSICA
PRIMERA UNIDAD

CONCEPTOS BÁSICOS DE NUTRICIÓN, CARBOHIDRATOS Y LÍPIDOS

TABLA DE CONTENIDO

		Página
I.	**INTRODUCCIÓN A LA UNIDAD**	2
II.	**OBJETIVOS DEL APRENDIZAJE**	3
III.	**CONCEPTOS BÁSICOS GENERALES**	4
A.	Alimentación y nutrición	4
B.	Nutrimentos, alimentos y dietas	4
C.	Proceso alimentario-nutricional	5
D.	Requerimientos y recomendaciones	8
E.	Metas nutricionales y guías alimentarias	9
•	**Ejercicios Intratexto**	9
IV.	**CARBOHIDRATOS**	11
A.	Definición e importancia nutricional	11
B.	Clasificación	12
C.	Funciones	13
D.	Digestión y absorción	13
E.	Metabolismo	14
F.	Mecanismos de regulación	14
G.	Requerimientos y recomendaciones	14
H.	Fuentes alimentarias	15
I.	Consideraciones generales	15
J.	Fibra	16
•	**Ejercicios Intratexto**	17
V.	**LÍPIDOS**	20
A.	Definición e importancia nutricional	20
B.	Clasificación	20
C.	Funciones	22
D.	Digestión y absorción	22
E.	Metabolismo	23
F.	Requerimientos y recomendaciones	24
G.	Fuentes alimentarias	24
H.	Consideraciones generales	25
•	**Ejercicios Intratexto**	26
VI.	**RESPUESTAS A EJERCICIOS Y ACTIVIDADES INTRATEXTO**	28
VII.	**BIBLIOGRAFÍA**	34
VIII.	**AUTOEVALUACIÓN**	36

I. INTRODUCCIÓN A LA UNIDAD

Esta unidad se inicia con la definición de conceptos básicos importantes para la comprensión integral de los componentes alimentarios de la naturaleza y de las necesidades nutricionales del organismo humano.

Se presentan también los dos macronutrientes que tienen como característica común el servir como los proveedores más directos de energía: los carbohidratos y las grasas.

Todas las personas de escasos recursos o que de alguna forma se encuentran social o culturalmente desfavorecidas están expuestas a la malnutrición. Las mujeres y los niños son los grupos de la población particularmente vulnerables al hambre.

Por lo general, las mujeres de escasos recursos tienen una condición social muy baja y trabajan muchas horas al día; muchas de ellas tienen embarazos frecuentes y están desnutridas. Sus hijos suelen nacer con bajo peso (2.5 kg o menos) y tienen mayores probabilidades de morir en la infancia.

Los niños, en particular aquéllos menores de cinco años son sumamente vulnerables al ciclo de la malnutrición. Debido a la desnutrición están muy expuestos a contraer infecciones, y a su vez, las infecciones y los parásitos aumentan su propensión a la malnutrición. La deficiente nutrición en los primeros años de vida puede perjudicarlos para el resto de su existencia.

Las carencias de vitaminas y minerales como las de vitamina A, yodo y hierro, afectan a más de 2,000 millones de personas en todo el mundo. Estas carencias de micronutrientes pueden ser causa de retraso en el crecimiento y en el desarrollo mental, trastornos de la visión, bocio, abortos, niños nacidos muertos y defunción en los primeros años de vida.

Paradójicamente, mientras persiste el hambre y los problemas de deficiencias nutricionales, otras personas sufren trastornos debido a la hipernutrición, que provoca las enfermedades crónicas como las cardiopatías, la diabetes del adulto, hipertensión, obesidad y algunos tipos de cáncer.

Para poder entender el proceso de la nutrición humana, comprender la situación nutricional (epidemiología nutricional) de las poblaciones y tomar acciones correctivas y preventivas en este campo, se requiere tener conocimientos básicos sobre nutrición. Objetivo principal del presente Curso de Nutrición Básica.

En algunos países la desnutrición y la hipernutrición coexisten lado a lado, incluso dentro de un mismo hogar, en estos casos, **el problema suele radicar en factores culturales y en el desconocimiento de las necesidades de cada miembro de la familia.**

La buena salud y el bienestar nutricional se obtienen al consumir una dieta variada que satisfaga todas las necesidades de energía y nutrimentos del organismo. La prevención de la malnutrición comienza por cubrir las necesidades básicas de los individuos de todas las edades.

II. OBJETIVOS DEL APRENDIZAJE

Que al concluir esta unidad el estudiante:

A. Defina conceptos fundamentales de nutrición.

B. Describa la naturaleza de los carbohidratos y los lípidos, sus funciones y las características cualitativas y cuantitativas de estos macronutrimentos en las dietas.

C. Identifique las consecuencias nutricionales de deficiencias o excesos en relación con los niveles dietéticos recomendados de los carbohidratos y los lípidos.

III. CONCEPTOS BÁSICOS GENERALES

A. ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN

Alimentación

En términos generales, la alimentación se ha definido como el **acto de ingerir alimentos.** Sin embargo, un concepto más amplio, la considera como la ciencia que se ocupa del estudio de todos aquellos procesos extracorporales que suceden con los alimentos, siendo éstos los procesos propios de la llamada cadena alimentaria.

La alimentación, en este caso, involucra el estudio de la producción, selección, conservación, preparación y consumo de alimentos; es decir, todos aquellos procesos que influyen en el alimento desde su producción hasta el momento de ser ingerido por el individuo.

Nutrición

La nutrición, es la ciencia que se ocupa del estudio de los procesos intracorporales que suceden con los alimentos contenidos en la dieta. Incluye el estudio de los nutrimentos y otras substancias presentes en los alimentos, su interacción y balance en relación con la salud y la enfermedad; así como también los procesos por medio de los cuales el organismo ingiere, digiere, absorbe, transporta, utiliza y excreta las substancias alimenticias (utilización biológica de los alimentos).

B. NUTRIMENTOS, ALIMENTOS Y DIETAS

Nutrimentos

Son substancias químicamente definidas de origen vegetal, animal o mineral que son requeridas por el organismo en suficiente cantidad para permitir su funcionamiento normal, aportando energía y los materiales necesarios para la formación, mantenimiento, crecimiento, reparación y reproducción de la masa vital. Algunos nutrimentos pueden ser sintetizados por el organismo y su presencia en la dieta no es necesariamente indispensable. Otros, los dietéticamente **esenciales**, no pueden sintetizarse y por consiguiente, su aporte en las dietas en cantidades adecuadas es indispensable.

Alimentos

Son materiales o productos derivados del reino animal, vegetal o mineral que el hombre ha encontrado comestibles, y que contienen un número y cantidades variables de nutrimentos en diversas proporciones. Dentro del inmenso número de posibilidades, solamente algunos han sido seleccionados por el hombre como **alimentos**. Esta selección se ha llevado a cabo como un proceso evolutivo con base en experiencias empíricas sobre las características físicas y organolépticas (color, sabor, olor y textura) que los hacen más o menos apetitosos o

repulsivos, además de la reacción biológica del organismo que sirve de alarma contra la presencia de substancias tóxicas. El proceso selectivo ha sido fundamentalmente de "ensayo y error".

Dietas humanas

Son combinaciones de alimentos que han emergido de los grupos sociales, cuya naturaleza y composición ha sido también producto de evolución histórica, determinada por factores del ambiente físico, biológico, cultural y económico-social de cada población.

En vista de que ningún alimento por sí solo provee todos los nutrimentos necesarios en cantidades y proporciones adecuadas, el grado de complejidad de las dietas, o sea el número y variedad de los alimentos que las componen, es una importantísima característica desde el punto de vista nutricional. En efecto, el bajo contenido, o aun la falta de uno o más nutrimentos en algunos de los alimentos que las componen es compensada por otros alimentos que los contienen en concentraciones substanciales; esto resulta por el efecto denominado de **complementación.**

En una dieta muy simple, basada predominantemente en tubérculos como la yuca o un grano como el maíz, se presentarán prácticamente las mismas deficiencias que caracterizan a estos alimentos incompletos (déficit de proteínas y de algunos aminoácidos, de vitamina A, de grasas, etc.). La oportunidad de complementación en este caso es mínima. Estas dietas muy simples son las más usuales en poblaciones pobres de países en desarrollo.

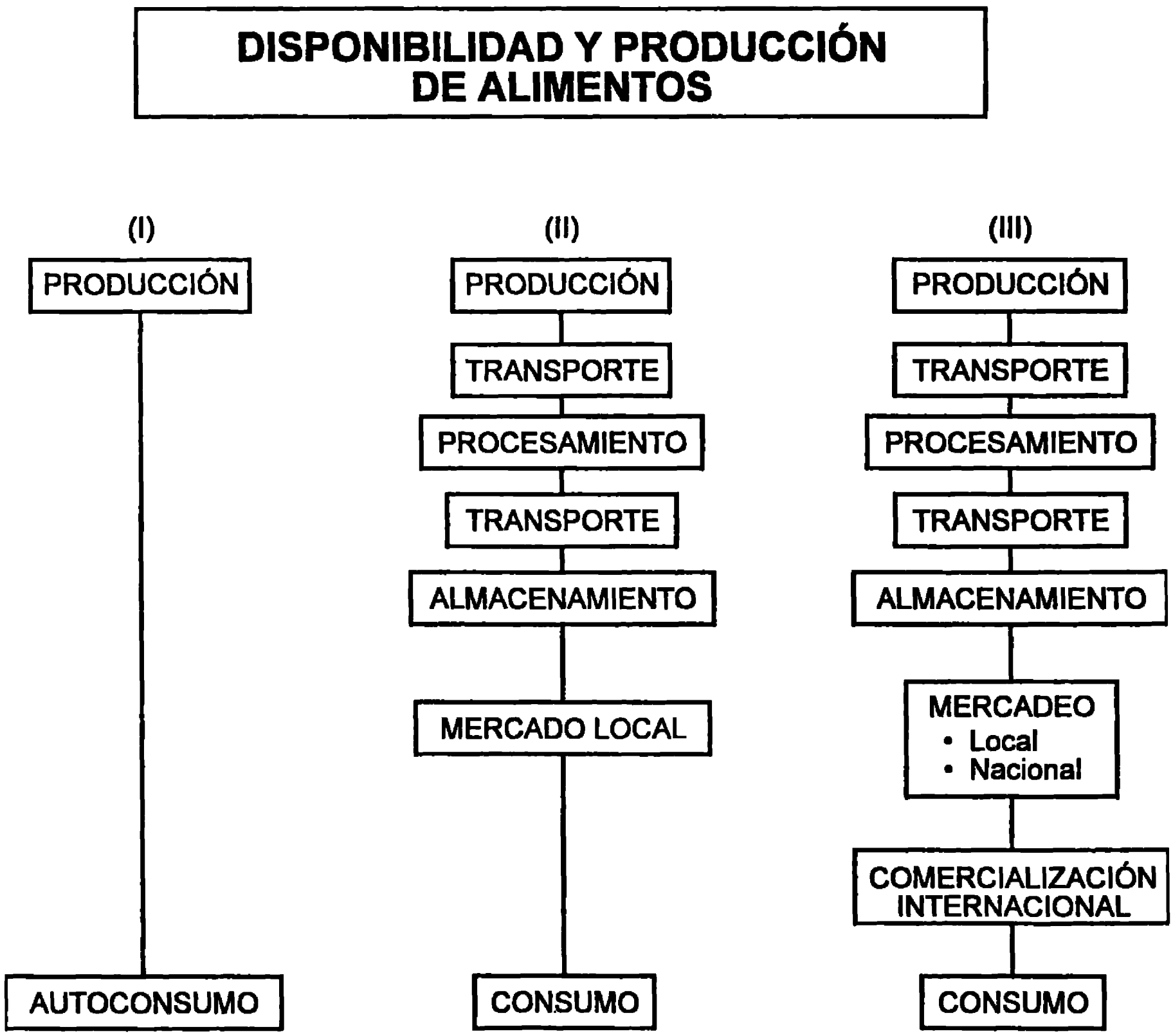
En la era moderna han aparecido otros factores que tienden a deformar las dietas humanas, sobre todo en los sectores de medio y alto nivel socioeconómico. Seudo (falsos) nutriólogos institucionalizados "bombardean" a los consumidores con promociones de beneficios dramáticos derivados del consumo de productos extraños y de ingestiones en dosis masivas de ciertos nutrimentos. Estas promociones, carentes de toda ética, tienen fines exclusivamente lucrativos y no tienen ninguna base científica. La educación nutricional se ha visto obligada a incluir un nuevo renglón en sus mensajes, para contrarrestar el impacto dañino de estas actitudes antisociales sobre la salud.

C. PROCESO ALIMENTARIO-NUTRICIONAL

Un adecuado suministro de alimentos es esencial para vivir, no sólo para prevenir la desnutrición, sino que también como factor de bienestar, productividad y desarrollo de los individuos. Asimismo, es esencial tener conocimiento sobre la cantidad y calidad de los alimentos que se consumen y saber si estos cubren las necesidades nutricionales, y hábitos alimentarios los cuales pueden variar entre las poblaciones por diversos factores: área (rural, suburbana y urbana), estructura o composición por edad, condiciones fisiológicas, características culturales y socioeconómicas. Por lo tanto, la suficiencia de un **sistema de alimentación** para hacer frente a las necesidades nutricionales, variará en los distintos países; regiones y zonas continentales (Figura 1).

FIGURA 1

RELACIÓN ENTRE ALIMENTACIÓN Y TIPOS DE ESTRUCTURAS SOCIALES



I Sociedades rurales de estructura primitiva
II Sociedades en estado de desarrollo intermedio
III Sociedades altamente desarrolladas

En el sentido de afrontar la situación de deficiencia alimentario-nutricional de nuestros países y efectuar las acciones prioritarias para mejorar el estado nutricional de las poblaciones, es necesario actuar a todo nivel del **proceso alimentario-nutricional,** el cual puede comprenderse en tres grandes áreas:

1. **Disponibilidad de alimentos,** se refiere a la cantidad y variedad de alimentos con que cuenta un país, región, comunidad o individuo. Esto dependerá de la producción, importación, exportación, transporte y medios de conservación de los alimentos.

2. **Consumo de alimentos,** está determinado por las costumbres y prácticas de alimentación, es decir, por la forma de seleccionar, almacenar, preparar y distribuir los alimentos en la familia. Además, se ve influenciado por la educación, el nivel de ingreso y la capacidad de compra.

3. **Utilización biológica de los alimentos,** se refiere a las condiciones en que se encuentra el cuerpo, que le permiten utilizar al máximo todas las substancias nutritivas que está consumiendo. Esto dependerá del estado de salud de la persona, lo cual es determinado, entre otras cosas, por la higiene personal, saneamiento del medio ambiente y por la atención en salud.

D. REQUERIMIENTOS Y RECOMENDACIONES

Requerimientos nutricionales

Los requerimientos son las cantidades de **energía** y de **nutrimentos que el organismo necesita para llevar a cabo sus funciones metabólicas y procesos fisiológicos a un nivel normal.** El concepto de requerimiento es por consiguiente, fisiológico-nutricional y es una característica del individuo. Aplicados a poblaciones, éstos se expresan como promedios para grupos similares de edad, sexo y estado fisiológico, y son la base para la estimación de las recomendaciones.

Recomendaciones

Las recomendaciones, o aportes dietéticos recomendados, son **las cantidades de nutrimentos que deben estar presentes en los alimentos** para que, una vez ingeridos, absorbidos y transportados a los tejidos, **satisfagan los requerimientos.** La magnitud de estas ingestiones o aportes recomendados es, por lo general, mayor que las cifras de requerimientos, pues depende del porcentaje de las cantidades presentes en las dietas que son absorbidas y disponibles en el organismo, o sea por su biodisponibilidad. Por lo que los requerimientos deben de corregirse según la biodisponibilidad de los diferentes nutrimentos de las dietas. Por ejemplo, si el requerimiento promedio de un nutrimento "x" fuera de 3 mg diarios, pero su **biodisponibilidad intestinal (absorción)** fuera sólo de 20%, la corrección o ajuste sería:

Requerimiento promedio		**Corrección**
3 mg	x	$\frac{100}{20} = 15$ mg

Una corrección o ajuste adicional, que es también necesario para que las recomendaciones satisfagan las necesidades nutricionales de toda la población, se calcula con base en la estimación de la **variabilidad de los requerimientos individuales** alrededor del promedio. Si por ejemplo, esta variabilidad fuera de más o menos 10%[1], el ajuste se complementaría así:

Requerimiento Corregido por Disponibilidad		10% por Variabilidad (de 15 mg)		Recomendación
15 mg	+	1.5 mg	=	16.5 mg/día

Cuando se cumplen, las recomendaciones garantizan un mínimo riesgo de insuficiente ingestión, y se usan, por consiguiente, como la base para definir guías y metas alimentarias.

E. METAS NUTRICIONALES Y GUÍAS ALIMENTARIAS

Metas nutricionales

Las metas nutricionales son las **recomendaciones nutricionales ajustadas a una población en particular**, con el propósito de fomentar la salud, controlar las deficiencia o excesos, y reducir el riesgo de las enfermedades relacionadas con la alimentación. Además, toman en consideración las fuentes de energía y nutrimentos, las proporciones en que se consumen y los factores que afectan su disponibilidad y consumo.

Guías de alimentación

Estas son **indicaciones de formas prácticas para alcanzar las metas nutricionales de una población determinada.** Se basan en la dieta habitual de la población, sugiriendo las modificaciones necesarias. Toman en consideración los factores ecológicos, económicos, sociales y culturales de la población, y el ambiente biológico y físico en que vive.

Las guías de alimentación se pueden establecer para la población total de un país o región o para grupos especiales de esa población en función de necesidades específicas (i.e., niños de corta edad) o de mayor riesgo a problemas de salud relacionados con la alimentación (i.e., guías para la prevención de la obesidad).

---

[1] Estadísticamente se acepta agregar al promedio dos desviaciones estándar, lo que resulta en una cifra que cubre "esencialmente a toda la población".

Ejercicio No. 1

Con base en la Figura 1 y los conceptos básicos dados, explíquele a un grupo de trabajadores de campo del Departamento de Nutrición de un país los siguientes temas:

- La relación entre el grado de desarrollo socioeconómico y la complejidad de los procesos de alimentación

- Concepto y finalidad de la nutrición

Ejercicio No. 2

- Si una madre le pregunta a usted ¿por qué debe incluir alimentos variados en la dieta de la familia, qué le respondería?

Ejercicio No. 3

- ¿Qué contenido básico utilizaría para explicar el proceso alimentario-nutricional a un grupo de educadores en el área de salud?

Ejercicio No. 4

- Mencione los factores que hay que agregar para convertir los **requerimientos** en **recomendaciones** nutricionales.

IV. CARBOHIDRATOS

A. DEFINICIÓN E IMPORTANCIA NUTRICIONAL

Los carbohidratos, llamados también hidratos de carbono, son compuestos orgánicos que constituyen la fuente predominante de energía para la población mundial, especialmente en forma de granos de cereales y de tubérculos.

Hay una gran variación en la cantidad ingerida de carbohidratos por diferentes grupos de población, por lo cual resulta difícil establecer una recomendación nutricional cuantitativa. Sin embargo, hay muchas razones por las cuales la dieta debe contener carbohidratos. Estas son de dos tipos: 1. Razones biológicas y 2. Razones económicas.

1. Razones biológicas

El organismo necesita carbohidratos para la síntesis de muchos compuestos y metabolitos. Si la dieta no provee suficientes carbohidratos, estos tienen que ser elaborados en el organismo principalmente a base de aminoácidos (gluconeogénesis), sacrificando así proteínas y desviándolas de su función primaria. Este proceso tiene la desventaja de ser energéticamente costoso al organismo, pues consume energía metabólica. De ahí que se diga que los carbohidratos tienen una función de ahorro de proteínas en el cuerpo.

Por otra parte, los ácidos grasos pueden servir como fuente de energía a nivel tisular, excepto para el cerebro y los glóbulos rojos que parecen tener ún requerimiento específico por glucosa. El cerebro de un hombre adulto de 65 kg de peso corporal necesita aproximadamente 140 g de glucosa/día, y los glóbulos rojos necesitan alrededor de 40 g como fuente única de energía.

Otra consideración es que una dieta sin carbohidratos o muy baja en ellos, tiene una concentración mucho más alta de grasa. Se ha demostrado epidemiológicamente que hay por lo menos una asociación entre estas dietas excesivamente ricas en grasa y la prevalencia de enfermedades degenerativas, sobre todo de las arterias.

2. Razones económicas

Los carbohidratos y alimentos ricos en ellos son productos agrícolas mucho más baratos. Además, son muy estables y permiten almacenamiento sin refrigeración y con menos complicaciones tecnológicas.

B. CLASIFICACIÓN

De acuerdo con su estructura química los carbohidratos pueden clasificarse en:

1. Monosacáridos

Llamados también azúcares sencillos; incluyen a las hexosas (moléculas de 6 carbonos), de las cuales la **glucosa** es la más abundante y constituye la unidad estructural básica más común de los otros carbohidratos más complejos. Otras hexosas importantes son la **fructosa** y la **galactosa** que son fuentes de energía y también componentes de metabolitos importantes.

Dentro de los monosacáridos se encuentran también las pentosas (5 carbonos) que no tienen significación nutricional (por ejemplo, la ribosa y la desoxirribosa) pero son constituyentes de compuestos metabólicamente esenciales en el organismo.

2. Oligosacáridos

Contienen de dos a diez unidades de monosacáridos; entre estos son de significancia nutricional los disacáridos, que como su nombre lo indica están formados por dos unidades de monosacáridos. Los siguientes son disacáridos de importancia dietética y nutricional.

La maltosa, llamada también azúcar de malta, que está compuesta de dos moléculas de glucosa y se encuentra presente en los granos en germinación y en preparaciones tales como alimentos para niños. La lactosa o azúcar de leche, formada por una molécula de glucosa y una de galactosa. La sacarosa o azúcar de caña o de mesa, constituida por una molécula de glucosa y una de fructosa, y que por ser muy dulce y soluble tiene un amplio uso como substancia edulcorante.

Por lo general el azúcar se consume altamente refinada, lo que le ha valido el calificativo de "calorías vacías" ya que no contiene otros nutrimentos aun en cantidades pequeñas (trazas).

3. Polisacáridos

Son los más complejos de los carbohidratos y sus moléculas pueden contener cientos de unidades de monosacáridos. Estos polisacáridos pueden ser de dos clases: **digeribles**, los cuales se hidrolizan a monosacáridos previa absorción. Entre ellos se encuentran el almidón, la dextrina y el glucógeno, y los polisacáridos **indigeribles**, los cuales no se hidrolizan, ni se absorben, pero tienen funciones fisicoquímicas en el tracto intestinal. Ejemplos son las pectinas, las hemicelulosas, la celulosa y la lignina. Estos polisacáridos constituyen la llamada **fibra alimentaria.**

C. FUNCIONES

Los carbohidratos desempeñan varias funciones importantes desde el punto de vista nutricional. En primer término son fuentes de energía, aportando el mayor porcentaje de ésta en las dietas. Las reservas de glucógeno que se acumulan en el hígado y el músculo constituyen una fuente de energía metabólica que responde inmediatamente a las necesidades de los diversos tejidos del organismo.

Hay otros atributos asociados con los carbohidratos en la dieta. La sacarosa, y en grado menor la fructosa y la glucosa, que confieren sabor dulce a los alimentos. Los almidones y las pectinas les confieren textura, tanto en forma natural como procesada.

En forma más especializada, los monosacáridos se integran a ciertas proteínas y lípidos, para generar compuestos de importancia funcional en las células, tales como las glucoproteínas y los galactolípidos. Algunos compuestos formados durante la degradación metabólica de los carbohidratos incorporan nitrógeno derivado de las proteínas, proceso fundamental para la síntesis endógena de aminoácidos no-esenciales, como se discutirá más adelante bajo el tema "proteínas".

D. DIGESTIÓN Y ABSORCIÓN

La digestión de los carbohidratos comienza en la boca por la acción de la enzima llamada amilasa salival que actúa específicamente sobre los almidones. Luego de esta acción, la mezcla pasa al estómago, donde no ocurre ninguna transformación significativa. Es en el intestino delgado en donde ejercen mayor acción las enzimas digestivas que participan en el rompimiento de los oligosacáridos y los polisacáridos hasta llegar a monosacáridos.

Las principales enzimas que se encuentran en el intestino delgado son:

1. La amilasa pancreática (que actúa sobre los almidones que no han podido ser digeridos a nivel de la boca)

2. La lactasa (enzima que actúa sobre la lactosa)

3. La sacarasa (que actúa sobre la sacarosa) y

4. La maltasa (que actúa sobre la maltosa)

Al final de todos estos procesos digestivos se obtienen glucosa, fructosa y galactosa o sea las hexosas o unidades más sencillas de los carbohidratos alimentarios.

Los mecanismos por los cuales los carbohidratos son absorbidos son complejos. La glucosa, la galactosa y la fructosa son absorbidas en el **intestino delgado**, de donde llegan hasta el hígado. Aquí la fructosa y la galactosa son convertidas en glucosa, forma en la cual los carbohidratos circulan en la sangre y son distribuidos hacia los sitios en que son necesarios. La porción de glucosa no utilizada se almacena inmediatamente en forma de **glucógeno**, ya sea

en el hígado o en el músculo. Cuando se hace necesario, éste se rompe de nuevo a unidades de glucosa para ser utilizada como fuente de energía en los procesos metabólicos.

E. METABOLISMO

La liberación de la energía química de la glucosa con producción de energía metabólicamente utilizable se lleva a cabo a través de procesos donde ocurre la transformación de este monosacárido a anhídrido carbónico y agua. Parte de la glucosa absorbida no es utilizada inmediatamente y se reconstituye a **glucógeno** el cual puede ser **almacenado primordialmente en el hígado y en el músculo** (glucogénesis). Cuando la necesidad de energía se incrementa, este glucógeno se rompe de nuevo a glucosa (glucogenólisis), y se distribuye por la circulación a los tejidos para ser metabolizada.

La glándula mamaria sintetiza galactosa y la une a la glucosa para producir lactosa, carbohidrato natural de la leche.

Una vía alternativa del metabolismo de la glucosa es el proceso por el cual se sintetizan las pentosas, compuestos esenciales para la formación de substancias de gran importancia metabólica que contienen ribosa y desoxirribosa en sus estructuras.

Debe mencionarse que cierta cantidad de glucosa puede ser producida en el organismo también a partir de algunos aminoácidos (componentes de las proteínas) y de una parte de la molécula de las grasas (gluconeogénesis), principalmente se da en niños o adultos con bajo consumo de carbohidratos y que se encuentran en un estado de desnutrición proteínico-energética (DPE).

F. MECANISMOS DE REGULACIÓN

El principal mecanismo de regulación de la glucosa, y por ende de los carbohidratos, es de naturaleza hormonal. Dos hormonas son fundamentales en este proceso: **la insulina y el glucagón** (producidos por el páncreas). La insulina es la hormona que favorece la utilización de la glucosa por las células, disminuyendo las concentraciones de glucosa en la sangre mientras que el glucagón es el encargado de elevar la concentración de glucosa sanguínea, por lo que entre ambas hormonas mantienen un nivel normal muy constante de glucosa circulante.

G. REQUERIMIENTOS Y RECOMENDACIONES NUTRICIONALES

Se sabe que la principal función nutricional de los carbohidratos es la de proveer energía y puesto que carbohidratos como la glucosa pueden ser también elaborados por el organismo a partir de otros compuestos que no son carbohidratos, estrictamente hablando, no hay requerimientos específicos para este nutrimento en la dieta. Sin embargo, en individuos acostumbrados a dietas normales se necesitan aproximadamente 100 gramos como mínimo de carbohidratos por día para prevenir cetosis, condición que resulta de una predominante utilización de las grasas, así como para evitar la destrucción excesiva de proteínas. Otros cambios indeseables asociados con la carencia total de carbohidratos en la dieta son la

elevación exagerada de colesterol y lípidos séricos, y la disminución de la habilidad de retener agua y electrolitos.

Generalmente, el porcentaje de calorías proveniente de los carbohidratos en una dieta normal oscila entre 55-60%, aunque a veces puede llegar hasta 80%, como en el caso de los países en desarrollo, lo cual no es del todo conveniente.

La recomendación dietética que da el INCAP para el consumo de carbohidratos es de 60-70% de la energía total proveniente de la dieta. Esto equivale a 300-350 gramos diarios de carbohidratos para una persona que ingiere 2,000 kcal/día.

H. FUENTES ALIMENTARIAS

La tecnología ha facilitado la purificación de diversos azúcares refinados ("calorías vacías") a partir de productos agrícolas que han contribuido significativamente a la ingestión energética del hombre. Entre estos productos resaltan la sacarosa, proveniente de la caña de azúcar y de la remolacha, y la glucosa refinada producida por hidrólisis de almidón de maíz.

Actualmente, existe una tendencia creciente hacia un mayor consumo de carbohidratos refinados, principalmente sacarosa y glucosa; mientras que el consumo de otros carbohidratos complejos importantes como el almidón es más reducido. Además la ingestión de fibra alimentaria es baja lo cual no es conveniente (ver inciso J).

El cambio a un alto consumo de sacarosa y glucosa como ingredientes de un gran número de alimentos procesados, principalmente como dulces y caramelos, bebidas azucaradas y repostería, se considera que tiene un efecto negativo en la salud. Este alto consumo de carbohidratos refinados se da más que todo en los países desarrollados y no así en los países en desarrollo, en los cuales el consumo consta en su mayor parte de carbohidratos no refinados, predominantemente de almidón.

Las principales fuentes de carbohidratos complejos (almidones) son los cereales, tales como: maíz, trigo, arroz, centeno, cebada y mijo, y las raíces y tubérculos (papa y yuca, por ejemplo). Los disacáridos provienen principalmente de las frutas, la caña de azúcar, la remolacha y la leche.

I. CONSIDERACIONES GENERALES

El consumo de cantidades muy grandes de carbohidratos refinados tiene varias consecuencias indeseables: a) diluye otros componentes esenciales de la dieta, especialmente proteínas, vitaminas y minerales; b) dietas altas en sacarosa, resultan en mayor prevalencia de caries dental; c) los carbohidratos son menos concentrados en energía que las grasas (4 contra 9 kcal/g), de manera que dietas con demasiados carbohidratos son de baja densidad energética y tienden a ser muy voluminosas y, por lo tanto, difíciles de ingerir. Este problema es especialmente serio en los niños de corta edad.

J. FIBRA

La fibra alimentaria está formada por polisacáridos complejos y otros compuestos orgánicos que no son digeribles en el intestino delgado humano.

Cierta cantidad de fibra es importante para el normal funcionamiento gastrointestinal y para prevenir enfermedades como la constipación intestinal (estreñimiento). Este efecto se debe a la capacidad que tienen algunas fibras para poder retener mayor cantidad de agua a nivel del colon (intestino grueso), y con esto mejorar el volumen y consistencia de las heces fecales. Además, se ha asociado a la menor frecuencia de diverticulosis y cáncer del colon.

Se ha observado que existe cierta asociación entre la ingestión de fibra alimentaria y la prevención o mejoría de otras alteraciones, tales como cáncer del colon, diabetes y aterosclerosis, pero al presente esta información está aún sujeta a estudio.

Es preciso tener en mente que los carbohidratos de la fibra alimentaria son indigeribles y no aportan energía al organismo. Dietas con demasiada fibra tienen, por lo tanto, bajas concentraciones de calorías por gramo y dificultan la satisfacción de los requerimientos energéticos, especialmente en el niño de corta edad. Además un exceso de algunos tipos de fibras interfieren en la absorción normal de ciertos minerales, siendo el caso del hierro, de mucha importancia nutricional.

Existe alguna información con relación a que los ancianos metabolizan mayores cantidades de fibra que los jóvenes, probablemente por un tracto gastrointestinal más lento, y modificaciones en la flora normal bacteriana.

Se considera que la dieta de un adulto joven debe de contener por lo menos 20 gramos diarios de fibra alimentaria. Esto se logra incorporando a la dieta cereales integrales, frutas, vegetales de hoja, y aun fuentes más concentradas tales como el salvado de trigo y el de avena en hojuelas.

Ejercicio No. 5

El párrafo que sigue puede contener uno o más errores. En el espacio en blanco indique en qué consisten.

Los Carbohidratos en la Dieta	Versión Correcta
Los carbohidratos son una fuente primordial de energía, contribuyendo en una dieta bien balanceada alrededor de 55 a 60% de las calorías. El organismo obtiene de los carbohidratos 9 kilocalorías por gramo. El organismo acumula reservas de carbohidratos en forma de almidón, principalmente en el hígado. Previamente a su utilización este polisacárido se convierte en glucosa, la cual sirve de fuente principal de energía metabólica que es utilizada rápidamente en el hígado.	

Ejercicio No. 6

Complete este cuadro mostrando los monosacáridos, disacáridos y polisacáridos nutricionalmente más importantes.

CARBOHIDRATOS	¿EN QUÉ ALIMENTOS SE ENCUENTRAN PREDOMINANTEMENTE?
Monosacáridos:	
Disacáridos:	
Polisacáridos:	

Ejercicio No. 7

En el siguiente Cuadro anote las desventajas de un consumo excesivo de carbohidratos refinados.

Desventajas de un Consumo Excesivo de Carbohidratos Refinados
•
•
•

Ejercicio No. 8

- **Un grupo de estudiantes le objeta que, si la fibra alimentaria no contribuye energéticamente en nutrimentos esenciales, ¿por qué se recomienda que la dieta de un hombre adulto contenga 20 gramos diarios?**

V. LÍPIDOS (GRASAS Y ACEITES)

A. DEFINICIÓN E IMPORTANCIA NUTRICIONAL

"Lípidos" es un término genérico que incluye un gran número de compuestos que tienen como característica común el ser insolubles en agua y solubles en solventes orgánicos como el éter, el cloroformo y el tetracloruro de carbono. Entre ellos se encuentran los triglicéridos, los fosfolípidos, los esteroles y los esfingolípidos.

Los lípidos de gran importancia nutricional son los **triglicéridos** (o grasas neutras), abundantes en muchos productos animales y vegetales. Aproximadamente 95% de los lípidos en los alimentos y en el organismo humano son triglicéridos. Los triglicéridos sólidos a temperatura ambiente moderada predominan en el reino animal; los que son líquidos a esta temperatura se les reconoce como "aceites" y predominan en el reino vegetal. Químicamente son compuestos formados por una molécula de glicerol y tres de ácidos grasos.

Los **ácidos grasos** son el componente más importante de los triglicéridos. Desde el punto de vista de su estructura química se clasifican en **saturados** e **insaturados**. Los saturados predominan en las grasas sólidas y los insaturados en los aceites. Los más comunes en las grasas saturadas son el ácido mirístico, el láurico y sobre todo el esteárico y el palmítico. Los insaturados se distinguen en dos grupos: **no esenciales y esenciales**. Ambos cumplen funciones importantes, pero los esenciales no pueden ser sintetizados por el organismo y su presencia en la dieta es indispensable, en contraste con los no esenciales.

El ácido oleico es abundante en muchos aceites vegetales, principalmente el de oliva y es el más representativo de los no esenciales. Los ácidos grasos esenciales de la dieta incluyen el ácido linoleico y el alfa-linolénico. Del ácido linoleico ingerido se deriva metabólicamente en el organismo, el ácido araquidónico que es el precursor de las prostaglandinas. Del ácido alfa-linolénico se derivan el ácido eicosapentanoeico y el docosahexaenoico. Tanto los derivados del ácido linoleico como los del ácido alfa-linolénico ejercen acciones de suma importancia en el control y movilización de los lípidos en el sistema cardiovascular.

Muchos otros compuestos orgánicos clasificados como lípidos son de importancia metabólica para el funcionamiento celular en los diversos órganos y tejidos, pero no son relevantes dietética y nutricionalmente por ser sintetizados por el organismo y no tener que ser necesariamente suministrados por los alimentos. Entre estos pueden citarse los fosfolípidos como la lecitina, los esfingolípidos y los esteroles y esteroides como el colesterol.

B. CLASIFICACIÓN

Para aclarar en mayor detalle la diversidad de tipos de "lípidos o grasas y aceites" a continuación se presentan dos tipos de clasificaciones. Esta información se debe utilizar como referencia, no es estrictamente necesario manejarlo a profundidad, con la excepción, si se va a aplicar o enseñar este contenido como parte de su campo de trabajo.

Por su género las grasas se dividen en dos clases:

1. **Grasas neutras**

   Comprenden a los triglicéridos, la colesterina y otros esteroles: a) zoosteroles; colesterol 7-dehidrocolesterol y coprosterol; y b) fitosteroles: ergosterol.

2. **Grasas anfifílicas**

   Comprenden principalmente a los fosfoglicéridos de la colina (lecitina) y los fosfoglicéridos de la etanolamina, de la serina y de la inosita, juntamente con los esfingoglicéridos como la esfingomielina.

Los fosfolípidos, por su propiedad de orientarse hacia la superficie de las moléculas grandes o en la interfase entre dos capas no miscibles, desempeñan una función biológica importante durante la formación de la membrana celular, y a esa función se debe su empleo industrial como agentes tensioactivos o emulsionantes.

Por su función, en el organismo se encuentran dos tipos distintos de grasas:

1. **Grasas de almacenamiento o de reserva**

   La grasa humana de reserva se encuentra en estado líquido a la temperatura del cuerpo, finamente emulsionada y está compuesta sobre todo por triglicéridos.

   Además contiene en pequeñas proporciones ácido linoleico y araquidónico. La grasa de reserva equivale aproximadamente a 12% del peso corporal y se almacena en cantidades que oscilan entre 6 y 10 kilogramos, lo cual equivale a disponer de un material energético suficiente para liberar 54,000 a 90,000 kilocalorías.

2. **Grasas estructurales**

   Consisten principalmente en fosfolípidos y se encuentran en cantidades muy altas en el cerebro. La composición de los ácidos grasos de los fosfolípidos suele ser específica para cada tejido y para cada especie. Estas grasas estructurales o de constitución son cuantitativamente inmodificables; están situadas en la membrana celular y constituyen una constante biológica. Aun en los casos de alteraciones debidas a la dieta, no se modifica su composición, por lo que también se les denomina "grasas constantes", y equivalen 2% del peso corporal.

   Los fosfolípidos son lípidos en cuya composición química se encuentran: ácidos grasos, bases nitrogenadas y ácido fosfórico.

Derivados de los lípidos

Son substancias que se producen por la hidrólisis, subdivisión de los lípidos, estos son: ácidos grasos, alcoholes, bases nitrogenadas y ácido fosfórico.

Ácidos grasos. Se encuentran principalmente en forma de triglicéridos y fosfoglicéridos o como ésteres de la colesterina.

Ácidos grasos saturados. Se caracterizan por tener *todos* los átomos de carbono unidos por valencias sencillas, y exceptuando el grupo carboxilo, las demás posiciones están ocupadas por átomos de hidrógeno. Los ácidos grasos saturados comprenden: láurico, mirístico, palmítico y esteárico.

Ácidos grasos no saturados. Se denominan también poliinsaturados. Presentan: a) una sóla ligadura: ácido oleico; b) dos o más dobles ligaduras, linolénico y araquidónico.

Ácidos grasos esenciales. Los ácidos grasos insaturados linoleico y linolénico contienen enlaces dobles y el organismo no los puede sintetizar. Por ello son considerados ácidos grasos esenciales de alto valor biológico. La deficiencia de ácidos grasos esenciales en la dieta ocasiona alteraciones del ritmo del crecimiento en el niño, paraqueratosis, esterilidad, hinchazón anormal de las mitocondrias, mayor consumo de agua y disminución de la biosíntesis de las prostaglandinas, lo cual determina una acentuada reducción de las funciones fisiológicas de ciertos tejidos como los del corazón, las plaquetas, el tejido adiposo, etcétera.

C. FUNCIONES

La función más específica e importante de los triglicéridos es su aporte de ácidos grasos esenciales. Esta función no la cumplen las grasas saturadas por lo que la ingestión debe proveer una proporción de la grasa total como triglicéridos insaturados ricos en ácidos grasos esenciales.

En un contexto alimentario, estos compuestos confieren a los alimentos una textura y un sabor especiales que los vuelve más apetecibles, y dan una sensación de saciedad a quienes los ingieren.

Las grasas y aceites cumplen otra función importante como fuente concentrada de energía (es el nutrimento que aporta la mayor cantidad de calorías por gramo). Además, sirven de vehículo para la absorción, transporte y almacenamiento de vitaminas liposolubles.

D. DIGESTIÓN Y ABSORCIÓN

La digestión inicial de los lípidos dietéticos empieza en la boca, donde estos compuestos estimulan la secreción de una enzima, la **lipasa lingual**. Esta enzima actúa en el estómago y es responsable de 20 a 30% de la digestión estomacal de los lípidos.

Sin embargo, es en el intestino delgado en donde se llevan a cabo las reacciones fisiológicas de mayor importancia en la digestión de los lípidos, ya que la presencia de grasa en el duodeno estimula la liberación de la **hormona enterogastrona**, destinada a disminuir la secreción y motilidad gástrica y hacer más lento el tiempo de vaciado estomacal. Probablemente el flujo con que la grasa entra en el duodeno está correlacionado con la capacidad de las enzimas lipolíticas del páncreas (**lipasa pancreática; colesterol esterasa** y **fosfolipasa** A), para manejar

adecuadamente los lípidos que van entrando. La mayoría de los lípidos que ingerimos son triglicéridos; sin embargo, pequeñas cantidades de fosfolípidos y ésteres de colesterol se ingieren también.

Se ha comprobado que para que los triglicéridos se absorban deben pasar por el proceso que se detalla a continuación:

Emulsificación

Por la cual los glóbulos de grasa se fraccionan convirtiéndose en más pequeños; este proceso es habilitado por el flujo de sales biliares en el lumen intestinal.

Hidrólisis

Es el rompimiento de los triglicéridos por la acción de la enzima "lipasa pancreática", dando origen a monoglicéridos y ácidos grasos.

Formación de micelas

Los pasos anteriores crean en el lumen intestinal una mezcla detergente ideal formada por las sales biliares, cierta cantidad de monoglicéridos, ácidos grasos libres y un pH de 6 - 8.5 que permite la formación de micelas (microgotas de grasa 0.5 micras).

Absorción y reesterificación

En esta fase los lípidos ingresan al interior de las células de la mucosa del intestino delgado, y los ácidos grasos y monoglicéridos absorbidos son aquí recombinados a triglicéridos. Las micelas de la porción de triglicéridos que no sufren hidrólisis en el lumen pasan también hacia el interior de las células de la mucosa intestinal.

Transporte

Los triglicéridos absorbidos directamente y los reconstituidos, se preparan entonces para ser transportados al hígado por medio de su incorporación en quilomicrones que son partículas de triglicéridos cubiertos de lipoproteína, lo cual les confiere solubilidad en agua.

E. METABOLISMO

La grasa y los carbohidratos pueden intercambiarse como fuente de energía en grado limitado. Ambas substancias producen energía al oxidarse en los tejidos. Sin embargo, esta oxidación se lleva a cabo en forma diferente. Durante el metabolismo, los ácidos grasos y el glicerol siguen distintas vías. Los ácidos grasos se desdoblan en diferentes etapas hasta llegar a moléculas más pequeñas, y por último a anhídrido carbónico y agua, con producción de energía metabólica. Los músculos y otros tejidos pueden utilizar el glicerol y los ácidos grasos directamente como fuentes energéticas, no así el cerebro y los glóbulos rojos que sólo pueden utilizar glucosa.

Después de una comida rica en grasa los lípidos sanguíneos aumentan a mayor velocidad de la que los tejidos los utilizan o almacenan, lo que origina una hiperlipidemia transitoria. La grasa se almacena de manera continua en las células del tejido adiposo (reserva de energía) para ser utilizada según las necesidades del organismo. La grasa corporal también puede formarse a partir de carbohidratos, y en menor grado a partir de las proteínas.

El control dinámico del metabolismo de los lípidos descansa básicamente en dos procesos metabólicos que son la lipogénesis y la lipólisis. La lipogénesis es la formación de los triglicéridos, y la lipólisis es su rompimiento o degradación. Entre ambos procesos se da el equilibrio de las grasas en el cuerpo, previniendo, bajo condiciones normales, una alta acumulación de grasa corporal o una pérdida excesiva de energía de reserva del organismo.

F. REQUERIMIENTOS Y RECOMENDACIONES

En términos de aporte energético, se considera recomendable que entre 25-30% del valor calórico total de la dieta provenga de grasas. Las cantidades mínimas aceptables se han estipulado en 20% del valor energético total de la dieta para sujetos mayores de 5 años. Para los niños menores de 5 años, se estima conveniente que la energía mínima que aporten las grasas esté cerca de 25%.

Se recomienda que los **ácidos grasos saturados** no sobrepasen 10% de la energía total alimentaria diaria debido a su asociación con enfermedades cardiovasculares, y que la ingestión de **ácidos grasos poliinsaturados** se limite a 7-10% de la energía total, pues su exceso se ha asociado con un incremento de reacciones de peroxidación.

G. FUENTES ALIMENTARIAS

Entre las fuentes principales de grasa de origen animal están las carnes de cordero, cerdo, res, pescados ricos en aceite, leche íntegra y sobre todo la manteca de cerdo y la mantequilla.

Las grasas de origen animal carecen de cantidades apreciables de ácidos grasos esenciales por ser altamente saturadas, con excepción de los pescados ricos en aceite que son una muy buena fuente de ácidos de la serie alfa-linolénico; recordemos que los ácidos grasos esenciales son insaturados.

Las grasas de origen vegetal que en su mayoría son aceites, son más recomendables para el consumo humano, debido a su más fácil digestibilidad y al superior contenido de ácidos grasos esenciales que poseen (ácido linoleico). Entre las fuentes principales están el aguacate, las aceitunas, las nueces y la semilla de maíz, algodón y soya, con las cuales se elaboran aceites comestibles para cocinar. El aceite de palma africana tiene una alta saturación, por lo cual no se recomienda que su consumo a diferencia de los de maíz, girasol, algodón y soya. El aceite de soya es además fuente de ácido alfa-linolénico.

H. CONSIDERACIONES GENERALES

El contenido de grasa en las dietas de las poblaciones del mundo varía ampliamente, desde un 10% o menos de la energía total de la ingestión en áreas en desarrollo hasta 40-50% o aún más en los países de avanzado nivel socioeconómico. Como ya se mencionó, se recomienda que un contenido de 25-30% de las calorías totales de la dieta sean aportadas como grasa.

Este aporte de grasa debe contener cantidades adecuadas de ácidos grasos esenciales de la serie del ácido linoleico y del ácido alfa-linolénico. Hay que recalcar que los primeros abundan en los cereales integrales ricos en aceite y las semillas oleaginosas y los segundos principalmente en los pescados. Se estima que se necesita alrededor de **3% de la energía total en forma de ácidos grasos esenciales** (5-10% de la grasa total). El lactante necesita alrededor de 5% y la leche materna lo suple ampliamente, lo mismo que la leche de vaca íntegra; aunque esta última difiere en otros componentes, por lo que se recomienda dar al niño en un período posterior.

Dietas muy por debajo del contenido de grasa recomendado se caracterizan por una baja densidad energética (calorías por gramo) o sea, son dietas con una masa muy voluminosa. Los individuos tienen así, que consumir una excesiva cantidad de alimentos para satisfacer sus necesidades energéticas. Este problema es particularmente serio en los niños de corta edad, quienes debido a su poca capacidad estomacal, se satisfacen antes de haber logrado ingerir suficiente cantidad de alimentos. Esta situación es común con las dietas tan pobres en grasa, típicas en las poblaciones en desarrollo, y se considera como uno de los principales factores etiológicos causantes de la desnutrición en infantes y niños de edad preescolar, tanto en sus formas moderadas como en su forma severa.

La deficiencia de ácidos grasos esenciales es rara; sólo puede ocurrir en dietas excesivamente pobres en grasa (menos del 10% de la energía total) y/o con una proporción muy alta de ácidos grasos saturados.

Por otro lado, dietas con niveles de grasa muy por arriba de 30%, especialmente si esta grasa es saturada, se asocian con una alta incidencia de enfermedades degenerativas del sistema cardiovascular como aterosclerosis, y con algunos tipos de cáncer. Además, por su alto aporte de energía por gramo, una ingestión "normal" de estas dietas fácilmente resulta en un consumo excesivo de energía y en obesidad. Esta situación es altamente prevalente en poblaciones de alto nivel socioeconómico.

Ejercicio No. 9

- Desarrolle el texto de una charla para una audiencia de familias sobre el por qué es importante consumir un nivel mínimo de grasas en la dieta.

Ejercicio No. 10

- Utilizando los conocimientos adquiridos en esta Unidad explique qué clase de lípidos deberían promoverse en cuanto a su producción y consumo en vista de sus ventajas nutricionales. Dé las razones que apoyan su opinión.

Ejercicio No. 11

- Desarrolle el texto de una clase sobre orientación alimentario-nutricional para explicar a un grupo de padres de familia lo siguiente: ¿Cuáles son los riesgos de un consumo diario excesivo de grasa en la dieta? ¿Cuánto se considera excesivo?

Ejercicio No. 12

- Los trabajadores de campo en nutrición necesitan explicar a las madres de familia las consecuencias de consumir dietas demasiado altas en fibra y muy bajas en grasa. Redacte un párrafo explicativo que les sirva de base para que estos trabajadores pasen el mensaje.

VI. RESPUESTAS A LOS EJERCICIOS INTRATEXTO

A continuación se presentan ejemplos de respuestas a los ejercicios intratexto que pueden considerarse correctas.

Ejercicio No. 1

Con base en la Figura 1 y los conceptos básicos dados, explíquele a un grupo de trabajadores de campo del Departamento de Nutrición de un país los siguientes temas:

- **La relación entre el grado de desarrollo socioeconómico y la complejidad de los procesos de alimentación**

  En las sociedades primitivas, los alimentos cultivados o tomados de la naturaleza son prácticamente utilizados para el consumo en forma directa.

  En las sociedades altamente desarrolladas, los alimentos se producen o cultivan en una localidad o región y se consumen en otras localidades o regiones a veces muy distantes. Esto implica una cadena de pasos como transporte, procesamiento, almacenamiento y mercadeo, con mayor sofisticación tecnológica.

- **Concepto y finalidad de la nutrición**

  Proporcionar al organismo energía y materiales para la formación de materia viva en las diferentes etapas de la vida desde el nacimiento hasta la muerte: crecimiento, mantenimiento, reparación de tejidos, reproducción. La nutrición como ciencia se encarga del estudio de los procesos intracorporales que se relacionan con los nutrimentos contenidos en la dieta (ingestión absorción y utilización de los nutrimientos o substancias nutritivas).

Ejercicio No. 2

Si una madre le pregunta a usted por qué debe incluir alimentos variados en la dieta de la familia. ¿qué le respondería?

La variedad de las dietas es una característica importante desde el punto de vista nutricional, ya que ningún alimento por sí solo provee todos los nutrimientos necesarios ni en la cantidad ni en las proporciones adecuadas. Por lo cual, es conveniente consumir dietas complejas què contengan un número suficiente de alimentos diferentes para que las deficiencias de nutrimientos en algunos de ellos sean compensados por otros que contengan dichos nutrimentos en amplia cantidad, o sea que se complementen.

Ejercicio No. 3

¿Qué contenido básico utilizaría para explicar el proceso alimentario-nutricional a un grupo de educadores en el área de salud.

El proceso alimentario-nutricional comprende tres áreas:

- ✓ *Disponibilidad de alimentos que se refiere a la cantidad y variedad de alimentos con que cuenta una población.*
- ✓ *Consumo de alimentos, que está determinado por las costumbres y prácticas alimentarias de las poblaciones; y*
- ✓ *Utilización de alimentos, que abarca la forma de utilización de los diferentes nutrimentos por el organismo, lo cual depende del estado de salud de cada individuo y la calidad sanitaria del medio ambiente.*

Ejercicio No. 4

Mencione los factores que hay que agregar para convertir los requerimientos en recomendaciones.

1. *Biodisponibilidad.*
2. *Variabilidad individual.*

Ejercicio No. 5

El párrafo que sigue puede contener uno o más errores. En el espacio en blanco indique en qué consisten.

Los Carbohidratos en la Dieta	Versión Correcta
Los carbohidratos son una fuente primordial de energía, contribuyendo en una dieta bien balanceada alrededor de 55 a 60% de las calorías. El organismo obtiene de los carbohidratos **9 kilocalorías** por gramo. El organismo acumula reservas de carbohidratos en forma de **almidón** principalmente en el hígado. Previamente a su utilización este polisacárido se convierte en glucosa, la cual sirve de fuente principal de energía metabólica que es utilizada rápidamente en el hígado.	*4 kilocalorías por gramo.* *El organismo acumula reservas de carbohidratos en forma de glucógeno.*

Ejercicio No. 6

Complete este Cuadro mostrando los monosacáridos, disacáridos y polisacáricos nutricionalmente más importantes.

CARBOHIDRATOS	EN QUÉ ALIMENTOS SE ENCUENTRAN PREDOMINANTEMENTE
Monosacáridos:	
Glucosa *Fructosa* *Galactosa*	*Hidrolizados de almidones* *Frutas* *Leche*
Disacáridos:	
Sacáridos *Lactosa* *Maltosa*	*Caña de azúcar, remolacha* *Leche* *Malta*
Polisacáridos:	
Almidón *Glucógeno*	*Cereales, tubérculos y raíces* *Hígado y músculo*

Ejercicio No. 7

En el siguiente Cuadro anote las desventajas de un consumo excesivo de carbohidratos refinados:

Desventajas de un Consumo Excesivo de Carbohidratos Refinados
• *Diluyen a otros nutrimentos esenciales, como proteínas, vitaminas y minerales.*
• *Aumentan el riesgo de caries dental.*
• *Reducen la ingestión de grasas y por ende, la densidad energética de la dieta.*

Ejercicio No. 8

Un grupo de estudiantes le objeta que si la fibra alimentaria no contribuye energéticamente en nutrimientos esenciales, ¿por qué se recomienda que la dieta de un hombre adulto contenga 20 gramos diarios?

Una cantidad adecuada de fibra en la dieta contribuye a regular la función gastrointestinal, corrigiendo la constipación. Tiene también acción preventiva contra enfermedades como la diverticulosis y, recientemente, se está acumulando evidencia de que puede ayudar a prevenir o mejorar ciertas enfermedades como el cáncer del colon, la diabetes y la aterosclerosis.

Ejercicio No. 9

Desarrolle el texto de una charla para una audiencia de familias sobre el por qué es importante consumir un nivel mínimo adecuado de grasas en la dieta.

Las grasas son los macronutrimentos con la mayor concentración de energía metabolizable (9 kilocalorías por gramo). Si las dietas no tienen el mínimo adecuado de grasa, son muy bajas en su aporte energético y obligan a consumir un gran volumen para poder llenar los requerimientos de energía.

Ejercicio No. 10

Utilizando los conocimientos adquiridos en esta Unidad explique qué clase de lípidos deberían promoverse en cuanto a su producción y consumo en vista de sus ventajas nutricionales. Dé las razones que apoyan su opinión.

Las grasas insaturadas son las únicas que aportan ácidos grasos esenciales, y además previenen la elevación anormal del colesterol sanguíneo y de enfermedades degenerativas del sistema cardiovascular. Por esto deben promoverse para su producción y consumo en mayor proporción que otras grasas. Entre los principales alimentos que aportan lípidos insaturados se encuentran: el aguacate, las aceitunas, las nueces, la semilla de maíz, la semilla de algodón y la soya, con los cuales se elaboran aceites comestibles. Por lo anterior, las grasas de origen vegetal son más recomendables para el consumo humano.

Ejercicio No. 11

Desarrolle el texto de una clase sobre orientación alimentario-nutricional para explicar a un grupo de padres de familia lo siguiente: ¿Cuáles son los riesgos de un consumo diario excesivo de grasa en la dieta? ¿Cuánto se considera excesivo?

El consumo diario de dietas muy altas en grasa (por arriba de 30% de las calorías) aumenta el riesgo de aterosclerosis de ciertos tipos de cáncer y de obesidad.

Ejercicio No. 12

Los trabajadores de campo en nutrición necesitan explicar a las madres de familia las consecuencias de consumir dietas demasiado altas en fibra y muy bajas en grasa. Redacte un párrafo explicativo que les sirva de base para que estos trabajadores pasen el mensaje.

Que estas dietas tienen muy baja densidad energética (kcal por gramo), y se hace muy difícil para un niño pequeño consumir un volumen suficientemente grande para satisfacer sus requerimientos energéticos debido a su capacidad gástrica limitada. Además un exceso de fibra interfiere con la absorción intestinal de algunos micronutrientes esenciales tales como el hierro.

VII. BIBLIOGRAFÍA
(Lectura Adicional Recomendada)

1. Mitchell, H. S., H. J. Rynbergen, L. Anderson y M. W. Dibble. **Nutrition in Health and Disease.** New York, Lipincott Company, 1976, 651 p.

2. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. **Las Grasas y los Aceites en la Nutrición Humana.** Informe de una Comisión de Expertos. Roma, FAO, 1977.

3. Davidson, S., R. Passmore, J.F. Brock y A.S. Truswek. **Human Nutrition and Dietetics,** 7th. edition. Edinburg, Scotland, Churchill Livingston, 1979.

4. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. **Los Carbohidratos en la Nutrición Humana.** Informe de una Reunión de Expertos. Roma, FAO, 1980.

5. Universidad de las Naciones Unidas y Fundación CAVENDES. **Metas Nutricionales y Guías de Alimentación para América Latina: Bases para su Desarrollo.** (Informe editado por los Drs. J.M. Bengoa, B. Torún, M. Béhar y N.S. Scrimshaw), Caracas, Venezuela, Fundación CAVENDES, 1988, 415 p.

6. Whitney, E. y F.S. Sizer. **Nutrition. Concepts and Controversies.** St. Paul, MN, USA, West Publishing Co., 1988, 736 p.

7. National Research Council. **Recommended Dietary Allowances.** 10th. edition. Washington, D. C., National Academy of Sciences, 1989.

8. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. **Situación Alimentaria-Nutricional y de la Salud en Centro América.** Guatemala, INCAP, 1992. (Publicación INCAP ME/003).

9. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. **Alimentación y Nutrición, Creación de un Mundo Bien Alimentado.** Roma, FAO, 1992.

10. Torún, B., M.T. Menchú y L. G. Elías. **Recomendaciones Dietéticas Diarias del INCAP.** Guatemala, INCAP/OPS, 1994. (Publicación INCAP ME/057).

En el caso de haber alcanzado los objetivos propuestos, complete su hoja de autoevaluación con ética y profesionalismo.

Es momento de hacer una reflexión antes de continuar, revise nuevamente los objetivos de aprendizaje para esta Unidad.

Si considera que no los ha logrado, vale el esfuerzo volver a repasar los contenidos, siempre aplicándolos a la situación real de su país dentro de su desempeño profesional con un enfoque integral multidisciplinario y multisectorial.

VIII. AUTOEVALUACIÓN

A. INSTRUCCIONES

1. A continuación se presentan tres series de preguntas: selección múltiple, complementación y pareamiento. Contéstelas en forma concisa siguiendo las instrucciones de cada serie. Después de completar la autoevaluación llene la Hoja de Respuestas (inciso C).

2. La autoevaluación consta de 35 preguntas, a las que corresponden un total de 51 respuestas, cada una con un valor de 5 puntos. Se calificará el porcentaje de eficiencia del estudiante en relación con un puntaje máximo de 255.

3. Llene la etiqueta de envío para la próxima unidad, con sus datos personales, adjuntándola en el espacio destinado en el inciso D. Favor de no desprender la etiqueta del papel parafinado.

4. Envíe la hoja de respuestas de su autoevaluación debidamente respondida, al encargado del Curso en el INCAP, en la fecha indicada.

B. PREGUNTAS

SELECCIÓN MÚLTIPLE (15 ÍTEMS)

Anote las respuestas correctas Cada pregunta puede tener más de una respuesta Luego llene la Hoja de Respuestas

1. Son características de las dietas muy simples (dietas con uno o dos alimentos predominantes)·

a tienden a no adolecer de deficiencias de nutrimentos específicos
b. más usuales en poblaciones en desarrollo
c. basadas principalmente en cereales y/o tubérculos
d muy buena complementación de nutrimentos

2. Las cifras de recomendaciones dietéticas

a son iguales a los requerimientos mínimos
b cubren esencialmente las necesidades nutricionales de toda la población
c. son base para elaborar las "guías alimentarias"
d se usan para determinar la "adecuación" de ingestión de nutrimentos

3. El concepto de Nutrición se puede resumir como

a trata del estudio de la producción y consumo de alimentos
b acto de ingerir alimentos
c estudio de los procesos extracorporales relacionados con la utilización de los alimentos
d estudio de los procesos intracorporales que ocurren con los alimentos, su composición, interacción y balance

4. El adecuado suministro de alimentos a una población es esencial con el fin de.

a sobrevivir en forma consumista
b prevenir la desnutrición y enfermedades carenciales de origen alimentario
c exceder los niveles de consumo para lograr el desarrollo de una nación
d promover bienestar, productividad y desarrollo de los individuos

5. El Proceso Alimentario-Nutricional está comprendido por tres grandes áreas

a disponibilidad y consumo de alimentos
b comercio internacional
c utilización biológica
d mercadeo y comercialización

6. **Es función de los carbohidratos:**

   a. fuente de energía alimentaria
   b. constituyente de la forma principal de almacenamiento de energía en el hígado y músculo
   c. transporte de vitaminas liposolubles
   d. precursores de vitaminas

7. **La tendencia a un incremento en el consumo de sacarosa refinada (es)·**

   a. beneficiosa para el hombre
   b favorece la utilización de otros nutrimentos
   c. tiene consecuencias desfavorables para la salud
   d. contribuye a un mayor aporte de nutrimentos esenciales en la dieta

8. **El porcentaje de las calorías totales de la dieta que recomienda el INCAP que provenga de carbohidratos es·**

   a. 40-50
   b. 80-90
   c. 60-70
   d. 30-40

9. **La fibra alimentaria es importante porque:**

   a. eleva la densidad energética de las dietas
   b ayuda al funcionamiento normal del tracto gastrointestinal
   c. ayuda a la absorción del hierro
   d. está asociada a la prevención de cáncer del colon

10. **El consumo de dietas altas en fibra:**

    a. aumenta la digestibilidad de los carbohidratos
    b. resulta en dietas de baja densidad energética
    c. inhibe la absorción de otros nutrimentos
    d. se recomienda para niños de corta edad

11. **Las reacciones fisiológicas de mayor importancia en la digestión de los lípidos se llevan a cabo en (el) (las):**

    a intestino delgado
    b. boca
    c. estómago
    d. intestino grueso

12. La recomendación de un consumo preferente de aceites vegetales se debe a su:

a. contenido de ácidos grasos esenciales
b. más bajo costo
c. producción de menos energía que otros lípidos
d. aporte al sabor de la comida

13. Se considera recomendable que del aporte energético total de las dietas el porcentaje proveniente de grasas sea:

a. 40-50
b. 15-20
c. 10-15
d. 25-30

14. Entre las consecuencias del consumo excesivo de grasa está (están):

a. elevación de fosfolípidos de las células
b. aterosclerosis
c. obesidad
d. aceleración del trabajo del riñón

15. El consumo de dietas con alta proporción de grasas saturadas y baja de insaturadas conlleva principalmente:

a. un consumo excesivo de ácido linoleico
b. enfermedad degenerativa del sistema circulatorio
c. dietas con baja concentración de energía por gramo
d. difícil digestibilidad

COMPLEMENTACIÓN (10 ÍTEMS)

Llene los espacios en blanco con las opciones correctas. No olvide completar luego su Hoja de Respuestas.

1. A la ciencia que estudia el proceso extracorporal de utilización de nutrimentos y energía se le denomina:_____.

2. A los nutrimentos que no pueden ser sintetizados por el organismo se les denomina_____ _____y tienen que ser suplidos por los _____.

3. Son substancias que se producen por la hidrólisis (división o rompimiento) de los lípidos: _____, _____, _____, _____.

4. La grasa humana de reserva está compuesta sobre todo por:_____.

5. Las fuentes alimentarias predominantes de almidones son los_____ _____ y las _____.

6. El carbohidrato de almacenamiento de energía en el hígado y el músculo es:_____ _____.

7. En términos globales, en poblaciones desarrolladas existe en la actualidad una tendencia hacia un mayor consumo de carbohidratos_____ o calorías _____ que no es nutricionalmente recomendable.

8. Los ácidos grasos _____ predominan en las grasas sólidas y los _____ en los aceites.

9. Además de ser muy buenas fuentes de energía los aceites aportan _____ _____ que son requeridos por el organismo.

10. Una dieta muy baja en grasas provee muy pocas _____ por gramo, o sea que tiene una _____ muy baja.

PAREAMIENTO (10 ÍTEMS)

Asigne la letra de la columna II al número correspondiente de la columna I. (Algunas letras podrían no corresponder a ningún número y una misma letra puede corresponder a más de un número).

I		II	
1.	Fuentes de ácidos grasos poliinsaturados	a.	90% del valor energético total
2.	Glucosa	b.	10-15% de las calorías
3.	Polisacáridos indigeribles	c.	Aceites vegetales
4.	Componente de la membrana celular	d.	Ácido graso esencial
5.	Nivel recomendable de grasa	e.	Resulta de la digestión del almidón
6.	Ácido linoleico	f.	25-30% de las calorías
7.	Correctivo de constipación	g.	Fibra alimentaria
8.	Polisacárido digerible	h.	Fosfolípidos
9.	Nivel recomendable de carbohidratos	i.	60-70% de las calorías
10.	Triglicéridos en las carnes	j.	Ácido palmítico
		k.	Almidón
		l.	Grasas saturadas

C. HOJA DE AUTOEVALUACIÓN - HOJA DE RESPUESTAS

Nombre: _____

Profesión: _____

No. de Colegiado: _____ Teléfono: _____

Dirección: _____

Selección Múltiple (15 Ítems)	Complementación (10 Ítems)	Pareamiento (10 Ítems)
1. 3. 4. 5. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15.	1. 3. 4. 5. 7. 8. 9. 10.	1. 3. 4. 5. 7. 8. 9. 10.

D. ETIQUETA DE ENVÍO DE PRÓXIMA UNIDAD

Llene la etiqueta a máquina o con letra clara, incluyendo la siguiente información:

NOMBRE:

DIRECCIÓN:

PROVINCIA/CIUDAD:

PAÍS:

CÓDIGO POSTAL:

Pegue la etiqueta en este espacio, sin desprenderla del papel parafinado.

E. RESPUESTAS DE LA HOJA DE AUTOEVALUACIÓN (HOJA CLAVE)

Selección Múltiple (15 Ítems)		Complementación (10 Ítems)		Pareamiento (10 Ítems)	
1.	b y c	1.	Alimentación	1.	c
2.	b, c y d	2.	Esenciales, alimentos	2.	e
3.	d	3.	Ácidos grasos, alcoholes, bases nitrogenadas y ácido fosfórico	3.	g
4.	b y d	4.	Triglicéridos	4.	h
5.	a y c	5.	Cereales, raíces y tubérculos	5.	f
6.	a y b	6.	Glucógeno	6.	d
7.	c	7.	Refinados, vacíos	7.	g
8.	c	8.	Saturados, insaturados	8.	k
9.	b y d	9.	Ácidos grasos esenciales	9.	i
10.	b y c	10.	Calorías, densidad.	10.	l
11.	a				
12.	a				
13.	d				
14.	b y c				
15.	b y d				