



Escuela Nacional de Estudios Profesionales

IZTACALA - U.N.A.M.

CARRERA DE ODONTOLOGIA

**TESIS DONADA POR  
D. G. B. - UNAM**

**MALNUTRICION Y MANIFESTACIONES ORALES  
POR DEFICIENCIAS NUTRITIVAS.**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A :

**Rafael Gpe. García Perea**

SAN JUAN IZTACALA, MEX.

JULIO DE 1980



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

## INDICE

	PAG.
PROLOGO	1
I. LA MALNUTRICION COMO PROBLEMA DE SALUD PUBLICA	4
II. SUMINISTRO Y CONSUMO DE ALIMENTOS	12
III. CRISIS DE ALIMENTOS EN MEXICO	26
IV. APARATO DIGESTIVO	44
V. REQUERIMIENTOS DE DIETA BASICA	54
VI. ASPECTOS NUTRICIONALES DE LA CARIES DENTAL	63
VII. ENFERMEDADES DE ORIGEN DESNUTRICIONAL	81
CONCLUSIONES	111
BIBLIOGRAFIA	113

PROLOGO

La malnutrición sigue siendo un problema fundamental - en las sociedades de hoy y afecta a más de la mitad de la población del mundo, el hambre es aún enfermedad de millones.- Y no debiera existir porque los hombres han logrado sobreponerse a los caprichos de la naturaleza para proveerse de alimentos en la cantidad y de la calidad necesaria para la vida y la reproducción de su especie, han adquirido a través de - los años el conocimiento para controlar la alimentación de - tal manera que ha llegado a ser el factor del ambiente más - susceptible a sus dictámenes. No obstante, hay mucha evidencia de su fracaso en el mundo de hoy para ejercer una autoridad inteligente y continua sobre esta fase de su ambiente. - Por ello, el hambre es aún enfermedad de millones y afecta - con más rigor a los menores de cinco años, a las embarazadas, a las madres lactantes y a los obreros cuyo trabajo los obliga a mucho gasto de energía.

Este problema se agrava aún más por los hábitos alimenticios que prevalecen entre la población ya que la mayoría -- no procura todos los elementos nutritivos que el organismo -- necesita para una dieta bien equilibrada ya sea por no tener los a su alcance, por falta de bienes económicos indispensables. Y si a esto, sumamos otros mecanismos como el fanatismo, la religiosidad mal entendida, las supersticiones, la -- concepción de los bienes como un todo límite, y limitado, -- nos encontramos con que es muy difícil que el desnutrido -- abandone su peligroso estado, porque aún él mismo está en su contra, ya que poco se quiere, se ama y se respeta.

Así tenemos que 40 mexicanos de cada 100 sufren una -- alimentación deficiente, la cual en la mayoría de los casos-

no satisfacen ni siquiera sus requerimientos calóricos. La dieta de estas personas suele ser deficiente en proteínas, - vitaminas y minerales, y 13 de cada 100 mexicanos están enfermos por sobre alimentación, estas personas comen de más - especialmente carbohidratos refinados y grasas saturadas.

Alrededor de 12 millones de mexicanos tienen una alimentación sin restricciones; comen de todo en cantidades suficientes y en forma variada, pero alrededor de 8 millones - de ellos tienen un consumo elevado de grasas y azúcares.

Conforme ha pasado el tiempo, ha crecido el número de nutridos y desnutridos pero siempre ha sido mayor el número de desnutridos. En los últimos años, los mal alimentados -- han aumentado de 12 millones a 40 millones, esto quiere decir que en los últimos 50 años, han nacido 25 millones de - desnutridos mientras que los alimentados sin restricciones - han aumentado sólo 15 millones pues antes eran 2 y ahora son 17 millones.

Por lo menos un millón de niños nacen cada año de padres desnutridos, muchos de ellos adquirirán la desnutrición mucho antes de nacer y serán condenados a incorporarse a la población desnutrida del país. De los 2 millones y medio de niños que nacerán en México este año, millón y medio sufrirán daños físicos y cerebrales a causa de la desnutrición. - Es importante teniendo en cuenta lo antes mencionado el gran problema de la sociedad marginada tanto físico como mental y que se canaliza en importante deterioro en la salud pública.

Así pues en muchos casos, las necesidades nutricionales para el mantenimiento de la salud de la boca y los dientes son similares a las del resto del cuerpo. Por ejemplo:-

la deficiencia de ácido ascórbico puede afectar adversamente a los dientes y a los tejidos blandos de la boca. Ingestión adecuada de calcio y fósforo es necesaria para el desarrollo normal de los dientes.

Además de aquellos aspectos de la salud nutricional -- que se aplican a todo el organismo, ciertas consideraciones -- son particularmente relevantes a las medidas nutricionales -- encaminadas a la prevención de caries dental.

#### EL SUSTENTANTE.

## CAPITULO PRIMERO

### LA MALNUTRICION COMO PROBLEMA DE SALUD PUBLICA( 1)

La Organización Mundial de la Salud se ocupa de todos los aspectos de la salud y por lo tanto debe ocuparse de la nutrición. En los últimos años, a medida que ha mejorado el control de las enfermedades transmisibles, se ha ido apreciando con mayor claridad la importancia de la malnutrición. Ha adquirido urgencia la necesidad de comprender sus causas; sin esta comprensión no puede haber fundamento seguro para la adopción de medidas preventivas.

Es evidente que, en la actualidad, hay muchos países donde la malnutrición es en gran parte la causa de la elevada tasa de mortalidad infantil. En el grupo menores de un año, es probable que dicha tasa sea 10 veces más elevada que en los Estados Unidos de América o en la mayoría de los países de Europa Occidental, pero entre los niños de uno a cuatro años de edad, es más de 40 veces mayor. La causa principal es la combinación de la enfermedad y la malnutrición, la primera de ellas precipitando y perpetuando a la otra. Afortunadamente, el mejoramiento de la nutrición contra la mortalidad es más efectivo en el grupo de mayor edad. En consecuencia, es razonable concentrar en este grupo gran parte de los recursos monetarios y del personal de que se disponga para las actividades de nutrición en salud pública.

(1) Basado en un documento de estudio preparado para la Conferencia por la unidad de Nutrición de la O.M.S. (Dr. R. C. Burgess).

## 1. ENFERMEDADES CARENCIALES ESPECIFICAS

Además de la desnutrición general, existen en el mundo entero diversas formas de malnutrición conocidas como enfermedades carenciales específicas. Algunas de las enfermedades están estrechamente relacionadas con el consumo ininterumpido, como alimento principal, de cantidades relativamente grandes de algún cereal como el maíz o el arroz. Así, -- por ejemplo, la pelagra (debida en gran parte a la falta de niacina) se encuentra en los lugares donde el maíz constituye la parte principal de la alimentación y el beriberi (debido a falta de vitamina B1, pérdida en el descascarillado del arroz) en los países que se alimentan a base de arroz y donde el grano no se sancocha. Igualmente, en los países menos desarrollados son comunes varias formas de anemia, especialmente aquellas producidas por falta de hierro. La xeroftalmia, enfermedad de los ojos que frecuentemente termina con ceguera y que se debe a falta de vitamina A, generalmente -- asociada a otras deficiencias, prevalece en las comunidades azotadas por la pobreza, especialmente en partes de Asia Sud oriental. El bocio, causado por falta de yodo, es endémico en Europa, en Asia y en las Américas.

Sin embargo, en las encuestas realizadas en varias ocasiones por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación (FAO) y otros estudios efectuados por grupos nacionales, se ha demostrado ampliamente que la enfermedad carencial más seria y más extendida en nuestros días es la malnutrición proteico-calórica entre los niños pequeños.

## 2. MALNUTRICION PROTEICO-CALORICA

La malnutrición proteico-calórica ocurre donde la dieta es habitualmente pobre en proteínas, pero en cambio contiene calorías en cantidades que fluctúan entre una proporción inadecuada y un exceso. Es conocida bajo diferentes nombres en muchas partes del mundo. Una forma aguda se conoce generalmente como Kwashiorkor, (1) vocablo del Africa Occidental que la define como "la enfermedad que se desarrolla en un niño cuando nace otro bebé", y denominación que el Dr. Cicely Williams dio al síndrome cuando lo describió por primera vez.

El kwashiorkor ocurre, por lo general, entre el primer y el tercer año de vida. Es esencialmente una enfermedad infantil que suele coincidir con el destete y el período subsiguiente, cuando se da al niño una alimentación compuesta casi en su totalidad de alimentos de almidón que contienen muy pocas proteínas. Los alimentos son a menudo voluminosos en relación con su valor nutricional, pudiendo experimentar el niño alguna dificultad para comer incluso lo suficiente para satisfacer sus requerimientos calóricos; por consiguiente no le es posible satisfacer sus necesidades proteicas.

Hace sólo poco tiempo que se ha reconocido al kwashiorkor como un síndrome causado por la deficiencia proteica. En el pasado se creía con frecuencia que era pelagra o se le confundía con el marasmo el desgaste que ocurre habitualmente en el primer año de vida, cuando la dieta es sumamente deficiente en todos sus aspectos o cuando alguna enfermedad co

(1) Nota del traductor: En castellano se le denomina también "síndrome pluricarencial de la infancia".

mo la diarrea severa impide de tal forma la absorción que de hecho el niño muere de hambre.

El principio de la malnutrición proteico-calórica es insidioso y por lo general no se reconocen sus etapas tempranas: no es obvio que el niño esté enfermo. La enfermedad -- aguda se precipita por un ataque de diarrea, una enfermedad infecciosa o alguna otra causa, como por ejemplo un súbito destete seguido de la separación de la madre. El niño mal alimentado tiene poca resistencia a las infecciones, lo que probablemente explica por qué la mortalidad que causan ciertas enfermedades infecciosas es mucho mayor en las regiones donde prevalece la malnutrición que en aquellas donde es rara su presencia.

Por cada niño que sufre de kwashiorkor evidentemente -- en una región determinada, hay siempre muchos otros menos visiblemente afectados, pero cuyo crecimiento y desarrollo, -- así como su resistencia a las enfermedades de la infancia, -- quedan reducidos. Estos niños constituyen un problema muy serio desde el punto de vista de la salud pública.

Es difícil calcular, por varias razones, la prevalencia exacta de la malnutrición proteico-calórica. La falta de crecimiento es la característica más común, y a este respecto el Dr. F. Gómez ha sugerido en la ciudad de México un sistema de clasificación basado en el peso según la edad del niño. En varias regiones de la América Latina se estima que menos de la mitad de los niños alcanza el promedio de peso estándar de los niños sanos y que, a juzgar por su peso, al menos una quinta parte aparecen severamente malnutridos. -- Una situación análoga se observa en muchos países.

## FACTORES CAUSALES Y CONTRIBUYENTES

La malnutrición proteico-calórica ocurre normalmente - en los niños de corta edad, como resultado de cierto número de factores que actúan directa o indirectamente sobre el niño y que se presentan con distinta intensidad en situaciones diferentes. Ocurre siempre una condición básica -- una dieta inadecuada. La dieta es inadecuada porque no pueden obtenerse buenos alimentos ricos en proteínas o porque no se - - aprovechan los recursos de que se dispone.

LA FALTA DE ALIMENTOS ADECUADOS puede deberse a la baja fertilidad de la tierra, a la resistencia a cultivar ciertas cosechas de alto valor nutritivo o a la falta de dinero para adquirir alimentos que complementan adecuadamente los - productos del huerto familiar.

La pobreza afecta más severamente a los que, por una u otra razón, no pueden cultivar sus propios alimentos. En algunas regiones el costo de un litro de leche puede ser superior al 25% del jornal diario. La indigencia puede poner en peligro la salud del niño desde un principio si la madre no ha contado con alimentos suficientes que aseguren su buen estado nutricional durante las etapas del embarazo y la lactancia. Es posible que los hombres de las familias rurales se vean obligados a buscar trabajo en los pueblos vecinos, produciéndose el deterioro consiguiente en la cantidad y calidad de los alimentos que cultivan las mujeres, o bien las madres pueden verse forzadas a convertirse en trabajadoras asalariadas fuera de su casa, en cuyo caso amamantan temprano a sus niños, dejándolos alimentados inadecuadamente durante -- las otras horas del día. Aunque los niños mayores pueden pasar con trozos de pan hasta que se cocine la comida de la noche, los más pequeños no pueden alimentarse entonces lo sufi

ciente como para reponerse de la falta de alimentos durante el día.

En los lugares en que en parte de la tierra sí, se cultivan artículos destinados al mercado, es posible que el dinero obtenido no sea suficiente para pagar los alimentos extras que tengan que comprarse. Los efectos de las alteraciones económicas que produce la venta de productos alimenticios exportados varían considerablemente. En algunos países, la importancia de la malnutrición decrece cuando suben los precios, porque entonces se compran mejores alimentos; en otros la importancia puede aumentar porque un buen alimento producido en la casa, tal como el arroz poco descascarillado, se reemplaza con un alimento nutricionalmente más pobre, como sucede con el arroz perfectamente limpio que se compra en las tiendas.

LA FALTA DE APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS DISPONIBLES tal vez se deba al desconocimiento de los alimentos que los niños deben y pueden comer, y de la necesidad relativamente mayor que tiene el niño de alimentos de alto valor proteico que escasean en su dieta -- artículos generalmente reservados para el miembro asalariado de la familia o para las personas de alguna edad. La distribución de alimentos en la familia es un factor poderoso en la deficiencia nutricional de los niños y la creencia de que solamente los adultos deben comer carne u otros alimentos "ricos" o "pesados" no es exclusiva de las familias campesinas pobres o analfabetas: impera también entre numerosas familias bien educadas deseadas de proporcionar a sus hijos lo mejor posible y que cuentan con los medios para hacerlo. En muchas regiones se desconoce la práctica de comprar o preparar alimentos especialmente para los niños.

Las aversiones, prohibiciones y creencias tradicionales limitan frecuentemente la variedad o selección de alimentos que podrían proporcionar al niño algunas proteínas.

En aquellos lugares donde va rompiéndose la tradición, surgen nuevos peligros. Las antiguas prácticas que garantizaban al niño un período prolongado de lactancia van siendo abandonadas, pero sin ningún mejoramiento de métodos de alimentación y destete que las compensen. La creencia de que ciertos alimentos proteicos, como el pescado, son perjudiciales a los niños de corta edad, probablemente no sea de mayor importancia cuando la lactancia se prolongue por dos años, pero si las madres destetan al niño antes, el prejuicio es peligroso. En muchas regiones, la corriente de familias rurales hacia la ciudad las priva de las mezclas de alimentos domésticos acostumbrados, y la ignorancia y la pobreza les impiden la adquisición de posibles sustitutos.

En algunos países el gran recurso, la capacidad de las madres de alimentar a sus hijos, se explota cada vez menos. En aquellos lugares donde el amamantamiento constituye todavía el procedimiento regular, el niño crece constantemente durante los primeros seis meses y, con buena suerte, continuará haciéndolo (aunque con algún retraso en el crecimiento y el peso) durante el año o los 18 meses siguientes. Aun cuando la dieta de la madre parezca ser inadecuada, aparentemente el niño se desarrolla bien al menos en los primeros seis meses de su vida, y si se continúa la lactancia unida a algún alimento como arroz cocido, se reduce el riesgo de malnutrición proteico-calórica. No obstante, en los lugares que han tenido algún contacto con las ideas occidentales o que tienen tiendas comerciales y una forma de vida más moderna se observa una declinación en el amamantamiento y una tendencia creciente a destetar pronto al niño. Las razones que

de la madre generalmente son de que su leche es "pobre" o -- "insuficiente" o que "no le sienta al niño". En algunas oca siones, los trabajadores de salud han atribuido la práctica del destete temprano a la malnutrición de las madres, pero - aparentemente influyen en ello otros factores.

Parece haber la convicción entre algunas madres, de -- que la alimentación con tetera es superior desde un punto de vista social y que el amamantamiento es una práctica vulgar y pueblerina.

Otras madres creen que la leche comercial debe ser más nutritiva y hacen sacrificios considerables para comprar leche destinada a sus niños. Desgraciadamente, rara vez cuentan con los medios para comprar suficiente leche, y generalmente la diluyen con agua que la contamina. En algunos países se da al niño arroz o harina de maíz para aumentar la es casa provisión de leche (habitualmente endulzada), consis- - tiendo entonces su alimentación principalmente en carbohidra tos. Casi en todas partes está aumentando rápidamente la -- venta de alimentos infantiles empaçados. Estos productos - son siempre muy caros, consumiéndose a menudo en cantidades bastante inadecuadas.

En varios campos donde se han implantado medidas de sa lud pública, los problemas se han definido con más o menos - claridad: un vector a eliminar o la vacunación de una pobla- ción. Parece que vamos llegando a una época en que el pro- - blema nutricional principal, la malnutrición proteico-calóri ca, al menos es aparentemente obvio. Su complejidad es con- siderable y ha de enfocarse desde todos sus ángulos: no es - probable que se encuentre una solución simple o universal.

## CAPITULO SEGUNDO

## SUMINISTRO Y CONSUMO DE ALIMENTOS(1)

Las formas en que los individuos o grupos seleccionan, consumen y utilizan los alimentos disponibles, constituyen - sus hábitos alimentarios; incluyen los sistemas de produc- - ción, almacenamiento, elaboración, distribución y consumo de alimentos.

El problema inherente al aumento del valor nutricional de la dieta puede abordarse en varias formas: mediante un incremento adecuado de la producción de ciertos alimentos habituales de alto valor nutritivo; por medio del enriquecimiento de los alimentos comunes como nutrientes que no alteren - su aspecto ni su sabor; por un aprovechamiento más inteligente de los productos alimenticios de que ya se disponga o la - introducción de alimentos nuevos o poco conocidos. El pri- - mer medio es el mejor, pero constituye un largo proceso con- - dicionado por factores económicos y técnicos. El segundo -- tiene posibilidades limitadas en los países insuficientemen- - te desarrollados. Los dos últimos métodos ofrecen excelen- - tes oportunidades. Pero, dado que implican cambios en los - métodos tradicionales de alimentación, para ponerlos en práctica se requiere la educación de los pueblos en materia de - nutrición, lo que, a su vez, exige el conocimiento tanto de - los factores sociales y económicos como de los hábitos ali- - mentarios de la población.

(1) Basado en un documento de estudio preparado para la Con- - ferencia por la División de Nutrición de la F.A.O. (M.M. ALJRET).

### 3. PROVISION INADECUADA DE ALIMENTOS

En grandes áreas del mundo es todavía insuficiente la provisión de alimentos. Si los promedios nacionales de ingestión calórica se comparan con los requerimientos fisiológicos de energía, muchos países del Lejano Oriente, Cercano-Oriente, América Latina y África acusan un déficit calórico. Por ejemplo, en la América Latina, a excepción de los países mejor alimentados, el déficit fluctúa entre el 2 y el 20 por ciento. En una reciente conferencia se estimó que el promedio de ingestión calórica en África debería aumentarse en un 10 por ciento. Sin embargo, aun cuando el promedio nacional iguala o excede ligeramente los requerimientos calculados, la desigualdad en la distribución de la riqueza hace que algunos sectores de la población obtengan mucho menos de lo que necesitan. Se mostró también recientemente que en dos países donde los alimentos eran teóricamente suficientes para un promedio satisfactorio de ingestión calórica, todavía se encontraba desnutrido de un 20 a un 40% de la población.

En general, la baja ingestión calórica está asociada a otras deficiencias y, por supuesto, para establecer una estimación de valor general de la provisión de alimentos deben tomarse en consideración, además de la ingestión calórica, otros factores como son las cantidades de proteínas y de otros nutrientes. Por razones de simplicidad, algunas veces se utilizan ciertos nutrientes como indicadores de la inadecuación de la dieta total. Así por ejemplo, la ingestión proteica es una guía útil, no solo por lo valiosas que son las proteínas sino porque los alimentos ricos en proteínas, especialmente los de origen animal, suelen ser también ricos en otros nutrientes; la ingestión demasiado elevada o demasiado baja de proteínas de origen animal está generalmente -

asociada a la elevada o baja ingestión calórica.

Hay una gran diferencia entre la cantidad de proteína de origen animal en las dietas de las regiones bien desarrolladas económicamente y de las insuficientemente desarrolladas, diferencia que parece haberse acentuado en los últimos años. Desgraciadamente, los niveles más bajos de ingestión proteica están asociados con frecuencia a las elevadas tasas de crecimiento de la población y, por consiguiente, a las grandes proporciones de gente joven, y dado que los requerimientos proteicos de los niños son relativamente elevados, muchos de ellos sufren de deficiencia proteica.

La provisión mundial de alimentos es inadecuada para la buena nutrición de la actual población y deberá aumentarse considerablemente si ha de seguir el ritmo del crecimiento de la población. Se ha estimado que para la población que se espera tendrá el mundo en 1980, concediendo un nivel modesto de mejoramiento, el suministro de cereales tendría que aumentar en un 50% y el de alimentos protectores en un 70 a un 90 por ciento.

#### 4. FACTORES QUE ORIGINAN LA DESNUTRICION Y LA MALNUTRICION

Antes de que se adquirieran, las sociedades, una economía comercial, viven casi enteramente de los productos alimenticios propios, y la naturaleza de su dieta está determinada por la ubicación geográfica, la tierra, el clima y el suministro de agua, así como por la capacidad de la población en materia de agricultura, caza y pesca. En los países que se encuentran en proceso de desarrollo influyen también en lo referente al aprovisionamiento de alimentos los medios

de almacenamiento, elaboración y transporte de los artículos de que se disponga, así como el poder adquisitivo y la importación de alimentos. Muchos de los factores que determinan el suministro de alimentos se relacionan con factores naturales, tecnológicos, sociales y económicos, y merecen cuidadosa consideración. La F.A.O. se interesa primordialmente en la producción de alimentos al nivel nacional, pero un plan nacional está integrado por varios planes regionales que dependen de la ecología local y de las ocupaciones y preferencias de los habitantes de las distintas localidades.

## 5. FERTILIDAD DE LA TIERRA

Los factores naturales, como la falta de tierra fértil o de agua, pueden limitar seriamente la producción alimenticia. En lugares de la rica región del Delta de Egipto, decae constantemente el rendimiento por acre, debido a las demandas que recaen sobre un limitado suministro de agua y que provienen del incremento de la población y de la expansión industrial. En muchos países los métodos agrícolas primitivos han arruinado las regiones que antes fueron ricas y fértiles. El exceso de pastos, como sucede en el Creciente Fértil, ha destruido la capa que conserva el agua de la vegetación en la tierra, convirtiendo grandes superficies de suelo rico en desierto. La tala de árboles sin control alguno para la construcción de la que una vez fue famosa Ciudad de Mandalay, hace más de 100 años, ha dado lugar a que se produzcan grandes vendavales de polvo en las zonas adyacentes y ha dejado un pueblo empobrecido en el corazón de Birmania. La práctica primitiva de quemar la maleza que cubre el terreno hasta que quede limpio, como preludeo para cultivarlo, es todavía una práctica común en muchos lugares de América Lati

na y Africa.

La destrucción de la vegetación provoca también una carencia seria de combustibles. En la India, el Oriente Medio y Africa del Norte tiene que quemarse el estiércol porque no se dispone de ningún otro artículo combustible, aunque sería valioso como fertilizante de la tierra empobrecida.

En esta era tecnológica los desastres ocasionados por el hombre no son irreversibles. Con dinero, habilidad, tiempo y un aprovisionamiento de agua dulce puede hacerse florecer hasta un desierto, pero la inversión monetaria y el tiempo que se necesita para construir presas y sistemas de regadío para la repoblación forestal de grandes superficies, la rehabilitación de la tierra seriamente deteriorada y el necesario planeamiento a gran escala para aprovechar mejor la tierra y el agua, son a menudo superiores a los recursos financieros del país.

## 6. TECNOLOGIA

Por regla general, existe un alto nivel de vida y una alimentación adecuada y variada en los países donde la producción de alimentos por trabajador y por unidad de explotación es elevada y donde los agricultores disfrutan de los beneficios derivados de los progresos tecnológicos realizados en materia de agricultura, conservación y comercialización de los alimentos. En muchos países que se encuentran en vías de desarrollo, los métodos agrícolas son primitivos, y el rendimiento por trabajador y sus ingresos son bajos, la dieta es limitada y los niveles de salud y educación en los distritos rurales son inferiores a los de las zonas urbanas, tan grande es la pobreza del agricultor en numerosos países, que todavía se halla atado al arado de madera o a la vara --

curvada de sus antecesores.

El incremento en la producción de alimentos depende de la tierra, del aprovisionamiento del agua, de los fertilizantes, de buenas semillas y de la disposición y capacidad del agricultor para utilizar mejores métodos agrícolas. Cuando adopta dichos métodos, los resultados pueden ser espectaculares. México se ha convertido recientemente en exportador de trigo y maíz, a partir de la introducción de sistemas de riego y mejores semillas, y de haberse facilitado instrucción al agricultor sobre los nuevos métodos de cultivo, a través de los servicios de extensión.

## 7. ALMACENAMIENTO, TRANSPORTE Y MERCADO

Las facilidades adecuadas de almacenamiento y transporte de alimentos, de conservación de los excedentes alimenticios, y de comercialización, contribuyen a que se aprovechen mejor los alimentos de que dispone el país y a que aumenten los ingresos del agricultor. En las comunidades autosuficientes, los métodos tradicionales de almacenamiento y conservación de alimentos responden a las necesidades locales y el único problema de transporte es el de llevar los productos al mercado local. La industrialización y el crecimiento de comunidades urbanas han planteado nuevos problemas. Los alimentos de alto valor nutritivo, que a menudo son caros y escasos en los mercados urbanos (como la carne, el pescado, los huevos, los productos lácteos, la fruta y las legumbres), son de fácil descomposición y crean graves dificultades: se desperdician y son infectados por los insectos por falta de almacenamiento adecuado y transporte eficiente. Se estima que en varios países en proceso de desarrollo se pierde el 20% de los alimentos disponibles, dando por resultado que --

los ingresos del agricultor se reduzcan y aumenten los precios que paga el consumidor. Con el mejoramiento científico de los métodos tradicionales de elaboración de alimentos, -- las necesidades y gustos de la población en las regiones en proceso de desarrollo se pueden atender mejor con las empaques y plantas frigoríficas de almacenamiento.

El adecuado manejo y transporte de los alimentos puede aumentar los ingresos del agricultor abriendo nuevos mercados de exportación. En un país del Oriente Medio, puede cultivarse abundantemente una cebolla de buena calidad que está lista para el mercado seis semanas antes que cualquier otra cebolla y podría exigirse por ella un precio óptimo en el -- mercado Europeo. No obstante, ha resultado imposible llevar la cosecha de las granjas al puerto debido a la falta de medios de transporte, y los agricultores, que han sufrido serias pérdidas financieras, están perdiendo el interés en cultivar esta cebolla para la exportación.

En un estudio reciente realizado por la F.A.O. en Martinica y Guadalupe se demostró como influye la mala comercialización en el suministro y costo de los alimentos. Se determinó que el costo de los alimentos importados de Francia resultaba más bajo que el de los mismos artículos producidos localmente, en parte por el gran número de intermediarios. -- Se ha recomendado al Gobierno una reforma completa de los -- precios del mercado, con el fin de mejorar la nutrición mediante la rebaja de precios en los alimentos locales de alto valor nutritivo.

## 8. CONSIDERACIONES SOCIALES Y ECONÓMICAS

La agricultura juega un papel importante en la economía de los países en proceso de desarrollo, ya que del 50 al

85% de la población total se dedica a estas actividades. Es bien sabido que, a no ser que el agricultor pueda suministrar alimentos al menos a otra familia además de la suya, su subsistencia es precaria y poco es el dinero que pasa por sus manos. El progreso puede llegar con la mecanización y el incremento de la productividad de menor número de agricultores con mayor cantidad de tierra de explotación, pero las explotaciones familiares son con frecuencia pequeñas y van reduciéndose de una generación a otra.

Las familias agrícolas permanecen virtualmente sin empleo varios meses al año durante el período comprendido entre la preparación de la siembra y la cosecha. En Yugoslavia, India y otros lugares están estableciendo industrias rurales para dar al agricultor empleo estacional y un pequeño ingreso monetario. La falta de capital, materias primas, capacitación adecuada y mercados accesibles, dificultan el desarrollo de las industrias en los países donde más se necesitan.

Son todavía comunes los sistemas injustos de tenencia de tierras. En algunos lugares de Africa del Norte, por ejemplo, el propietario puede reclamar el doble, el triple y en ocasiones hasta el cuádruple de la parte que corresponde al agricultor en la cosecha. En una zona del Delta de Egipto, el propietario puede reclamar la cosecha completa de trigo, en concepto de renta, mientras que el agricultor y su familia subsisten con una dieta precaria de maíz cultivado después de la cosecha de trigo. Los salarios de los trabajadores agrícolas son bajos y la alimentación de la familia del agricultor sufre cuando la leche, huevos y pollos tienen que venderse para poder comprar sal, azúcar, té, jabón, kerosén o ropa, o bien para pagar deudas o impuestos.

La educación del agricultor, mediante los servicios de

extensión, para que comprenda y aproveche las nuevas leyes, las nuevas facilidades y los mejores métodos agrícolas, tropiece con las dificultades derivadas de las rígidas prácticas agrícolas tradicionales.

Desde épocas prehistóricas, las sociedades han establecido creencias profundamente arraigadas, que se basan en siglos de métodos empíricos aplicados en la agricultura. Se piensa que algunas épocas y métodos de labranza, siembra y cosecha fomentan una relación favorable entre el hombre y la naturaleza, que asegura una cosecha abundante. Muchas de las prácticas tradicionales son válidas a la luz de la ciencia moderna.

El agricultor típico es muy conservador. Sabe lo que puede obtener mediante los métodos tradicionales. No está convencido de que la transformación le traerá una mejoría y en su precaria existencia no hay margen para riesgos. El respeto a la tradición, el resultado de siglos de observación y práctica, se puso de relieve recientemente en los arrozales de Madagascar. Después de la introducción de los regadíos, los agricultores continuaron con la costumbre de esperar a que la luna llegara a cierta etapa y a que lloviera, antes de trasplantar la semilla. Gracias a los esfuerzos del personal de los servicios de extensión agrícola, se les persuadió de que se efectuaran los trasplantes cuando estuviesen listas las plantas, aunque esto no coincidiera con la luna. Como resultado de esta medida se duplicó la cosecha.

Todavía se piensa que las pérdidas de cosechas, las epidemias de los animales y las plagas de langosta son desgracias fortuitas. No se sabe que pueden evitarse por otros métodos distintos de los que siguen los brujos o magos locales.

También hay una tendencia a buscar la ganancia inmediata más bien que a largo plazo. Por ejemplo, el agricultor venderá sus mejores animales y conservará los de menor calidad para mantener sus manadas.

Otros factores culturales retrasan o impiden la introducción de métodos científicos de producción de alimentos. En países donde la religión prohíbe matar animales, quizá resulte imposible promover la producción de huevos, utilizar insecticidas para proteger las cosechas o expandir la industria pesquera. También pueden fracasar otras medidas para aumentar la provisión de alimentos, si los nuevos productos resultan inaceptables. Por ejemplo, una variedad de cereal local de alto valor de rendimiento puede dar una harina de color y textura poco comunes, lo que se interpreta que indica incompetencia de la mujer como cocinera. En los Estados-Chin de Alta Birmania el cruce del pequeño cerdo negro local con otro mejor productor de carne dio por resultado una descendencia con manchas en la piel y, consecuentemente, inaceptable para el consumo de acuerdo con la tradición. En este caso debiera haberse evitado el error que se reparó rápidamente, pero la solución no es siempre tan sencilla. Un error de la misma clase se cometió con la introducción del sorgo en otro país para reducir el número de "meses de hambre" a pesar de que el producto se consideraba localmente tan solo como alimento propio de los burros.

## 9. PROBLEMAS DE CONSUMO

Los niveles de vida dependen en último término de los ingresos individuales. Las relaciones entre los ingresos y lo adecuado de la dieta sólo pueden determinarse mediante costosas y prolongadas encuestas. Los estudios sobre los --

gastos en alimentos y otros artículos han puesto de relieve la desventaja económica del agricultor en relación con el -- trabajador urbano en los países menos desarrollados. Tam-- bién han mostrado la alta proporción de sus ingresos que el agricultor debe gastar en alimentos.

En el grupo de ingresos más bajos, cuyos gastos en ali-- mentos pueden exceder del 50% del total de aquéllos, cual-- quier alza en la condición económica suele reflejarse en un incremento del consumo de alimentos, sin que apenas haya cam-- bio alguno en su calidad. Sin embargo, en los niveles econó-- micos más elevados, el incremento en los ingresos generalmen-- te da por resultado un mayor gasto en alimentos tales como -- la carne, huevos y productos lácteos, con la consiguiente me-- jora en el valor nutritivo de la dieta familiar. A niveles-- aún más elevados, los gastos pueden ser mayores, pero es pro-- bable que esto no produzca un mejoramiento en la alimenta-- ción desde un punto de vista nutricional. Las familias eco-- nodadas tienden a preferir ciertas carnes caras, alimentos -- empaçados, frutas fuera de estación y otros lujos.

Las características culturales y la educación desempe-- ñan un papel importante en la determinación de la proporción de los ingresos familiares asignada a la compra de alimentos. Un estudio de la F.A.O. cerca de Dakar indica que los agri-- cultores no utilizan sus crecientes ganancias del cultivo -- del maní en la compra de alimentos, sino que las emplean pa-- ra satisfacer algún deseo que les da prestigio social, por -- ejemplo, celebrando matrimonios nacimientos y funerales con-- mayor solemnidad. En la época de la gran depresión económi-- ca se observó que en la ciudad de Nueva York que las fami-- lias italianas gastaban su dinero principalmente en pastas, -- aceite, queso y otros alimentos habituales que les daban un-- sentido de seguridad, "olvidándose" de las otras partidas --

presupuestarias. En cambio, las familias puertorriqueñas -- del mismo grupo de ingresos compraban ropa, una radio o incluso joyas, "olvidándose" de guardar dinero para alimentos.

Cuando ocurre un aumento de ingresos inesperado en el sector más humilde y menos educado de la población, es probable que gran parte del aumento se gaste en artículos de joyería para la esposa, bicicletas y radios. Esto se observó en la zona de Gezira, en el Sudán, al triplicarse el promedio de ganancia por la venta de algodón entre una estación y la siguiente, gracias a la introducción de los sistemas de riego.

A pesar de que existe la tendencia general a mejorar la alimentación cuando aumentan los ingresos, también puede suceder que se deteriore, especialmente durante la transición de una economía de subsistencia a una comercial. Cuando los productos destinados a la venta como el cacao, el algodón o el tabaco, reemplazan a las cosechas habituales de alimentos o si las familias abandonan sus tareas tradicionales por haber conseguido empleos remunerados, los alimentos inferiores como el casabe u otros artículos que puedan adquirirse, vienen a reemplazar a la mejor dieta habitual. En la región del Pacífico Meridional, el estado nutricional se deteriora cuando se elevan los precios de la copra, porque la gente usa harina de trigo refinada, azúcar, carne y pescado enlatados, en lugar de cultivar sus alimentos locales y pescar en la laguna.

Si los hombres, cazadores y pescadores tradicionales, se convierten en asalariados, puede declinar considerablemente la cantidad y calidad de proteínas en la dieta. En Basutolandia, donde los hombres dejan a sus familias para trabajar en las minas, el dinero que se envía al hogar no se gasta en mejorar la alimentación, sino que se invierte a menudo

en mejores viviendas y vestidos. En los países insuficientemente desarrollados las mujeres también van convirtiéndose, cada vez en mayor grado, en trabajadoras asalariadas, lo que da por resultado que se vaya perdiendo la costumbre de consumir alimentos producidos y preparados en el hogar para ser substituidos por artículos adquiridos en el comercio o en el mercado local.

Son numerosas las familias que abandonan las aldeas para trasladarse a las zonas recientemente industrializadas y, de este modo, vienen a depender por entero de los jornales. Puesto que no están familiarizadas con una economía comercial es probable que tropiecen con grandes dificultades para obtener suficientes alimentos una vez que han pagado la renta y la ropa, y que hayan atendido a otras necesidades de la vida urbana. Es más, no pueden comprar en los mercados urbanos los alimentos a los que estaban acostumbrados en sus aldeas. En Dakar se encontró beriberi entre gente procedente de Guinea que consumía arroz, pero que no comía tanto pescado y legumbres como en su pueblo. Por otra parte, en Brazzaville hubo casos de pelagra entre inmigrantes recientes que siguieron consumiendo su tradicional harina de casabe, pero que no podían obtener en la ciudad las hojas de casabe ricas en niacina.

#### 10. PREVENCIÓN DE LA MALNUTRICIÓN

La producción o consumo inadecuados de alimentos afecta a todos los miembros de la comunidad, pero principalmente a los niños pequeños. No obstante, es difícil cuando no imposible, tratar de mejorar la nutrición del niño sin tener en cuenta los hábitos alimentarios de la familia en su conjunto. Solamente cuando la familia tenga suficientes alimen-

tos de calidad adecuada y los utilice inteligentemente, se logrará que todos sus miembros, incluso los niños, se nutran bien y económicamente. En los países en desarrollo, la mayor parte de los consumidores son también los productores. Por consiguiente, los esfuerzos a largo plazo para evitar la malnutrición proteica en los niños han de estar basados en el mejoramiento de la agricultura y de los otros aspectos de la producción de alimentos que ya se han descrito brevemente, así como en el de los niveles de consumo y hábitos alimentarios de las familias que constituyen la comunidad y la nación.

## CAPITULO TERCERO

### CRISIS DE ALIMENTOS EN MEXICO

A partir de 1970 han escaseado los alimentos en el mundo lo que ha afectado principalmente a los países de escaso-desarrollo.

En México, desde el año de 1968, comenzó a disminuir - el ritmo de incremento tanto en la producción como en la disponibilidad y a partir de 1971 la producción se ha estacionado. Se ha tenido que aumentar la importación de algunos productos, como cereales, leguminosas y oleaginosas hasta 10 veces y a pesar de ella se han reducido las disponibilidades - alimentarias per-cápita en aproximadamente 10%. Esta situación constituye una "crisis alimentaria" que afecta sobre todo a los sectores de bajos recursos.

#### 11. LA CRISIS MUNDIAL DE ALIMENTOS

En el año de 1970 comenzó un proceso deficitario mundial en materia de alimentos, que al principio sólo repercutió en las reservas, debido fundamentalmente a 2 hechos; en los países desarrollados hubo una disminución en las siembras, posiblemente debido a la falta de estímulos económicos al agricultor, y en los países de escaso desarrollo hubo una insuficiente cosecha, causada, al decir por los expertos, -- por intensas sequías, sobre todo en las zonas semi áridas. - Además hubo varios factores agravantes entre ellos se pueden mencionar la disminución de las pescas y producción de harina de pescado en Perú, la alteración de las reservas en E.U.

con motivo de la guerra de Vietnam, y el sacrificio de ganado bovino en los países lecheros europeos.

El balance negativo mundial en materia de alimentos no se hizo manifiesto, sino hasta mediados de 1971 cuando Estados Unidos vendió 16 millones de toneladas de trigo a la -- Unión Soviética, que súbitamente dieron la impresión de ser las últimas disponibles en el mercado mundial, pues a partir de ese momento escasearon los cereales en todos los países y el precio se triplicó, pues de \$52 US la tonelada de cereales subió en algunos casos hasta \$174 US.

Simultáneamente a los fenómenos económicos antes descritos se presentó una franca epidemia de hambre aguda, que sobre todo afectó a 28 países del mundo. Las carencias más severas se presentaron en la región del "Sahel" de Africa Meridional, en Etiopía, en algunas regiones de Pakistán e India y en Asia Sudoriental, especialmente Indonesia.

La crisis alimentaria continuó intensa en el año de -- 1972 y a pesar de todos los pronósticos fué igualmente grave en 1973. Además no se vislumbra que vaya a ceder próximamente. El aumento de los precios en los productos alimenticios parece ser que no fué estímulo suficiente para la producción en los países desarrollados, en los que también se presentaron una serie adicional de problemas agrícolas y la sequía y una larga serie de fenómenos socioeconómicos persistieron en las regiones subtropicales y semi-áridas.

En vista de la persistencia de la crisis alimentaria, -- varios países, conjuntamente con F.A.O., llamaron a una conferencia mundial en Roma en donde se pusieron en evidencia -- una serie de hechos que muestran que el problema mundial puede ser más grave. En el momento actual, se han agregado a -- la sequía, a falta de estímulos a la producción y a la esca-

sez de fertilizantes, varios otros problemas de índole político y económico. En la conferencia se insistió mucho en la estrecha relación existente entre la crisis de alimentos y la crisis de energéticos, en la importancia de la inflación y las repercusiones de las medidas que se están tomando en control y en la serie de presiones políticas que los países desarrollados, productores de alimentos, están haciendo sobre los países semi-áridos, productores de petróleo. Seguramente la triplicación de los precios internacionales de alimentos no fué estímulo suficiente a la producción, debido a que en la misma proporción o mayor todavía, escasearon y aumentaron los precios de fertilizantes, energéticos, maquinaria, etc.

## 12. SITUACION PREVIA EN MEXICO: 1960-1970

A partir de la segunda guerra mundial, o sea de 1940, México comenzó a incrementar en forma muy importante su producción de alimentos, lo que condicionó una disminución paulatina de las importaciones. Este progreso llegó a su máximo en el período, de 1960-1970, en el que México se constituyó, a pesar del simultáneo crecimiento demográfico, en un exportador importante de alimentos. Durante este período no sólo se exportaron los productos tradicionales, que ya se venían vendiendo desde hacía algunos años, como frutas, jitomate, café, azúcar, camarón y ganado en pie, sino que también se exportaron cantidades significativas de cereales, leguminosas y oleaginosas.

Durante el período de 1960-1970 México exportó 7.14 millones de toneladas de cereales, sobre todo maíz y trigo, medio millón de toneladas de frijol, 2.76 millones de toneladas de verduras, especialmente jitomate, 1.75 millones de to

neladas de frutas fundamentalmente, plátano, naranja y fresa y hasta se exportaron más de medio millón de toneladas de -- productos animales, entre los que destacó la carne de res, -- los camarones y diversas variedades de pescado. Todo esto -- además de la consabida exportación de ganado en pie, que pro -- medió más de medio millón de animales por año y cerca de 5 -- millones de toneladas de azúcar. En total México exportó -- 17.6 millones de toneladas de alimentos y cerca de 5 millo -- nes de becerros.

En este mismo período prácticamente no se importaron -- alimentos, pues la importación promedio fué de sólo 145,800 -- toneladas de cereales y 5,000 toneladas de leche en polvo -- por año. Lo restante apenas ofrece cifras significativas. -- Más aún estas cifras de importación promedio están dadas so -- bre todo por los últimos años del período.

A partir de 1968 se comenzaron a percibir signos de -- que la situación estaba cambiando, la producción no aumentó -- a la misma velocidad y se tuvieron que comenzar a incremen -- tar las importaciones. Lógicamente la exportación de produc -- tos de consumo básico prácticamente se detiene.

En el año de 1970, a pesar de que fué un año de altas -- disponibilidades alimentarias, pues nunca México había llega -- do a tener 80 gr. de proteína y 2,750 calorías por persona, -- se tuvo que efectuar una gran importación de alimentos. Se -- compraron en ese año 760,000 toneladas de maíz y 8,600 de -- frijol, lo mismo que varios otros productos, como aceite, -- manteca y una gran cantidad de leche en polvo. En total Mé -- xico importó ese año 810,000 toneladas de granos. En esa -- época se atribuyó el fenómeno a la sequía y por lo tanto se -- juzgó que la situación era transitoria, sin embargo la evolu -- ción posterior de las disponibilidades alimentarias ha mos -- trado que dicha explicación es claramente simplista. Es --

cierto que México debe considerarse como un país de "Sahel", ya que nuestro clima, latitud y características geográficas señalan que los mismos fenómenos que se están presentando al Sur del Sahara se tienen que presentar también en nuestro país, o sea que el fenómeno de crecimiento de las zonas áridas en Africa también se está presentando en México, pero -- que también existen ciertos fenómenos de índole socioeconómica que han complicado el panorama.

### 13. DISPONIBILIDADES ALIMENTARIAS RECIENTES

La producción de cereales para consumo humano está disminuyendo progresivamente. De 11.6 millones de toneladas en 1971, a 10.8 en 1972 a 10.3 en 1973. Se debe recordar que -- no se está considerando el sorgo, pues en caso de incluirlo la situación mostraría sólo un estancamiento.

También ha decrecido la producción de otros granos, especialmente de leguminosas y de oleaginosas, entre los que -- destaca el frijol.

Ha subido la producción de verduras, especialmente las de exportación, lo mismo que también la de varias frutas.

En cuanto a productos animales se puede observar un ligero incremento. El principal causante de este fenómeno es el incremento en las pescas y un poco en el aspecto del huevo.

Esta falta de producción, aunada al crecimiento demográfico, ha tenido que ser compensada con un increíble aumento en las importaciones. en 1971 se importaron 207,000 toneladas de cereales en 1972 se cuatuplicó esta cifra hasta -- 837,000 y para 1973 se tuvo que duplicar otra vez hasta -- 1,880,000.

En leguminosas y oleaginosas el fenómeno ha sido parecido, aunque desde luego en cantidades menores. Además se ha tenido que sostener un altísimo nivel de importación de leche en polvo que posiblemente haya llegado a cerca de -- 100,000 toneladas.

Las exportaciones han sufrido un proceso inverso y en el año de 1973 se exportó 20 veces menos cereales, que en un año promedio del período de 1960-1970, ya que esto se limitó prácticamente a semillas. Paradójicamente las exportaciones de frutas y verduras son ahora mucho más altas, lo mismo que se ha sostenido un nivel alto de exportación de pescado y mariscos, carnes y ganado en pie, azúcar y café.

La situación actual por tanto es muy bizarra, se importan 2 millones de toneladas de productos fáciles de producir y se exportan 2 millones de toneladas de productos difíciles y que requieren buena tierra. Esta situación entre otras -- consecuencias ha cambiado radicalmente la situación de independencia económica de la que México disfrutó en el decenio pasado. De 1960 a 1970 hubo un auto-abastecimiento y la balanza comercial fué muy favorable. En el momento actual se puede considerar que el país es altamente dependiente, puesto que faltan los productos básicos y la balanza comercial -- de alimentos ya no es significativamente favorable.

Una consecuencia muy importante de los fenómenos mencionados, cuya importancia permite hablar de que existe una verdadera crisis de alimentos es la reducción importante en las disponibilidades para el consumo humano. Durante el período de 1960 a 1970 el país tenía 170 Kg de cereales por habitante y por año y en los años de 1972 y 1973 apenas rebasó los 150 Kg. En materia de leguminosas y oleaginosas tuvimos 24 Kg en el período de 1960-1970 y recientemente sólo 19. -- Esta situación muestra un gran desequilibrio en el consumo,--

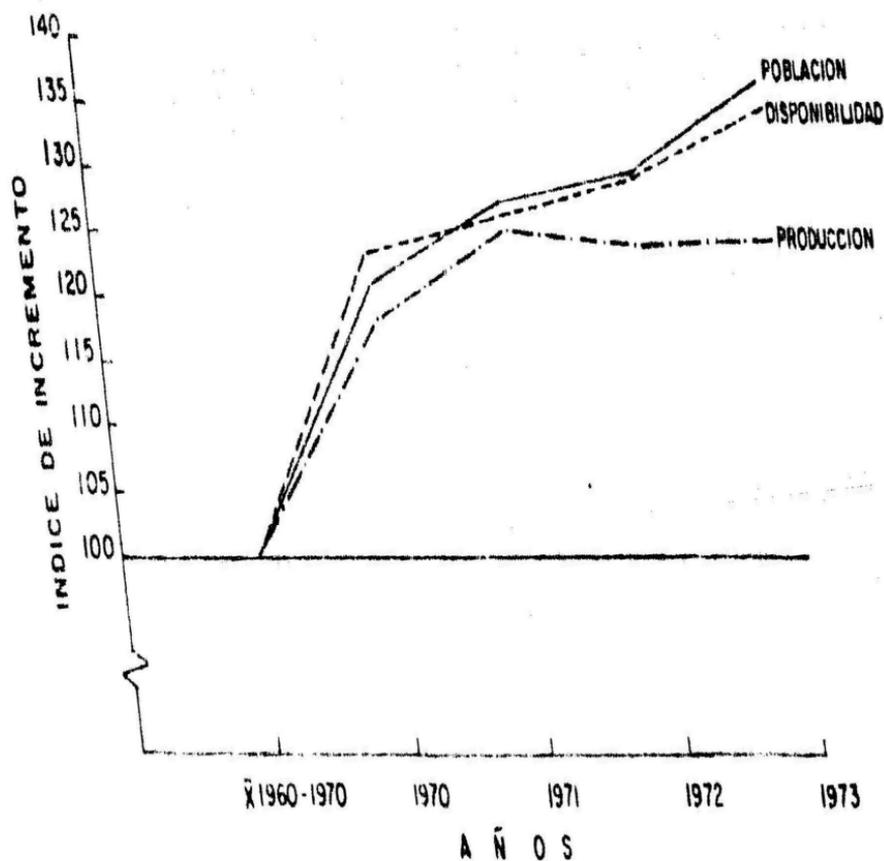
muy perjudicial para los sectores de bajos ingresos.

En el año de 1973 hubo una disponibilidad de 77 gr. de proteína y 2,500 calorías, 10% inferior a las cifras máximas logradas a finales del decenio pasado. Se debe recordar que estas cifras son promedio y que desde luego no toda la población redujo su consumo en 10% sino que la población acomodada no ha sufrido, lo que permite suponer que los sectores de menores ingresos han tenido un recorte superior a dicha cifra. Se ocurre pensar en la posible relación que pudiera existir entre el aumento de la mortalidad en el campo, en especial en los niños, que ha sido del 10% y los fenómenos descritos en materia de disponibilidades alimentarias para la población de escasos recursos.

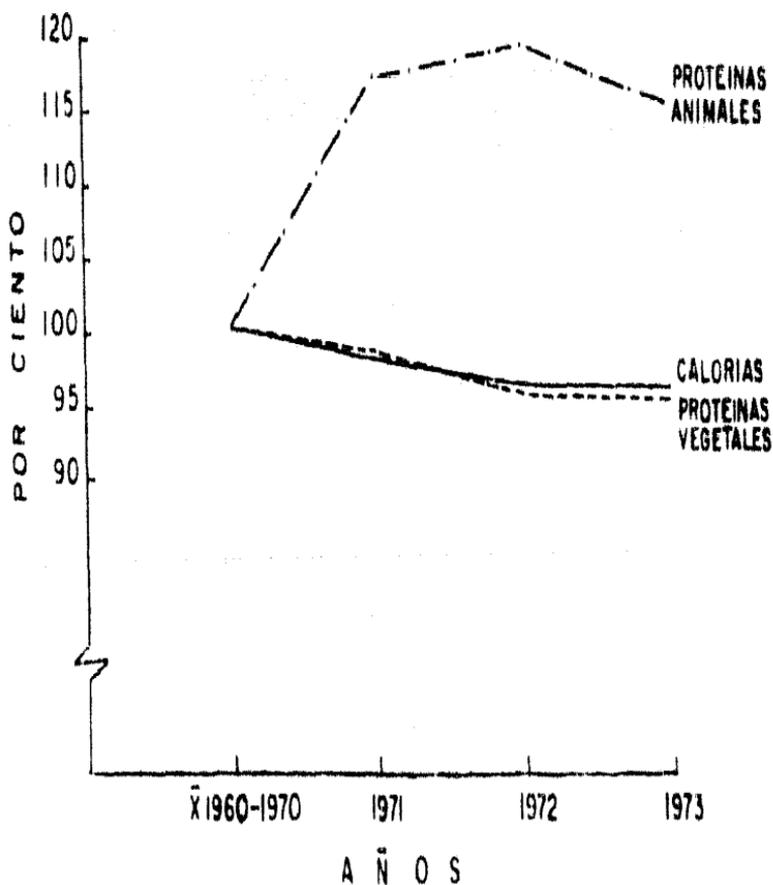
#### 14. ANALISIS DE LAS TENDENCIAS

En la gráfica 1 se muestran en forma global los fenómenos previamente descritos para los últimos años. Se puede ver el estancamiento en la producción de alimentos para consumo humano, lo que ha traído como consecuencia que en los años recientes el crecimiento demográfico supere al crecimiento en las disponibilidades. A primera vista se podría pensar que no se importó lo suficiente, pero hay que recordar que en estos años también han faltado alimentos en el mundo y no existen en suficiente cantidad y son muy caros. Esta situación explica los déficits en las disponibilidades de calorías y proteínas totales para la población, que han disminuido significativamente a partir de 1971 como lo muestra la gráfica 2.

# POBLACION, PRODUCCION Y DISPONIBILIDAD DE ALIMENTOS EN MEXICO



# TENDENCIAS RECIENTES EN LA DISPONIBILIDAD PER CAPITA DE ALIMENTOS



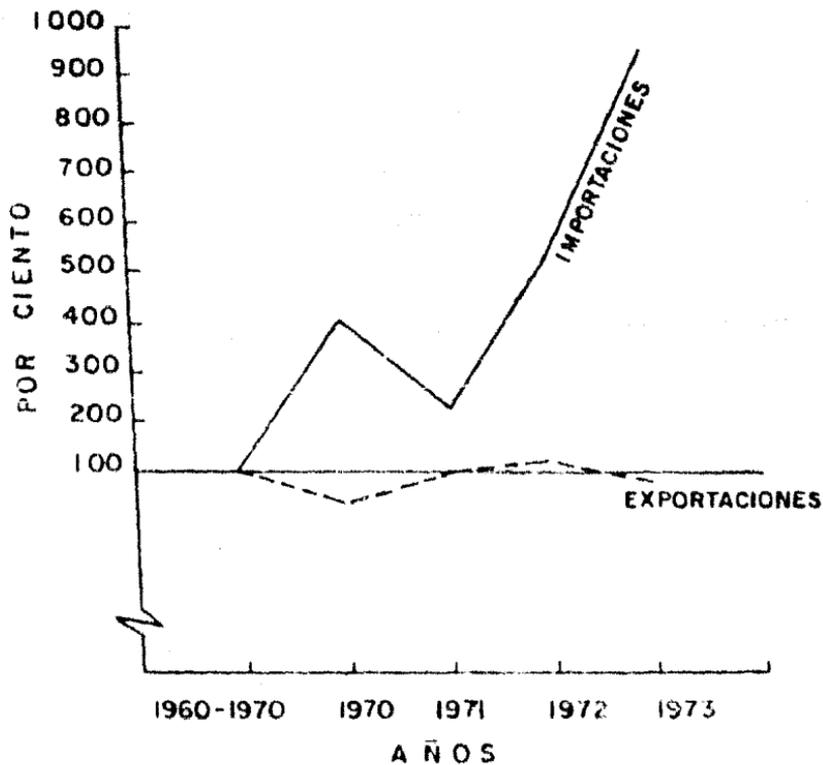
SECC DE ECONOMIA  
INN - PRONAL

El esfuerzo por importar ha sido muy grande y en la gráfica 3 se muestra que en el año de 1973 se importó casi 10 veces más que el promedio del período 1960-1970 (de hecho un sólo año, en 1973 se importó lo mismo que en los 10 años del período 1960-1970). En esta misma gráfica se puede ver que las exportaciones están estancadas.

Otra tendencia sumamente nociva para la salud social es la ya comentada en relación a que disminuyen severamente los alimentos básicos de la población pobre, mientras que aumentan varios de los productos de exportación, de consumo suntuario y de alimentos para las clases altas. Además cada vez se destina más la buena tierra a los productos industriales y suntuarios y el maíz y el frijol se tienen que producir en las montañas. Se produce cada vez más sorgo para piensos, cebada para la cerveza, soya para alimentos balanceados, caña de azúcar para la exportación, alfalfa para el ganado lechero y otros productos más que al final se destinan a los sectores de alta capacidad económica mientras que disminuyen consistentemente los productos básicos.

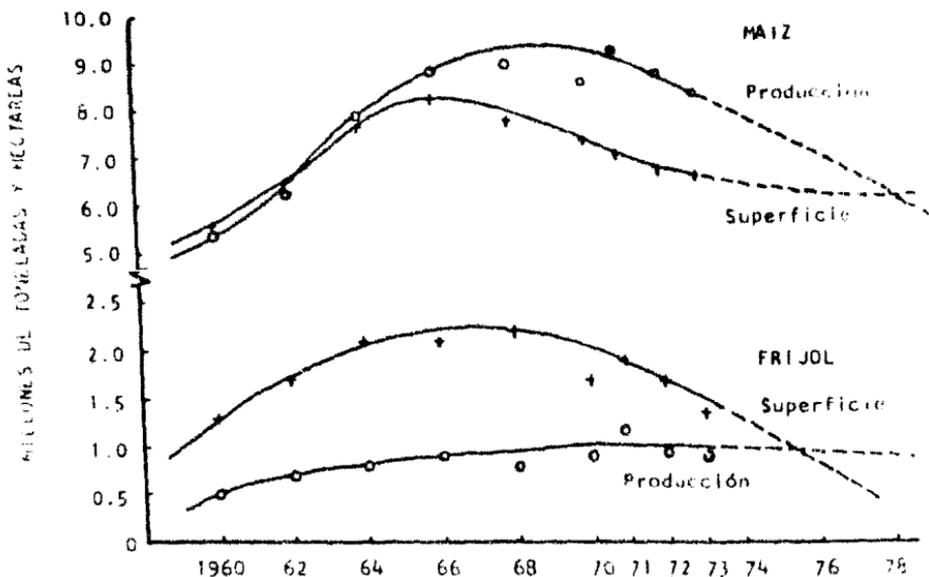
Las gráficas de tendencias de la producción, lo mismo que también las de la superficie destinada y disponibilidad total, destinadas al maíz y al frijol, hacen una perfecta parábola en los últimos 10 años, de tal manera que si se proyectaran matemáticamente estas curvas, se encontraría que en sólo la vuelta de 3 años la producción de estos alimentos llegaría a ser igual a la del año de 1959, a pensar de que la población es 60% mayor. De hecho, esta técnica de proyectar tendencias en la producción, da como resultado que México se encuentra en puertas de una severa crisis en materia de alimentos. De no tomarse medidas que modifiquen estas tendencias, se puede prever que para finales de este decenio los déficits alimentarios en productos básicos, especial

**TENDENCIA DE LAS IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES  
DE ALIMENTOS EN MEXICO  
BASE 1960-1970 = 100**

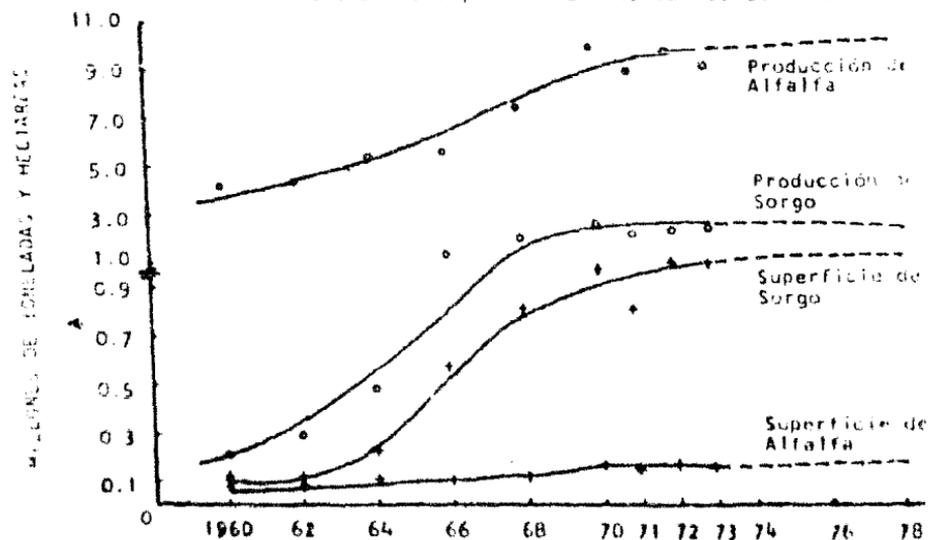


## TENDENCIAS DE PRODUCCION TOTAL Y SUPERFICIE CULTIVADA

### 1. Alimentos Básicos: MAIZ Y FRIJOL



### 2. Alimentos Básicos para la Ganadería: SORGO Y ALFALFA



mente granos: cereales, leguminosas y oleaginosas, podrá llegar a ser de un 50% del necesario para alimentación humana o sea posiblemente superior a 5 millones de toneladas totales. Afortunadamente existen muchas variables y la sola proyección matemática posiblemente es incorrecta.

## 15. ESTRUCTURA ACTUAL DEL CONSUMO APARENTE

La información presentada hasta el momento inmediatamente llevaría a pensar que lo que falta es producción. Esta proposición productivista, que recientemente ha tenido muchos adeptos, muy posiblemente no sea del todo correcta al respecto de los alimentos. Producir por producir y cualquier cosa que sea, no es desde luego la solución, si se analizan los totales de producción agrícola se encuentra que en México se producen cerca de 30 millones de toneladas de alimentos y otros 10 millones más entre forrajes, café, cacao, tabaco, vid, etc. lo que en realidad constituye un gran volumen de producción. Sin embargo éste se orienta hacia una estructura defectuosa del consumo, en gran medida perjudicial para la salud social.

Es bien sabido que las mejores tierras, las mejores tecnologías, los créditos, la asistencia técnica, etc. se dirigen en primer lugar a cubrir unas cuotas de productos de exportación, en segundo lugar a generar volúmenes cada vez más grandes para consumo industrial, entre las cuales se puede contar a la industria pecuaria, en tercer lugar se producen grandes cantidades de una serie de productos suntuarios, con valor más económico que nutricional y hasta el último lugar, y sólo en la tierra más mala, en las regiones más áridas, sin tecnología y sin financiamiento, se producen los alimentos básicos para el pueblo. En realidad el 30% más po

bre de nuestro pueblo sólo requiere de 5 millones de toneladas de granos, que se podrían producir en un millón de hectáreas bien cultivadas. Esta área no es mayor que la que se destina a productos básicos para la industria de bebidas alcohólicas y tabaco.

En algunos aspectos la industria, en especial la industria pecuaria, está efectuando el conocido milagro de los panes y de los peces, pero completamente al revés, utiliza la mejor tierra para los animales y sus alimentos: alfalfa, soya, sorgo y otros productos más, que en total significan cerca de 5 millones de toneladas, y después de industrializarlos en piensos y concentrados, que sólo dan lugar a cerca de medio millón de productos animales y que por lo tanto son sumamente caros y que benefician exclusivamente a los sectores acomodados del país. Esto mismo se puede decir de otra multitud de productos totalmente ilógicos para el mercado nacional y que propician la estructura enajenada del consumo que en la actualidad sufre México. En el momento actual el 30% de la población más pobre dispone del 10% de los productos agrícolas, mientras que el sector acomodado, que no es mayor del 15% consume, directa o indirectamente, el 50% de dicha producción. Los volúmenes agrícolas totales son, en base per cápita, 2 veces mayores en México que en China, sin embargo el desperdicio y sobre todo el despilfarro de los recursos por las clases altas, condiciona que los sectores pobres y marginados de aquí sufran mayores carencias.

Una política productivista pura seguramente propiciará más la desigualdad, a través de todavía un mayor despilfarro. Además de que con frecuencia se encuentra la producción agrícola ante el problema de la falta de demanda. Es muy común que el productor al momento de vender su cosecha, no logre precios aceptables por un mercado defectuoso ante una demanda raquítica.

## 16. METAS DESEABLES EN LA DISPONIBILIDAD DE ALIMENTOS

Un primer paso hacia la solución global, incluyendo el necesario cambio en la estructura del consumo, consiste en el planteamiento de las llamadas "metas de disponibilidad de alimentos". El planteamiento básico de este sistema consiste en establecer una estructura deseable en la disponibilidad y por lo tanto plantear objetivos en materia de cantidades de alimentos que se desea tener para un futuro determinado.

Como un ejemplo se presenta una tabla de "metas de disponibilidades de alimentos" para consumo humano de nivel mínimo para el año de 1982.

El planteamiento inicial es de tipo nutricional y consiste en definir cuántas calorías, proteínas y otros nutrientes se espera contar para una fecha dada; el segundo paso consiste en distribuir dichos nutrimentos entre los distintos alimentos y por último, en la definición de proposiciones concretas en la disponibilidad de cada uno de los alimentos.

En la tabla anexa se puede ver que se propone el abastecimiento de 2,750 calorías y de 81 gr. de proteínas por persona y por día. No son cifras exageradas, de hecho ya se dispusieron dichas cantidades al final del decenio 1960-1970, por lo tanto no constituyen lo que se puede llamar metas óptimas desde el punto de vista de nutrición, de hecho esta tabla no propone ni siquiera unas metas intermedias, en realidad, considerando las dificultades de los últimos años y los problemas mundiales, la Sección de Economía del INNACIONAL-CONACYT propone lo que se llaman metas mínimas, que en realidad sólo sirven para prevenir el deterioro de la población de escasos recursos. Sólo se pide un mejoramiento relativo-

METAS DE DISPONIBILIDADES DE ALIMENTOS PARA CONSUMO HUMANO EN LA REPUBLICA MEXICANA 1962

POBLACION 76,265,000

ALIMENTOS	TOTAL DISPONIBLE (TONELADAS)	ELIGIBLES X HABITANTE	DISPONIBILIDAD PERO BRUTO	DIARIA GRAMOS PERO BRUTO	GRAMOS X PROTEINAS	ESLDRMS
<b>CEREALES</b>						
Maiz	8,674,351	113,858	211.2	220.2	10.0	1,058
Trigo	5,055,187	3,894.3	109.6	109.6	11.8	366
Avena	418,348	1,438	14.8	14.8	1.1	34
Arroz	7,447.2	104	0.8	2.0	0.3	10
<b>SubTotal</b>	12,161,476	159,079	436.3	416.6	23.2	1,468
<b>LEGUMINOSAS Y OLEAGINOSAS</b>						
Lechuga	1,555,589	17,490	47.8	47.8	0.2	169
Soya	1,382.7	0.181	0.5	0.4	0.1	2
Nabe	3,095.1	0.424	1.1	3.0	0.2	3
Cacahuate	116,974	1,558	4.1	1.0	0.7	17
Castaño de indio	37,870	0.498	1.4	1.8	0.2	7
Mani	41,477	0.548	1.5	1.0	0.1	3
Alfalfa	39,041	0.511	1.4	1.3	0.3	3
<b>SubTotal</b>	1,627,154	21,316	56.5	55.7	10.0	199
<b>RAICES Y ESCALENTAS</b>						
Papa	424,844	5,584	15.7	12.3	0.2	10
Camote	387,378	4,980	12.8	10.0	0.1	8
<b>SubTotal</b>	812,222	10,564	28.0	22.3	0.3	18
<b>VERDURAS</b>						
Jitomate	861,087	8,305	23.0	20.2	0.1	7
Tomate	83,017	1,079	3.0	2.8	0.0	1
Chile Verde	570,972	4,168	11.0	9.7	0.2	4
Chayote	28,847	0.379	1.0	0.0	0.1	2
Calabaza	87,961	1,148	3.2	1.0	0.1	3
Elote	1,190	0.016	0.0	0.0	0.0	0
Apacote	250,883	3,285	9.0	8.5	0.1	6
Caballo	282,601	3,651	9.8	8.1	0.1	3
Patate	61,318	0.818	2.2	2.2	0.1	3
Papa de agua	206,194	2,738	7.3	6.2	0.0	1
Uchote	67,417	0.717	2.0	1.0	0.1	1
<b>SubTotal</b>	2,478,771	33,716	64.7	59.0	1.0	42
<b>FRUTAS</b>						
Manzana	1,127,285	14,800	42.8	30.0	0.5	12
Lima	78,047	1,027	2.8	2.0	0.0	0
Tomate	118,490	1,560	4.0	2.4	0.0	1
Platano	1,407,879	18,347	52.7	33.7	0.2	11
Melón	19,111	2,577	6.7	3.1	0.0	1
Sandía	1,170,000	15,356	41.0	31	0.0	1
Uva	14,120	186	0.5	0.5	0.0	0
Naranja	418,137	5,477	15.0	2.2	0.1	4
Limon negro	834,477	10,946	28.9	7.4	0.1	2
Guayaba y Fresa	82,117	1,080	2.9	1.9	0.0	0
Pera	115,115	1,517	4.0	3.1	0.0	1
Durazno y Cereza	2,411,78	31,12	8.3	7.0	0.1	4
Berbero	164,187	2,160	5.7	4.1	0.0	2
Melocotón	142,130	1,858	5.0	4.0	0.0	1
Uva	7,445	97.6	2.6	2.6	0.0	0
Guayaba	22,190.9	292.6	0.8	0.4	0.0	0
Cereza	156,387	2,044	5.4	4.7	0.0	1
Melón	10,184.1	133.4	3.7	3.0	0.0	0
Jacamo	8,881	116.7	3.2	2.3	0.0	1
Mandarina	4,111	54.5	1.5	1.0	0.0	0
Tomate	71,111	936.5	2.6	2.0	0.0	0
Cereza	4,111	54.5	1.5	1.0	0.0	0
Uva	106,717	1,407	3.8	4.0	0.0	0
<b>SubTotal</b>	6,781,214	89,167	241.9	151.7	1.1	67
<b>PRODUCTOS ANIMALES</b>						
Carne de res	1,111,411	14,562	39.8	37.8	0.1	45
Carne de cerdo	36,111	470.1	12.2	12.1	0.0	5
Carne de vaca	4,111,411	54,444	14.2	14.2	0.0	18
Carne de chivo	1,111,411	14,562	3.8	3.7	0.0	1
Carne de pollo	1,000	13.3	0.0	0.0	0.0	0
Carne de pavo	1,111,411	14,562	2.9	2.9	0.0	1
Carne de cordero	1,111,411	14,562	2.9	2.9	0.0	1
Carne de cerdo	1,111,411	14,562	2.9	2.9	0.0	1
Carne de vaca	1,111,411	14,562	2.9	2.9	0.0	1
Carne de pollo	1,111,411	14,562	2.9	2.9	0.0	1
Carne de pavo	1,111,411	14,562	2.9	2.9	0.0	1
Carne de cordero	1,111,411	14,562	2.9	2.9	0.0	1
<b>SubTotal</b>	1,111,411	14,562	67.4	67.4	0.0	107
<b>OTROS</b>						
Alfalfa	1,111,411	14,562	14.1	14.1	0.0	12
Alfalfa	1,111,411	14,562	14.1	14.1	0.0	12
Alfalfa	1,111,411	14,562	14.1	14.1	0.0	12
<b>SubTotal</b>	1,111,411	14,562	14.1	14.1	0.0	12
<b>GRAND TOTAL</b>	19,812,914	261,117	1,000.0	1,000.0	0.0	214

# TESIS DONADA POR D. G. B. - UNAM

40

de la estructura del consumo aparente, un mayor equilibrio - en los cereales y un aumento de ciertos productos sobre todo en los de tipo animal.

Si se considera que para el año de 1982 habrá más de - 76 millones de habitantes la traducción de las recomendaciones a volúmenes alimentarios muestra una cifra impresionante. Se necesitarían más de 12 millones de toneladas de cereales, más de un millón y medio de otros granos, casi un millón de raíces feculentas y entre otras cosas de más de 2 millones - de toneladas de carne y 8 millones de toneladas de leche.

Se debe recordar que esta tabla únicamente habla de -- las necesidades de alimentos para consumo humano, por lo que cuando se decida producir los artículos de origen animal, se deben agregar a la producción de cereales para humanos las - cantidades requeridas para el caso. Además se tiene que con siderar la tierra necesaria, la inversión, etc. También se necesitarían calcular las cantidades que demanda la indus- - tria no alimentaria, las necesidades de semillas y desde lue go las mermas correspondientes.

Esta tabla necesita indudablemente de mayor discusión- sobre todo con más expertos en economía agrícola, tanto pa- ra determinar su viabilidad como para plantear objetivos no- nutricionales.

Un aspecto importante de esta tabla es que puede ser-- vir para la planeación agrícola, ya que un primer esfuerzo - se tiene que dirigir a producir los volúmenes anotados en la primera columna y sólo en caso de falla se deberán importar- las cantidades complementarias. El establecimiento de las - metas de consumo permite la planeación económica en materia- de importaciones y exportaciones, puesto que si se conocen - previamente las cantidades necesarias para el consumo es po- sible predecir de antemano faltantes o excedentes. Por ejem

plo si no fuera posible producir 1.4 millones de frijol, se podría planear la cifra a importar y también, al conocer el consumo de azúcar, se podría preveer cuánto se puede exportar. Otro aspecto fundamental es el de los almacenes, ya que una política alimentaria más o menos estricta facilitaría este punto. Este procedimiento de metas de disponibilidad de alimentos es utilizado muy frecuentemente por los países desarrollados y un ejemplo típico es el Japón, quien año por año establece sus metas y también con la misma regularidad las cumple. Esto causa grandes ahorros en materia de importaciones y exportaciones y permite canalizar mejor la asistencia técnica y económica, que para dicho país redundan en un ahorro superior a 300 millones de dólares.

## 17. LA SOLUCION AL PROBLEMA

El sólo cumplimiento de las metas de consumo no resuelve los problemas de alimentación de la población, sino que únicamente es un instrumento de planeación a corto, mediano y largo plazo. No es la solución definitiva puesto que reiteradamente se ha comentado sobre la injusta distribución de los recursos alimentarios.

A pesar de la crisis de alimentos actual, se dispone de leche suficiente para darle medio litro a cada niño menor de 15 años, lo que podría prevenir la desnutrición y la muerte de miles de ellos. Sin embargo se sabe que 4 millones de niños menores de 5 años nunca han tomado leche.

La solución tiene que ser mixta, por un lado debe haber suficientes alimentos, pero por otro debe establecerse un mecanismo que ayude a una distribución más justa. De hecho con sólo el segundo punto ya se podría prevenir el hambre.

En realidad, como fué dicho, se está hablando de una crisis de alimentos en medio de la abundancia. Existen 30 millones de toneladas de alimentos para menos de 60 millones de habitantes o sea que hay media tonelada por habitante, -- que sería suficiente si no se despilfarrara tanto. Además se consideran las grandes potencialidades de la tecnología -- se podría ver fácilmente que el problema no es producción exclusivamente.

Las mejores tierras son para fresa de exportación, -- mientras que el maíz se tiene que producir en los "Tlacolles" con rendimientos irrisorios. Más de la mitad de la tierra de riego se destina a producción de alimentos industriales, que después de aumentarles 6 veces al precio, se ponen a disposición de las clases con capacidad de compra.

La crisis de alimentos, por tanto es un fenómeno de estructura de la oferta que corresponde a las características de la demanda. Se quiere vender cada vez más caros los alimentos y más sofisticados, en un país cuya población mayoritaria tiene un muy escaso poder de compra, que sólo puede adquirir maíz y un poco de frijol, a precios bajos. La población requiere en realidad de un salario mínimo que le permita comprar una dieta básica por el momento tiene que seguir siendo la que siempre ha sido, maíz y frijol. Sería utópico y muy peligroso pensar en un cambio radical. Una vez asegurada esta dieta básica se tendrán que incluir poco a poco -- una serie de productos que vayan progresivamente asegurando un mejor estado nutricional y de salud.

Básicamente se proponen las siguientes metas nutricionales:

- 1 ) Debe haber suficiente maíz y otros cereales para satisfacer la demanda de toda la población.

2 ) Todas las familias deben de consumir frijol diariamente.

3 ) Los niños menores de 5 años deben de tener medio litro de leche o su equivalente en productos industriales.

4 ) Debe haber productos animales baratos, sea solos o con soya, tales como pescados, huevo, carne, leche para -- que todo mexicano los consuma 2 veces a la semana.

5 ) Deben establecerse bases progresivas para una diversificación de la dieta mencionada, mejorando la estructura del consumo, incrementando otros cereales como trigo y -- arroz, otras leguminosas como el garbanzo, varias verduras y frutas y mayor cantidad de productos pecuarios e industrializados de bajo costo.

En conclusión se propone que, para resolver la grave - situación que amenaza el bienestar de la población de bajos ingresos, se debe planear la agricultura, en función primordial de las necesidades alimentarias de la población; tomando en consideración las metas de consumo de alimentos, tal - como las aquí discutidas y por otra, se tiene que asegurar - una dieta mínima para todos los mexicanos, tal como en los 5 puntos básicos.

## CAPITULO CUARTO

### APARATO DIGESTIVO

La mayoría de los nutrimentos más importantes de los alimentos están unidos a grandes moléculas que no pueden ser absorbidas del intestino debido a su gran tamaño o a causa de que no son solubles en agua. La reducción de estas grandes moléculas a otras más pequeñas, fácilmente absorbibles y la conversión de moléculas insolubles a formas solubles es trabajo del tubo digestivo.

El aparato digestivo se extiende de la boca al ano. Incluye el conducto alimentario y órganos complementarios como el hígado, las vías biliares y el páncreas, que llevan a cabo funciones endócrinas y exócrinas.

FUNCIONES. Las funciones del aparato digestivo incluyen:

1) recepción, maceración y transporte de las sustancias ingeridas y de los productos de desecho; 2) secreción de ácido, moco, enzimas digestivas, bilis y otros materiales; 3) digestión de los alimentos ingeridos; 4) absorción; 5) almacenamiento de productos de desecho; 6) excreción, y 7) algunas funciones accesorias.

BOCA. La boca recibe el alimento en su cavidad, lo reduce de tamaño al masticarlo y mezclarlo con saliva, moco y la enzima digestiva ptialina (amilasa de la saliva).

ESOFAGO. El esófago sirve para que pasen alimentos y líquidos de la cavidad bucal y la faringe al estómago.

**ESTOMAGO.** El estómago y la primera porción del duodeno participan en almacenamiento, digestión y transporte de materiales ingeridos. El estómago secreta ácido clorhídrico; la proteasa, pepsinógeno inactiva; la lipasa gástrica; moco, y la hormona gastrointestinal gastrina. La absorción se efectúa en grado limitado.

**INTESTINO DELGADO.** Secreta jugo intestinal y participa en digestión, absorción y transporte de materiales ingeridos. Consta del duodeno, yeyuno e íleon. El duodeno recibe las secreciones de las glándulas accesorias de la digestión-pancreas e hígado-. El intestino delgado funciona absorbiendo los productos finales de la digestión de los carbohidratos, proteínas y grasas. Secreta las enzimas lactasa, sacarasa, maltasa e isomaltasa y sus células epiteliales contienen carboxipeptidasa, aminopeptidasa, dipeptidasas y pequeñas cantidades de lipasa entérica. Las hormonas gastrointestinales secretina y enterogastrona se forman en la pared del duodeno.

**COLON Y RECTO.** El colon y el recto absorben agua electrolitos y, en poca cantidad, algunos de los productos finales de la digestión; sirven como reservorio temporal para productos de desecho que sirven como medio para poder efectuar la síntesis bacteriana de algunos factores nutricionales.

**ANO.** El ano regula la defecación. La fuerza para ello depende de las contracciones propulsoras de colon y recto, coordinadas con porciones involuntaria y voluntaria del esfínter anal.

**PANCREAS.** El páncreas funciona produciendo secreciones necesarias para la digestión y absorción de los alimentos. Las enzimas excretadas son lipasa pancreática, amilasa pancreática, procarboxipeptidasa, tripsina y quimotripsina -

(en sus respectivas formas inactivas, tripsinógeno y quimo--tripsinógeno). Bajo la influencia de la secretina el líquido pancreático contiene grandes cantidades de ion bicarbonato. Las secreciones endócrinas de importancia del páncreas son la insulina y el glucagón.

**HIGADO Y VIAS BILIARES.** Las principales funciones del hígado incluyen metabolismo de proteínas, carbohidratos y lípidos; conjugación y detoxificación de hormonas y fármacos y síntesis de proteínas. En el hígado se metabolizan pigmentos y sales biliares, cuyo productos, importantes en la función digestiva, son vertidos en el duodeno a través del conducto biliar.

#### DIGESTION Y ABSORCION

La digestión y absorción no ocurren como funciones aisladas, sino como procesos continuos que incluyen muchas reacciones químicas y mecánicas simultáneas. Un defecto que trastorne una fase alterará la siguiente.

**DIGESTION.** Incluye una serie de cambios físicos y químicos por los que el alimento ingerido es desintegrado e hidrolizado para ser absorbidos en la pared intestinal y de ahí pasar a la corriente sanguínea. Estos cambios ocurren en el aparato digestivo que incluye boca, faringe, esófago, estómago, intestino delgado y colon. Los dientes y glándulas salivales, son órganos accesorios de la boca.

El hígado, vesícula y páncreas son importantes estructuras accesorias del sistema digestivo.

Los cambios físicos de los alimentos se llevan a cabo por trituración, estrujamiento y mezcla del alimento con los jugos digestivos y propulsión de la masa a lo largo del tubo

digestivo. La fuerza que lo impele a lo largo de este tubo reside en los músculos lisos circulares y longitudinales de las paredes. Estos músculos mezclan y empujan la masa alimenticia (quimo) a lo largo del conducto digestivo en ondas rítmicas (peristalsis) hasta el ano. Durante la propulsión del quimo dentro del intestino es mezclado a su debido tiempo con los jugos digestivos que inician los cambios químicos del alimento. Las sustancias activas de los jugos digestivos que producen esta degradación química son enzimas, tanto endoenzimas como exoenzimas.

**DIGESTION EN LA BOCA.** En la boca, los dientes trituran y muelen los alimentos en pequeñas partículas; simultáneamente la masa de alimentos se humedece y reblandece con la saliva secretada por tres pares de glándulas: parótidas, submaxilares y sublinguales.

Estos tres pares de glándulas producen cerca de 1.5 litros de saliva diariamente. Hay dos tipos de saliva. Un tipo es acuoso y sirve para disolver los alimentos secos y el otro contiene moco, una proteína que hace que las partículas de alimento se aglutinen juntas y lubrica la masa para facilitar su deglución. La saliva contiene, además, una enzima, la amilasa de la saliva (ptialina) que inicia la digestión del almidón en la boca. La masa alimenticia, masticada, se llama ahora bolo, pasa por la faringe aún bajo control voluntario, pero a partir de aquí y a través del esófago el proceso de deglución es involuntario. Después la peristalsis mueve rápidamente el alimento al estómago.

**DIGESTION EN EL ESTOMAGO.** Hay una mezcla y propulsión de las partículas alimenticias con las secreciones gástricas en contracciones parecidas a una ondulación. Las ondas que trituran y mezclan se describen que parten del fondo hacia el antro del píloro. El alimento queda en la región superior -

del estómago (fondo) de 30 minutos a dos horas en tanto se lleva a cabo la digestión salival de los almidones y lentamente desciende en pequeños fragmentos. En el proceso de la digestión gástrica, el alimento se torna semilíquido e incluye aproximadamente 50 por 100 de agua.

La digestión química activa comienza en la porción media del estómago. Diariamente se secretan de 2 000 a 2 500-ml. de jugo gástrico en promedio, que contienen las enzimas y el ácido clorhídrico necesarios para la digestión. Los alimentos salen del estómago en el orden siguiente, si se ingieren puros: en primer término, los carbohidratos, en segundo, las proteínas y después las grasas, que son las que más tardan en ese órgano. No obstante, cuando están mezclados, su permanencia es mayor. El estómago queda vacío aproximadamente en término de una a cuatro horas, según la cantidad y el tipo de alimentos ingeridos.

**DIGESTION EN EL INTESTINO DELGADO.** El intestino delgado se divide en tres partes: duodeno, yeyuno e íleon. La masa líquida (quimo) sale lentamente por el orificio del píloro al yeyuno, donde se mezcla con los jugos duodenales, que incluyen bilis (producida por el hígado y almacenada en la vesícula biliar en periodos de reposo) y secreciones pancreáticas.

Las válvulas (esfínteres) que regulan la entrada y salida del alimento del estómago, impiden que la mezcla salga al intestino o regrese al esófago en tanto es digerida; estos órganos se abren y se cierran en el momento exacto y adecuado; no obstante, su funcionamiento depende del sistema nervioso, por lo que trastornos emocionales alteran su función. Cuando la válvula pilórica se cierra intensamente o sufre espasmos, el dolor es intensísimo la irritación de las úlceras gastroduodenales también alteran la función de este órgano. El ejercicio moderado es ventajoso para el proceso-

digestivo, pero el ejercicio violento lo inhibe; se acelera el paso de líquidos. En general una comida media llega al duodeno 2 o 3 horas después de la ingestión. La mayor parte del proceso digestivo es completada rápidamente en el duodeno. La función del resto del intestino delgado (yeyuno e íleon) es principalmente la absorción de los nutrimentos.

#### FACTORES QUE MODIFICAN LA DIGESTION

El término digestibilidad tiene varios significados. Atwater lo empleó para designar la proporción de material alimenticio realmente digerido.

El vulgo suele interpretarlo como la rapidez de la digestión, y no como la terminación cabal de la misma. Hemos oído decir muchas veces: "No puedo digerir este alimento". Lo que realmente se quiere decir es que el alimento permanece en el aparato digestivo por más tiempo, aunque al final sea digerido y absorbido.

Atwater hizo un resumen de los resultados de muchos experimentos acerca de la digestión humana, en los que estudió la digestibilidad aparente de un alimento; encontró que más de 90 por 100 del alimento en una dieta mixta se utiliza. (Cuadro "Digestibilidad porcentual de los nutrimentos").

#### FACTORES PSICOLÓGICOS.

El aspecto y el olor del alimento o incluso la idea que se tenga de él, aumenta la secreción de saliva y de jugo gástrico, y la actividad muscular del aparato digestivo. El término: "Se me hace agua la boca al ver ese alimento", se aplica al factor psíquico de la digestión. La presencia atractiva de un alimento y su ingestión en un medio agrada--

Grupo de alimentos	Protéínas	Grasas Porcentaje	Carbohi- dratos
Alimentos de origen			
animal	97	95	98
Cereales	85	90	98
Leguminosas secas	78	90	97
Azúcares y almidones			98
Verduras	83	90	98
Frutas	85	90	90
Alimentos vegetales	84	90	97
Alimento total	92	95	97

Cuadro. Digestibilidad porcentual de los nutrimentos

ble, facilitan la digestión; los alimentos servidos en forma poco atractiva o que son desconocidos, servidos en un estado de tensión emocional, retrasan la digestión. La angustia, - miedo, sobresalto y prisa tienen un efecto depresor sobre -- las secreciones y pueden retardar la digestión, la angustia- y el miedo producen un efecto inmediato retardando el proce- so de digestión y el sobre-salto tiende a provocar un efecto retardado. Las emociones estimulan el hipotálamo, el cual - activa la parte del sistema nervioso autónomo para deprimir- las secreciones, inhiben la peristalsis y aumentan el tono - de los esfínteres. El paso del alimento a través del tubo - gastrointestinal es considerablemente retardado. Estos son- puntos importantes para recordarse cuando se ayuda a los in- dividuos con problemas dietéticos. La apariencia del alimen- to que se sirve, las combinaciones y sabores de los alimen- tos así como las tensiones emocionales que existen tiene un- impacto sobre la digestión de los alimentos.

## FACTORES MECANICOS.

Son cambios físicos causados por la molienda, la trituration y la mezcla de los alimentos que ocurren en el aparato digestivo facilitan la mezcla de los alimentos con los jugos digestivos, e impulsan la masa por el aparato gastrointestinal. Los movimientos gástricos son débiles y superficiales en la pared fúndica y fuertes y vigorosos en la región pilórica. En el intestino delgado el quimo es impulsado en sentido caudal por ondas de contracciones rítmicas -- (peristaltismo), mezclado, y puesto en contacto con la mucosa intestinal que incluye capas de musculatura circular y -- longitudinal que producen los movimientos de segmentación. -- Parte de la reducción del alimento puede ser hecha de este -- modo antes de que se absorba. Los alimentos preparados y -- que tienen consistencia fina, como alimentos triturados, purés y líquidos, suelen ser servidos a los pacientes que necesitan dieta de fácil digestión y deglución. La celulosa de las verduras retarda la digestión y puede aumentar la putrefacción en el colon.

Los abusos en la cantidad o combinación de alimentos -- puede afectar el aparato digestivo y causar molestias o trastornos; se toleran con más facilidad raciones pequeñas y frecuentes que comidas grandes, factor importante que conviene recordar al alimentar al enfermo.

En términos generales, los alimentos cocinados adecuadamente son más fáciles de digerir que los crudos. La cocción adecuada de la carne, por ejemplo, disminuye la cantidad de tejido conectivo, facilita la masticación y permite -- que los jugos digestivos actúen mejor en ella. Engullir los alimentos da por resultado introducir grandes trozos o masas de alimento al estómago, recibiendo poco beneficio de la masticación para romperlas. Es una carga adicional al aparato digestivo.

## FACTORES QUIMICOS.

Incluyen las reacciones químicas entre el alimento y - las secreciones del aparato digestivo. La grasa y los alimentos fritos retardan la secreción de jugos digestivos, en- tanto que los extractos de carne, por ejemplo, la estimulan.

Algunos alimentos gustan a muchas personas y disgustan a otras; ello puede ser explicado por idiosincrasia personal o alergia. Se ha dicho que hay personas muy sensibles a algunas sustancias químicas o a su estado físico. Por ejem- plo, ¿por qué algunas personas se sienten mal al tomar zumo de naranja? Se considera al zumo de naranja alimento de fá- cil digestión; no obstante, algunas personas sanas sufren mo- lestias reales, especialmente si se enfría con hielo y se in- giere cuando el estómago está vacío.

## ACCION BACTERIANA.

El aparato digestivo es estéril en el recién nacido, - pero se puebla de diversos microorganismos. Los primeros -- que aparecen son los lactobacilos y son el principal compo- nente de la flora, hasta que comienzan a ingerirse alimentos sólidos. Después, predominan los bacilos de tipo coli. La- flora intestinal principal parece ser anaerobia, con predomi- nio del grupo bacteroides. Los lactobacilos se encuentran - también en las heces de muchas personas que ingieren dieta - mixta corriente.

En circunstancias normales, hay poca acción bacteriana en el estómago, pues el ácido clorhídrico es potente germici- da. No obstante, en trastornos en que hay hiposecreción del ácido, disminuye la resistencia a la acción bacteriana (ac- ción de tipo fermentativo y de putrefacción).

La acción bacteriana es más intensa en el intestino --

grueso. Aunque la dieta modifica la flora fecal, la intensidad de la respuesta varía notablemente de cuando en cuando, y de un individuo a otro. 1) Gases (hidrógeno, bióxido de carbono, amoníaco, metano); 2) ácidos (láctico, acético, y así sucesivamente), 3) sustancias tóxicas (indol, fenol, y así sucesivamente) se forman por acción bacteriana. La ingestión de carbohidratos, en términos generales, hace que aumente la fermentación en el intestino grueso; las proteínas hacen aumentar la putrefacción. Si llega al intestino grueso gran cantidad de carbohidratos y de proteínas como resultado de absorción defectuosa en el intestino delgado, la acción bacteriana puede ocasionar la formación de gran cantidad de gas y de algunas sustancias tóxicas. El colon contiene también un gran número de bacterias que se desarrollan en los productos de desecho y ayudan a generar sustancias que contribuyen al olor de las heces. El color moreno de las heces es causado por la estercobilina y la urobilina, derivados de la bilirrubina.

La flora intestinal tiene un papel más importante en la nutrición de lo que se suponía. Algunos microorganismos intestinales tienen la capacidad de sintetizar varias vitaminas del complejo B (especialmente biotina, ácido fólico y b12) y vitamina K. Además, contribuyen a conservar en buen estado el intestino. Los ácidos orgánicos producidos son útiles para inhibir el crecimiento de algunas de las bacterias menos útiles. También aumentan la solubilidad del calcio, y en consecuencia su absorción.

## CAPITULO QUINTO

### REQUERIMIENTOS DE DIETA BASICA

#### INTERPRETACION DE UNA DIETA ADECUADA

Una dieta adecuada está compuesta de los nutrimentos - que necesita el organismo para conservar y reparar sus tejidos, integrar fenómenos vitales, y para el crecimiento o desarrollo. Es una dieta que satisface por completo las necesidades nutricionales del sujeto. No hay una dieta ideal, - pues toda dieta depende de la necesidad individual. La finalidad de los alimentos diarios es aportar los elementos esenciales. Factores que se consideran al planear comidas nutritivas, son disponibilidad y facilidad de adquirir alimentos - en diversas regiones, circunstancias socioeconómicas, preferencias y gustos individuales, costumbres alimentarias, edad de los miembros de la familia, y medios para almacenar y preparar alimentos y conocimientos culinarios para cocinarlos.

#### INTERRELACIONES DIETETICAS

Todos los estudios de la interacción de los nutrimentos se orientan a la necesidad de una dieta balanceada. Los informes clínicos demuestran que a menudo, al haber deficiencia de un nutrimento, verbigracia, una vitamina, suele haber deficiencia de los demás. Por ejemplo, la deficiencia de vitamina A puede también producir síntomas y lesiones asociadas con deficiencia de ácido ascórbico. Se ha reproducido - escorbuto en animales al privarlos de vitama A. Se sabe que la presencia o ausencia de un nutrimento esencial puede alte

rar disponibilidad metabólica, absorción, metabolismo o ración dietética necesaria de otros.

Hay una relación íntima entre las vitaminas y los minerales como grupos, pero también entre las vitaminas y minerales entre sí, entre vitaminas y proteínas, entre vitaminas y carbohidratos y entre vitaminas y grasas; por lo anterior, - se observa que hay múltiples interrelaciones. Gracias a experimentos, se conoce mejor la gran importancia nutricional de las interrelaciones, esto es, el "equilibrio" o "balance" entre los nutrimentos. Se conocían algunas de ellas, pero - al apreciar su gran número, se ha reafirmado la validez del principio de conservar la variedad de alimentos para que la dieta sea completa.

#### RACIONES DIETÉTICAS RECOMENDADAS

Las raciones son con la intención de que sirvan como - metas para la planeación de suministros alimenticios y como guías para interpretar los registros de consumo de alimentos por grupos de personas. El estado nutricional real de grupos de personas o de individuos saludables puede juzgarse -- con base en las observaciones físicas, bioquímicas y clínicas, combinadas con observaciones del ingreso de alimentos o de nutrimentos. Si la RDR se usa como un patrón de referencia para interpretar los registros de consumo de alimentos, - debe considerarse que la malnutrición se presentará siempre que no se satisfagan completamente las recomendaciones.

Excepto por lo que se refiere a calorías, las raciones se han diseñado para dejar margen suficientemente amplio a - los requerimientos fisiológicos medios para cubrir las variaciones posibles entre todos los individuos de una población en general. Las raciones proporcionan un amortiguador con--

tra necesidades aumentadas durante una tensión común, y permiten la total realización del crecimiento y el potencial de producción, pero son necesariamente adecuadas para llenar -- los requerimientos adicionales de personas extenuadas por enfermedad, tensiones traumáticas o trastornos dietéticos. -- Sin embargo, las raciones son generosas con respecto a urgencias temporales para alimentar a grandes grupos en estado de suministro de alimentos limitado y desastre físico.

El margen sobre los requerimientos fisiológicos normales varía para cada nutrimento, debido a las diferencias de capacidad de almacenamiento del organismo, los requerimien--tos individuales, la precisión en la apreciación de los re--querimientos y el posible peligro de ingreso excesivo de - - ciertos nutrimentos.

Con excepción del hierro, los patrones de consumo y su ministro de alimentos en Estados Unidos de Norteamérica, permiten una fácil adaptación para cumplir con la RDR.

Las RDR han sido usadas como guía en la planeación de dietas nutriólogicamente adecuadas para grupos. Se usan en la interpretación de la suficiencia del ingreso de nutrien--tes de individuos en el examen de las dietas. Se deben usar como referencia. Cualquier desviación del ingreso indivi--dual de la ración recomendada de algún nutrimento solo debe--considerarse significativa en referencia al estado de salud--en general. El estado nutriólogico es la suma total del -- consumo de alimentos actual y la pasada ingestión de nutri--mentos; signos y síntomas clínicos; crecimiento y desarrollo; datos bioquímicos y niveles de excreción de nutrimentos.

Los individuos cuyas dietas no satisfacen los patrones de la RDR no son necesariamente insuficientes ni indican que el individuo sufra de malnutrición. La RDR permite un mar--gen de seguridad para las variaciones individuales.

## RECOMENDACIONES PARA EL CONSUMO DE NUTRIENTOS\*

(para individuos normales con la dieta en las condiciones de México)

EDADES (meses y años cumplidos)	P/Teoría <sup>b</sup> co (Kg)	Energía (Kcal)	Proteína (g)	Calcio (mg)	Hierro (mg)	Tiamina (mg)	Riboflavin (mg)	Niacina (mg)	Áscorbil co (mg)	Retinol (mcg Eq) <sup>d</sup>
<b>Niños ambos sexos</b>										
0 - 3 meses	-	120/Kg	2,3/Kg	600	10	0,06/Kg	0,07/Kg	1,1/Kg	40	500
4 - 11 meses	-	110/Kg	2,5/Kg	600	15c	0,05/Kg	0,06/Kg	1,0/Kg	40	500
12-23 meses	10,6	1000	27	600	15c	0,6	0,8	11,0	40	500
2 - 3 años	13,9	1250	30	500	15	0,6	0,8	11,0	40	500
4 - 6 años	19,2	1500	46	500	10	0,8	0,9	13,5	40	500
7 - 10 años	26,2	2050	58	500	10	1,1	1,3	18,4	40	500
<b>Adolescentes Masc.</b>										
11-13 años	39,3	2500	60	700	14	1,3	1,6	23,0	50	1000
14-18 años	57,9	3000	75	700	14	1,5	1,8	27,0	50	1000
<b>Adolescentes Fem.</b>										
11-18 años	53,3	2400	67	700	18	1,2	1,4	20,7	50	1000
<b>Hombres</b>										
18-34 años	65,0	2700	83	500	10	1,4	1,7	24,0	50	1000
35-64 años	65,0	2500	83	500	10	1,5	1,5	22,5	50	1000
65 y más años	65,0	2250	83	500	10	1,1	1,4	20,3	50	1000
<b>Mujeres</b>										
14-34 años	55,0	2000	71	500	18	1,0	1,2	18,0	50	1000
35-64 años	55,0	1850	71	500	18	1,0	1,2	16,0	50	1000
65 y más años	55,0	1700	71	500	13	1,0	1,2	16,0	50	1000
Embarazadas	-	2900	100	1300	25c	0,2	0,4	3,0	80	1500
Lactantes	-	3200	100	1300	25c	0,2	0,4	7,0	80	1500

\* Este cuadro es un resumen. Para mayor información leer el texto de la publicación correspondiente al Pesar para la edad normal del período.

b) Se sugiere las cantidades mayores para asegurar el balance energético de calcio total en esta edad, cuando estos nutrientes difícilmente se consiguen con una dieta normal por lo que se requiere la suplementación.

c) Un miligramo equivalente de hierro es igual a un miligramo de hierro o a 60 miligramos de ferri-tofano.

d) El miligramo equivalente de retinol es igual a un miligramo de retinol o a 3 UI de Acti-Vit 10000.

Aunque las raciones dietéticas diarias recomendadas es tán elaboradas para grupos de personas, con interpretación - y empleo adecuado pueden servir como criterio útil para juzgar, valorar y planear el estado nutricional de un individuo.

#### BASES DE UNA DIETA ADECUADA

La tarea de planear alimentos nutritivos se enfoca a - la inclusión de los nutrientes es encia les y las calorías ade cu adas. En los países subdesarrollados en que hay escasez - de alimentos e ignorancia respecto a la nutrición adecuada, - la Organización Mundial de la Salud de las Naciones Unidas - (OMS) trabaja constantemente para educar a las grandes masas de población acerca de la forma de preparar alimentos nutritivos. Proteínas, carbohidratos grasas, vitaminas, minerales, celulosa y agua necesitan ser aportados por comidas dia rias en cantidades suficientes para cubrir las necesidades - corporales.

Las proteínas animales son aportadas por las carnes -- (músculo y vísceras), pescados, aves de corral, huevos, le-- che y productos lácteos, como el queso. Las proteínas vege-- tales son proporcionadas por nueces, leguminosas, granos, y algunas de las verduras y frutas. Se necesita una mezcla - de ambas proteínas para proporcionar los aminoácidos esencia les.

Los carbohidratos son aportados por granos, frutas, -- verduras, almidones y azúcares.

El individuo recibe las grasas por medio de lípidos -- "invisibles", como carnes, huevos, quesos y nueces, y "visi-- bles", como mantequilla, margarina fortificada, aceites, cre mas y productos de crema.

Vitaminas y minerales son abastecidos por carnes, pescados, aves de corral, huevos, leche y productos lácteos, y por nueces, leguminosas, granos y algunas de las frutas y --verduras. Algunos alimentos tienen más vitaminas y minera--les que otros. Es importante saber las fuentes adecuadas en relación con su disponibilidad en la región y el estado so--cioeconómico de las personas. Los cuadros de valores de ali--mentos se emplean como guía.

La celulosa es aportada por cáscara, pellejo y pulpa - de frutas y verduras, y por la cáscara de granos.

El agua llega al individuo en forma original y por el contenido hídrico de alimentos y líquidos.

#### APLICACION DE LAS RACIONES DIETETICAS

Las cantidades de nutrimentos recomendadas como raciones necesarias, pueden obtenerse de las raciones corrientes--de los alimentos más empleados. La variedad de alimentos --tiene gran utilidad al planear la dieta pues ofrece la posibilidad de dar nutrimentos esenciales en proporciones natura--les. Algunos alimentos son únicos por sus contribuciones im--portantes a la dieta. Por ejemplo, la leche es fuente impor--tante de calcio, proteína y riboflavina; los cítricos y toma--tes proporcionan grandes concentraciones de vitamina C.

Este patrón básico forma un fundamento para una buena--dieta que suministra los nutrimentos indispensables. Le da--al adulto, aproximadamente la mitad de la ración calórica, - todas las proteínas, vitamina A y riboflavina, ácido ascórbi--co y calcio. Son proporcionadas casi todas las raciones de--tiamina y niacina, pero el hierro proporcionado es casi la - mitad de lo que necesita una mujer adulta. Pueden agregarse

**CUADRO VALORACION DE LA DIETA BASICA RESPECTO A SU CONTENIDO NUTRICIONAL (A)**

Grupo de Alimentos	Medida en G	Energia Kcal	MINERALES							VITAMINAS				
			Proteina en g	Grasas en g	Carbohidratos en g	Calcio en mg	Fosforo en mg	Magnesio en mg	Hierro en mg	Vitamina A en UI	Vitamina B1 en mg	Vitamina B2 en mg	Acido Nicotico en mg	
Leche o equivalentes	2 litros	320	17	17	29	576	450	63	2	704	16	54	1	5
Carne, pescado o aves de corral	4 raciones	375	57	5	-	13	13	104	33	248	14	24	6.1	-
Verduras, Frijoles cocidos	1 racion	65	2	-	15	6	48	22	5	-	65	65	1.2	16
Papas, verdes o amarillos cocidos	1/2 taza	21	2	-	6	44	28	29	9	4,000	65	16	1	25
Chicozcos o calabacitas	1/2 taza	45	2	-	10	16	41	18	9	100	65	6	12	-
Frijoles	1 taza	44	1	-	17	18	16	12	3	140	65	1	1	42
Cebollas (F)	1 taza	85	-	-	2	16	21	16	9	165	65	64	5	4
Papas cocidas	4 raciones	276	14	3	50	84	97	26	25	-	25	21	4	-
Cereales integrales	2/3 taza cocida	8	1	1	16	1	35	14	4	-	65	6	1	-
Cereales refinados	1/2 taza cocida	100	-	11	-	3	2	2	-	466	-	-	-	-
<b>TOTALES</b>		<b>1,415</b>	<b>66</b>	<b>63</b>	<b>155</b>	<b>782</b>	<b>1,012</b>	<b>335</b>	<b>103</b>	<b>6,945</b>	<b>94</b>	<b>156</b>	<b>126</b>	<b>105</b>

Comparación con las recomendaciones nutricionales (A)

Varón 17 kg (160 cm) de edad: 2,250 kcal, 83 g proteína, 50 g grasas, 300 g carbohidratos, 1,000 UI Vit. A, 16 mg Vit. B1, 16 mg Vit. B2, 60 mg Ac. Nicotico

Mujer 12 kg (150 cm) de edad: 2,000 kcal, 75 g proteína, 45 g grasas, 270 g carbohidratos, 800 UI Vit. A, 12 mg Vit. B1, 12 mg Vit. B2, 50 mg Ac. Nicotico

- Calcular unidades de consumo de cada nutriente por un individuo de cualquier edad y sexo.
- Un nutriente de consumo inferior debe estar en el menú, en cantidades que permitan a las de leche, carne, en algunos vegetales, papas, frijoles, verduras y vitaminas minerales, obtenerse en el cuerpo, y alimentos ricos en él.
- Valoración con base en el número de porciones de carne de res, aves, pescado, en un día de consumo de leche, queso, mantequilla, crema, margarina, mantequilla, margarina y aceites de cocina.
- Valoración basada en frutas para frutas, verduras, papas y saladas (vegetales, legumbres, etc.).
- Valoración basada en frutas para frutas y verduras cocidas y saladas, papas cocidas, papas y maíz tierno, etc.
- Valoración basada en frutas para papas y frutas enteras y para frutas de estas.
- Valoración basada en frutas para papas, calabacitas, calabacitas, etc. sin azúcar y con azúcar cocidas, etc.
- Valoración basada en frutas para papas y otros papas y otros papas.
- Un kilocalorio de ácido esteárico equivale al 10% del total a un kilocalorio equivalente (eq kcal).
- Una unidad internacional (UI) de vitamina A equivale a 0.3 microgramos equivalentes de retinol (eq µg).

NOTA: NUTRIENTES DE LA DIETA BASICA RECOMENDADA PARA EL HOMBRE Y LA MUJER DE CUALQUIER EDAD Y SEXO.

otros alimentos, según se necesiten, para satisfacer la nece-sidad calórica e impartir buen sabor.

Puede incluirse mayor cantidad de los alimentos enu-merados o de otros. La mantequilla, la margarina, otras gra--sas, aceites y azúcares y alimentos a base de cereales refi-nados suelen combinarse con otros alimentos específicos, por lo que no se incluyen en el plan alimentario para una valora-ción de la dieta básica respecto a su contenido nutricional--para el adulto.

Se cuenta el grupo de la leche para proporcionar la ma-yor parte de la ración de calcio. Además, proporciona ribo--flavina, proteínas de alta calidad, otras vitaminas y minera--les, carbohidratos y grasas. La ración de leche se incluye--en forma de leche evaporada y en polvo, queso.

El grupo de las carnes proporciona cantidades abundan--tes de proteínas de alta calidad. Además, aporta hierro, --tiamina, riboflavina y niacina. Cuando menos una vez a la --semana, se incluirán en la ración de proteínas animales, car-ne de res, carne de cerdo, pollo, pescados y huevo.

El grupo de pan y cereales proporciona tiamina, protefnas, hierro y niacina a bajo costo. El enriquecimiento de --panes y cereales con hierro, tiamina, riboflavina y niacina--contribuye de modo importante con cantidades adicionales de --esos nutrimentos a la dieta.

El grupo de verduras y frutas son fuente importante de --vitaminas y minerales, especialmente vitaminas A y C. Las --verduras foliáceas verdes y amarillas tienen gran importan--cia respecto a la vitamina A, y los cítricos con la vitamina C.

Los alimentos anteriores en cantidades adecuadas, jun--to con grasa y aceite aportados al organismo, vitamina E, vi

tamina K, vitamina B6, vitamina B12, ácido pantoténico, biotina, ácido fólico y minerales (cantidades íntimas) contribuirán a conservar la salud del adulto.

El puerco salado, la grasa de cerdo y el tocino se consideran grasas y no carnes; melazas, jarabes, miel, jaleas, compotas, azúcares y dulces se consideran como dulces.

Si la sudoración es excesiva, se aumentará la ración de agua para igualar a la que se pierde por deshidratación.

## CAPITULO SEXTO

### ASPECTOS NUTRICIONALES DE LA CARIES DENTAL

La caries dental consiste en desintegración localizada y progresiva de los dientes, iniciada por desmineralización de la superficie exterior del diente debida a ácidos orgánicos producidos localmente por bacterias que fermentan depósitos de carbohidratos formados por alimentos (Scherp, 1971).

Así, la caries dental es una enfermedad multifactorial que requiere la presencia de un diente susceptible, medio ambiente bucal y dieta conducentes a la desmineralización del esmalte, y la presencia de microflora cariogénica. La dieta moderna es indudablemente un factor principal en la etiología de la caries dental pero factores genéticos y nutricionales durante el desarrollo de los dientes pueden influir en la susceptibilidad de éstos a la caries dental.

### ETAPAS DEL DESARROLLO DE LOS DIENTES

Aunque es evidente que factores locales de la boca no pueden afectar directamente al diente hasta que éste haya hecho erupción, la importancia de otros aspectos del desarrollo dental puede que sea menos evidente. Como ejemplo podemos considerar la conveniencia de prescribir fluoruro a la mujer gestante para que éste sea incorporado a los dientes del feto. Aunque el grado de transmisión de fluoruro a través de la placenta es motivo de cierta controversia (Zipkin y Babeaux, 1965), esta controversia es de poca importancia, porque la etapa de desarrollo de la dentadura in utero no ha

alcanzado un punto en que el fluoruro podría ser de mucho valor. Casi todas las áreas de la dentición primaria susceptibles a la caries son calcificadas después del nacimiento -- (Kraus y Jordan, 1965).

En el cuadro "Etapas del desarrollo de los dientes primarios" indica la edad de gestación en la que el tejido duro comienza a formar los dientes primarios (deciduos), la cantidad de esmalte, presente al nacimiento, la edad en que termina la formación del esmalte, la edad de erupción de los dientes y la edad en que termina la formación de las raíces. -- Las partes de los dientes más susceptibles a la caries -- las fisuras oclusales, superficies proximales, áreas gingivales-bucales y gingivales linguales se calcifican después del nacimiento.

Una yema dental consta de células epiteliales columnares altas llamadas ameloblastos, que son de origen ectodérmico y forman el esmalte. Por el contrario, los odontoblastos son de origen mesodérmico y forman la masa del diente, llamada dentina. La mayor parte de las estructuras de revestimiento y sostén del diente, incluyendo la pulpa dental, son de origen mesodérmico (Sicher y Bhaskar, 1972). Cuando hacen erupción en la boca los primeros dientes, el esmalte es relativamente inmaduro. Después de la erupción se produce considerable mineralización, la cual modifica la dureza de la superficie y la densidad del mineral (Shaw, 1970). La saliva posee propiedades físicas y químicas que favorecen la maduración del esmalte después de la erupción por un proceso de remineralización (Koulourides, 1966; Wei, 1967; Ericsson, 1968; Briner y col., 1971; Wei y Koulourides, 1972).

Además, en el cuadro puede verse que muchos de los dientes permanentes comienzan a formar tejido duro durante los primeros meses de vida. La nutrición sana durante este-

## CUADRO ETAPAS DEL DESARROLLO DE LOS DIENTES PRIMARIOS

DIENTE	EDAD DE COMIENZO DE FORMACION DEL DIENTE (MESES)	CANTIDAD DE ESMALTE PRESENTE AL NACIMIENTO	EDAD EN LA QUE TERMINA LA FORMACION DEL ESMALTE (MESES)	EDAD DEL COMIENZO DE LA ERUPCION (MESES)	EDAD DE TERMINACION DE LA ERUPCION (AÑOS)
<b>UPERIOR</b>					
INCISIVO CENTRAL	4	CINCO DIENTES	1 1/2	7 1/2	1 1/2
INCISIVO LATERAL	4 1/2	DOS TERCIOS	2 1/2	8	2
CANINO	5	UN TERCIO	3	10	2 1/4
PRIMERO MOLAR	5	UNION DE LAS CUSPIDES	6	14	2 1/2
SEGUNDO MOLAR	8	PUNTAS DE LAS CUSPIDES TORNAS ABULADAS	11	20	3
<b>INFERIOR</b>					
INCISIVO CENTRAL	4 1/2	TRES CUARTOS	4 1/2	6	1 1/2
INCISIVO LATERAL	4 1/2	TRES CUARTOS	5	7	1 1/2
CANINO	5	UN TERCIO	6	10	2 1/4
PRIMERO MOLAR	5	UNION DE LAS CUSPIDES	8 1/2	12	2 1/4
SEGUNDO MOLAR	8	PUNTAS DE LAS CUSPIDES TORNAS ABULADAS	10	20	3

## CUADRO ETAPAS DEL DESARROLLO DE LOS DIENTES PERMANENTES

DIENTE	COMIENZO DE FORMACION DEL DIENTE (AÑOS)	COMIENZO DE FORMACION DEL ESMALTE (AÑOS)	ERUPCION (AÑOS)	TERMINACION DE LA ERUPCION (AÑOS)
<b>UPERIOR</b>				
INCISIVO CENTRAL	3-4 MESES	4-5	6-8	11
INCISIVO LATERAL	4-5 MESES	4-5	6-8	11
CANINO	4-5 MESES	4-5	6-8	11-15
PRIMERO MOLAR	1-2 AÑOS	7-8	10-11	12-13
SEGUNDO MOLAR	2-3 AÑOS	6-7	11-12	14-16
PRIMERO MOLAR	4-5 AÑOS	2 1/2-3	10-11	13-15
SEGUNDO MOLAR	2-3 AÑOS	7-8	10-13	14-16
TERCERO MOLAR	7-8 AÑOS	10-12	17-21	18-25
<b>INFERIOR</b>				
INCISIVO CENTRAL	3-4 MESES	4-5	6-8	11
INCISIVO LATERAL	3-4 MESES	4-5	6-8	11
CANINO	4-5 MESES	6-7	9-11	12-16
PRIMERO MOLAR	1-2 AÑOS	6-8	10-12	12-15
SEGUNDO MOLAR	2-3 AÑOS	6-7	10-12	13-16
PRIMERO MOLAR	4-5 AÑOS	2 1/2-3	10-11	13-16
SEGUNDO MOLAR	2-3 AÑOS	7-8	10-13	14-16
TERCERO MOLAR	8-9 AÑOS	10-12	17-21	18-25

periodo y durante toda la infancia es importante para el desarrollo de la dentición permanente. Pero deben recibir también atención las medidas nutricionales para proteger los dientes primarios contra la caries. Para el niño pequeño, los dientes primarios son igualmente importantes para la masticación adecuada, la formación de hábitos correctos de pronunciación y para el desarrollo emocional y social normal. Además, la pérdida prematura de los dientes primarios, particularmente los molares, es una causa común de innecesaria maloclusión permanente en años posteriores, debida a pérdida de longitud del arco dental y defectuosa alineación de los dientes. Graves abscesos en los dientes primarios debidos a caries dental avanzada pueden producir defectos hipoplásticos localizados del esmalte en la dentición permanente. Cuanto menor es la edad en que se producen los abscesos, tanto mayor es el riesgo de daño a la dentición permanente. Lesiones hipoplásticas graves del esmalte de los dientes anteriores permanentes perjudican la estética y requieren costoso tratamiento dental.

#### PREVALENCIA DE LA CARIES DENTAL

La caries dental es una de las enfermedades más frecuentes de los niños y numerosos estudios epidemiológicos han demostrado que afectan a casi 100 por 100 de la población (USA). Exámenes realizados en el ejército indican que cada 100 soldados requieren 600 empastes, 112 extracciones, 40 puentes, 21 coronas, 18 dentaduras parciales y una dentadura total (Scherp, 1971).

Los exámenes nutricionales continúan encontrando caries dental como la enfermedad más frecuente en todos los grupos de edad después de la lactancia (Committee on Nutri-

tion, 1972). A los diez años de edad, más de 80 por 100 de los niños tienen caries en dientes permanentes. En la época en que la mitad de los dientes permanentes han hecho erupción, el niño medio norteamericano tiene 6.2 dientes caria-- dos, faltantes o empastados.

La prevalencia de caries dental en lactantes y niños - de edad preescolar ha sido determinada en varias localidades de Estados Unidos de Norteamérica (Fulton, 1952; Savara y -- Suher, 1954; Wisan y col., 1957; Hennon y col., 1969), Cana-- dá (Gray y Hawk, 1967), Suecia (Nord, 1965), Inglaterra (Tim-- mis, 1971; Beal y James 1971; Winter y col., 1971), Hungría-- (Toth y Szabó, 1959), Australia (halikis, 1963), Nueva Zelan-- dia (Hewat y col., 1952; Hollis, 1970) y otros países. Con-- pocas excepciones, resulta que por lo menos la cuarta parte-- de los niños de dos años de edad y aproximadamente dos ter-- cios de los niños de tres años de edad tienen caries dental. En comunidades de Indiana sin agua potable fluorada, Hennon-- y col. (1969) hallaron un promedio de 4.65 dientes caria-- dos, empastados o faltantes entre niños de tres años de edad con-- caries dental.

## CARBOHIDRATOS

Sobre la base de estudios con animales experimentales-- y sujetos humanos, se ha clasificado la cariogenicidad de -- los azúcares como sigue (por orden descendente de cariogeni-- cidad); glucosa, sacarosa, maltosa, lactosa, fructuosa, sor-- bitol y xilitol.

Muchos investigadores creen que la sacarosa es más ca-- riogénica para el ser humano. Pero en ciertos estudios con-- animales no se observa que la sacarosa fuera substancialmen--

te más cariogénica que otros azúcares. Aunque podría resultar cierta reducción temporal de la prevalencia de caries dental por substituir la sacarosa con otros azúcares nutritivos tales como glucosa o fructuosa, es posible que los microorganismos llegaran a adaptarse metabólicamente a los nuevos azúcares y que el índice de ataque de caries aumentara.

En la actualidad, la goma de mascar sin azúcar contiene comúnmente sorbitol. Algunos otros agentes endulzantes no nutritivos prometen substituir la sacarosa, y se está efectuando considerable investigación sobre esta cuestión (Newbrun, 1973).

#### MECANISMO DE LA CARIOGENICIDAD DE LA SACAROSA

El papel de la sacarosa y otros azúcares en la aparición de la caries dental ha sido revisado por Makinen (1972). Los estreptococos cariogénicos de la boca metabolizan anaeróbicamente la sacarosa en glucosa y fructuosa, de las cuales se forman polímeros de glucosa (dextranes) o fructuosa (levanes) de cadena larga contribuyendo así a la formación de placas sobre los dientes. Estas placas gelatinosas pegajosas protegen a los ácidos producidos por microbios cariogénicos del efecto amortiguador de la saliva. La fructuosa penetra en la célula bacteriana y es metabolizada y sintetizada en glucógeno, el cual se almacena dentro de la célula. La fructuosa puede ser convertida también en levanes. La desmineralización del esmalte es causada por ácido láctico, el subproducto metabólico de fructuosa y leván.

## ALIMENTOS INHIBIDORES DE LA CARIES Y COMPONENTES DE LOS ALIMENTOS

Experimentos in vitro sugieren que la leche de vaca no es cariogénica, y en realidad puede que ejerza un efecto protector contra la acción de la sacarosa y otros alimentos cariogénicos. Se ha informado que la adición de queso al pan reduce la cariogenicidad de este suministrado a animales experimentales. El mecanismo por el cual la leche o el queso podrían ejercer efectos cariostáticos sigue siendo desconocido, Jenkins y Ferguson (1966) ha sugerido que el calcio y el fosfato de estos alimentos puede suprimir la desmineralización del esmalte por medio de un efecto iónico común. La caseína de la leche también puede reducir la solubilidad del esmalte. Se han sugerido algunas relaciones posibles entre alimentos y caries dental. Algunos alimentos fibrosos (como manzana, apio, zanahoria) se supone que tienen acción limpiadora detergente, y por consiguiente, reducen la caries dental por acciones limpiadoras físicas y mecánicas que eliminan alimentos blandos estancados. Este es un importante campo para investigación futura.

Es posible que factores antibacterianos u otros inhibidores de la caries presentes en los alimentos puedan perderse durante el proceso de refinamiento. Por ejemplo, la corteza de la avena es cariostática para las ratas, debido probablemente a la presencia de ciertos polifenoles. Además, la refinación de los granos elimina parte del fitato. Tal eliminación puede producir un efecto deseable en relación con el equilibrio de minerales durante la lactancia, pero, como los fitatos pueden ser inhibidores de la caries, puede ser indeseable para la prevención de la caries dental. Hasta que conozcamos más acerca de la influencia de los fitatos en el equilibrio de minerales de los lactantes y niños de --

edad preescolar, parece imprudente recomendar dietas ricas - en contenido de fitato.

## FOSFATOS

Es posible que granos con contenido relativamente alto de fitatos, así como leche y queso, puedan ejercer un efecto cariostático en virtud de su contenido de fósforo. La presencia de fosfatos en la dieta provoca una significativa disminución de la caries dental en roedores. Se han efectuado muchos estudios con fosfatos inorgánicos, y es evidente que difieren en actividad cariostática. El trimetafosfato de so dio es el más eficaz. El mecanismo por el cual los fosfatos ejercen su efecto cariostático no está bien comprendido, pero presumiblemente es local en vez de general.

Aunque la eficacia cariostática de los fosfatos inorgánicos debe establecerse en estudios de roedores, es mucho me nos cierto que son eficaces en las condiciones de alimentación del lactante o el niño de más edad. Algunos investigadores han informado sobre efectos favorables de pruebas clínicas, pero otros no han encontrado ningún efecto importante.

Algunas pruebas sugieren que la administración de fosfatos inorgánicos potencia el efecto cariostático de los - - fluoruros.

## SINDROME DEL BIBERON

En 1962, Jacobi llamó la atención hacia el hecho de -- asociarse la caries dental con la práctica de ofrecer leche o agua con azúcar al acostarse. Varios autores han sugerido que la lactosa de la leche podría ser cariogénica en la ali-

mentación al acostarse cuando la succión y la deglución no son frecuentes, cuando la leche permanece en la boca un tiempo relativamente largo y cuando el flujo de saliva es mínimo. Hay pocas pruebas directas sobre esta cuestión. Por el contrario, parece más probable que la leche con carbohidrato o un chupete azucarado al acostarse, después de la edad de erupción de los dientes, favorecerá la caries dental. Puede suponerse que la práctica de las familias norteamericanas de proporcionar una botella de Kool-Aid o zumo de fruta endulzado como tranquilizador día y noche representa un grave ataque a la integridad de los dientes de un lactante.

Lo que los pedodontistas han designado como "síndrome del biberón" se caracteriza por la destrucción de los dientes anteriores superiores, particularmente las superficies interproximales y labiales. La destrucción de los dientes suele ser extensa y a menudo quedan destruidas todas las coronas. La caries puede extenderse a los molares superiores e inferiores. Más a menudo, los incisivos inferiores están libres de caries.

#### INGESTION DE ALIMENTOS ENTRE COMIDAS

Es importante, desde el punto de vista nutricional, no solo la dieta y la cantidad de alimento consumida, sino la frecuencia de las alimentaciones. En este caso, comidas pequeñas frecuentes pueden ser deseables desde el punto de vista de la nutrición general, mientras que comidas más copiosas y menos frecuentes son deseables para la prevención de la caries dental.

En vez de tratar de eliminar la ingestión de alimentos entre las comidas por los niños pequeños, parece deseable --

ofrecer pequeñas porciones de bajo contenido de disacáridos y monosacáridos. Los alimentos que deben evitarse son azúcar, miel, jarabe de maíz, dulces, gelatinas, compotas, pasteles, galletas, goma de mascar y bebidas endulzadas, incluyendo las bebidas carbonatadas, Kool-Aid y jugo de naranja sintéticos. En particular, parece razonable evitar el consumo de dulces pegajosos. Los alimentos que pueden permitirse son frutas y verduras frescas, panes, galletas saladas, mantequilla de cacahuete, queso, carne y leche.

También es contraproducente recomendar la eliminación total de dulces para todos los niños. Keyes (1969) ha sugerido que un compromiso satisfactorio podría ser limitar la ingestión a "todos los dulces que se deseen una vez al día", pero muchos dentistas limitarían tal ingestión de dulces -- "una vez a la semana".

## FLUORURO

No hay duda de que la incorporación adecuada de fluoruro a los dientes, particularmente en las capas exteriores -- del esmalte aumenta la resistencia de los dientes a la caries. El consumo de agua fluoridada (0.7 a 1.2 mg. de fluoruro por litro de agua) toda la vida reduce la frecuencia de ataque por caries dental en 50 a 60 por 100 en los dientes permanentes y algo menos en los dientes primarios. Parece posible que la menor protección proporcionada a los dientes primarios que a los permanentes se debe a la ingestión relativamente baja de fluoruro por muchos lactantes que viven en las poblaciones en donde el agua potable está fluoridada.

## MECANISMO DE ACCION DEL FLUORURO

La teoría más aceptada sobre la eficacia del fluoruro en la reducción de la caries dental es la conversión de la hidroxiapatita, que es el mineral del esmalte, en fluorapatita, con la consiguiente reducción de la solubilidad en ácido. Pero otros mecanismos también pueden desempeñar un papel. La reducción más modesta de la solubilidad en ácido de la fluorapatita sobre la hidroxiapatita no parece que explique la gran reducción de la caries. Otros investigadores han sugerido que la presencia de fluoruro durante la formación de hidroxiapatita produce cristales mayores, menos solubles y más perfectos. Aun en cantidades extraordinariamente pequeñas, el fluoruro aumenta el índice de remineralización del esmalte y esto puede ser un factor más en la resistencia a la caries. Otros posibles mecanismos son supresión de actividades metabólicas de las bacterias bucales ofensoras o interferencia en la capacidad de los microorganismos para formar placa.

El fluoruro también puede ejercer efecto en la morfología de los dientes, de modo que la mejorada morfología (es decir, sus orificios y surcos menos profundos en los molares) puede conducir a la reducción de la acumulación de los alimentos y mejor limpieza por el cepillo.

## INGESTION DE FLUORURO DE LA LECHE O LA FORMULA

Aunque la concentración de fluoruro de la leche humana se creyó anteriormente que era hasta de 0.2 mg/litro, datos más recientes sugieren que las concentraciones son menores - de 0.05 mg/litro. La concentración de fluoruro de la leche humana no es apreciablemente mayor en regiones en las que el

agua es fluorizada que en regiones en las que no lo es.

El contenido de fluoruro de la leche de vaca es de -- 0.03 a 0.1 mg/litro. Concentraciones estimadas de fluoruro en leches o fórmulas de comunidades con varias concentraciones de fluoruro en el agua han sido resumidas por Ericsson y Ribelius (1970). Como puede observarse en el cuadro "Contenido estimado medio de fluoruro de leches y fórmulas usadas en Suecia", la leche o fórmula mezclada con agua fluorada -- de concentraciones mucho mayores de fluoruro que la leche hu -- mana o de vaca. Puede suponerse que la concentración de -- fluoruro de una fórmula constituida por partes iguales de -- fórmula líquida concentrada (133 Kcal/100 ml) y agua será -- muy similar a la constituida por partes iguales de leche de vaca y agua. Las fórmulas para lactantes listas para su uso (67 Kcal/100 ml) proporcionarán concentraciones de fluoruro -- similares a las de la leche de vaca no diluida. Estas consi -- deraciones son importantes al recomendar la dosificación de -- fluoruro cuando ha de administrarse en una sola dosis diaria.

## FLUOROSIS

Entre niños de 8 a 9 años de edad de Uppsala (conteni -- do natural de fluoruro del agua 1.2 mg/litro), la frecuencia de fluorosis no se encontró significamente diferente entre -- 131 niños que habían sido exclusivamente amamantados por sus -- madres durante 5 meses que entre 129 niños que habían reci -- bi -- do fórmulas en polvo. Las ingestiones de fluoruro durante -- los cinco primeros meses se estiman como de por lo menos 50 -- veces mayores por los lactantes alimentados con fórmula. -- Sin embargo, la porción de dientes primarios exfoliados for -- mada mientras los lactantes fueron alimentados con las fórmu --

CONTENIDO ESTIMADO MEDIO DE FLUORURO DE LECHE  
Y FORMULAS USADAS EN SUECIA

Alimento	Concentración de fluoruro (mg/litro)	
	Agua	Alimentación
Leche humana		0.025
Leche de vaca		0.03
Leche de vaca y agua (1:1) <sup>+</sup>	0.1	0.06
	1.0	0.52
	5.0	2.52
Fórmula en polvo <sup>‡</sup> y agua (1:6) <sup>+</sup>	0.1	0.17
	1.0	1.07
	5.0	5.07

+ Proporciones por peso.

‡ Contenido de fluoruro 0.40 mg/Kg.

las en polvo solo contenía dos o tres veces la concentración de fluoruro presente en el esmalte formado antes del nacimiento o en los dientes de lactantes que habían sido alimentados al seno materno. El examen de 10 niños que habían recibido fórmulas en polvo en Billesholm (contenido natural de fluoruro del agua 5 mg/litro) demostró fluorosis dental en solo dos, y éstos tenían fluorosis limitada del esmalte de segundos molares deciduos.

Estas observaciones sugieren que existe un considerable margen de seguridad respecto a la ingestión de fluoruro durante la lactancia. No obstante, hasta que se disponga de datos más extensos que permitan abarcar periodos más largos de observación, parece conveniente restringir la ingestión de fluoruro durante la lactancia a aproximadamente 0.5 mg. diariamente.

El efecto del alto contenido de fluoruro del agua potable en la aparición de fluorosis con exposición prolongada está bien reconocido. Dean (1942) elaboró un índice numérico para calificar el grado de fluorosis en dientes permanentes. Dean afirmó "Para orientación de los servicios de sanidad pública, un índice de fluorosis dental de 0.4 o menos -- por 100 no es motivo de preocupación desde el punto de vista del esmalte moteado; pero cuando el índice se eleva por encima de 0.6, comienza a constituir un problema de sanidad pública que justifica creciente consideración". Small (1973) ha deducido que las poblaciones en las que la concentración de fluoruro del agua potable es 1.6 ppm o menor puede esperarse que demuestren índices de fluorosis de 0.6 o menos.

## UNA SOLA DOSIS DIARIA DE FLUORURO

Que una sola dosis diaria de fluoruro en forma de gotas o tabletas reduce el índice de ataque de caries ha sido adecuadamente demostrado. Sin embargo, es improbable que el fluoruro administrado una vez al día sea tan eficaz como la misma cantidad de fluoruro obtenida en pequeñas cantidades del agua durante todo el día. La reducción del beneficio se relaciona con la rápida excreción de fluoruro por el organismo, principalmente en la orina durante las dos primeras horas después de la ingestión. Además, el fluoruro ingerido en una sola dosis en forma de tabletas (excepto tabletas masticables) puede proporcionar poco beneficio de contacto local a los dientes que han hecho erupción. El efecto tópico-beneficio del agua fluorada y de las aplicaciones tópicas de soluciones de fluoruro a dientes por dentista está ahora bien establecido.

La suplementación deseable con fluoruro de las dietas de lactantes y niños pequeños dependerá del contenido de fluoruro del suministro de agua potable de la población y del grado con que tal agua es consumida por el lactante. En los dos siguientes cuadros se dan sugerencias para la suplementación de la dieta con fluoruro durante el primer año de vida y para niños de uno a tres años de edad. Puede observarse que no se recomienda la suplementación con fluoruro en poblaciones en las que la concentración del agua potable es mayor de 1gr/litro. Aunque la ingestión de fluoruro por la leche humana y la leche de vaca en tales regiones será baja, la posibilidad de excesiva ingestión de fluoruro después de los primeros meses de vida es suficientemente alta para justificar precaución en todas las edades.

Los preparados de fluoruro para lactantes y niños pe--

SUPLEMENTACION RECOMENDADA DE FLUORURO EN EL PRIMER AÑO DE VIDA

SUPLEMENTACION DESEABLE DE FLUORURO (mg/día)

Cuando la concentración de fluoruro del agua potable (ppm) es

Leche o fórmula	< 0.3	0.3-0.7	0.8-1.1	> 1.1
Leche humana	0.5	0.5	0.5	0
Leche de vaca	0.5	0.5	0.5	0
Fórmula preparada - comercialmente:				
Lista para su uso	0.5	0.5	0.5	0
Líquida concentrada	0.5	0.25	0	0
Polvo	0.5	0	0	0 <sup>+</sup>
Fórmula de leche evaporada	0.5	0.25	0	0

+ Al reconstituir las fórmulas en polvo preparadas comercialmente, es conveniente evitar el uso de agua que contenga más de 1.1 ppm de fluoruro.

SUPLEMENTACION RECOMENDADA DE FLUORURO PARA NIÑOS DE UNO A TRES AÑOS DE EDAD

Concentración de fluoruro del suministro de agua (ppm)	Suplementación deseable de fluoruro (mg/día)
< 0.3	0.5
0.3-0.7	0.25
> 0.7	0

queños tienen generalmente 0.1 mg. de fluoruro por gota, y - por consiguiente, es conveniente ajustar la dosificación - - cuando es necesario. Los padres deben estar advertidos de - la conveniencia de restringir la dosificación a la cantidad - prescrita.

Preparados combinados de fluoruro y vitaminas (gotas - o tabletas masticables) son usados y resultan clínicamente - eficaces. Estos suplementos tienen una aceptación considerablemente mayor que los preparados de fluoruro sin vitaminas. Sin embargo, el ajuste de la dosificación de fluoruro a una - cantidad conveniente sin ajustar adversamente la ingestión - de vitaminas representa un problema importante. Esto es probablemente la principal razón de que los suplementos de fluoro y vitaminas no hayan recibido el respaldo del Council - of Dental Therapeutics de la American Dental Association - - (American Dental Association, 1973).

En comunidades con concentración de fluoruro en el - - agua menor de 0.3 mg/litro, la administración de preparados - de vitaminas y fluoruro en gotas o tabletas masticables re-- presenta un acertado enfoque nutricional. Tales preparados - proporcionan comúnmente ingestiones poco recomendables de -- dos o más vitaminas asociadas con 0.5 mg. de fluoruro.

#### ESTABLECIMIENTO DE HABITOS

Los hábitos alimentarios se establecen en la lactancia y en la primera infancia. Aunque las alimentaciones frecuentes son probablemente deseables al comienzo de la lactancia, la constante presencia de un biberón al alcance del niño debe evitarse. Una vez que los dientes han hecho erupción, deben evitarse las bebidas endulzadas, incluyendo leche con -- azúcar. Muchos padres usan como tranquilizador un biberón -

con zumo de fruta endulzado, kool-Aid o fórmula a base de leche. Esta práctica es una seria amenaza para los dientes y debe ser prohibida.

Por las razones ya mencionadas, no parece conveniente restringir la ingestión de alimento en niños de uno a tres - años de edad a tres comidas diarias. En lugar de esto, la elección de alimentos entre las comidas debe ser supervisada, y estos alimentos deben contribuir a una adecuada ingestión de todos los nutrientes deseados. La ingestión de sacarosa y otros azúcares nutritivos debe restringirse entre las comidas, evitándose los dulces pegajosos.

Tradicionalmente, los niños no han sido examinados por un dentista antes de dos años de edad. En esta edad, puede que ya haya aparecido el síndrome del biberón, y hábitos alimentarios insatisfactorios puede que ya se hayan establecido firmemente. El consejo a los padres sobre el cuidado dental de los lactantes debe ser una parte de la instrucción prenatal y la primera visita al dentista, preferiblemente a un pedodontista, debe hacerse no más tarde de los nueve meses de edad. Durante el principio de la lactancia, cuando se están adoptando otras medidas preventivas (por ejemplo, inmunizaciones contra enfermedades transmisibles), los padres puede que se muestren particularmente receptivos a medidas encaminadas a prevenir la caries dental. Exámenes periódicos y -- consejos por el dentista deben repetirse a intervalos de -- seis meses hasta la adolescencia.

Debe enseñarse a los padres las técnicas apropiadas de limpieza de los dientes del niño (el cepillado no es sinónimo de limpieza); la limpieza apropiada debe ser iniciada durante el segundo año de vida, siempre bajo la supervisión de los padres. Los niños de edad preescolar no pueden cepillar se adecuadamente los dientes sin supervisión.

## CAPITULO SEPTIMO

## ENFERMEDADES DE ORIGEN DESNUTRICIONAL

La cavidad bucal es uno de los indices más sensibles de la nutrición del organismo. Los síndromes de deficiencia nutricional suelen producir cambios del estado y el aspecto de las mucosas de la boca, muchas veces como signo clínico inicial. El dentista puede observar las primeras lesiones de deficiencias nutricionales, pues los cambios de tejidos blandos en la boca son precoces y muy importantes en los trastornos metabólicos.

En la clínica de Nutrición del Hospital Hillman, Alabama, una investigación en 914 pacientes dio por resultado que parte del total, 329 enfermos presentaban dolor en lengua y boca.

Una deficiencia nutricional es un trastorno general, - su manifestación inicial a veces la única se limite a cierta zona del cuerpo, como la cavidad bucal.

Las deficiencias nutricionales son múltiples, en general predominan los signos o síntomas ligados con una vitamina o un factor particular.

Los pacientes pueden presentar una deficiencia nutricional al recibir una alimentación adecuada; también hay absorción y utilización satisfactorias de los alimentos ingeridos, si algún trastorno coexistente eleva las demandas de la nutrición. Este aumento de las demandas puede deberse a fiebre, temperatura ambiental alta, hipertiroidismo, administración parenteral de glucosa, o alta ingestión de carbohidra--

tos. También los antibióticos pueden aumentar las necesidades de vitaminas, cuando destruyen o inhiben las bacterias intestinales normales que se requieren para la síntesis o utilización de vitaminas, como la vitamina K. Los antibióticos pueden bloquear por competición el metabolismo intracelular de los tejidos.

Puede recurrirse a la administración de polivitamínicos como terapéutica curativa (en manifestaciones claras de deficiencia de una o varias vitaminas, debilitamiento después de una intervención o propensión a una deficiencia, y profiláctica general contra deficiencias producidas por enfermedades debilitantes).

Mencionaré las vitaminas y las enfermedades que produce su carencia.

## VITAMINA A

La vitamina A es un alcohol no saturado hidrosoluble - de peso molecular elevado, en el organismo puede presentarse como un éster de ácido graso; algunos aceites de hígado y pescado contienen mucha vitamina A, pero se forma a partir de una o varias provitaminas carotenoides, que presentan los pigmentos amarillos de la mayoría de las frutas y legumbres. Estos carotenoides son compuestos estables, salvo en caso de exposición al oxígeno a temperatura alta, o a la luz de pequeña longitud de onda.

La vitamina A es indispensable para mantener la estructura y función de los epitelios y las glándulas, las deficiencias se traducen por metaplasia (producción por las células de una especie determinada, de tejido distinto del que producen normalmente o cambio de un tejido a otro) de célu-

las epiteliales. Se requiere de vitamina A para la síntesis de púrpura visual en la retina hay mucha relación entre la - vitamina A y el ácido ascórbico y complejo vitamínico B, en caso de deficiencia A, en animales de experimentación se pre senta signo de deficiencia de vitamina C.

La deficiencia de la vitamina A produce retraso del de sarrollo óseo y trastornos en la formación del hueso epit-- siario. Parece que esta vitamina posee ciertas característi cas antiinfecciosas, se ha calculado el requerimiento diario de 5000 U.I.

#### VITAMINA A - CONSIDERACIONES CLINICAS GENERALES

La deficiencia primaria de la vitamina A (Xeroftalmia) son muy raras, la deficiencia secundaria es más frecuente de bida a defectos de absorción de grasa.

En estos casos puede tratarse de enfermedad pancreáti ca, ictericia obstructiva o sprue.

La Xeroftalmia se caracteriza por sequedad de la cór-- nea y la conjuntiva, y fotofobia. Si no se aplica tratamien to en la fase primaria pueden producirse úlceras en la cór-- nea con ceguera definitiva. La deficiencia crónica de vita-- mina A se caracteriza por ceguera nocturna, o mala adapta-- ción a la obscuridad, con prurito y ardor en los ojos y foto fobia.

La enfermedad de Darier es una manifestación en piel y mucosas de deficiencias de vitamina A. Existe proliferación de células basales de piel y mucosas de vías urinarias (gene ralmente) con reacción celular tipo hiperqueratosis, la pie es rugosa y seca con ciertas características de ictiosis (se quedad en la piel y formación de masa epidérmicas en forma -

de escamas).

La función de la vitamina A hace pensar que en la piel obedece a un mecanismo independiente del almacenamiento de la vitamina en el hígado, o de su concentración en la sangre.

#### MANIFESTACIONES BUCALES

Las deficiencias de dicha vitamina producen deficiencias en los tejidos dentales, experimentos de Mellanby y King encontraron que los cachorros con alimentación pobre en vitamina A sufrían hiperplasia de las encías con gingivitis y lesiones periodontales.

En la rata la deficiencia de vitamina A estado agudo, significa ensanchamiento de las membranas periodontales, y en ocasiones las raíces llegan a establecer contacto directo con el hueso alveolar.

Arnim encontró en ratas con deficiencia de vitamina A: pérdida de pigmentación y fuerza de los dientes, y masas tumorales alrededor de las raíces de los dientes superiores -- muy parecidas a los ameloblastomas del hombre.

También hay cambios pronunciados en las glándulas salivales, mucosa respiratoria y tejidos odontogénicos y gónadas.

Boyle señaló hipoplasia del esmalto y trastornos de la amelogénesis en un lactante con deficiencia de vitamina A.

La deficiencia crónica de vitamina A puede predisponer también a las alteraciones mucosas de tipo hiperqueratosis.

En otro estudio en ratas con deficiencia de vitamina A mostraron anomalías del maxilar superior y molares.

Se conocen también casos de enfermedad de Darier, de la mucosa bucal, con gran parecido clínico con una degeneración maligna.

#### CONSIDERACIONES TERAPEUTICAS

La dosis terapéutica habitual de vitamina A se encuentra entre 50 000 y 100 000 U.I. al día.

El dentista puede prescribir vitamina A a razón de -- 150 000 U.I. tres veces al día como tratamiento de la hiperqueratosis de la mucosa bucal. Entre los signos de intolerancia están; fisuras de los ángulos de la boca y sangrado de los labios, también hay: anorexia e irritabilidad, exoftalmos y pigmentación de la piel. En los niños pueden aparecer dolores óseos y articulares e hiperexostosis.

En la intoxicación por vitamina A, aumentan los niveles de esta vitamina en suero sanguíneo, al punto de ayudar al diagnóstico.

Los niveles séricos de vitamina A varían de 60 a 100-ug por ml. en condiciones normales.

Se encuentran en la literatura sobre intoxicación por vitamina A, cifras hasta de 1000 ug por 100 ml.

#### COMPLEJO VITAMINICO B

El complejo vitamínico B comprende por lo menos 15 factores biológicos, con grado de hidrosolubilidad variable.

Estas sustancias forman parte de sistemas enzimáticos-- indispensables para la nutrición y respiración celular, y --

que permite al organismo disponer de la energía requerida, - representan activadores y se regeneran en forma continua, a veces por síntesis microbiana en el tubo digestivo, e intervienen en la liberación de la energía de los alimentos.

En las deficiencias naturales en el hombre es rara la carencia de un factor aislado del complejo B (con excepción de la B12 en la anemia perniciosa, pero se trata en este caso del factor intrínseco, más que de la propia vitamina).

Pueden encontrarse deficiencias secundarias de complejo B en caso de terapéutica con penicilina, tetraciclina y - sulfonamidas.

EL COMPLEJO B ESTA COMPUESTO POR:

Ingestión diaria recomendada:

Tiamina	1.5 - 2.5 mg
Riboflavina	1.4 - 2.5 mg
Acido nicotínico (niacina, factor P-P)	15 - 30 mg
Acido fólico	1 - 4 mg
Acido pantoténico	10 - 15 mg

Biotina, Piridoxina, B6, Colina, Inositol, Acido para-amino-benzoico, B12, (factor contra anemia perniciosa) y otros factores.

TIAMINA B<sub>1</sub>

La tiamina ha sido aislada en forma cristalina, es bastante estable pero en soluciones alcalinas o neutras pierde-

su estabilidad. La tiamina interviene en la utilización de ácido pirúvico por las células durante los fenómenos respiratorios en los tejidos, la tiamina es un antagonista farmacológico de la acetilcolina. Las reacciones bioquímicas relacionadas con la cocarboxilasa se hacen más lentas en caso de deficiencia de tiamina.

Una mayor ingestión de carbohidratos significa mayor requerimiento de tiamina, o sea que las necesidades de tiamina son proporcionales al contenido calórico de la alimentación para el buen funcionamiento del tejido nervioso.

Las fuentes principales de tiamina son las habas y guisantes y en la carne magra de cerdo.

La ingestión diaria ideal es de 1.5 a 2.5 mg. aunque varía, según la ingestión de calorías.

#### CONSIDERACIONES CLINICAS GENERALES

Las deficiencias graves producen anorexia, náuseas y vómito. Las náuseas intensas corresponden a cifras altas de ácido pirúvico en sangre, también puede haber dilatación del corazón y gran baja en la presión arterial hasta sistole de 85 a 100 mm. de Hg., acompañado de edema y colecciones serosas.

Puede haber diarrea crónica y lesiones inflamatorias del tubo digestivo.

El cuadro clínico por deficiencia es el Beri-beri que consiste en una grave polineuritis, con parestesias, hipersensibilidad y debilidad muscular, con dolor en los músculos de muslos y pantorillas.

## MANIFESTACIONES BUCALES

Hay hipersensibilidad dentaria y de la mucosa oral, y el color de la mucosa oral, lengua y tejidos de la encía es un rosa peculiar, crecimiento e hipertrofia de las papilas fungiformes, y la lengua con marcas de los dientes, puede haber vesículas en la unión mucocutánea del labio o pequeñas fisuras como lesión inicial.

Hay predisposición a erupciones herpéticas en deficiencia de tiamina y también del complejo B.

## CONSIDERACIONES TERAPEUTICAS

Es importante su administración para terapéutica contra lesiones cardiacas, nerviosas y musculares, y el beriberi.

A dosis de 50 mg. tres veces al día para tratamiento de sostén en estomatitis aguda (estomatitis herpética y eritema multiforme aunque se puede agregar vitamina C.

Con 25 mg. diariamente se suprimen erupciones herpéticas.

El exceso de dosificación del complejo B no es tóxico, porque se elimina por medio de la orina.

## RIBOFLAVINA (B<sub>2</sub>)

Se aisló en forma de agujas, y resiste el calor en soluciones ácidas, pero se descompone pronto por la acción de la luz. Esta se combina con proteínas específicas que intervienen en reacciones de oxidación celular, y es componente -

del pigmento retiniano.

Hay riboflavina en la leche, verduras, levaduras e hígado, y su deficiencia afecta a los tejidos ectodérmicos, y lesiones nerviosas y hematopoyéticas, se recomienda tomar de 1.4 a 2.5 mg. de riboflavina.

#### CONSIDERACIONES CLINICAS GENERALES

La deficiencia de la riboflavina puede afectar los -- ojos con ardor y prurito fotofobia y disminución visual; y -- en deficiencia grave, se observa vascularización de la cór-- nea y que puede llegar a ulcerarse, esto se puede ver con la lámpara de hendidura.

También hay dermatitis grasosa y escamosa afectando -- los pliegues nasolabiales.

En el adulto encontramos signos clínicos de deficien-- cia con excreción urinaria inferior a 50 ug al día.

#### MANIFESTACIONES BUCALES

En experimentos hechos en ratas, casi la mitad de las crías tuvo paladar hendido, atrofia del cartilago condilar, -- queilosis angular (boqueras). Las lesiones intertriginosas -- (inflamación eritematosa de la piel en zonas sujetas a roces entre dos superficies cutáneas acompañadas de secreción más -- o menos abundante y comezón). Las queilosis angulares son -- lesiones bilaterales que se extienden de la mucosa yugal ha -- cia la piel peribucal, el fondo de la lesión es húmedo y ma -- cerado. Hay pequeñas fisuras verticales de bordes mucocutá -- neo de labios y zonas vecinas sin signos de inflamación peri -- férica.

Hacer diagnóstico diferencial entre: herpes, sífilis, - disminución de la dimensión vertical y hábito de humedecer - los ángulos de la boca. La lengua presenta un color rojo ma genta, aunque en menor intensidad en las mejillas.

Las mejillas y los labios muestran un lustre opalescente distinto de la translucidez normal de estos tejidos, se - puede encontrar líquen plano en individuos con deficiencia - crónica de complejo B, y puede haber periodontitis dolorosa.

Hay hipertrofia de las papilas fungiformes y edemato-- sas, y la lengua tiene un aspecto granuloso especial.

#### CONSIDERACIONES TERAPEUTICAS

Administración de 25 a 50 mg. de este factor en varias dosis, junto con otros componentes del complejo vitamínico B y de vitamina C.

Se recomienda la administración parenteral en caso de deficiencia grave o de absorción difícil.

La queilosis resistente se alivia con la administra-- ción de hierro, pantotenato de calcio, Clorhidrato de pirido xina, ácido nicotínico y ácido ascórbico.

#### ACIDO NICOTINICO (factor P-P)

Este elemento se aisló en forma de cristal blanco como agujas y son estables, se lo llama niacina o niacinamida para no confundirse con nicotina.

Las carnes magras, hígado, patatas y verduras lo con-- tienen, en general se encuentra en tejidos animales en forma

de amida y en los vegetales en forma de ácido: el maíz lo -- contiene en menor cantidad, la población que se basa en él -- carece de dicho componente, el ácido nicotínico se puede sus tituir por triptófano. Además forma parte de las coenzimas- I y II. El ácido nicotínico es vasodilatador y su empleo en desnutrición puede producir congestión, sudoración y cefalea punzante por lo que se usa la amida, que ayuda a reducir las dosis elevadas de colesterol.

#### CONSIDERACIONES CLINICAS GENERALES

La carencia de este ácido produce la Pelagra (enferme- dad en la piel con dermatitis escamosa roja simétrica en ma- nos y pies que pueden producir cicatrices por la descamación, las lesiones se agravan por efectos de la luz solar y calor). Se presenta también diarrea, con trastornos variables de la memoria y puede producir la muerte. Se conoce un cuadro ca- racterístico de la pelagra: dermatitis, diarrea, demencia y- defunción.

#### MANIFESTACIONES BUCALES

La lengua se torna roja y brillante, sin papilas y pue de haber ulceraciones superficiales en la cara superior y -- bordes. En la etapa inicial de deficiencia grave se pierden las papilas filiformes y a mayor gravedad la lengua es de un rojo intenso, dolorosa, ausencia total de papilas, según la- duración del trastorno pueden ser irreversibles, las mucosas también son rojas y dolorosas, no es raro encontrar una gín- givoestomatitis ulceronecrotica secundaria.

Con frecuencia en pacientes con estomatitis pelagrosa-

hay lesiones debidas a otras deficiencias del complejo B, y puede haber herpes labial y queilosis angular.

#### CONSIDERACIONES TERAPEUTICAS

El tratamiento de pelagra dosis de 150 a 300 mg de nia cinamida junto con otros componentes del complejo B.

La nicotinamida no entraña efectos indeseables y el ex ceso se elimina por la orina.

#### ACIDO FOLICO, ACIDO PTEROILGLUTAMICO o VITAMINA M o L

Se aisló en escamas amarillo-brillantes lanceoladas, - que se destruyen por el calor en medio ácido y en los alimen tos a temperatura ambiente.

La alimentación equilibrada normal posee mucho ácido - fólico. Es indispensable para el funcionamiento del sistema hematopoyético; evita la anemia macrocítica nutricional y es timula la formación de leucocitos, además es indispensable - para el metabolismo normal de las células y tejidos en desa rrollo.

Para ver si hay deficiencia de éste se busca en el sue ro empleando como microorganismo de prueba Lactobacillus ca- sei.

La grave deficiencia se refleja en la orina con gran - cantidad de ácido forminoglutámico.

## CONSIDERACIONES CLINICAS GENERALES

Este ácido se usa para el tratamiento de Esprue, síndrome de malabsorción caracterizado por diarrea, glositis, leucopenia y pigmentación de pie, hay trastornos de absorción en el tubo digestivo, con anemia macrocítica.

Al inicio de la enfermedad hay debilidad progresiva, pérdida de peso e irritabilidad, el signo más notable son las heces grasosas y espumosas, el esprue se da en personas que durante mucho tiempo basaron su dieta en carbohidratos y grasas.

Este ácido también es útil para tratar las anemias graves del embarazo, corrige las anemias perniciosas, pero no logra evitar la aparición o el agravamiento de las lesiones neurológicas.

## MANIFESTACIONES BUCALES

El paciente se queja de sensación de ardor en la lengua y la mucosa bucal, la lengua se hincha con crecimiento y prominencia de las papilas fungiformes, puede haber fisuras superficiales y hay muchas lesiones vesiculares herpéticas, o graves úlceras en lengua y mucosas, tarda poco en curar pero más los trastornos digestivos y la anemia.

## CONSIDERACIONES TERAPEUTICAS

La dosis terapéutica es de 5 mg. diarios de ácido fólico, más otros elementos del complejo B y vitamina C.

## ACIDO PANTOTENICO

Es un aceite amarillo espeso, y se usa la sal cálcica-sust. cristalina blanca, quizá pueda ser sintetizada por microorganismos intestinales, esta sustancia se relaciona con la utilización de otras vitaminas (riboflavina).

Para aprovechamiento de este ácido el organismo dispone de ácido fólico y biotina. En animales de experimentación la deficiencia de ácido pantoténico se acompaña de insuficiencia de la corteza suprarrenal y coloración gris del pelo.

También se ve en los animales malformación y resorción de la raíz dental, resorción en los tejidos de sostén, y grados variables de osteoporosis. En rata hubo hiperqueratosis del esmalte y del epitelio bucal, a veces necrosis de los tejidos bucales hasta el borde del hueso alveolar, pero sin inflamación, Levy encontró resorción del hueso alveolar aún el de entre las raíces, y cambios proliferativos del epitelio bucal. Ziskin y col. dicen y demostraron que se necesita de este ácido para la integridad de los tejidos gingivales y parodontales.

## CONSIDERACIONES GENERALES Y BUCALES

Los cambios descritos en los animales de experimentación no se pudieron observar en el hombre, la deficiencia de este ácido no produce lesión o síndrome particular.

## CONSIDERACIONES TERAPEUTICAS

Los requerimientos diarios de ácido pantoténico osci--

lan entre 10 y 15 mg.

Se utiliza como parte de la totalidad del complejo B.

## BIOTINA

Está en forma de cristales y la contienen los tejidos-animales y vegetales, es abundante en levaduras e hígado, y puede ser sintetizada por el tubo digestivo.

Es necesaria para el desarrollo de microorganismos y - la formación de muchos ácidos aminados. Su deficiencia produce una dermatitis escamosa grisácea en la piel, atrofia de papilas linguales, cansancio extremo y dolor muscular.

Se ignora el papel exacto de la biotina en la nutri- - ción humana.

## PIRIDOXINA (B6)

Es una sustancia cristalina blanca, soluble en agua y alcohol. Es indispensable para el metabolismo de triptófano y utilización de muchos ácidos aminados, las vitaminas del - complejo B se transforman en enzimas, quizá ésta intervenga- en la formación de anticuerpos. La deficiencia en rata pro- duce cambios de tipo hiperqueratosis en orejas, patas, hocico y ojos.

Levy encontró detención del crecimiento del cóndilo -- del hueso alveolar, y úlceras de las papilas interdientarias.

El hombre necesita 1 a 2 mg. diarios.

## CONSIDERACIONES CLINICAS GENERALES

Hay dermatitis en la región de ojos y cejas, y lesiones bucales parecidas a la deficiencia por niacina, el complejo B se usa para tratamiento de náuseas por irradiación, vómitos del embarazo, anemia y disfonías musculares.

## MANIFESTACIONES BUCALES

Vilter y col observaron labios fisurados rojos y dolorosos con glositis, también puede causar queilosis angular.

## CONSIDERACIONES TERAPEUTICAS

Administración de 2 a 5 mg. por día junto con otros -- elementos del complejo B y vitamina C. No se han visto efectos secundarios por la administración.

## COLINA

Es un líquido espeso soluble en agua y alcohol, el organismo puede sintetizar colina que se utiliza para la elaboración de los fosfolípidos, la ingestión diaria para el adulto es de 300 a 500 mg. y su deficiencia en animales de experimentación produjo degeneración grasa del hígado, en experimentos en cricetos sufrieron más caries por la deficiencia de colina. La colina sirve para el tratamiento de la cirrosis hepática.

## INOSITOL

Esta fracción del complejo B, podría constituir también un componente estructural de los tejidos vivos, y no un catalizador (vitaminas).

Esta sustancia es necesaria para el desarrollo de ciertas levaduras y hongos. No se conocen síntomas de deficiencia de inositol en el hombre.

## AC. PARA-AMINO BENZOICO

Tiene propiedades de tipo vitamina. Invierte la actividad bacteriostática de las sulfamidas, podría ser precursor del ácido fólico.

No se conocen síntomas de deficiencia de esta vitamina en el hombre. Se utilizó para el tratamiento de las infecciones por rickettsias.

## VITAMINA B12

Es un compuesto cristalino rojo, y de todos es el único que contiene cobalto, fue aislado del hígado pero los productos lácteos lo contienen en gran cantidad, sintéticamente se produce a partir de cultivos de *Streptomyces griseus*.

Interviene en el desarrollo de animales de corral, cerdos y rumiantes. La estimulación del crecimiento aumenta en presencia de antibióticos, en animales se demostró que interviene en la utilización de carbohidratos y las funciones endócrinas. Al administrar cortisona hay aumento de B12, su deficiencia produce hiperglicemia.

Por medio de estudios en la hemoglobina o el hematócrito se determina si hay anemia, pero no permite el diagnóstico si el paciente ha recibido más de 0.4 mg. de ácido fólico al día.

La ingestión ideal es aproximadamente de 1 ug diario.

#### CONSIDERACIONES CLINICAS GENERALES

La más importante es la anemia perniciosa, por defecto de su absorción intestinal.

Una cantidad mínima de B12 por vía parenteral permite suprimir las alteraciones neurológicas degenerativas y logra una respuesta hematológica favorable.

#### CONSIDERACIONES BUCALES

En 15 pacientes con glosodinia ideopática se administró 2 veces por semana grandes dosis intramusculares de B12 (1000 ug por ml.). En 12 pacientes, esta terapéutica no produjo ninguna mejoría. Streat, presentó casos clínicos que sugieren que las inyecciones diarias de grandes dosis de B12 (1000 ug) pueden reducir la frecuencia e intensidad del tic doloroso.

Fiels y Hoff observaron que 6 inyecciones diarias de 1000 ug de B12 cristalina disminuía el dolor lancinante de la neuralgia del trigémino, y alivia casi completamente la parestesia quemante secundaria.

## VITAMINA C o AC. ASCORBICO

Es una sustancia cristalina blanca, muy soluble en -- agua y con gran propiedad reductora. Las fuentes naturales -- son: col, coliflor, tomates y frutas cítricas.

Interviene en el desarrollo de la sustancia intercelu -- lar (colágena) del tejido conectivo, osteoide del hueso y -- dentina de los dientes. Su deficiencia produce trastornos -- hemorrágicos que se traducen en un defecto en la sustancia -- de cemento en el epitelio capilar.

La vitamina C desempeña cierto papel en la síntesis de hemoglobina, retrasa las manifestaciones clínicas de la int<sup>o</sup> -- xicación por metales pesados y el agotamiento por calor y se -- destruye o se utiliza durante el periodo que sigue a los -- traumatismos o las fracturas.

Las cifras plasmáticas normales de ácido ascórbico son de 0.8 y 1.2 mg. por 100 ml., en personas con escorbuto la -- cifra es cero.

Los valores menores a 0.1 mg. por 100 ml. significan -- escorbuto; sus síntomas característicos son: debilidad, fati -- ga fácil, hemorragias en piel, músculos, articulaciones y mu -- cosa intestinal y lesiones bucales; es frecuente encontrar -- equimosis (extravasación de la sangre en el interior de los -- tejidos) en miembros inferiores y espalda. Las petequias -- múltiples (pequeña mancha en la piel formada por la efusión -- de sangre, que no desaparece con la presión del dedo) alrede -- dor de folículos pilosos, en la piel de extremidades inferio -- res y brazos constituyen signo temprano de deficiencia de vi -- tamina C. La hemorragia subperióstica es dato característi -- co y se comprueba por radiografía.

El escorbuto además se caracteriza por depresión ner--

viosa, tinte amarillento en la piel, tumefacción de las encías, petequias y equimosis que pueden ulcerarse, dolores articulares, hemorragias múltiples.

El signo temprano de la deficiencia leve de ácido ascórbico puede traducirse por: mala cicatrización, hiperqueratosis folicular, petequias, gingivitis crónica y tendencia a la formación de hematomas.

Se debe administrar vitamina C en caso de: embarazo, - hipertiroidismo, tuberculosis, tosferina, neumonía y difteria para conservar una concentración normal de vitamina C en sangre y tejidos, de la misma manera a pacientes que vayan a someterse a intervención quirúrgica y en estado de convalecencia, o para protección a la intolerancia a ciertos fármacos, y la intoxicación por metales pesados.

El ácido ascórbico y el hierro son dos cofactores involucrados en la síntesis de colágena, el principal componente en la membrana celular, esta estructura representa la barrera a la penetración de endotoxinas bacteriales a través del epitelio de la mucosa oral no queratinizado.

Después de exámenes de varias poblaciones, un significativo número de individualidades con posibilidades sub-óptimas en la dieta de hierro y/o ácido ascórbico, los efectos - en los diferentes tejidos de estos dos cofactores en la permeabilidad del epitelio crevicular en el humano estudiado -- por una técnica in vitro.

La medida de la permeabilidad presentó una significativa diferencia en el tejido crevicular con diferentes grados de inflamación. La determinación del estado de ácido ascórbico en el epitelio crevicular y tejido conectivo muestran - una amplia variación en diferentes pacientes.

Estos resultados indican una correlación entre estados ascórbicos y estos tejidos.

Así recientes estudios indicaron que las deficiencias agudas de ácido ascórbico, proteíñas y otros nutrientes pueden incrementar la permeabilidad de los tejidos de la mucosa oral para aplicaciones tópicas de macromoléculas, y por el contrario el ácido fólico indicó una correlación negativa -- con la permeabilidad de la mucosa.

#### MANIFESTACIONES BUCALES

Las manifestaciones bucales del escorbuto agudo son: encías hipertrofiadas, congestionadas, rojo-azulosas que sangran a la menor presión, y afecta a las fibras del tejido conectivo del periostio alveolodental con aflojamiento de los dientes.

Los tejidos son sensibles a las infecciones secundarias por fusospiroquetas, hay aliento pútrido y agentes locales irritantes (cálculos, mala higiene bucal, maloclusión) agravan el cuadro.

Es importante la vitamina C durante la odontogénesis y para el mantenimiento del aparato de fijación de la salida de los dientes.

La carencia grave en animales (cobayo) presentaba hemorragias de la pulpa a nivel de los odontoblastos, en ocasiones estaban afectados los ameloblastos, produciéndose esmalte hipoplástico.

No se ha demostrado que una ingestión superior de vitamina C a la que se requiere para la saturación tisular tenga efecto curativo para encías o tejidos periodontales.

## CONSIDERACIONES TERAPEUTICAS

Es conveniente la administración de vitamina C a pa- - cientes que se les va a someter a cirugía, la dosis recomen- - dada son preparados polivitamínicos generales y dos comprimi- - dos de vitamina C de 250 mg. una semana antes y una semana - después de la intervención.

La dosis terapéutica habitual es de 300 a 500 mg. al - día en varias tomas, no hay indicación para prescribir vita- - mina C en pacientes con gingivitis crónica o hipertrofia de- - las encías; por lo general es ineficaz.

## VITAMINA D (VITAMINA ANTIRRAQUITICA)

Hay 10 derivados de tipo esteroi que poseen propieda- - des de vitamina D, pero los más importantes son:

Ergosterol D2 y el 9-dihidrocolesterol, que adquieren- - propiedades antirraquíticas por exposición a la luz ultravio- - leta.

La vitamina D se relaciona con la absorción de Ca y P- - del tubo digestivo, y la formación y conservación del esque- - leto y los dientes.

Los aceites de hígado de peces son ricos en esta vita- - mina. La hay en cantidad menor en huevos, leche y sus deri- - vados, la leche pasteurizada se enriquece hasta un contenido de 400 U.I. por litro. Otros productos alimenticios como le- - che, pan, cereales, dulces, son irradiados para elevar su - - contenido de vitamina D.

Las necesidades de vitamina D para el adulto son 625 - U.S.P. al día, que aumentan en el embarazo y lactancia.

Se han utilizado grandes dosis de vitamina D (más de - 100 000 unidades U.S.P.) para el tratamiento de la artritis.

Puede haber síntomas de sobredosificación.

## RAQUITISMO

La deficiencia de vitamina D en lactantes produce los síntomas clínicos de tetania (espmofilia) o raquitismo.

El raquitismo se manifiesta entre los 6 y los 18 meses, y es común en regiones templadas en los meses de invierno, - los signos son: irritabilidad y sudoración en cabeza y cue- llo, agitación, y placas blandas apergaminadas en huesos - - frontales grandes que dan a la cabeza un aspecto hipertrofiado y cuadrado.

Las piernas en arco con crecimiento de muñecas y tobillos. Se desarrollan en los puntos de unión de las costi- - llas con el esternón, nódulos cartilagosos que forman el - llamado "Rosario Raquíico.

Con diversas deformidades del tórax, y las alteracio- - nes más claras radiográficamente están en los extremos infe- riores del radio y el cúbito, donde hay ensanchamiento de la línea convexa transversa de las metafisis (unión del cuerpo- o tallo de un hueso largo con los extremos del mismo), con - límites imprecisos. Puede haber fracturas espontáneas par- ciales o completas.

Para hacer el diagnóstico nos basamos en signos clíni- cos, las radiografías y los análisis de laboratorio.

El calcio y fósforo de la sangre disminuyen notablente.

## OSTEOMALASIA (raquitismo en el adulto)

Es el reblandecimiento de los huesos progresivamente - con flexibilidad y fragilidad que impiden a los mismos desempeñar sus funciones, asociadas con dolores reumatoides y extenuación progresiva que conduce a la muerte. Es debida a - una deficiencia de vitamina D o a la falta de luz solar, o a trastornos digestivos que impiden la digestión de las grasas y su absorción.

En la osteomalasia hay aumento en el espesor de la corteza y trabéculas óseas, con calcificación deficiente encontrándose médula ósea fibrosa e islotes de tejido osteoide.

### MANIFESTACIONES BUCALES

En el raquitismo es común encontrar hipoplasia del esmalte, que afecta a incisivos y primeros molares definitivos, en molares la hipoplasia se limita al esmalte, y se retrasa la salida de los dientes.

Brodsky y col, demostraron en grupos experimentales, - que una sola dosis de vitamina D (305 000 unidades U.S.P.) - junto con vitamina A puede reducir el número de caries.

La mayor parte de los experimentos demostraron que los dientes erupcionados en el adulto ya no pueden ser modificados por la adición de calcio, fósforo y vitamina D.

En estudios realizados en casos de sobre-dosis en perros se observó desarrollo excesivo del cemento, dentina laminada irregular, retraso del desarrollo dental con malformaciones y maloclusiones. Había osteosclerosis generalizadas de los maxilares y estructuras periodontales, aunque la do--

sis fue mayor que la usada en el hombre.

La administración amplia del fosfato dicálcico como -- preventivo de la caries en el adulto, carece de bases científicas y puede ser peligroso.

Dos aspectos de la resorción de hueso alveolar en ratones fueron estudiados para determinar los modelos de respuesta por una deficiencia aguda de calcio, y la restauración de hueso normal sobre el retorno de las condiciones adecuadas de calcio.

La deficiencia aguda de calcio dió como resultado una marcada resorción y pérdida de hueso trabecular mientras que las crestas alveolares fueron ligeramente afectadas. El período de recuperación fue suficiente para la restauración de hueso, estos cambios fueron reflejados por alteraciones en huesos importantes.

#### VITAMINA D-RESISTENTE RAQUITICO

Las causas de necrosis pulpar espontáneas y abscesos periapicales en pacientes con vit. D-resistente raquítico, están atribuidos a factores severos.

Mejoramientos en terapia y diagnóstico tienen capacidades físicas para tratar y modificar síntomas para esta enfermedad con un alto grado de éxitos.

En 1937, Albrigh, Butler y Bloomberg, describieron un caso de hiperfosfaturia e hipofosfatemia resistente para dosis normal de vitamina D. Este caso trajo para la atención del medio profesional una nueva entidad de enfermedad, la -- cual envuelve factores metabólicos mucho más sutiles y sistémicos a aquellos de la deficiencia de vitamina D.

Las manifestaciones dentales de vit. D-resistente raquitico, pueden ser la primera indicación de la enfermedad.- Estas patologías usualmente ocurren cuando los pacientes no tienen otros signos o síntomas de raquitismo.

Difusos abscesos de dientes con fistulas gingivales -- con o sin evidencia de exposición pulpar de caries, y fracturas o atricción se pueden percibir a un estado temprano de la enfermedad.

También erupción retardada de los dientes, láminas duras oscuras, posible osteosis facial anormal y ensanchamiento de cámara pulpar, frecuentemente se observan al examen radiográfico de estas áreas.

Otros síntomas sistémicos no relacionados directamente con la cavidad oral son: irritabilidad aumentada e inquietud, sudoración de cuello y cabeza, prominencia de los huesos -- frontales, crecimiento de muñecas y tobillos y "Rosario Raquitico".

Una disminución del nivel de calcio en suero es algunas veces fundamental. Los niveles de fósforo son usualmente del todo deficientes, puesto que el equilibrio de los niveles de fosfatasa, es usualmente alto en estos pacientes.

Vit. D-resistente raquitico (también llamado Hipofosfatemia, Refractario raquitico o Diabetes Fosfato) descrito -- por Winters y co-Workers indicaron cuatro características - epidemiológicas esenciales:

Hipofosfatemia asociada con disminución de la reabsorción tubular renal de fosfato inorgánico, ocurrencias conocidas raquitismo u osteomalasia, las cuales no responden a la dosificación usual de vitamina D.

El estado de Hipofosfatemia con las mencionadas carac-

terísticas es usualmente dividido dentro de cuatro enfermedades:

En la forma moderada es hipofosfatemia asintomática -- con ligera o ninguna evidencia de metabolismo defectuoso, es encontrado principalmente en mujeres. En la segunda es hipofosfatemia en adultos con inactividad postraquítica. La tercera forma hipofosfatemia y actividad de osteomalasia en -- adultos. La cuarta es la más severa y se presenta usualmente en niños, quienes muestran los síntomas en su extremo severo.

Muchos autores tienen presente la predilección de la -- transferencia hereditaria de vit. D-resistente raquítico, la enfermedad está vinculada con el sexo.

En el diagnóstico diferencial de un paciente con posible desorden en el metabolismo de fósforo, notablemente vit. D-resistente raquítico se debe considerar el completo espectro de posibles entidades patológicas orales: formación de -- abscesos y regiones fistulosas, degeneración pulpar espontánea, precoz pérdida de dientes, erupción dilatada e hipoplasia de la dentina, el esmalte raramente es involucrado; con un correcto diagnóstico diferencial pueden ser eliminadas como la causa por la condición y estos síntomas, la primera -- condición que debe ser excluida es la caries rampante; estas condiciones son usualmente relacionadas a defectos congénitos, tal como la amelogénesis imperfecta o dentinogénesis imperfecta, o por una dieta anormal relacionada a un excesivo consumo de carbohidratos. Un nivel inferior de fósforo en -- suero en combinación con una falta de actividad de caries, -- podría excluirse caries como una posible causa de abscesos -- dentales espontáneos. El trauma debe ser excluido como una causa de enfermedad oral, si no hay antecedentes de lesión -- de las áreas faciales del paciente y los cuadrantes de la ar -- cada.

El hiperparatiroidismo puede ser excluido como la causa de patosis dental espontánea, a causa de la rareza de esta ocurrencia durante la infancia. Aunque si bien, a nivel de hiperparatiroidismo puede causar cambios pseudoraquíuticos semejantes como: pérdida de lámina dura y hueso alveolar, aumento del nivel de fosfatasa, calcificaciones metastásicas y osteoporosis.

Aunque las parahormonas causan una disminución en la reabsorción de fósforo de los túbulos distales del riñón, dando como resultado un aumento de fósforo en orina. El hiperparatiroidismo además da como resultado en el aumento de resorción de hueso, liberándose calcio y fosfato de la estructura hidroxapatita del hueso.

Osteogénesis imperfecta, osteoporosis, osteomalasia, raquitismo renal e insuficiencia crónica renal, pueden ser excluidas como contributores de enfermedad dental.

Aunque el nivel de fósforo es usualmente normal o ligeramente elevado en esta enfermedad, el aumento de incidencia dental no son vistas usualmente.

La enfermedad que mayormente encierra emulantes vit. D-resistente raquíutico con respecto a patosis dental es el síndrome de Toni-Debré-Fanconi; el defecto dental primario asociado con las anomalías esqueléticas generales es la hipoplasia del esmalte en la superficie oclusal.

Finalmente un diagnóstico diferencial entre vit.D-resistente raquíutico y vit.D-deficiencia, es un diagnóstico difícil, envuelve estudios de laboratorio y valoración exacta de la medida de la curación de la enfermedad con la terapia de vitamina D.

Los síntomas de raquitismo resistente no se resuelve -

con una dosis normal, excepto únicamente con un aumento en la dosis de vitamina D o terapia adjuntiva.

La vit. D-resistente raquíctico presenta crónicamente - nivel elevado de fosfatasa. También la ocurrencia de abscesos pulpaes espontáneos.

### VITAMINA E (TOCOFEROL)

Es soluble en grasas, y la contienen las semillas, - - aceites vegetales y verduras, no se ha establecido la necesidad diaria.

En experimentos su deficiencia en la hembra produjo -- aborto o cambios degenerativos en el embrión en desarrollo.

En el macho significa la disminución del número de espermatozoides y disminución del interés sexual, ciertos animales sufren distrofia muscular y parálisis.

Su principal aplicación es preventiva del aborto.

Se desconocen manifestaciones bucales en la deficiencia de vitamina E.

### VITAMINA K (MENADIONA)

Es insoluble en agua, pero resistente al calor. Se encuentra principalmente en la alfalfa y espinacas, y en el -- pescado descompuesto. Es indispensable para la formación de la protombina.

Su deficiencia puede ser por: trastorno de la función-biliar, ictericia obstructiva, falta de sales biliares o absorción insuficiente en intestino delgado. Pueden presentar

se fenómenos hemorrágicos por falta de protombina.

Són útiles para el diagnóstico: la medición del tiempo de protombina y el nivel de vitamina K en el plasma sanguíneo.

#### CONSIDERACIONES GENERALES

La vitamina K se usa para evitar o corregir sangrados que acompañan a la ictericia obstructiva, y las enfermedades primarias del hígado. Se administra a los enfermos antes de alguna intervención quirúrgica, y en casos de hipoprotrombinemia.

Esta vitamina puede administrarse por vía oral, pero necesita de sales biliares para su absorción desde el tubo digestivo.

#### MANIFESTACIONES BUCALES

Si se va a intervenir a un paciente icterico en cirugía bucal se le administra vitamina K, hacer interconsulta - en caso de que el paciente esté en tratamiento con anticoagulantes.

## CONCLUSIONES

Los efectos de la malnutrición sobre el desarrollo de las estructuras bucales y la resistencia subsiguiente de los tejidos bucales a la agresión microbiana son multifacéticos.

El conocimiento y entendimiento de los mecanismos que participan en estos procesos es la base para llevar a cabo la terapéutica nutricional en el cuidado global del enfermo. Por lo tanto, el médico consciente debe afrontar un doble problema; no solo debe ampliar su base informativa nutricional, sino también idear técnicas para identificar los trastornos nutricionales y propagar orientación dietética a sus enfermos.

El dentista se halla en situación privilegiada para detectar los primeros signos clínicos de la malnutrición ya que muchos signos clásicos de deficiencia nutricional ocurren en y alrededor de la cavidad bucal (por ejemplo, queilosis angular, palidez de la mucosa y glositis). Además el dentista debe tomar nota cuidadosa de cualquier respuesta exagerada de los tejidos bucales que puede ser incompatible con la cantidad de irritantes locales presentes.

A fin de poder aconsejar adecuadamente a un enfermo en términos de sus necesidades dietéticas, el dentista consciente debe tener una amplia base informativa de tipo nutricional. Sin embargo, como generalmente el plan de estudios de las escuelas de odontología no incluye esta materia, la información sobre nutrición que el dentista utiliza proviene principalmente de fuentes ajenas. Debido a esta base informativa inadecuada, es fácil que el dentista y en última instancia, el enfermo-consumidor, sean inducidos a creer las afirmaciones de los "dietistas" sensacionalistas y charlata-

nes y de los "empresarios" de alimentos tan difundidos en -- nuestra sociedad.

Las fallas del sistema actual son reflejas de modo im-  
presionante en la documentación reciente acerca del trata- --  
miento nutricional insuficiente que reciben muchos enfermos--  
en los servicios médicos.

También numerosos dentistas se engañan cuando creen --  
que utilizan principios nutricionales básicos aconsejando al  
enfermo que disminuya simplemente su consumo de hidratos de--  
carbono refinados. Este concepto unidireccional es ya de --  
por sí una forma de información errónea ya que pasa por alto  
la importancia de muchos otros factores nutricionales duran-  
te el desarrollo, mantenimiento y agresión de los tejidos bu-  
cales.

Idealmente, la interacción o colaboración del dentista  
con otros profesionales como médicos, nutriólogos, dietistas  
y ayudantes especializados en nutrición puede conducir a un-  
tratamiento eficaz de las necesidades nutricionales del en--  
fermo.

## BIBLIOGRAFIA

1. ACACIO EDMUNDO  
EL NIÑO LA DESNUTRICION Y MEXICO, División de Nutri- -  
ción I.N.N., México, Mayo. 1979
2. BURKET LESTER W.  
MEDICINA BUCAL, 6a. edición. Traducida al español por-  
Dr. Roberto Folch. Editorial Interamericana. 1973.
3. CLINICAS ODONTOLOGICAS DE NORTEAMERICA  
Nutrición, México. Editorial Interamericana. 1976
4. FOMON SAMUEL JOSEPH  
NUTRICION INFANTIL, 2a. edición, Méx. Nueva Editorial-  
Interamericana. 1976
5. GORLIN ROBERT J.  
PATOLOGIA ORAL. BARCELONA, SALVAT. 1976
6. KRAUSE MARIE V.  
NUTRICION Y DIETETICA EN CLINICA, 4a. edición, Méx. In-  
teramericana. 1975
7. MC. LESTER JAMES S.  
NUTRICION Y DIETA EN ESTADO NORMAL Y PATOLOGICO  
Salvat University Society
8. RECALDE FABIAN  
POLITICA ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL. México, Fondo de -  
Cultura Económico. 1971

9. RAMIREZ HERNANDEZ J., AYLUARDO LEONOR., BECERRA GAMA--  
LIEL Y CHAVEZ ADOLFO.  
LA CRISIS DE ALIMENTOS EN MEXICO. División de Nutri- -  
ción L23 INN-CONACYT-PRONAL. México, Enero. 1975
10. SHAFER WILLIAM G.  
PATOLOGIA BUCAL. 3a. ed. México, Interamericana. 1977.

## REVISTAS:

JOURNAL OF DENTAL RESEARCH 1978, vol. 57, NSIA.

## ARTICULOS REVISADOS:

11. MALNUTRITION, CONGENITAL HEART DISEASE AND ORAL HEALTH.
12. EFFECT OF ACUTE FOLIC DEFICIENCY ON ORAL MUCOSAL PERMEA  
BILITY.
13. EFFECTS OF CALCIUM DEFICIENCY ON ALVEOLAR BONE LOSS IN  
MICE.
14. THE ROLE OF IRON AND ASCORBIC ACID IN THE ETIOLOGY OF-  
PERIODONTAL DISEASE.
15. JOURNAL OF THE AMERICAN DENTAL ASSOCIATION  
1976, vol. 92, No. 2, February.  
NUTRITIONAL COUNSELING FOR PREVENTION OF DENTAL CARIES  
IN ADOLESCENTS.
16. JOURNAL OF THE AMERICAN DENTAL ASSOCIATION  
1976, vol. 92, No. 1, January.  
ORIGIN, DIAGNOSIS, AND TREATMENT OF THE DENTAL MANIFEST  
TATIONS OF VIT. D-RESISTANT RICKETS REVIEW OF THE LITER  
ATURE AND REPORT OF CASE.