

LECTURAS RECOMENDADAS

ACC/SCN Consultative Group (1994). Controlling Vitamin A Deficiency. ACC/SCN State-of-the-art Series, Nutrition Policy Discussion Paper no 14, United Nations, Geneva.

Revisión oficial e importante del control de los trastornos por deficiencia de vitamina A, el tema del Capítulo 10.

Arroyave G, Chichester CO, Flores H et al (1982). Biochemical Methodology for the Assessment of Vitamin A Status. IVACG, Nutrition Foundation, Washington, D.C.

Un examen detallado de los métodos de análisis bioquímico (Capítulo 1) y de la evaluación del estado nutricional de la vitamina A (Capítulo 4).

Bauernfeind JC (ed) (1981). Carotenoids as Colorants and Vitamin A Precursors. Academic Press, New York.

Revisión integral, con muchas referencias, que cubre los temas tratados en los Capítulos 1 y 10.

Bauernfeind JC (ed) (1986). Vitamin A Deficiency and its Control. Academic Press, New York.

Todos los aspectos de los trastornos por deficiencia de vitamina A abordados en el presente manual se tratan aquí. Cabe recordar que en el decenio transcurrido se han producido muchos adelantos. El Capítulo 18 de este libro proporciona información intere-

sante sobre las organizaciones que participan en la erradicación de la deficiencia de vitamina A.

Beaton GH, Martorell R, Aronson KJ et al (1993). Effectiveness of Vitamin A Supplementation in the Control of Young Child Morbidity and Mortality in Developing Countries. ACC/SCN State-of-the-art Series, Nutrition Policy Discussion Paper no 13, United Nations, Geneva.

El más completo de varios metanálisis.

Blomhoff R (ed) (1994). Vitamin A in Health and Disease. Dekker, New York.

El examen más amplio del tema en este momento. Tiene valor particular con relación a los aspectos de bioquímica y biología molecular básica de la vitamina A (ver el Capítulo 3).

Blomhoff R, Green MH, Green JB et al (1991). Vitamin A metabolism: new perspectives on absorption, transport, and storage. *Physiol Rev* 71:951-990.

Blomhoff R, Green MH, Norum KR (1992). Vitamin A: physiological and biochemical processing. *Ann Rev Nutr* 12:37-60.

Estas dos revisiones examinan a fondo los temas del Capítulo 3.

Chytil F, Ong D (1987). Intracellular vitamin A-binding proteins. *Ann Rev Nutr* 7:321-335.



Revisión a fondo por investigadores importantes en este campo.

Cox FEG (ed) (1996). Illustrated History of Tropical Diseases. Wellcome Trust, London.
Incluye un recuento de la historia de la vitamina A y su deficiencia por DS McLaren.

FAO/WHO Expert Consultation (1988). Requirements of Vitamin A, Iron, Folate, and Vitamin B₁₂. Food and Nutrition Series no. 23, FAO, Rome.
El informe internacional más reciente que considera los requisitos de vitamina A.

Goodwin TW (1984). The Biochemistry of the Carotenoids, vols 1 and 2. Chapman and Hall, London.
Probablemente sea esta la revisión reciente más completa de los temas que se relacionan principalmente con el Capítulo 1.

Isler O (ed) (1971). Carotenoids. Birkhäuser, Basel.
Reseña clásica de los carotenoides en la naturaleza.

Johnson GJ, Minassian DC, Weale R. The Epidemiology of Eye Disease. Chapman and Hall, London.
Este libro, el primero sobre el tema, estaba en prensa al prepararse la edición en inglés del presente manual. Contiene un capítulo sobre epidemiología de los trastornos por deficiencia de vitamina A, escrito por DS McLaren.

Karrer P, Jucker E (1950). Carotenoids (translation by EA Braude). Elsevier, Amsterdam.
Otro recuento clásico.

Krinsky NI (1989). Antioxidant functions of carotenoids. Free Rad Biol Med 7:617-632.
Recuento completo de las funciones de los carotenoides, que se abordan en el Capítulo 3.

Livrea MA, Packer L (eds) (1992). Retinoids: Progress in Research and Clinical Applications. Dekker, New York.
Examen integral de los aspectos básicos del tema.

Machlin LJ (ed) (1991). Handbook of Vitamins, 2nd edition. Dekker, New York.
Incluye un examen general minucioso de la vitamina A por JA Olson.

McLaren DS (1980). Nutritional Ophthalmology. Academic Press, London.
Incluye cobertura de la bibliografía anterior sobre la xeroftalmía experimental y humana.

Moore T (1957). Vitamin A. Elsevier, Amsterdam.
El primer libro sobre la vitamina A; sigue proporcionando mucha información de interés contemporáneo así como histórico.

Pfander H (1987). Key to Carotenoids, 2nd edition. Birkhäuser, Basel.
Examen integral de los carotenoides.

Porter JW, Spurgeon SL (eds) (1983). Biosynthesis of Isoprenoid Compounds, vols 1 and 2. Wiley, New York.
Contiene un artículo sobre la formación y la función de la vitamina A por JA Olson.

Sherman MI (ed) (1986). Retinoids and Cell Differentiation. CRC Press, Boca Ratón, FL.
Contiene un capítulo por SS Shapiro dedicado a la diferenciación de las células epiteliales.



Shils ME, Olson JA, Shike M (eds) (1994). Modern Nutrition in Health and Disease, vols 1 and 2, 8th edition. Lea & Febiger, Philadelphia.

Contiene un capítulo por JA Olson sobre "Vitamina A, retinoides y carotenoides."

Simpson KL, Chichester CO (1981). Metabolism and nutritional significance of carotenoids. Ann Rev Nutr 1:351-374.

Fuente pormenorizada de los Capítulos 1 y 2.

Slater TF, Block G (eds) (1991). Antioxidant vitamins and β -carotene in disease prevention. Amer J Clin Nutr 53:189S-396S.

Aborda el tema en el contexto de otros nutrientes antioxidantes además de los carotenoides.

Sommer A (1982). Nutritional Blindness – Xerophthalmia and Keratomalacia. Oxford University Press, New York.

La exposición más detallada de la xeroftalmía, tema del Capítulo 5.

Sommer A (1995). Vitamin A Deficiency and its Consequences, 3rd edition. WHO, Geneva.

Una guía de campo para la detección y el control.

Sommer A, West KP Jr (1996). Vitamin A Deficiency: Health, Survival, and Vision. Oxford University Press, New York.

El recuento más completo y actualizado de prácticamente todos los aspectos de los trastornos por deficiencia de vitamina A. Según se reconoce en el prefacio, el presente Manual de VER Y VIVIR ha dependido en gran medida de este libro, pero para conocer los detalles completos deben consultarse las fuentes originales.

Sporn MB, Roberts AB, Goodman DS (eds) (1984). The Retinoids, vols 1 and 2. Academic Press, Orlando, FL.

Sigue siendo una fuente autorizada, especialmente para los aspectos más básicos.

Underwood BA (1986). The Safe Use of Vitamin A by Women During the Reproductive Years. IVACG, ILSI-Nutrition Foundation, Washington, D.C.

Underwood BA (1994). Maternal vitamin A status and its importance in infancy and early childhood. Amer J Clin Nutr 59: 517S-524S.

Dos documentos que proporcionan buenos antecedentes a los análisis más recientes.

WHO (1995). Global Prevalance of Vitamin A Deficiency. WHO/NUT/95.3, WHO, Geneva.

La primera documentación detallada de la magnitud mundial del problema de la deficiencia de vitamina A (ver el Capítulo 8).

WHO (1996). Indicators for Assessing Vitamin A Deficiency and their Application in Monitoring and Evaluating Intervention Programmes. WHO, Geneva.

Propuestas detalladas para la evaluación de la avitaminosis A al nivel subclínico; se relaciona especialmente con el Capítulo 4.

WHO Expert Group (1976). Vitamin A Deficiency and Xerophthalmia. Tech Rep Ser no 590, WHO, Geneva.

El primer enfoque internacional para definir la naturaleza y la magnitud del problema de los trastornos por deficiencia de vitamina A.

WHO Expert Group (1982). Control of Vitamin A Deficiency and Xerophthalmia. Tech Rep Ser no 672, WHO, Geneva.

El cambio del título indicaba que se habían logrado avances suficientes para prestar mayor atención a combatir el problema.

GLOSARIO

Adaptación a la oscuridad: Capacidad de los bastones de la retina para hacerse cargo de la función de la visión en condiciones de poca iluminación. Esta función depende mucho de un estado nutricional adecuado con respecto a la vitamina A.

Aportes Dietéticos Recomendados o Ingesta Dietética Recomendada (RDA, RDI): Es el nivel de un nutriente esencial que se considera suficiente para satisfacer las necesidades nutricionales conocidas de prácticamente todas las personas sanas en una población.

Biodisponibilidad: En general, el término se refiere al grado en que cualquier sustancia alimentaria está disponible, después de ser ingerida, para su utilización por el organismo. En el presente contexto, la biodisponibilidad se relaciona con el grado en que los carotenoides de provitamina A de los alimentos son utilizados después de la ingestión.

Carotenoides: Pigmentos amarillos, anaranjados o rojos que existen en la naturaleza. Se han identificado cerca de 600, de los cuales menos de 10 tienen actividad de provitamina A. Todos tienen un esqueleto básico de 40 carbonos (C₄₀), constituido por agregados sucesivos de unidades de isopreno C₅.

Ceguera nocturna (X1N): Sensación subjetiva de dificultad para identificar los objetos en condiciones de poca iluminación.

Cis/trans: En la química de las olefinas cis/trans es reemplazado por E/Z para la descripción inequívoca de un estereoisómero de enlace doble. Por razones prácticas esto no se hizo en el presente manual.

Citología de la impresión conjuntival (CIC): Técnica mediante la cual una tira de acetato de celulosa se aplica suavemente a la superficie de la conjuntiva bulbar del ojo. Cuando se retira la tira, la capa superficial de células epiteliales se adhiere a ella. La tira con células se procesa y se tiñe. Se estudia el aspecto histológico en busca de indicios de queratinización temprana, sugestiva de deficiencia subclínica de vitamina A.

Clorofila: Pigmento verde que imparte su color a las hojas de las plantas y muchas hortalizas. Interviene principalmente en el proceso de fotosíntesis, mediante el cual, en presencia de luz solar, el dióxido de carbono de la atmósfera y el agua se convierten en carbohidratos y se desprende oxígeno.

Cloroplasto: Esta estructura de las hojas contiene la clorofila y carotenoides, que actúan como catalizadores en el proceso de fotosíntesis.

Equivalente de retinol (ER): Este término se creó para expresar tanto los equivalentes de vitamina A preformada como los de carotenoide de provitamina A como un solo valor nu-



tritivo. Un mg ER es igual a 1 μg de todo-*trans* retinol o a 6 μg de todo-*trans* β -caroteno, o a 12 μg de otros carotenoides de provitamina A.

Hipervitaminosis: Estado nutricional de exceso de vitamina A en que hay concentración excesiva de retinol en el plasma, y síntomas y signos tóxicos.

Hipovitaminosis A: Sinónimo de deficiencia de vitamina A.

Isomerización: Cambio en la orientación espacial de una molécula química que no se acompaña de ningún cambio en la estructura química básica.

Manchas de Bitot (X1B): Aspecto clínico de la conjuntiva bulbar del ojo. La primera descripción se atribuyó a un médico francés de ese nombre en la mitad del siglo XIX. No todas las manchas de Bitot son atribuibles a la deficiencia de vitamina A.

Metanálisis: Análisis estadístico aplicado a los datos de un grupo de estudios que cumplan con un conjunto de criterios para lograr que se asemejen en la medida de lo posible. El mayor número de observaciones logrado de esta manera proporciona mayor poder estadístico.

Provitamina A: Carotenoides, como el β -caroteno, capaces de convertirse en vitamina A en el organismo animal.

Queratinización: Proceso característico de los tejidos epiteliales. Los tejidos experimentan una serie compleja de cambios que los van endureciendo y secando. La queratinización es normal en tejidos como la piel, pero es anormal en muchos otros epitelios, incluidos los recubrimientos de la conjuntiva, la córnea

y los epitelios de los pulmones, intestinos, vías urinarias, etc. Es sinónimo del término *xerosis*.

Queratomalacia (X3A, X3B): Este término se aplica a las alteraciones corneales que se observan en la deficiencia grave de vitamina A. Además de la queratinización (ver este término) del epitelio corneal, hay ablandamiento del estroma o tejido subyacente.

Reacción de fase aguda: Una reacción generalizada del cuerpo a la infección aguda. Ciertas proteínas, las proteínas positivas de fase aguda, aumentan su concentración en el plasma. Otras proteínas, en especial la proteína fijadora de retinol (o RBP) y la transferrina, disminuyen su concentración en el plasma y se conocen como proteínas negativas de fase aguda.

Respuesta relativa a una dosis (RDR): Prueba bioquímica ideada para evaluar el estado nutricional de vitamina A por el cálculo indirecto de las reservas hepáticas de esta.

Retinoides: Una clase de compuestos que constan de cuatro unidades de isoprenoides unidas de manera invertida y que usualmente tienen cinco enlaces dobles conjugados. El término "vitamina A" se usa como un descriptor genérico para los retinoides que presentan cualitativamente la actividad biológica del retinol.

Xeroftalmía (X): Término que se aplica a todos los estadios clínicos de la afección ocular atribuible a la deficiencia de vitamina A.

Xerosis: Ver: queratinización.

REFERENCIAS

ACC/SCN Consultative Group (1994). Controlling vitamin A deficiency. ACC/SCN State-of-the-art Series, Nutrition Policy Discussion Paper no 14, United Nations, Geneva.

Alvarez JO, Salazar-Lindo E, Kohatsu J et al (1995). Urinary excretion of retinol in children with acute diarrhea. *Amer J Clin Nutr* 61:1273-1276.

Arroyave G (1986). Vitamin A deficiency control in Central America. In: *Vitamin A Deficiency and its Control* (ed Bauernfeind JC), pp. 405-424. Academic Press Inc, Orlando, Florida.

Barreto ML, Santos LMP, Assis AMO et al (1994). Effect of vitamin A supplementation on diarrhoea and acute lower-respiratory tract infections in young children in Brazil. *Lancet* 344:228-231.

Bauernfeind JC (ed) (1981). *Carotenoids as Colorants and Vitamin A Precursors*. Academic Press, New York.

Beach RS, Mantero-Atienza E, Shor-Posner G et al (1992). Specific nutrient abnormalities in asymptomatic HIV-1 infection. *AIDS* 6:701-708.

Beaton GH, Martorell R, Aronson KJ et al (1993). Effectiveness of vitamin A supplementation in the control of young child morbidity and mortality in developing countries. ACC/SCN State-of-the-art Series, Nutrition Policy Discussion Paper no 13, United Nations, Geneva.

Binka FN, Ross DA, Morris SS et al (1995). Vitamin A supplementation and childhood malaria in northern Ghana. *Amer J Clin Nutr* 61:853-859.

Blomhoff R (1994). Introduction: overview of vitamin A metabolism and function. In: *Vitamin A in Health and Disease* (ed Blomhoff R) pp. 1-35. Marcel Dekker, New York.

Bouis H (1996). Enrichment of food staples through plant breeding: a new strategy for fighting micronutrient malnutrition. *Nutr Revs* 54:131-137.

Britton G (1995). Structure and properties of carotenoids in relation to function. *FASEB J* 9:1551-1558.

Brown KH, Gaffar A, Alamgir SM (1979). Xerophthalmia, protein-calorie malnutrition, and infections in children. *J Pediatr* 95:651-656.

Bulux J, Quan de Serrano J, Guiliano A et al (1994). Plasma response of children to



short-term chronic β -carotene supplementation. *Amer J Clin Nutr* 59:1369-1375.

Chytil F, Ong DE (1984). Cellular retinoid-binding proteins. In: *The Retinoids* (eds Goodman DS, Sporn M), pp. 89-123. Academic Press, San Diego.

Cohen N, Rahman H, Mitra M et al (1987). Impact of massive doses of vitamin A on nutritional blindness in Bangladesh. *Amer J Clin Nutr* 45:970-976.

Congdon N, Sommer A, Severns M et al (1995). Pupillary and visual thresholds in young children as an index of population vitamin A status. *Amer J Clin Nutr* 61:1076-1082.

Coutsoudis A, Bobat R, Coovadia HM et al (1994). Vitamin A prophylaxis reduced morbidity in HIV-1 infected infants: a controlled trial. XVI IVACG Meeting Report, Chiang Rai, Thailand. The Nutrition Foundation, Washington, D.C.

Coutsoudis A, Broughton M, Coovadia HM (1991). Vitamin A supplementation reduces measles morbidity in young African children: a randomized, placebo-controlled, double-blind trial. *Amer J Clin Nutr* 54:890-895.

Coutsoudis A, Kiepiela P, Coovadia HM et al (1992). Vitamin A supplementation enhances specific IgG antibody levels and total lymphocyte numbers while improving morbidity in measles. *Pediatr Infect Dis J* 11:203-209.

Daulaire NMP, Starbuck ES, Houston RM et al (1992). Childhood mortality after a high dose of vitamin A in a high risk-population. *Br Med J* 304:207-210.

de Francisco A, Chakraborty J, Chowdhury HR et al (1993). Acute toxicity of vitamin A given with vaccines in infancy. *Lancet* 342:526-527.

de Francisco A, Yasui Y, Chakraborty J (1994). Vitamin A supplementation given to mothers after delivery reduces infant mortality and increases symptoms of morbidity. XVI IVACG Meeting Report, Chiang Rai, Thailand. The Nutrition Foundation, Washington, D.C.

de Pee S, West CE (1996). Dietary carotenoids and their role in combating vitamin A deficiency: a review of the literature. *Eur J Clin Nutr* 50, Suppl 3, S38-S53.

de Pee S, West CE, Muhilal et al (1995). Lack of improvement in vitamin A status with increased consumption of dark-green leafy vegetables. *Lancet* 346:75-81.

Demmig-Adams B, Gilmore AM, Adams III WA (1996). In vivo functions of carotenoids in higher plants. *FASEB J* 10:403-412.

Desai NC, Desai S, Desai R (1992). Xerophthalmia clinics in rural eye camps. *Int Ophthalmol* 16:139-145.

Djakoure C, Guibourdeuche J, Porquet D et al (1996). Vitamin A and retinoic acid stimulate within minutes cAMP release and growth hormone secretion in human pituitary cells. *J Clin Endo Metab* 81:3123-3126.

Djunaedi E, Sommer A, Pandji A et al (1988). Impact of vitamin A supplementation on xerophthalmia. A randomized controlled community trial. *Arch Ophthalmol* 106:218-222.

Eskild W, Hansson V (1994). Vitamin A functions in the reproductive organs. In: Vitamin A in Health and Disease (ed Blomhoff R) pp. 531-559. Marcel Dekker, New York.

FAO/WHO Expert Consultation (1988). Requirements of vitamin A, iron, folate and vitamin B₁₂. Food and Nutrition Series no. 23, FAO, Rome.

Florentino RF, Tanchoco CC, Ramos AC et al (1990). Tolerance of preschoolers to two dosage strengths of vitamin A preparation. *Amer J Clin Nutr* 52:694-700.

Flores H, Campos F, Arango CRC et al (1984). Assessment of marginal vitamin A deficiency in Brazil in children using the relative dose response procedure. *Amer J Clin Nutr* 40:1281-1289.

Foster A, Sommer A (1987). Corneal ulceration, measles, and childhood blindness in Tanzania. *Brit J Ophthalmol* 71:331-343.

Foster A, Yorston D (1992). Corneal ulceration in Tanganyikan children: relationship between measles and vitamin A deficiency. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 86:454-455.

Funk C (1912). The etiology of the deficiency diseases. *J State Med* 220:341-368.

Furr HC, Barua AB, Olson JA (1992). Retinoids and carotenoids. In: *Modern Chromatographic Analysis of the Vitamins*, 2nd edition (eds Nelis HJ, Lambert WE, DeLeenheer AP) pp. 1-72 Marcel Dekker, New York.

Genton B, Al-Yaman F, Semba RD et al (1994). Vitamin A status and malaria infection, morbidity and immunity in a highly endemic area of Papua New Guinea. XVI IVACG Meeting Report, Chiang Rai, Thailand. The Nutrition Foundation, Washington, D.C.

Gerster H (1997). Vitamin A - Functions, dietary requirements and safety in humans. *Internat J Vit Nutr Res* 67:71-90.

Ghana VAST Study Team (1993). Vitamin A supplementation in northern Ghana: effects on clinic attendances, hospital admissions, and child mortality. *Lancet* 342:7-12.

Goodman DS, Huang HS, Shiratori T (1966). Mechanism of the biosynthesis of vitamin A from β -carotene. *J Biol Chem* 241:1929-1932.

Green HN, Mellanby E (1928). Vitamin A as an anti-infective agent. *Brit Med J* October 20:691-696.

Harnois C, Samson J, Malenfant M et al (1989). Canthaxanthin retinopathy: anatomic and functional reversibility. *Arch Ophthalmol* 107:538-540.

Herrera MG, Fawzi WW, Nestel P (1996). Effect of vitamin A supplementation on the incidence of cough, diarrhea, and fever. XVII IVACG Meeting Report, Guatemala City, p. 95. The Nutrition Foundation, Washington, D.C.

Herrera MG, Nestel P, El Amin A et al (1992). Vitamin A supplementation and child survival. *Lancet* 340:267-271.



Hume EM, Krebs HA (1949). Vitamin A requirement of human adults: an experimental study of vitamin A deprivation in man. Spec Rep Ser Med Res Coun no 264 HMSO, London.

Humphrey JH, West KP Jr, Sommer A (1992). Vitamin A deficiency and attributable mortality among under-5-year-olds. Bull Wld Hlth Org 70:225-232.

Hussain A, Kvale G, Odland M (1995). Diagnosis of night blindness and serum vitamin A level: a population-based study. Bull Wld Hlth Org 73:469-476.

Hussey GD, Klein M (1990). A randomized, controlled trial of vitamin A in children with severe measles. N Engl J Med 323:160-164.

Ingenbleek Y, Young V (1994). Transthyretin (prealbumin) in health and disease: nutritional implications. Ann Rev Nutr 14:495-533.

Institute of Nutrition and Food Science, Bangladesh (1990). Evaluation Report on Worldview International Foundation (WIF) Nutritional Blindness Prevention Programme, Dinajpur, University of Dhaka, Bangladesh, mimeo.

IVACG (1996a). Policy Statement on Clustering of Xerophthalmia and Vitamin A Deficiency within communities and families. IVACG, Washington, D.C.

IVACG (1996b). Policy Statement on Vitamin A, Diarrhoea and Measles. IVACG, Washington, D.C.

Kanawati AA, McLaren DS (1973). Failure to thrive in Lebanon II. An investigation of the causes. Acta Paediat Scand 62:571-576.

Karim R, Shahjahan M, Begum S et al (1996). Integration of vitamin A supplementation with EPI programme in Bangladesh: an approach to increase coverage of vitamin A administration among infants. XVII IVACG Meeting Report, Guatemala City, pp. 85. The Nutrition Foundation, Washington, D.C.

Karrer P, Jucker E (1950). Carotenoids. Elsevier, Amsterdam.

Kastner P, Chambon P, Leid M (1994). Role of nuclear retinoic acid receptors in the regulation of gene expression. In: Vitamin A in Health and Disease (ed Blomhoff R) pp.189-238, Marcel Dekker, New York.

Katz J, Khatry SK, West KP Jr et al (1995). Night blindness during pregnancy and lactation in rural Nepal. J Nutr 125:2122-2127.

Katz J, Zeger SL, West KP Jr et al (1993). Clustering of xerophthalmia within households and villages. Int J Epidem 22:709-715.

Khan MU, Haque E, Khan MR (1984). Nutritional ocular diseases and their association with diarrhoea in Matlab, Bangladesh. Brit J Nutr 52:1-9.

Khoi HH, Khan NC, Thang HV et al (1996). Progress of vitamin A deficiency control programme in Vietnam. XVII IVACG Meeting Report, Guatemala City, pp. 90. The Nutrition Foundation, Washington, D.C.

King M (1990). Health is a sustainable state. Lancet 336:664-667.



King M, Elliott C (1993). Legitimate double-think. *Lancet* 341:669-672.

Lloyd-Puryear M, Humphrey JH, West KP Jr (1989). Vitamin A deficiency and anemia among Micronesian children. *Nutr Res* 9:1007-1016.

Lloyd-Puryear MA, Mahoney J, Humphrey JH et al (1991). Vitamin A deficiency in Micronesia: a statewide survey in Chuuk. *Nutr Revs* 11:1101-1110.

Luzeau R, Carlier C, Ellrodt A et al (1988). Impression cytology with transfer: an easy method for detection of vitamin A deficiency. *Int J Vitam Nutr Res* 58:166-170.

Malyavin A, Bouphany V, Arouny A et al (1996). National vitamin A survey in Laos PDR. XVII IVACG Meeting Report, Guatemala City, p. 89. The Nutrition Foundation, Washington, D.C.

McCollum EV, Davis M (1915). The essential factors in the diet during growth. *J Biol Chem* 23: 231-254.

McLaren DS (1956). A study of the factors underlying the special incidence of keratomalacia in Oriya children in the Phulbani and Ganjam districts of Orissa, India. *J Trop Pediat* 2:135-140.

McLaren DS (1959). Influence of protein deficiency and sex on the development of ocular lesions and survival time of the vitamin A-deficient rat. *Brit J Ophthal* 43:234-241.

McLaren DS (1962). Malnutrition and the Eye, pp. 172-179, 213-214. Academic Press, New York.

McLaren DS (1980). *Nutritional Ophthalmology*. Academic Press, London.

McLaren DS (1987). Age-specific xerophthalmia rates among displaced Ethiopians. *Arch Dis Childh* 62:539-540.

McLaren DS (1991). A fresh look at anthropometric classification schemes in protein-energy malnutrition. In: *Anthropometric Assessment of Nutritional Status* (ed Himes JH), pp. 273-286, Wiley-Liss, New York.

McLaren DS (1991). Vitamin A supplementation and mortality. *Lancet* 338:1208-1209.

McLaren DS (1992). *Colour Atlas and Text of Diet-Related Disorders*. Wolfe, London.

McLaren DS (1993). Vitamin A. In: *Human Nutrition and Dietetics*, 9th edition, (eds Garrow JS, James WPT), pp. 208-217, Churchill Livingstone, Edinburgh.

McLaren DS (1994). Dietary vitamin A requirements. In: *Vitamin A in Health and Disease*. (ed Blomhoff R), pp. 665-670. Marcel Dekker, New York.

McLaren DS, Shirajian E, Tchalian M et al (1965). Xerophthalmia in Jordan. *Amer J Clin Nutr* 17:117-130.

Mejia LA, Arroyave G (1982). The effect of vitamin A fortification of sugar on iron metabolism in preschool children in Guatemala. *Amer J Clin Nutr* 36:87-93.

Mele L, West KP Jr, KUSDIONO et al (1991). Nutritional and household risk factors for xerophthalmia in Aceh, Indonesia: a case-control study. *Amer J Clin Nutr* 53:1460-1465.



Ministry of Agriculture, Fisheries and Food UK (1995). *Manual of Nutrition*. Reference book no 342, 10th edition, p. 53. HMSO, London.

Moore T (1957). *Vitamin A*. Elsevier, Amsterdam.

Muhilal, Permeisih D, Idjradinata YR et al (1988). Vitamin A-fortified monosodium glutamate and health, growth, and survival of children: a controlled field trial. *Am J Clin Nutr* 48:1271-1276.

Natadisastra G, Wittpenn JR, Muhilal et al (1988). Impression cytology: a practical index of vitamin A status. *Amer J Clin Nutr* 48:695-701.

National Research Council, *Recommended Dietary Allowances* (1989). 10th edition. National Academy Press, Washington, D.C.

Nau H, Chahoud I, Dencker L et al (1994). Teratogenicity of vitamin A and retinoids. In: *Vitamin A in Health and Disease* (ed Blomhoff R), pp. 615-663. Marcel Dekker, New York.

Nestle M (1996). Fruit and vegetables: preventive or just fellow-travellers? *Nutr Revs* 54:255-257.

Olmedilla B, Granado F, Blanco I et al (1994). Seasonal and sex-related variations in six serum carotenoids, retinol and alpha-tocopherol. *Amer J Clin Nutr* 60:106-110.

Olson JA (1987). Recommended dietary intakes (RDI) of vitamin A in humans. *Am J Clin Nutr* 45:704-716.

Olson JA (1991). Vitamin A. In: *Handbook of Vitamins*, 2nd edition (ed Machlin LJ), pp. 1-57, Marcel Dekker, New York.

Olson JA (1994). Vitamin A, retinoids, and carotenoids. In: *Modern Nutrition in Health and Disease*, 8th edition (eds Shils ME, Olson JA, Shike M), pp. 287-307. Lea & Febiger, Philadelphia.

Olson JA (1996). Biochemistry of vitamin A and carotenoids. In: *Sommer A, West KP Jr, Vitamin A Deficiency: Health, Survival, and Vision*, pp. 221-250. Oxford University Press, New York.

Ong ASH, Tee ES (1992). Natural sources of carotenoids from plants and oils. *Methods in Enzymology* 213:142-167.

Ong DE, Kakkad B, MacDonald PN (1987). Acyl-CoA-independent esterification of retinol bound to cellular retinol-binding protein, type two, by microsomes from rat intestine. *J Biol Chem* 262:2729-2736.

Oomen HAPC (1961). An outline of xerophthalmia. *Int Rev Trop Med* 1:131-213.

Oomen HAPC (1969). Clinical epidemiology of xerophthalmia in man. *Amer J Clin Nutr* 22:1098-1105.

Oomen HAPC, McLaren DS, Escapini H (1964). Epidemiology and public health aspects of hypovitaminosis A. A global survey on xerophthalmia. *Trop Geogr Med* 16:271-315.

Orfanos CE, Braun-Falco O, Farber EM et al (eds) (1981). *Retinoids: Advances in Basic Research and Therapy*. Springer-Verlag, Berlin.



Panel on Dietary Reference Values (1991). Dietary reference values for food energy and nutrients for the United Kingdom. HMSO, London.

Paton D, McLaren DS (1960). Bitot spots. *Amer J Ophthal* 50:568-574.

Pilch SM (1987). Analysis of vitamin A data from the Health and Nutrition Examination Surveys. *J Nutr* 117:636-640.

Pillat A (1929). Does keratomalacia exist in adults? *Arch Ophthal* 2:256-287.

Pineda O (1993). Fortification of sugar with vitamin A. *Nutriview* 2:6-7.

Pollard R, van der Pasch N (1990). Worldview International Foundation, Bangladesh, Nutritional Blindness Prevention Program: Final Evaluation for NOVIB.

Puffer RR, Serrano CV (1973). Patterns of mortality in childhood. PAHO Scientific Publication no 262. PAHO, Washington, D.C.

Rahman MM, Mahalanabis D, Islam MA et al (1993). Can infants and young children eat enough green leafy vegetables from a single traditional meal to meet their daily vitamin A requirements? *Eur J Clin Nutr* 47:68-72.

Rahmathullah L, Raj P, Darling K et al (1994). Changing trends in vitamin A deficiency in children below 5 years of age. *Xero Bull* no 56, pp. 1-3.

Rahmathullah L, Underwood BA, Thulasiraj RD et al (1990). Reduced mortality among children in Southern India receiving a small weekly dose of vitamin A. *N Engl J Med* 323:929-935.

Rando RR (1994). Retinoid isomerization reactions in the visual system. In: *Vitamin A in Health and Disease* (ed Blumhoff R), pp. 503-529. Marcel Dekker, New York.

Rask L, Valtersson C, Arundi H et al (1983). Sub-cellular localization in normal and vitamin A deficient rat liver of vitamin A serum transport proteins, albumin, ceruloplasmin and class I major histocompatibility antigens. *Exp Cell Res* 143:91-102.

Rosales FJ, Ritter SJ, Zolfaghari R et al (1996). The mechanism of inflammation-induced hyporetinemia. XVII IVACG Meeting Report, Guatemala City, p. 98. The Nutrition Foundation, Washington, D.C.

Ross AC (1996). The relationship between immunocompetence and vitamin A status. In: *Sommer A and West KP Jr (1996), Vitamin A Deficiency: Health, Survival, and Vision*, pp. 251-273. Oxford University Press, New York.

Sazawal S, Black RE, Bhan MK et al (1995). Zinc supplementation in young children with acute diarrhea in India. *N Eng J Med* 333:839-844.

Semba RD, Miotti PG, Chipangwi JD et al (1994). Maternal vitamin A deficiency and mother-to-child transmission of HIV-1. *Lancet* 343:1593-1597.

Semba RD, Muhilal, Ward BJ et al (1993). Abnormal T-cell subset proportions in vitamin A-deficient children. *Lancet* 341:5-8.

Semba RD, Munasir Z, Beeler J et al (1995). Reduced seroconversion to measles in infants given vitamin A with measles vaccination. *Lancet* 345:1330-1332.



Simpson KL, Chichester CO (1981). Metabolism and nutritional significance of carotenoids. *Ann Rev Nutr* 1:351-374.

Simpson KL, Tsou SCS (1986). Vitamin A and provitamin A composition of foods. In: Bauernfeind JC, Vitamin A Deficiency and its Control, pp. 461-478. Academic Press, New York.

Sinha DP, Bang FB (1973). Seasonal variations in signs of vitamin A deficiency in rural West Bengal children. *Lancet* ii:228-231.

Sinha DP, Bang FB (1976). The effect of massive doses of vitamin A on the signs of vitamin A deficiency in preschool children. *Amer J Clin Nutr* 29:110-115.

Sivaprasadarao A, Findlay JBC (1994). The retinol-binding protein superfamily. In: Vitamin A in Health and Disease (ed Blomhoff R), pp. 87-117. Marcel Dekker, New York.

Slater TF, Block G (eds) (1991). Antioxidant vitamins and β -carotene in disease prevention. *Amer J Clin Nutr* 53:189S-396S.

Smitasiri S, Attig GA, Dhanamitta S (1992). Participatory action for nutrition education: social marketing vitamin A rich foods in Thailand. *Ecol Food Nutr* 28:199-210.

Smith FR, Goodman DS (1971). The effects of diseases of the liver, thyroid, and kidneys on the transport of vitamin A in human plasma. *J Clin Invest* 50:2426-2436.

Solon FS, Latham MC, Guirriec R et al (1985). Fortification of MSG with vitamin A: The Philippines experience. *Food Technology* 39:71-79.

Solon FS, Popkin BM, Fernandez TL et al (1978). Vitamin A deficiency in the Philippines: a study of xerophthalmia in Cebu. *Amer J Clin Nutr* 31:360-368.

Sommer A (1982). *Nutritional Blindness: Xerophthalmia and Keratomalacia*. Oxford University Press, New York.

Sommer A (1995). Vitamin A and measles vaccination (letter). *Lancet* 346:252.

Sommer A (1995). *Vitamin A deficiency and its consequences*. 3rd edition. WHO, Geneva.

Sommer A, Emran N, Tamba T (1979). Vitamin A-responsive punctate keratopathy in xerophthalmia. *Am J Ophthal* 87:330-333.

Sommer A, Hussaini G, Muhilal et al (1982). History of night blindness: a simple tool for xerophthalmia screening. *Amer J Clin Nutr* 33:887-891.

Sommer A, Tarwotjo I, Djunaedi E et al (1986). Impact of vitamin A supplementation on childhood mortality. A randomised controlled community trial. *Lancet* 1:1169-1173.

Sommer A, Tarwotjo I, Hussaini G (1983). Increased mortality in children with mild vitamin A deficiency. *Lancet* ii: 585-588.

Sommer A, West KP Jr (1996). *Vitamin A Deficiency: Health, Survival, and Vision*. Oxford University Press, New York.

Stahl W, Sies H, Sundquist AR (1994). Role of carotenoids in antioxidant defense. In: Vitamin A in Health and Disease, (ed Blomhoff R), pp. 275-287. Marcel Dekker, New York.



Stoltzfus RJ, Hakimi M, Miller KW et al (1993). High-dose vitamin A supplementation of breast-feeding Indonesian mothers: effects on the vitamin A status of mother and infant. *J Nutr* 123:666-675.

Sukwa T, Mwandu D, Kapui A et al (1988). The prevalence and distribution of xerophthalmia in pre-school age children of the Luapula Valley, Zambia. *J Trop Med Hyg* 34:12-15.

Tang AM, Graham NMH, Kirby AJ et al (1993). Dietary micronutrient intake and risk of progression to acquired immunodeficiency syndrome (AIDS) in human immunodeficiency virus type 1 (HIV-1)-infected homosexual men. *Amer J Epidemiol* 138:937-951.

Tanumihardjo SA, Koellner PG, Olson JA (1990). The modified relative-dose response assay as an indicator of vitamin A status in a population of well-nourished American children. *Amer J Clin Nutr* 52:1064-1067.

Tarwotjo I, Sommer A, West KP Jr et al (1987). Influence of participation on mortality in a randomized trial of vitamin A prophylaxis. *Amer J Clin Nutr* 45:1466-1471.

ten Doesschate J (1968). Causes of blindness in and around Surabaya, East Java, Indonesia. Thesis, University of Indonesia, Jakarta.

Teng-Khoen-Hing (1959). Fundus changes in hypovitaminosis A. *Ophthalmologica* (Basel) 137:81-85.

Udomkesmalee S, Dhanamitta S, Sirisinha S et al (1992). Effect of vitamin A and zinc supplementation on the nutriture of children in Northeast Thailand. *Amer J Clin Nutr* 56:50-57.

Underwood BA (1990). Methods for assessment of vitamin A status. *J Nutr* 120:1459-1463.

Underwood BA (1996). Present status and global progress toward the year 2000 goal. XVII IVACG Meeting Report, Guatemala City, pp. 26-27. The Nutrition Foundation, Washington, D.C.

Vahlquist A (1994). Role of retinoids in normal and diseased skin. In: *Vitamin A in Health and Disease* (ed Blomhoff R) pp. 365-424. Marcel Dekker, New York.

van Dillen J, de Francisco A, Wouterina C et al (1996). Long-term effect of vitamin A with vaccines. *Lancet* (letter) 347:1705.

Vijayaraghavan K, Radhalah G, Prakasam BS et al (1990). Effect of massive dose vitamin A on morbidity and mortality in Indian children. *Lancet* 336:1342-1345.

Wake K (1994). Role of perisinusoidal stellate cells in vitamin A storage. In: *Vitamin A in Health and Disease* (ed Blomhoff R) pp. 73-86. Marcel Dekker, New York.

West KP Jr, Chirambo M, Katz J et al (1986). Breast-feeding, weaning patterns, and the risk of xerophthalmia in Southern Malawi. *Amer J Clin Nutr* 44:690-697.

West KP Jr, Pokhrel RP, Katz J et al (1991). Efficacy of vitamin A in reducing preschool child mortality in Nepal. *Lancet* 338:67-71.

West KP Jr, Pokhrel RP, Khattry SK et al (1992). Estimating the relative efficiency of a vitamin A intervention from population-based data. *J Nep Med Assoc* 30:159-162.



West KP Jr, Sommer A (1984). Periodic large oral doses of vitamin A for the prevention of vitamin A deficiency and xerophthalmia: a summary of experiences. The Nutrition Foundation, Washington, D.C.

WHO (1992). National strategies for overcoming micronutrient malnutrition. Document A45/17, WHO, Geneva.

WHO (1994). Using immunisation contacts as the gateway to eliminating vitamin A deficiency. WHO/EPI/GEN/94.9.Rev.1, WHO, Geneva.

WHO (1995). Global prevalence of vitamin A deficiency. WHO/NUT/95.3, WHO, Geneva.

WHO (1996). Indicators for assessing vitamin A deficiency and their application in monitoring and evaluating intervention programmes. WHO, Geneva.

WHO Expert Group (1976). Vitamin A deficiency and xerophthalmia. Tech Rep Ser no 590, WHO, Geneva.

WHO Expert Group (1982). Control of vitamin A deficiency and xerophthalmia. Tech Rep Ser no 672, WHO, Geneva.

WHO, UNICEF, IVACG Task Force (1988). Vitamin A supplements. A guide to their use in the treatment and prevention of vitamin A deficiency and xerophthalmia. WHO, Geneva.

Williams CD (1933). A nutritional disease of childhood associated with a maize diet. Arch Dis Childh 8:423-433.

Wittpenn JR, Tseng SCG, Sommer A (1986). Detection of early xerophthalmia by impression cytology. Arch Ophthal 104:237-239.

Wittpenn JR, West KP, Keenum D et al (1988). ICEPO Training Manual. Assessment of vitamin A status by impression cytology. The Johns Hopkins University, Baltimore.

Wolf G (1996). The regulation of retinoic acid formation. Nutr Revs 54:182-184.

Yorston D, Foster A (1992). Corneal ulceration in Tanzanian children: relationship between malaria and herpes simplex keratitis. Trans Roy Soc Trop Med Hyg 86:456-457.

You C-S, Parker RS, Goodman KJ et al (1996). Evidence of *cis-trans* isomerization of 9-*cis*- β -carotene during absorption in humans. Amer J Clin Nutr 64:177-183.

ÍNDICE ALFABÉTICO

A

Abombamiento de la fontanela anterior 115-116
Aceh (Indonesia) 60-63
Aceite de palma rojo 11-12
Aceite vegetal 12
Ácido 9-*cis* retinoico 4,25,27-28
Ácido retinoico 1,19, 22-29
 proteína fijadora, celular (CRABP) 25, 27-28
 receptor nuclear (RAR) 27-28
 (RXR) 25, 27-28
Adaptación a la oscuridad 35, 41, 49-51, 98
África 12, 81, 83, 89, 101-102
Albaricoque 11
Alimentos de primera necesidad 98
América del Sur 12
América Latina 81
AMP cíclico 29
Análisis de "intención de tratar" 61
 metanálisis 60-61, 63, 65, 69
 métodos estadísticos 95
Anemia 77
Antioxidante 6-7, 10, 29-30
Aparato genitourinario 68
Apo-8'-carotenal 14
Apolipoproteína D (ALPD) 21
Arroz 98
Asia 98
Astaxantina 2
Azúcar, fortificación de 76-77, 116-117

B

Bacalao 16
Bacteriuria 72
Banana 14
Bangladesh 49, 105, 113, 116, 119
Bastoncillos 26, 35, 41-42
 escotometría 49
Batata 11, 14
Bayas 14
Beriberi 47
Bogor (Indonesia) 61-63
Bronquitis 69

C

Calabaza 11
Canadá 49
Cáncer 7, 30
Carambola 14
Cardiopatía coronaria 7, 30
Carne 16
 α -Caroteno 2-4, 11, 13, 14, 23
 β -Caroteno 2-5, 11-14, 17-18, 30
9-*cis* β -caroteno 3
 γ -Caroteno 2-5
Carotenoides (ver también carotenoides individuales)
 en plasma 23-24
 fuentes de provitamina A 10
 funciones de 26
 mezclados 11
 presencia de 2



- Catarata 30
 - Ceguera nocturna (XN) 34-35, 41-42, 45-51
 - Célula caliciforme 41, 53
 - Célula de Kupffer 20-21
 - Célula epitelial 35, 41
 - recubrimiento 75
 - Ciclo visual 26
 - deficiencia 56
 - funciones 35
 - Cinc 15, 43, 47-48, 66
 - Circunferencia muscular 73
 - Citología de la Impresión Conjuntival (CIC)
 - 35, 39-42, 44, 72, 77-78
 - con transferencia (ICT) 41-42, 44
 - xerosis (X1A) 34-35, 39, 45, 52
 - Ciudad del Cabo (República de Sudáfrica)
 - 66, 70
 - Clorofila 6, 11, 16
 - Cloroplasto 6, 11, 15
 - Cóclea 79
 - Colagenasas 56
 - Colágena tipo III 21
 - Colecistocinina 17
 - Complejo de Golgi 20
 - Complemento C8 21
 - Composición corporal 74
 - peso 73
 - reservas 36
 - Conglomerado 105-106
 - Conjuntiva 27, 35, 39, 45, 52-55
 - aspectos 52
 - Conjuntivitis 41
 - Conos 26-27
 - tiempo de transición de bastoncillos 50
 - umbral 50
 - Contracción de la pupila 35, 43
 - Córnea 27, 35, 39, 45, 53, 55-56,
 - Corneal, deformación cicatrizal (XS) 34,
 - 45-46, 54, 91
 - ulceración 56, 101
 - ulceración/queratomalacia (X3A, X3B) 34, 45
 - xeroftalmía 47, 74, 100, 102
 - xerosis (X2) 35, 45-46, 55
 - Crecimiento 34, 63, 73,
 - adolescente 97
 - lineal 74
 - retraso de 65, 73
 - Criptoxantina 2-4, 14, 23
 - Cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) 7, 10
 - Cuerpo amarillo 3
- ## D
- Defecto enzimático 47
 - Deficiencia proteínica 102
 - estado 15, 102
 - Deficiencia de vitamina A (VAD)
 - control 89
 - eliminación de 111
 - en animales de laboratorio 68
 - estación 103-105, 107
 - importancia de salud pública 89
 - profilaxis 111, 114-115
 - secundaria 47
 - situación mundial 81
 - Dermomalacia 56
 - Desordenes por deficiencia de yodo (DDY) 48
 - Diarrea estival 104 (ver enfermedades diarreicas)
 - 3,4-Dideshidrorretinol 37
 - Dieta de destete 99
 - Diferenciación celular 27-28
 - Diferencias por sexo 22, 106-108
 - en las manchas de Bitot 106
 - 15-15'-Dioxigenasa 18
 - Dilución de isótopos 38
 - División subclínica-clínica 35
 - Durban (República de Sudáfrica) 70-71



E

Edad 22, 96-97, 108, 119
Educación sobre nutrición 118
Efectos teratogénicos 16, 115
Elaeis guineensis 15
 oleífera 15
Electrorretinografía 49
Emaciación 73
Embarazo 16, 50, 97, 115
Embriogénesis 28
Endosoma 24
Enfermedad respiratoria 64-65, 69-70,
 101, 104
Enfermedades diarreicas 64-66, 68-69, 71,
 100-101, 104
Enfermedades infecciosas 22, 47-48, 65,
 76, 100
 prevención y control 115-116
 sistémicas 100
Ensayos en la comunidad 60, 63-64
Ensayos sobre el terreno 60
Escorbuto 47
Espaciamiento de los embarazos 100
Espermatogénesis 29, 78
Espesor del pliegue cutáneo 73
Estado antropométrico 63, 74
Estado fisiológico 97
Estado nutricional 33
Éster de retinilo 1, 11, 18-21, 23, 25-26
Etreinato 5
Expresión de genes 28
Extractos de aceite de palma 15
 especies 15

F

Fibra 15-16
Fibrosis quística 47
Mejoramiento de las plantas 112, 120
Fitol 5
Fondo xeroftálmico (XF) 34, 45

Fortificación de alimentos 5, 16, 112, 116-117
 escasez 104
 ley 116-117
Fosfolípido 19
Fotosíntesis 11
Fruta 10, 12, 30, 119
Fucoxantina 3

G

Gastroenteritis 104 (ver también
 enfermedades diarreicas)
Genes de homeosecuencias 28
Geranilgeranilo difosfato 5
Ghana 62-65
Glándula lagrimal 46
Glucoproteína 28
Glucosaminoglucano 28
Glutamato monosódico (GMS) 116-117
Grasa 15, 120
Grosella negra 14
Guatemala 77

H

Hambruna 104
Hemeralopía 41 (ver ceguera nocturna)
Hemoglobina 76-78
Hemopoyesis 26, 29, 76
Hepatocito 20
Herpes simple 101-102
Hierro 48
 deficiencia 29, 77
 estado nutricional 76-77
 reserva 29
 suplementación 77
Hígado 16, 18
 estructura 20
 ovejas y bueyes 16
 reserva 36
Hiperqueratosis 78



Hipervitaminosis A (ver vitamina A, intoxicación)
Hipopión 56
Hormona del crecimiento humano 29
Hortalizas 11-12, 30 (ver también hortalizas de hoja color verde oscuro)
Hortalizas de hoja color verde oscuro 10-12, 15, 103
Hospital Oftálmico de Cicendo (Indonesia) 69
Huevo 13, 16, 119-120
Hyderabad (India) 62-63, 65

I

Incumplimiento 62
India 61-62, 81, 97-98, 113
Indonesia 61-62, 69, 81, 96-98, 106-108, 113
Infecciones agudas de las vías respiratorias inferiores 69
Infección por rotavirus 101
Infestación parasitaria 16, 22, 95, 101
Infección por el VIH/SIDA 72, 102
 en madres 72
Ingesta Dietética Recomendada (RDI) 30-31
Inmunidad 28-29, 71, 75-76
 célula asesina natural 75
 linfocito T 28, 75
 celular 75
 humoral 75
 respuesta defensiva 75-76
 respuesta ofensiva 75-76
Intervenciones, hortícolas 118
 tipo 111
Intestino 21, 68
Intestino delgado 18
Iodopsina 26
 β -Ionona 3
Isomerización 4, 6
Isopentenilo difosfato 5-6
Isopreno 5-6
Isotretinoíno 5

J

Jartún (Sudán) 62
Jumla (Nepal) 62-65

K

Kwashiorkor 100, 102
Kwashiorkor marásmico 102

L

Lactación 50, 97, 114
Lactancia materna 98-99, 112, 114
 leche 38-39, 98
 retinol 38-39, 42
 β -Lactoglobulina 21
Leche 16, 38, 98, 120
 descremada 120
Lecitina: aciltransferasa de retinol (LRAT) 19, 25
Lejano Oriente 12
Lenguado 16
Licopeno 2, 5-6, 11-12, 14-16, 23
Linfá 18-19
Lipasa pancreática 17
Lipocalina 21-22
Lipoproteína, de baja densidad (LDL) 23-24
 de muy baja densidad (VLDL) 23
Luteína 2-4, 11-14, 23

M

Mácula 3
Maíz 98
Malaria 72, 102
Malawi 105-106
Malformaciones congénitas 79
Malnutrición calórico-proteica 22, 47, 59, 65, 66, 68, 101-102, 104, 113



Mancha de Bitot (X1B) 34-35, 39, 42, 45-47, 51, 53-55, 74, 104, 106-107
no responde a 54
prevalencia de 106
y la edad 106
Mango 11, 14, 103
Mantequilla 16
Marasmo 102
Margarina 16
Medicamentos oculares tradicionales 102
Micela 17
Morbilidad 59, 67-72
Mortalidad 47, 59-67
acumulada 61
ensayos de prevención 62
y la xeroftalmía 60
Mucina 41, 53

N

Naranja 14
Necrosis colicuvativa 55 (ver también queratomalacia)
Neoxantina 3
Nepal 62, 97, 106
Nervio óptico 79
Neumonía 69-71
Nictalopía (ver ceguera nocturna)
NNIPS (Nepal) 62-64

O

"Ojos de gallina" 42-49 (ver también ceguera nocturna)
OMS, Ginebra 81
Opsina 26
Orientación alimentaria 115
intervenciones 112
modificación 112, 118
Otitis media 72

P

Palma de buriti 11-12
Pancreatitis, crónica 47
Papa 14
Papaya 11, 14, 103
Pelagra 47
Pescado 13
aceites de hígado 16
escamas 42
graso 16
hígado 16
Peso/edad 65
Piel 56, 78
Pobreza 98
Políticas económicas/alimentarias 118
Productos animales 9, 16
Productos lácteos 16
Programa Ampliado de Inmunización (PAI) 71, 116
Proteína celular fijadora de ácido retinoico (CRABP) 25, 27-28
Proteína celular fijadora de retinal (CRALBP) 25
Proteína celular fijadora de retinol (CRBP) 24-25
Proteína fijadora de epidídimo (EBP) 23
Proteína fijadora de retinol (RBP) 20-24, 36-37, 102
receptor de membrana 24
Prueba para la visión escotópica 43

Q

Queratinización 52, 78
Queratomalacia (X3A, X3B) 34-35, 45, 55-57, 96, 100 (ver también corneal, xeroftalmía)
Queratopatía puntiforme superficial 55 (ver también corneal, xeroftalmial)
Queso 16
Quilomicron 18-21, 23
fragmento 19



R

Raíces 12, 14
Rajasthan (India) 103-104
Raquitismo 47
Reacción de Carr-Price 7
Reacción de fase aguda 37, 68, 100
Régimen alimentario 98
Región de las Américas 84, 89
Región del Mediterráneo Oriental 87, 90
Región del Pacífico 93
Región del Pacífico Occidental 88, 91
Región del Sudeste Asiático 81, 85, 90
Región de Europa 86, 90
Regiones de la OMS 89
Reino Unido 67
Reproducción 29, 78
Reservas maternas 63
Respuesta relativa a una dosis (RDR) 21, 36-37, 42, 100
Respuesta relativa a una dosis modificada (MRDR) 37, 42
Retículo endoplásmico 20, 24
Retina, decoloración 26, 43
11-*cis* retinal 1, 25-27
Retinitis pigmentosa 46
Retinoides 4-5, 7
Retinol (ver también vitamina A)
 y hierro 77
 activación celular del 25
 Equivalentes (ER) 11, 30
 en leche materna 42
 en suero 22, 34, 36, 38, 42, 51, 77, 81, 91, 100, 102
Rodopsina 1, 26, 50

S

Sales biliares 17
Salud pública 34, 36, 42, 44, 112
Saneamiento 95
Sarampión 64, 66-67, 70, 116

y enfermedades asociadas 101
tasas de letalidad 67
complicaciones 70-71
inmunización 116
infección y 101-102
mortalidad 66-67
resultados 70-71
Síndrome de Sjögren 46
Sistema de Información sobre Deficiencia de Micronutrientes (MDIS) 81
Socorro en casos de desastre 112, 120
Sudáfrica 67
Sudán 62-63, 65

T

Talla/edad 65
Tamil Nadu (India) 61-65
Tanzanía 67, 101
Taro 14
Terpeno 5
Tiburón, hígado 16
Tomate 10-11
Tracoma 41
Transferrina 77
Transtirretina (TTR) 21
Trastornos cutáneos 78
Triglicérido 19
Tubérculo 12, 14

U

Umbral final de bastoncillo 35, 50
Unidades de cinco carbonos 5
Uvas 14



V

Varicela 100
VAST (Ghana) 62-65
Vegetariano 9
Verduras verdes 12, 119 (ver también
hortalizas de hoja verde oscuro)
Vías urinarias 72
Vietnam 93
Violaxantina 3
Visión 26
restauración 35
tiempo de restauración 43
Vitamina A
absorción 17-18
alimentos ricos en 118
captación celular 24
distribución de cápsulas 111, 114
en la leche materna 38-39
en la naturaleza 2
evaluación del estado nutricional 34, 36,
92, 100
excreción urinaria de 101
forma de almacenamiento 1
formación de los huesos y 79
funciones de 26
inocuidad 114
interrelaciones entre el hierro y 77
intervenciones 60, 111-113
intoxicación 4, 28
metabolismo en el hígado 20
métodos de análisis 7
preformada 16
presencia 3
profilaxis 114-115
requisitos de 30

reservas 36
suplementación 62, 67, 77, 112-116
tejido 4
transporte 19, 21, 23
tratamiento 113-114
unidades 10
Vitamina A₁ 16
Vitamina A₂ 16, 37
Vitamina E 15-16
D 48
K 48
Vómitos 114

X

Xantófilo 3, 13
Xeroftalmía (ver también conjuntiva y córnea)
45-47, 57, 60, 65-66, 69, 91, 96-99,
101-102
clasificación 34, 45
prevalencia de 103
Xerosis 27, 34, 39, 45, 52-53, 55, 57

Y

Yuca 14

Z

Zambia 97, 105-106
Zanahoria 11, 13
Zeaxantina 2-4, 13, 23