

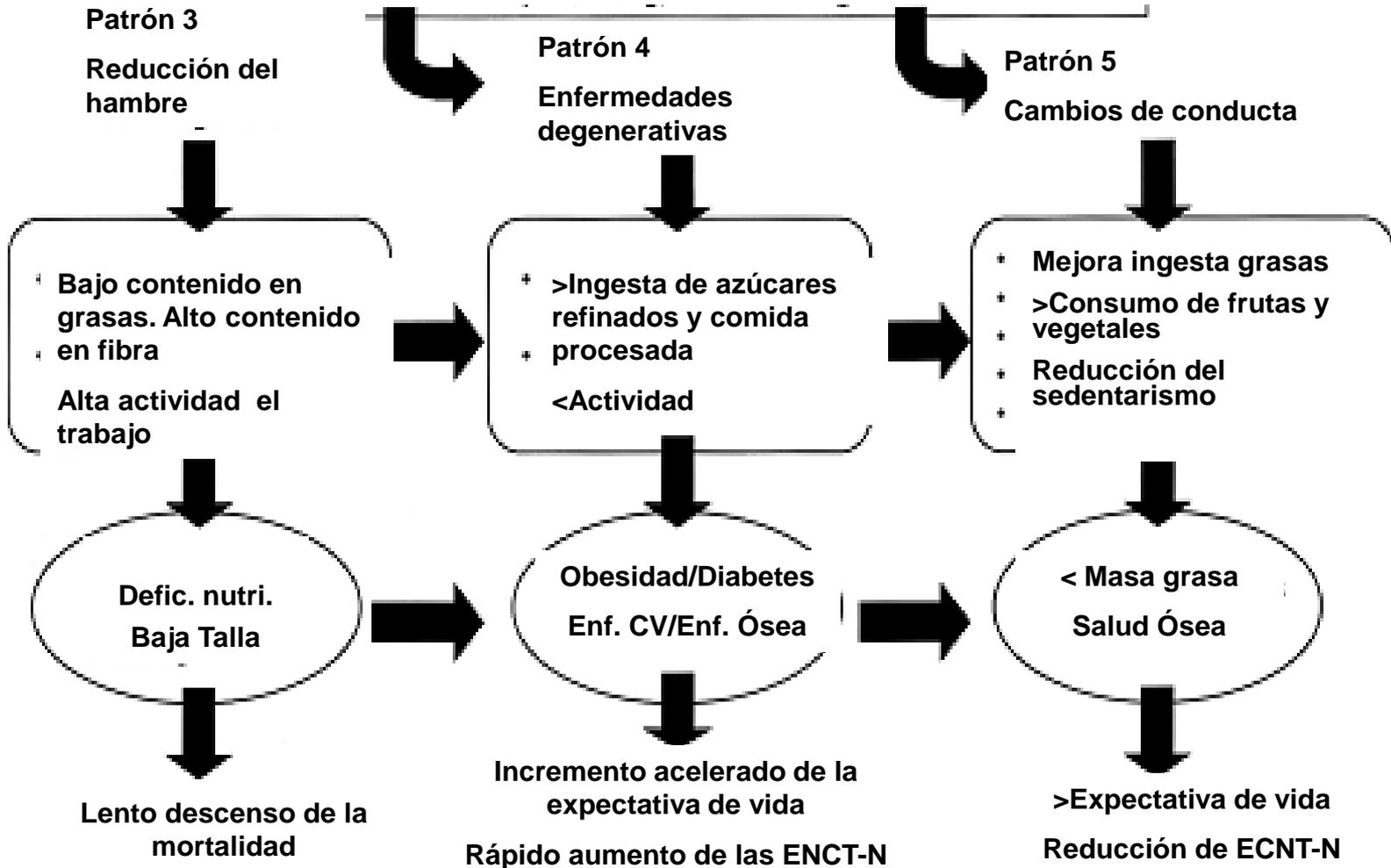
*“La salud de las próximas generaciones:
un desafío conjunto”*



La nutrición y el origen temprano de las enfermedades crónicas no transmisibles

Dra. Adriana Fernández
Hospital de Niños La Plata

Urbanización, crecimiento económico, tecnología aplicada al trabajo y al descanso, consumo de comidas procesadas



THE WORLD IS FAT

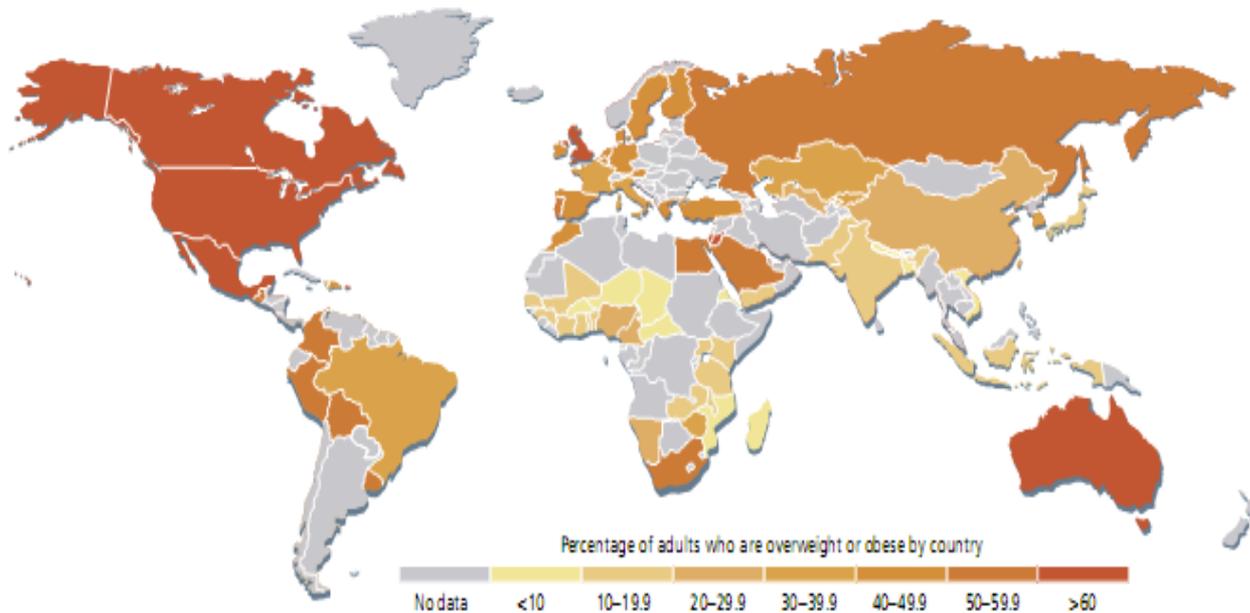
More people in the developing world are now overweight than hungry. How can the poorest countries fight obesity?

By Barry M. Popkin

OBESITY SPREADS ACROSS THE GLOBE

People who are overweight (possessing a body mass index, or BMI, of 25 or higher) or obese (a BMI of 30 or higher) are now just as common in many developing countries as they are in the U.S., Canada and Europe. In large

parts of Latin America, North Africa and the Middle East, the problem has triggered an upsurge in diabetes, heart disease and other illnesses. Obesity rates are also rising quickly in China, India and other Asian nations.



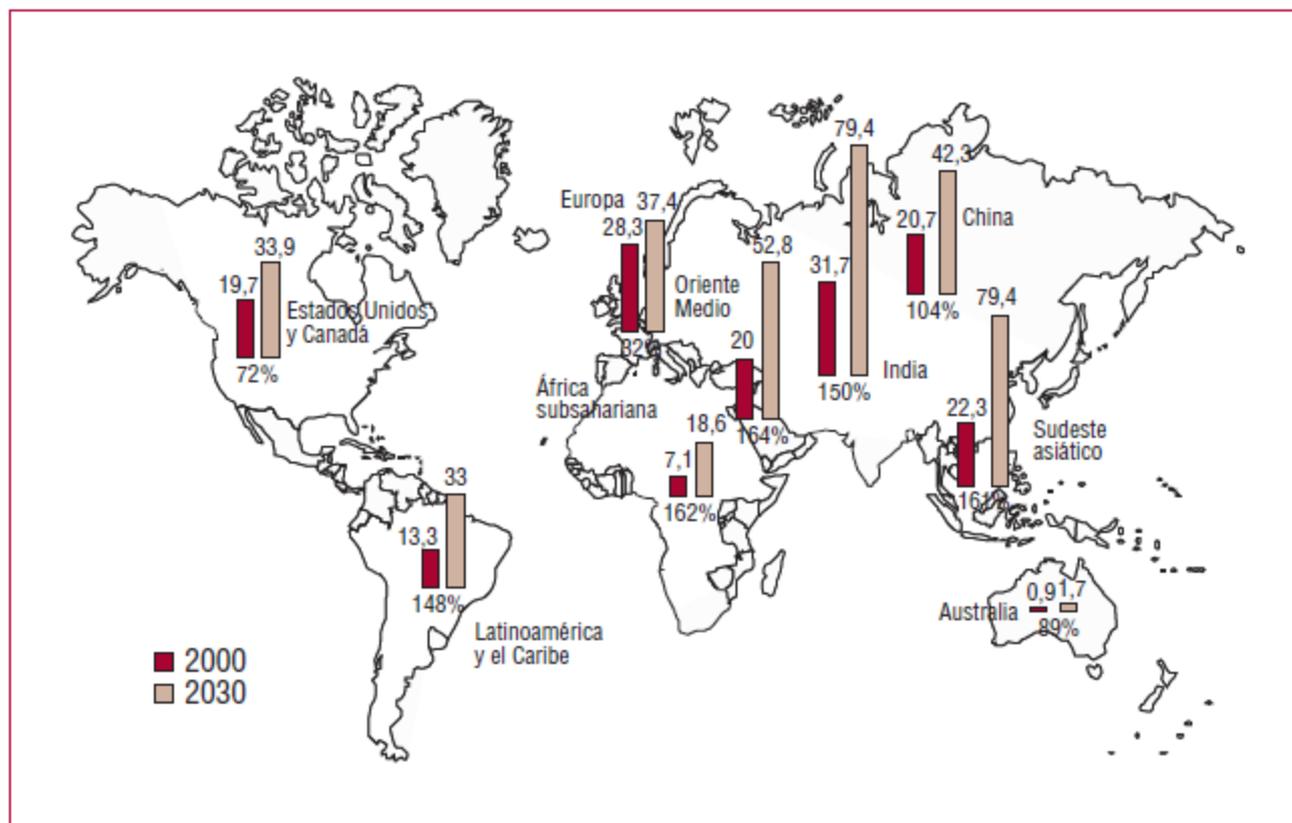
SCIENTIFIC AMERICAN

September 2007

Incremento de la obesidad en la infancia



Obesidad, síndrome metabólico y diabetes: implicaciones cardiovasculares y actuación terapéutica



Casos de diabetes (en millones de personas) en 2000 y predicciones para el 2030²⁴.

Alegría Ezquerra E et al. Obesidad, síndrome metabólico y diabetes

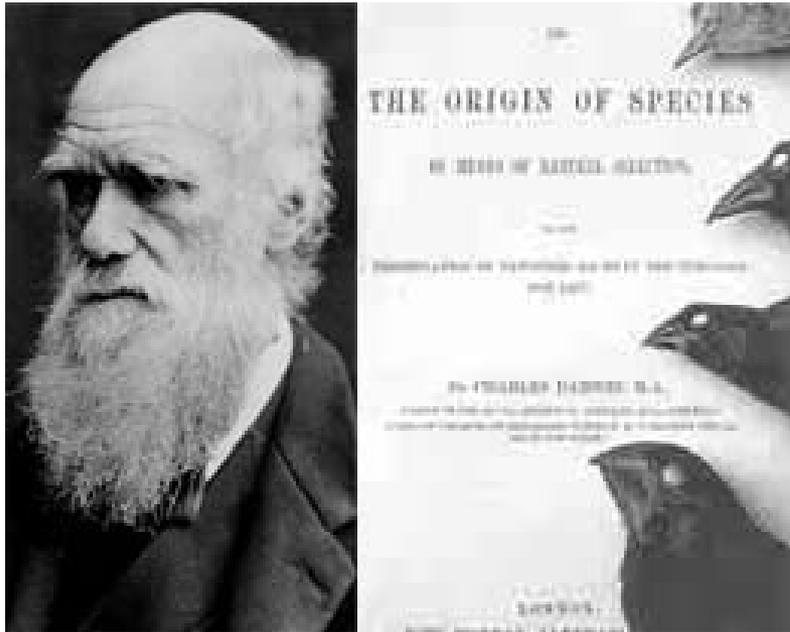
Rev Esp Cardiol. 2008;61(7):752-64

La Nutrición y el origen temprano de las enfermedades crónicas no transmisibles

- Dado el conocimiento actual podemos encontrar sentido al dicho:
“somos lo que comemos”,
incluso podemos decir que:
“somos lo que comieron nuestros padres y nuestra abuela”,
dado que el efecto epigenético perinatal podría afectar a la tercera generación.



La Nutrición y el origen temprano de las enfermedades crónicas no transmisibles



En “**El origen de las especies**” (1859) Darwin estableció las bases para la comprensión de la existencia y éxito de las diversas especies.

A pesar de la mirada estrictamente genética que moldeó la ciencia biomédica durante el siglo xx, Darwin propone que la «ley superior» del origen de las especies sería **«la adaptación a las condiciones de existencia»** más que la «selección natural» de características heredables.

La Nutrición y el origen temprano de las enfermedades crónicas no transmisibles

SPECIAL ARTICLES

DEATH-RATES IN GREAT BRITAIN AND SWEDEN SOME GENERAL REGULARITIES AND THEIR SIGNIFICANCE

By W. O. KERMAK, D.Sc. Aberd., F.R.S. Edin.
CHEMIST TO THE RESEARCH LABORATORY OF THE ROYAL COLLEGE OF PHYSICIANS OF EDINBURGH

A. G. MCKENDRICK, D.Sc. Aberd., M.B. Glasg.,
F.R.C.P., F.R.S. Edin.

LIEUT.-COLONEL, L.M.S. (RETD.); SUPERINTENDENT OF THE LABORATORY; AND

P. L. MCKINLAY, M.D. Glasg., D.P.H.
MEDICAL OFFICER (STATISTICS) OF THE DEPARTMENT OF HEALTH FOR SCOTLAND

The object of this paper is to draw attention to certain regularities in the vital statistics of Great Britain, and to indicate their possible significance in interpreting the past and predicting the future. For purposes of comparison the vital statistics of Sweden have been examined from a similar point of view, and it will be shown that corresponding regularities seem to exist, though partly obscured by some influence the nature of which we are not in a position to identify.

The raw material of this investigation consisted of the specific death-rates at each period for England and Wales from 1845,¹ for Scotland from 1860,² and for Sweden from 1751,³ these being the earliest periods for which reliable statistics are available. As the effects which it is intended to investigate are the general tendencies, and as emphasis is not being laid on small variations, it has been considered sufficient to use where convenient for the whole population the mean of the figures for males and females respectively, whilst, when the statistics available refer to five-yearly periods of age—e.g., 5-10 and 10-15 years—the simple mean has again been taken as the figure for the 5-15 year period. As only the relative death-rates—that is the ratios—are important, as is shown below, any slight errors involved will in large part be automatically eliminated.

It is to be noted that the English figures are grouped

period regarding which statistics are available to us. These we shall refer to as the standard periods.

In Tables II., III., and IV. are shown what we propose to call the relative mortalities for England and Wales, Scotland, and Sweden respectively. The relative mortalities have been obtained by calculating the corresponding specific mortality as a percentage of the specific mortality for the same age-group in the same country in the standard period.

TABLE I.—*Death-rates during the "Standard Periods"*

	Age-periods.						
	5-15	15-25	25-35	35-45	45-55	55-65	65+
England, 1841-50	7.1	8.4	10.3	12.9	17.0	29.9	63.4
Scotland (M.)	7.2	8.7	10.3	12.3	17.2	29.5	61.4
1860-62 (F.)	7.0	7.6	9.6	11.5	14.4	24.9	56.7
Sweden, 1751-60	9.5	7.2	10.5	13.8	19.4	32.9	66.3

M. = Males. F. = Females.

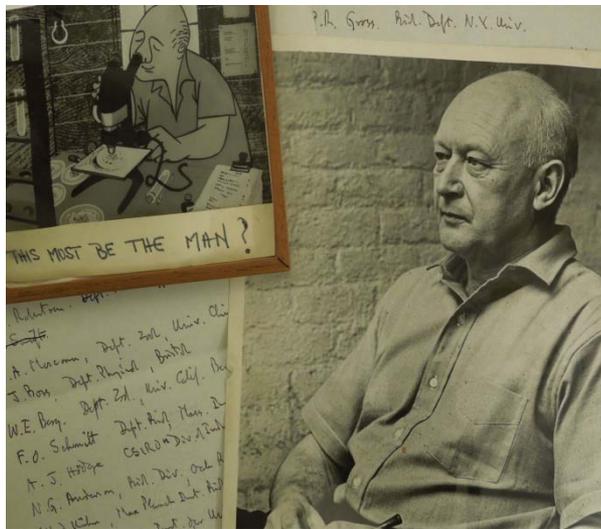
We shall first of all consider the cases of England and Wales, and of Scotland. Superficial observation of Tables II. and III. shows at once that, with the exception of those relating to infants which will be discussed later, there is a general tendency to numbers of approximately the same magnitude to be arranged diagonally in the Tables. In the earlier periods, especially in the case of the high age-groups, the figures for England and Wales are all in the neighbourhood of 100. In the case of Scotland some of the earlier figures in the late age-groups rise somewhat above 100, the highest being 126.5. It is clear that the fall in mortality has begun at progressively later periods of time with increasing age.

In order to find out the nature of the regularities involved, contours have been sketched out in the figures corresponding to relative mortalities of 90, 80, 70, 60, . . . per cent. It will be seen that these contours show a remarkable tendency to follow the diagonals. Furthermore it will be noted that the

En 1933 Kermack analizó los rangos históricos de fallecidos en Inglaterra, Escocia y Suecia y observó que

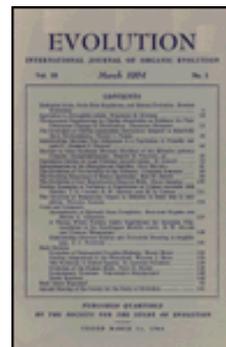
“ la expectativa de vida es determinada por las condiciones existentes en los primeros años de la vida ”

La Nutrición y el origen temprano de las enfermedades crónicas no transmisibles



Conrad Waddington (1956), infirió la importancia de la interacción gen-ambiente, a través de la cual a partir de un genoma único se generan los distintos tipos y funciones celulares que constituyen un organismo, mediante estímulos que se suceden en un tiempo y lugar específico.

Esta capacidad del medioambiente de moldear el fenotipo fue inicialmente definida por Waddington como **«epigenética»**



Epigenética, un diálogo entre el genoma y el medioambiente

- Explica cambios en la herencia de fenotipos que no son atribuibles a cambios en la secuencia del ADN
- Explica cómo un organismo genera diversos fenotipos celulares a partir de un único genotipo.
- Describe los «mecanismos modificadores de cromosomas que cambian la **plasticidad fenotípica** de una célula u organismo».

La Nutrición y el origen temprano de las enfermedades crónicas no transmisibles

British Journal of Preventive and Social Medicine, 1977, 31, 91-95

Are poor living conditions in childhood and adolescence an important risk factor for arteriosclerotic heart disease?

A. FORSDAHL

From the Institute of Community Medicine, University of Tromsø, Norway

SUMMARY Norwegian counties show considerable variations in their rates of mortality from arteriosclerotic heart disease. These variations cannot be explained by present-day differences in standard of living. Such differences did exist in the past as was shown by large variations in infant mortality. A significant positive correlation has been found between the county age-adjusted mortality from arteriosclerotic heart disease in people aged between 40 and 69 years and county infant mortality relating to the early years in the same cohorts. The findings suggest that great poverty in childhood and adolescence followed by prosperity, is a risk factor for arteriosclerotic heart disease.

En 1977 Forsdahl

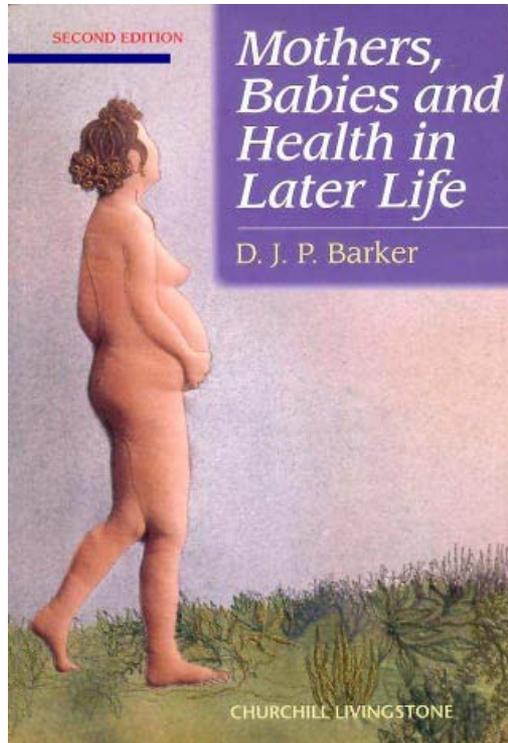
Propuso que:

“la pobreza en la infancia y en la adolescencia seguida de prosperidad es un riesgo para la enfermedad cardiovascular”.

Su hipótesis fue que:

“alguna forma de daño permanente causado por un déficit nutricional debe estar involucrado”

La Nutrición y el origen temprano de las enfermedades crónicas no transmisibles



“Las observaciones demuestran que el Peso de nacimiento dependería aproximadamente en un 70% de factores ambientales durante la gestación y sólo un 18-20% dependería de los genes de los padres»

Origen fetal de las enfermedades del adulto, Baker 1980

- *Condiciones nutricionales durante la vida fetal, expresadas como restricción del crecimiento fetal, bajo peso u otras inadecuaciones antropométricas al nacer se observaron asociadas con mayor mortalidad general, mortalidad específica por enfermedad coronaria, enfermedad cerebrovascular, hipertensión arterial, dislipemias, intolerancia a la glucosa.*

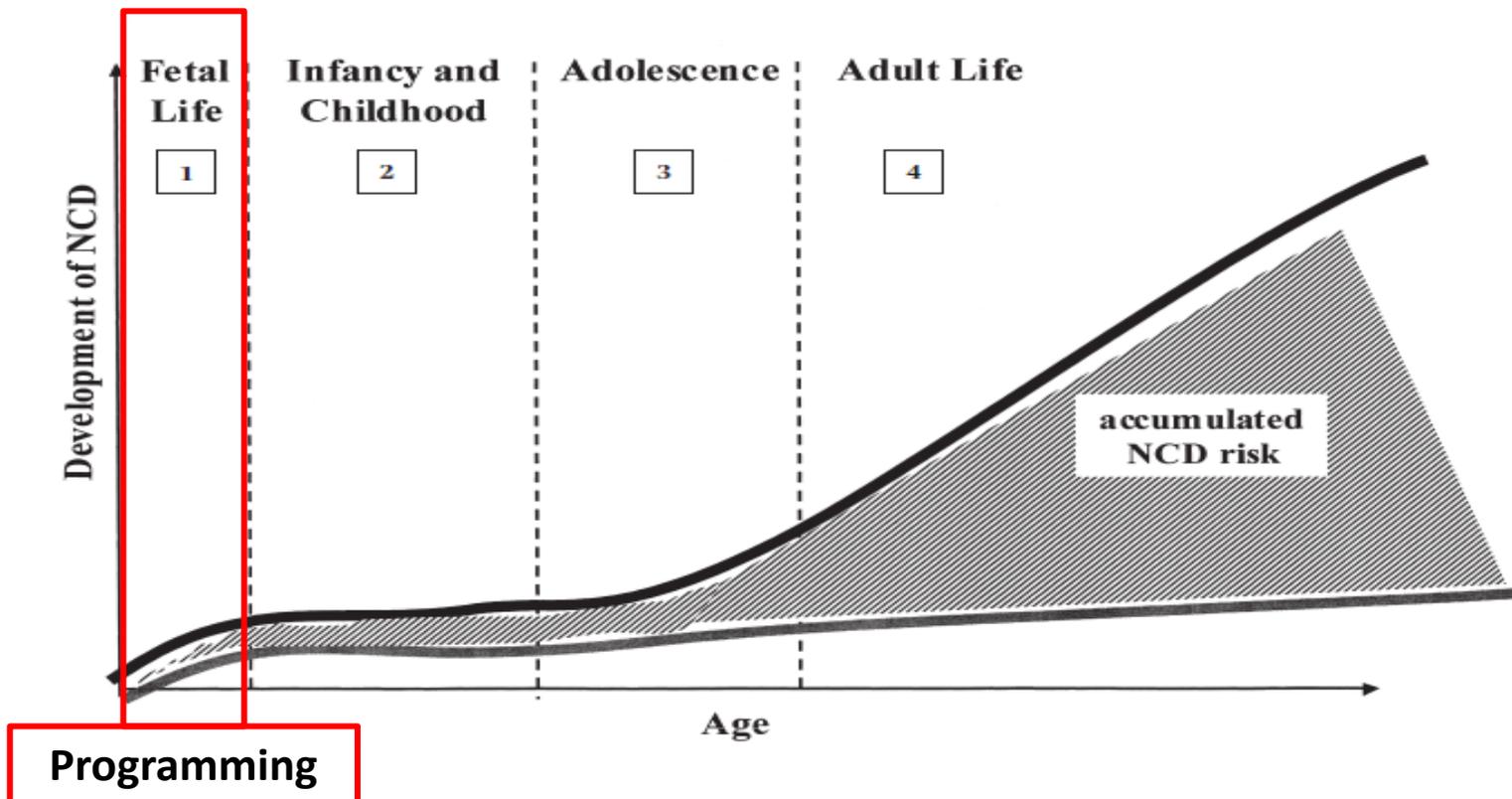
Programación o “programming”, Lucas A. 1991.

- *Programación o “programming”, implica un proceso mediante el cual un estímulo o agresión en un período crítico del desarrollo tiene significación a largo plazo.*

El concepto de programación nutricional se ha aplicado tanto al desarrollo de enfermedades crónicas y condiciones metabólicas, como al desarrollo del SNC.

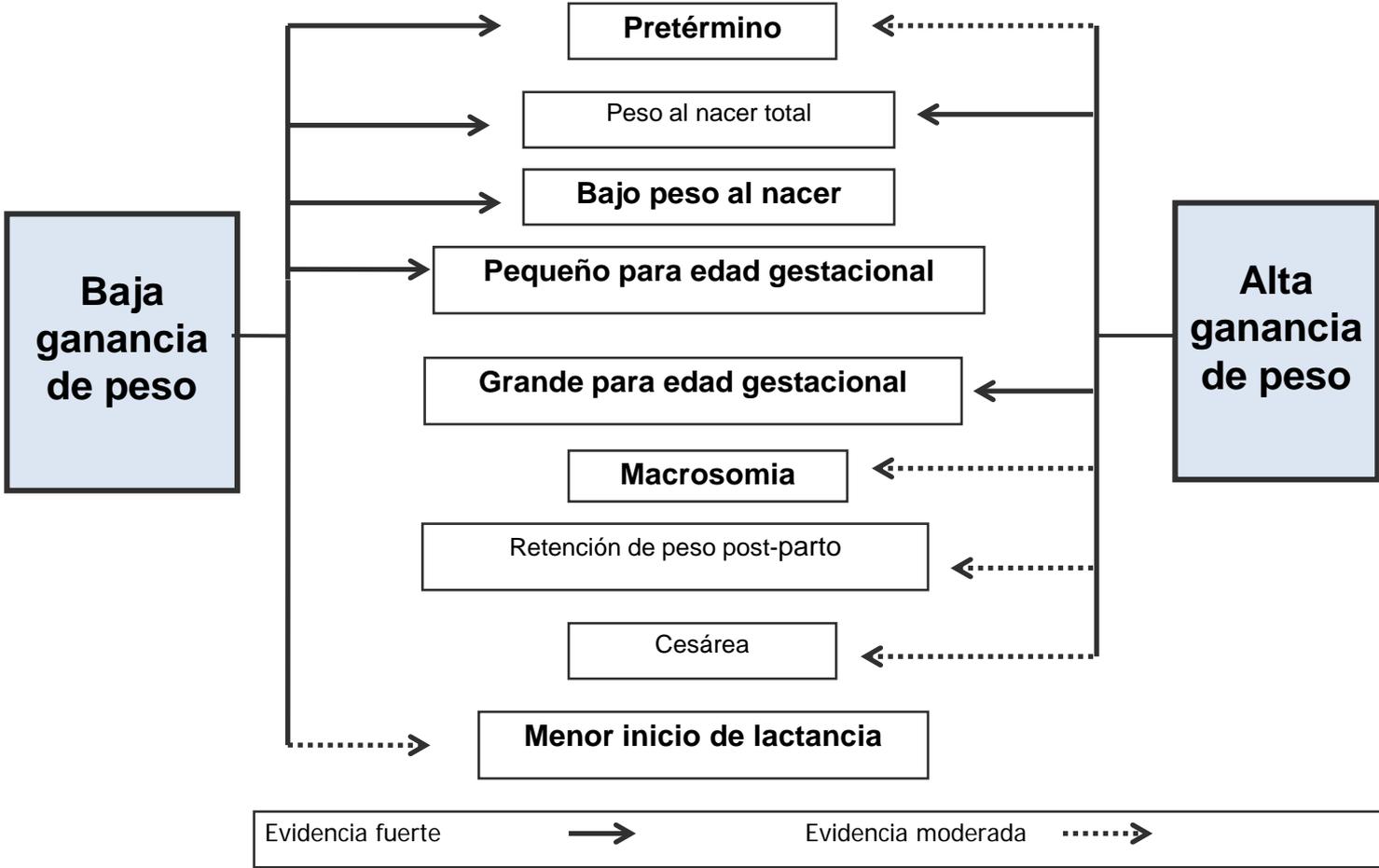
La Nutrición y el origen temprano de las enfermedades crónicas no transmisibles

A Life Course Approach to NCD Prevention



The risk of noncommunicable diseases accumulates with age and is influenced by factors acting at all stages of the life span. The main factors at different stages of life include the following:

Asociación entre ganancia de peso gestacional y distintos resultados

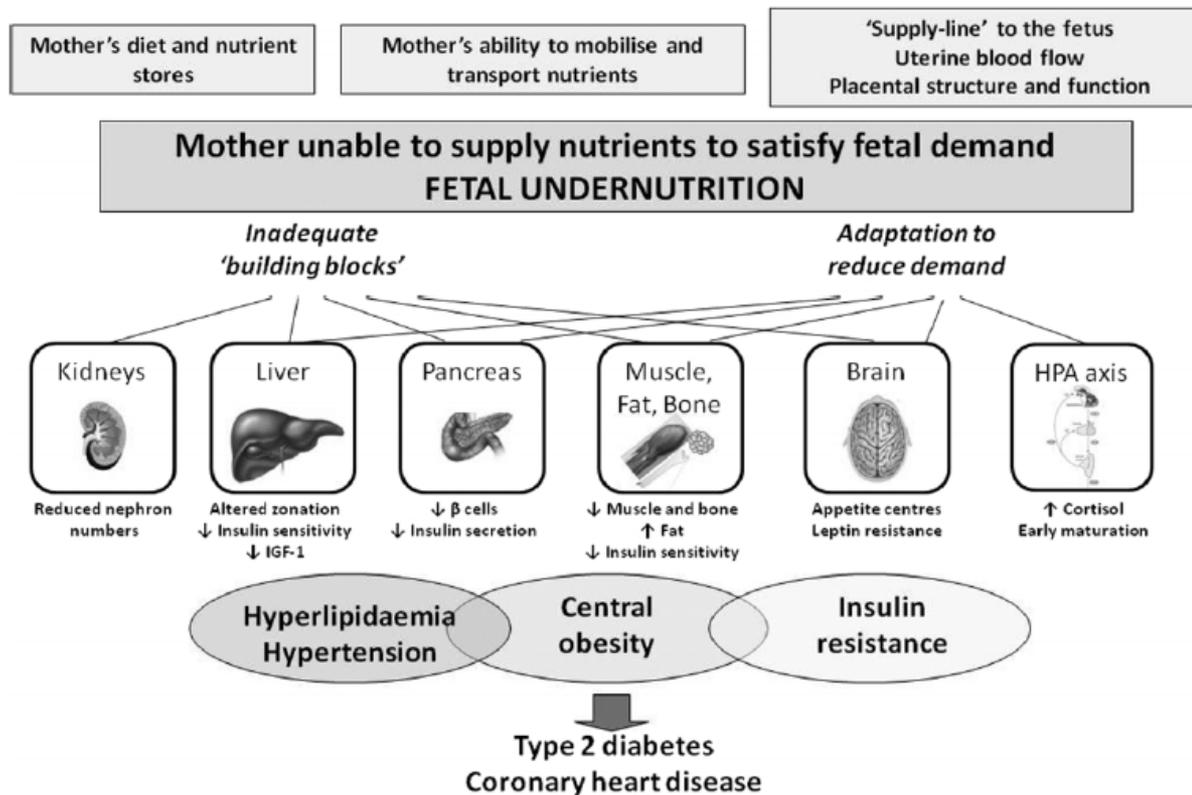


Viswanathan M, Siega-Riz AM, Moos MK, Deierlein A, Mumford S, Knack J, Thieda P, Lux LJ, Lohr KN (2008) Outcomes of maternal weight gain.

“IMPRESIÓN” O “IMPRINTING”

- Waterland y Garza revisaron el concepto de **programing** y propusieron el concepto de **imprinting**
- Los **mecanismos** propuestos involucran:
 - variaciones estructurales en órganos blancos (por ejemplo, alteraciones en la vascularización o inervación o en la yuxtaposición de diferentes tipos celulares)
 - alteraciones en el número de las poblaciones celulares
 - selección de clones (favoreciendo adaptaciones metabólicas que mejor se adapten a las condiciones de déficit, que a su vez se trasladarían a la progenie)
 - diferenciación metabólica (cambios en la expresión genética y modificaciones en la síntesis enzimática, factores de transcripción, hormonas, receptores, etc.)
 - poliploidización (proceso observado en periodos tempranos del desarrollo, asociado a cambios metabólicos)

La Nutrición y el origen temprano de las enfermedades crónicas no transmisibles



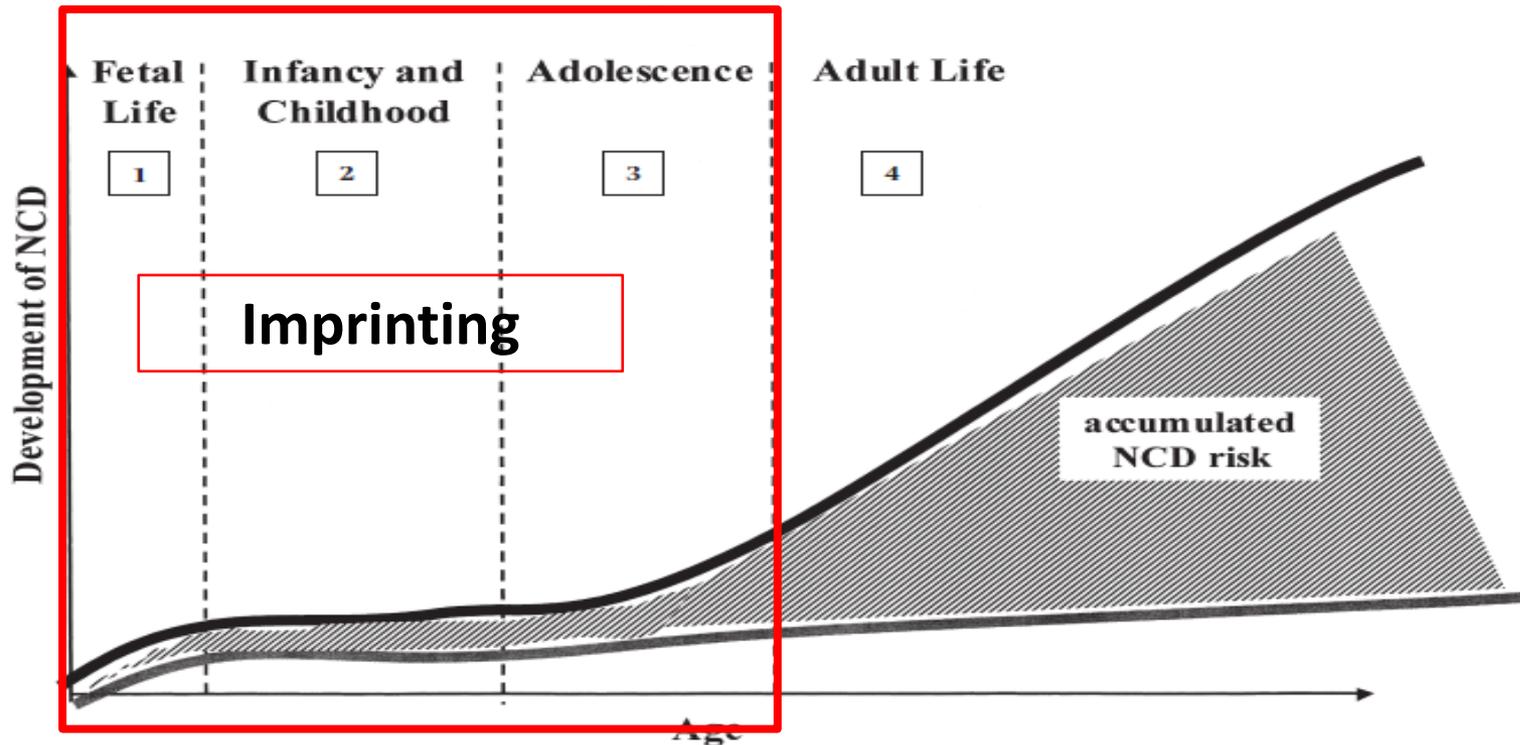
En momentos de extrema vulnerabilidad o **plasticidad** pueden ocurrir cambios en órganos, en la secreción de hormonas, en la sensibilidad a las mismas, entre otros.

“IMPRESIÓN” O “IMPRINTING”

El crecimiento postnatal acelerado, los patrones alimentarios, y cambios en la composición corporal a edades tempranas y en periodos críticos como el de rebote adipocitario en los prescolares y la adolescencia, constituyen componentes adicionales en el proceso de desarrollo de las ECNT.

La Nutrición y el origen temprano de las enfermedades crónicas no transmisibles

A Life Course Approach to NCD Prevention

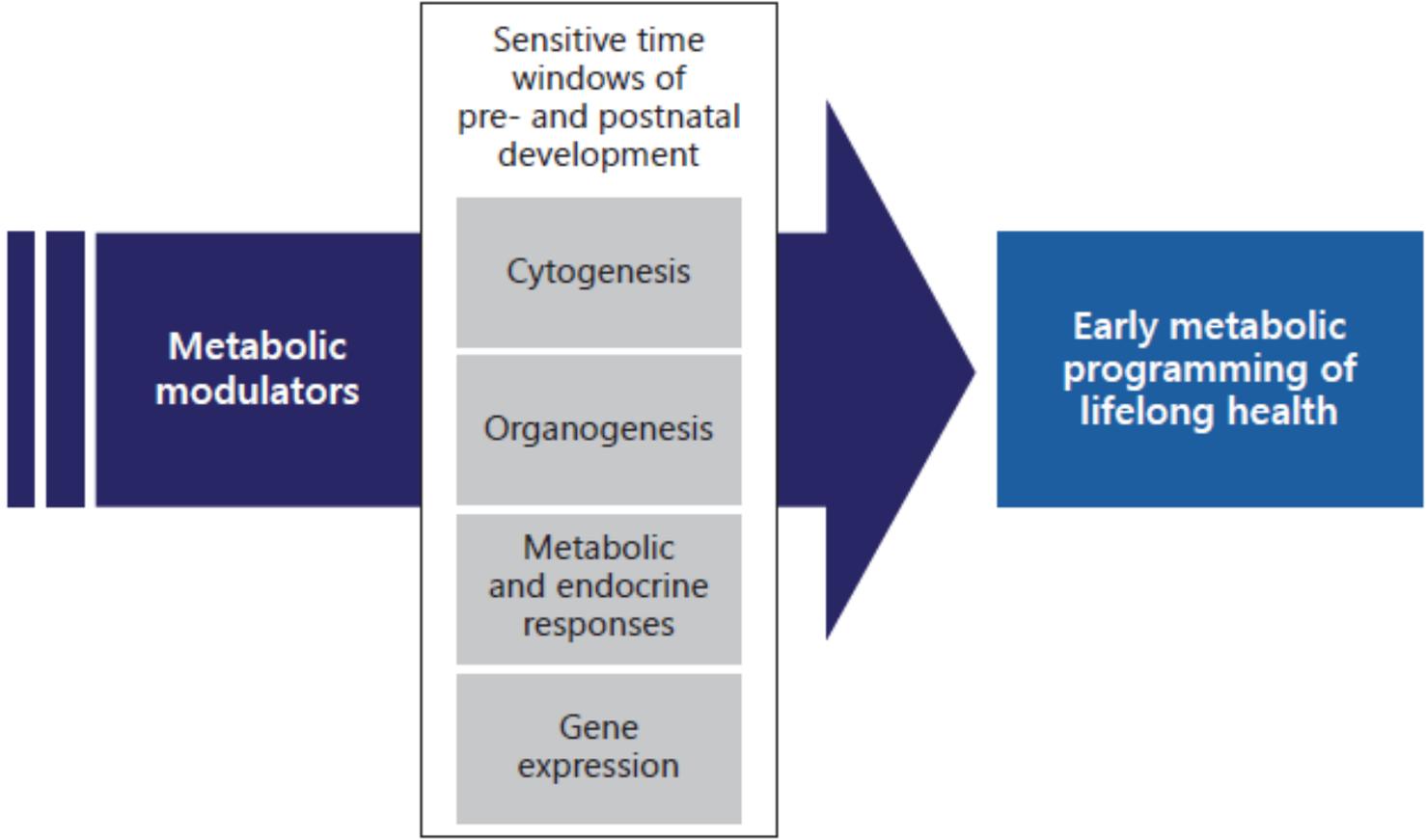


The risk of noncommunicable diseases accumulates with age and is influenced by factors acting at all stages of the life

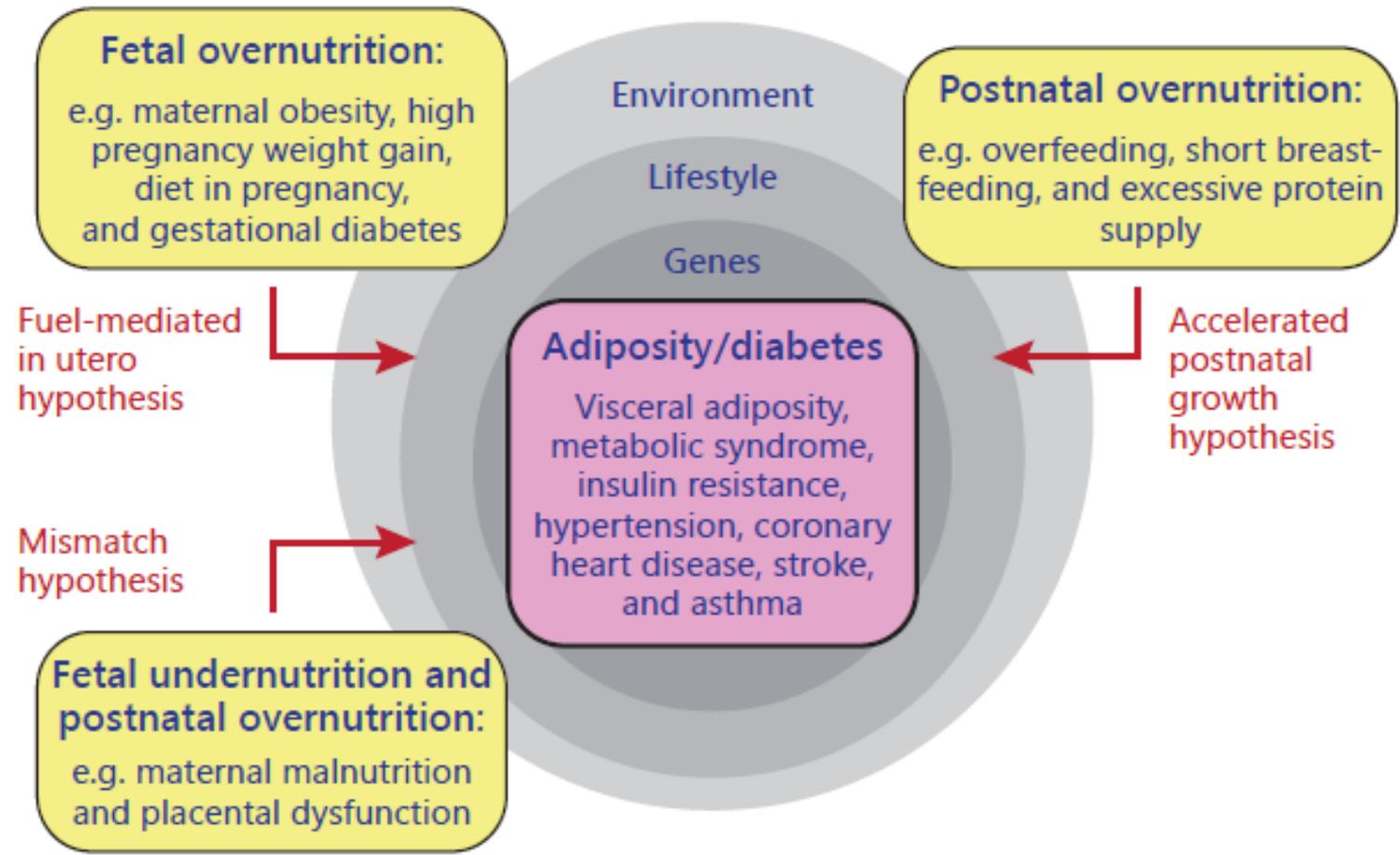
include the following:

The Power of Programming and the Early Nutrition Project: Opportunities for Health Promotion by Nutrition during the First Thousand Days of Life and Beyond

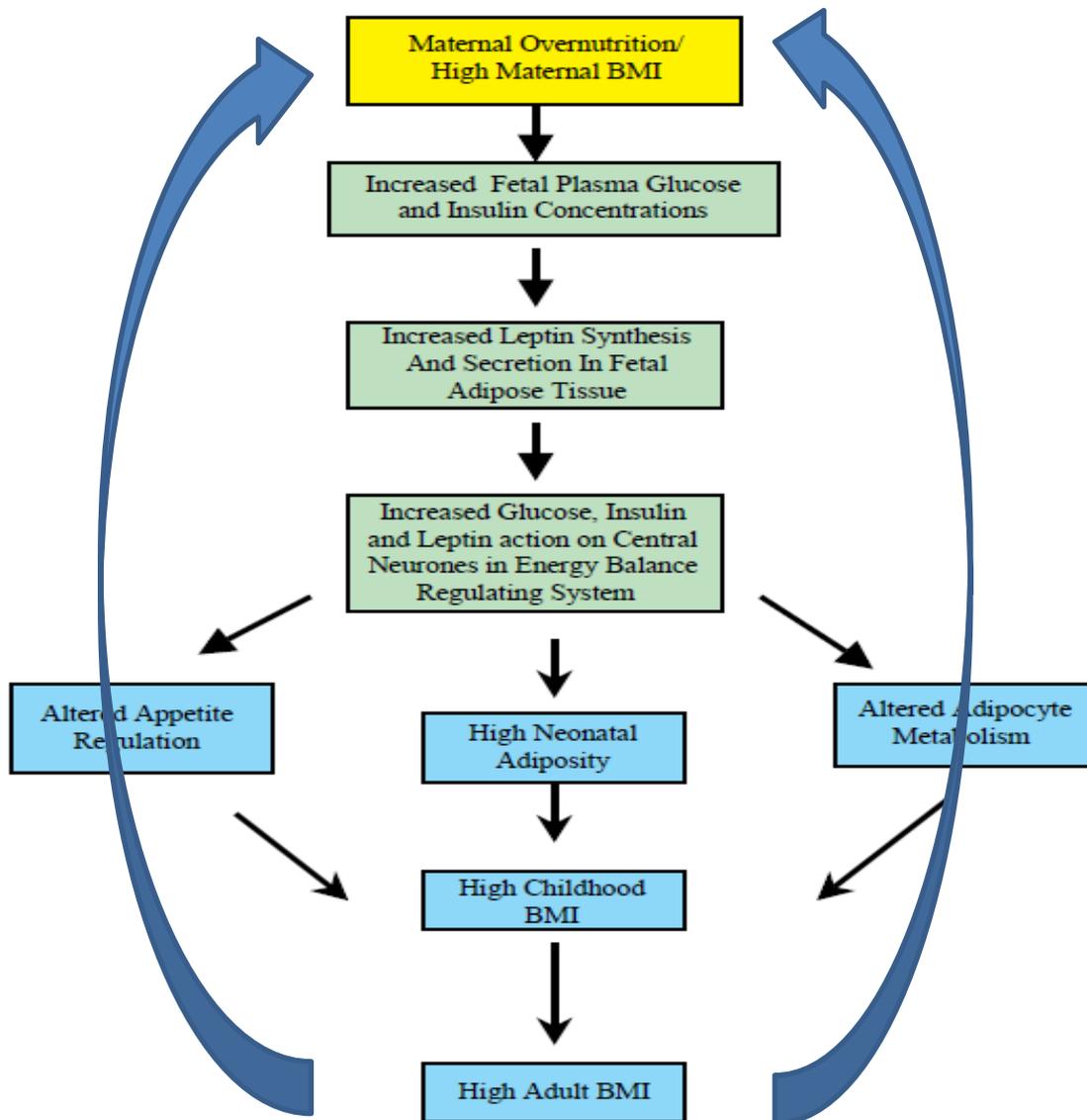
Berthold Koletzko Brigitte Brands Michael Chourdakis Simone Cramer
Veit Grote Christian Hellmuth Franca Kirchberg Christine Prell Peter Rzehak
Olaf Uhl Martina Weber



The Power of Programming and the Early Nutrition Project: Opportunities for Health Promotion by Nutrition during the First Thousand Days of Life and Beyond

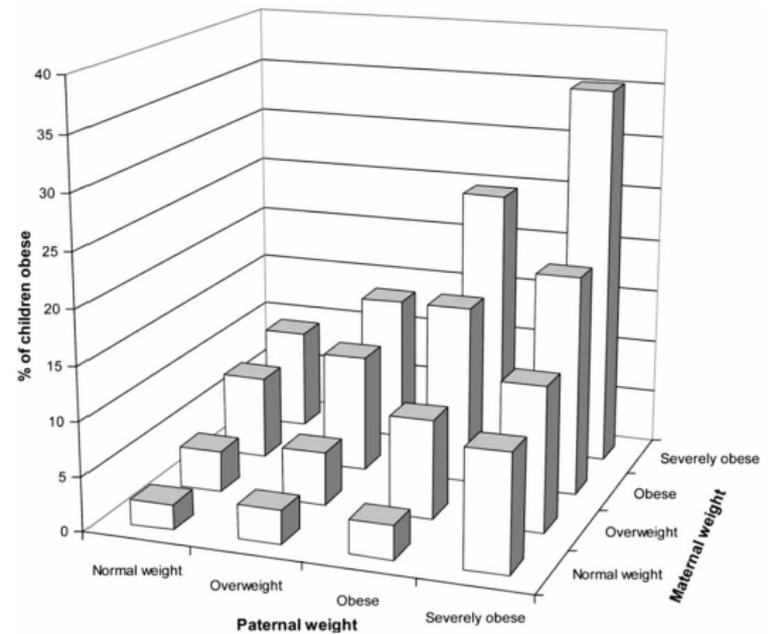


El ciclo intergeneracional de la obesidad



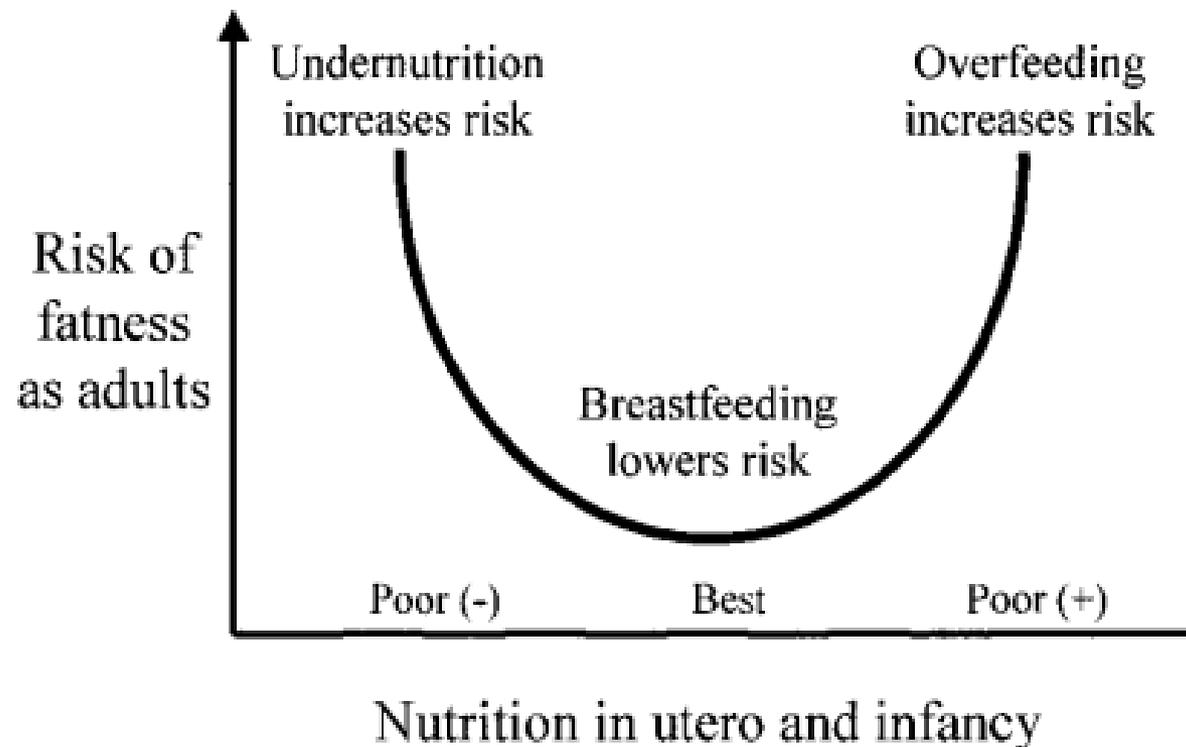
Evidence for the intra-uterine programming of adiposity in later life

Caroline H. D. Fall



Early Nutrition and Later Adiposity¹

Reynaldo Martorell,² Aryeh D. Stein and Dirk G. Schroeder



Hypotheses about early childhood nutrition and later adiposity.

Breast feeding and obesity: cross sectional study

Rüdiger von Kries, Berthold Koletzko, Thorsten Sauerwald, Erika von Mutius, Dietmar Barnert, Veit Grunert, Hubertus von Voss

Prevalencia de obesidad:

no LH 4.5% vs. 2.8% LH

Dosis respuesta:

LH exclusiva

2m 3.8%, 3-5m 2.3%, 6-12m 1.7%,
0.8% >12m

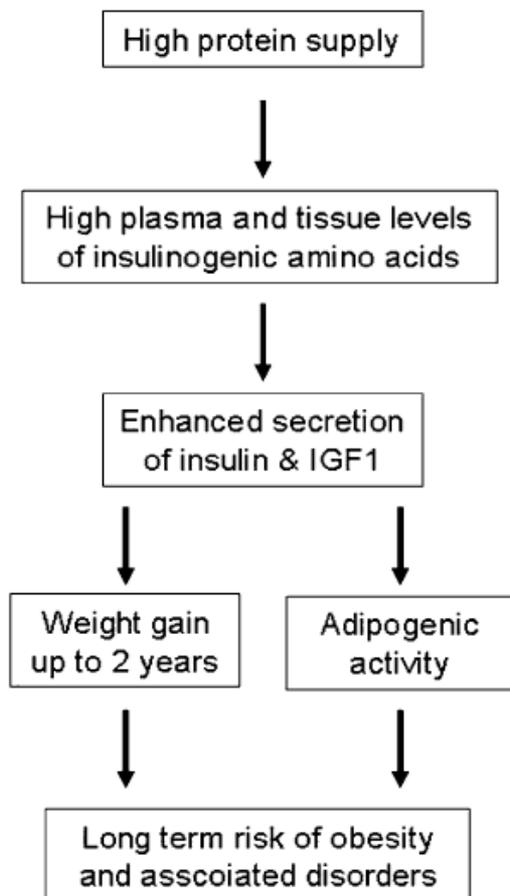
Las diferencias no fueron atribuibles
al nivel social o al estilo de vida

Efecto «programming» de la LH

- Niveles mayores de insulina y de IGF-I en niños con fórmula
- Factores bioactivos de la LH que inhiben diferenciación de adipocitos
- Mayor aporte proteico en las fórmulas

La Nutrición y el origen temprano de las enfermedades crónicas no transmisibles

“Early protein hypothesis”



Lower protein in infant formula is associated with lower weight up to age 2 y: a randomized clinical trial¹⁻⁴

Am J Clin Nutr 2009;89:1836-45.

1138 bebés alimentados con fórmula vs. 619 lactancia durante el primer año

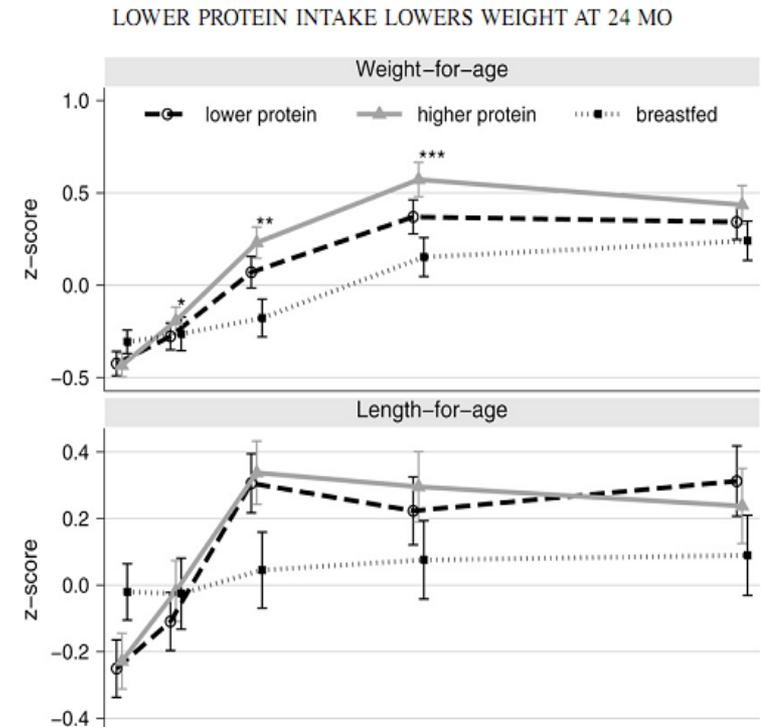
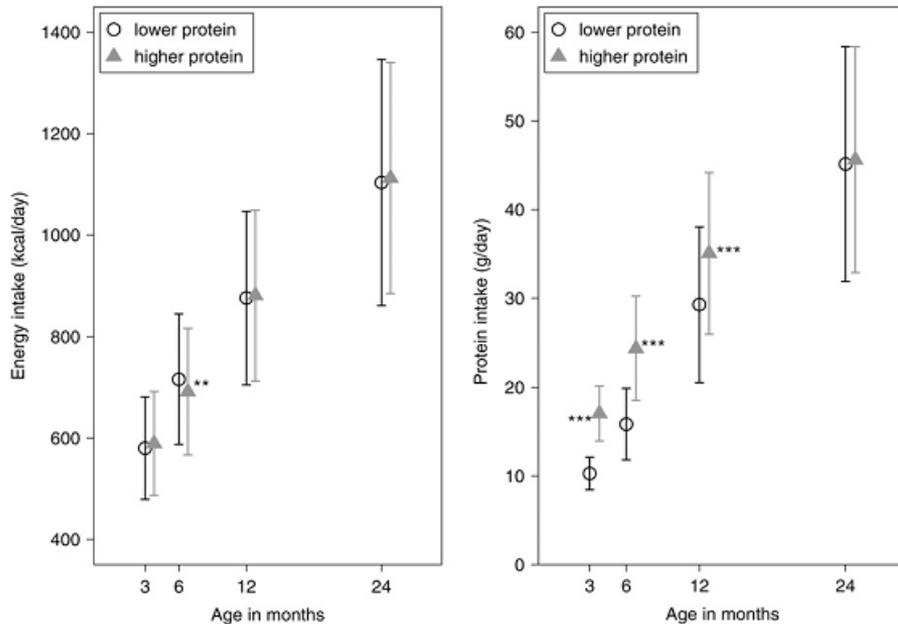
Bajo aporte: 1.77gr (inicio) / 2.2 gr (seguimiento) /100Kcal

Alto aporte 2.9 gr (inicio) / 4.4 gr (seguimiento) / 100 Kcal

Evaluación a los 24 meses (WHO)

Lower protein in infant formula is associated with lower weight up to age 2 y: a randomized clinical trial¹⁻⁴

European Childhood Obesity Trial Study Group



Milk protein intake, the metabolic-endocrine response, and growth in infancy: data from a randomized clinical trial¹⁻⁷

Piotr Socha, Veit Grote, Dariusz Gruszfeld, Roman Janas, Hans Demmelmaier, Ricardo Closa-Monasterolo, Joaquín Escribano Subías, Silvia Scaglioni, Elvira Verduci, Elena Dain, Jean-Paul Langhendries, Emmanuel Perrin, and Berthold Koletzko for the European Childhood Obesity Trial Study Group

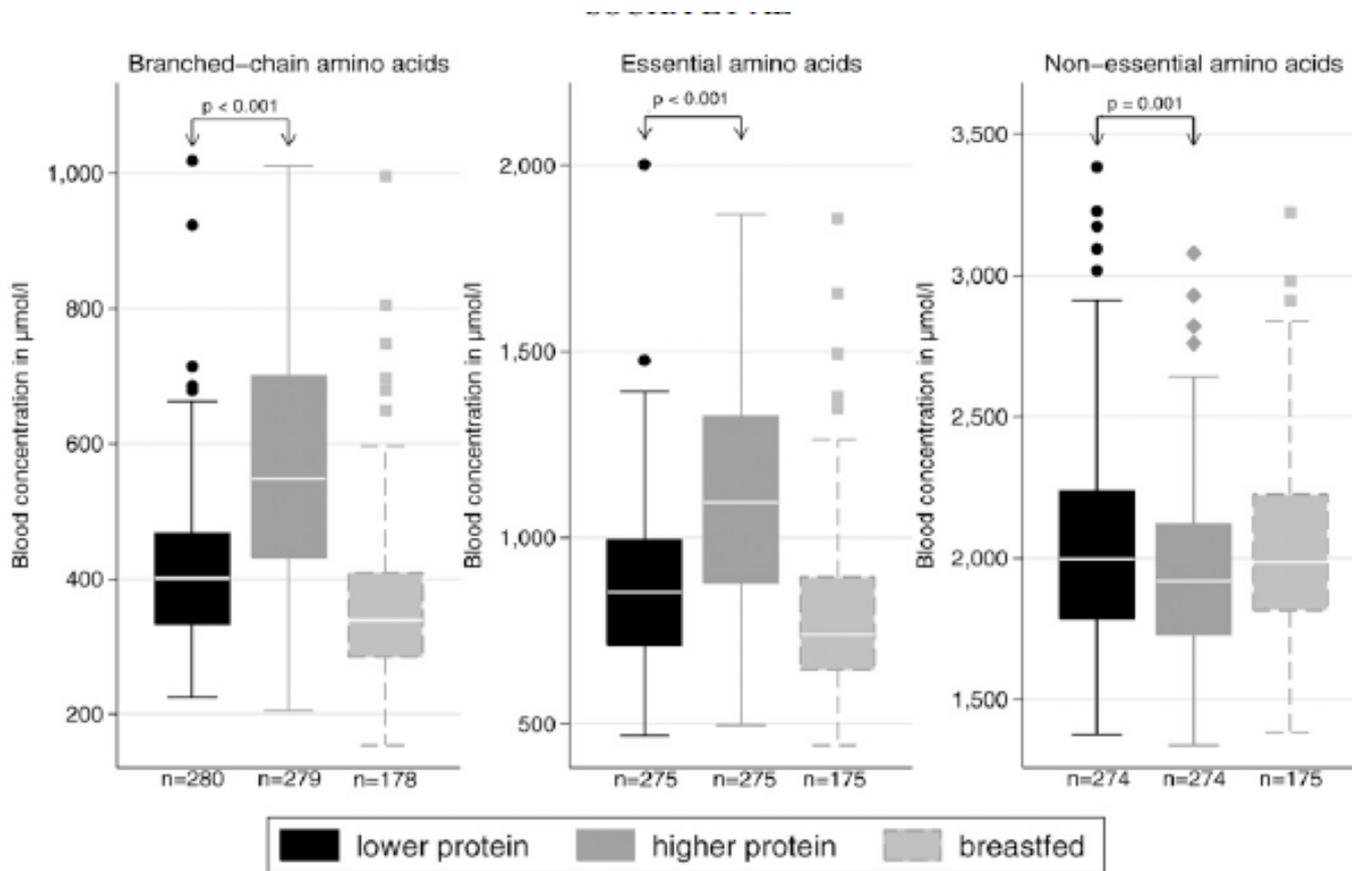
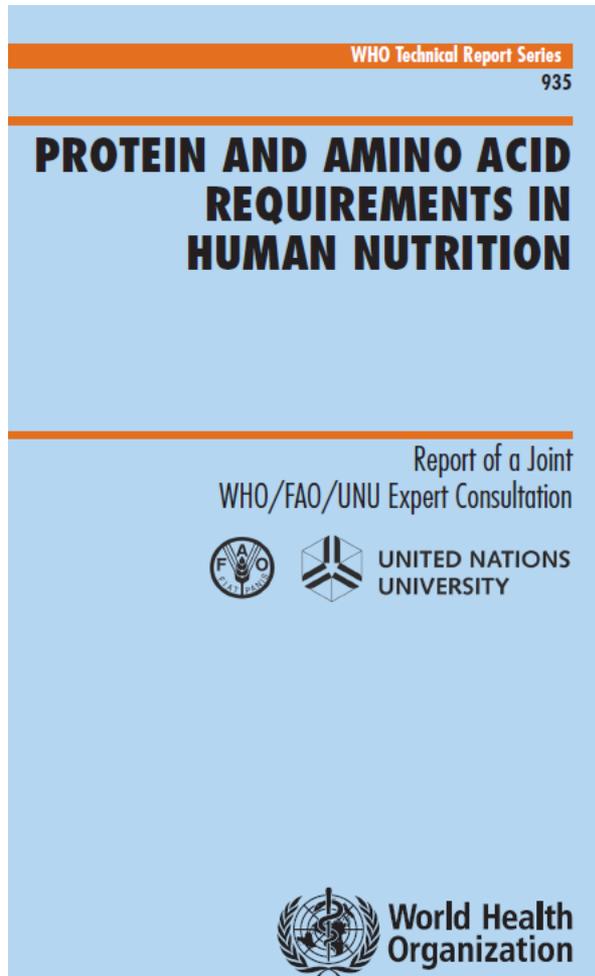


FIGURE 2. Serum amino acid concentrations in formula-fed and breastfed infants at 6 mo of age.

Requerimientos Proteicos



Disminuyeron entre un 8% y un 25% desde la edición 1985 a la actual 2007.

1 año: 1.43 g/100 kcal (5.7% de la energía ingerida)

2 años: 1.2 g/100 kcal (4.8% de la energía ingerida)

Composition of follow-up formula for young children aged 12-36 months: recommendations of an international expert group coordinated by the Nutrition Association of Thailand and the Early Nutrition Academy.

Suthutvoravut U, Abiodun P, Chomtho S, Chongviriyaphan N, Cruchet S, Davies P, Fuchs G, Gopalan S, van Goudoever J, Nel E, et al.
Ann Nutr Metab 2015;67:119–32.

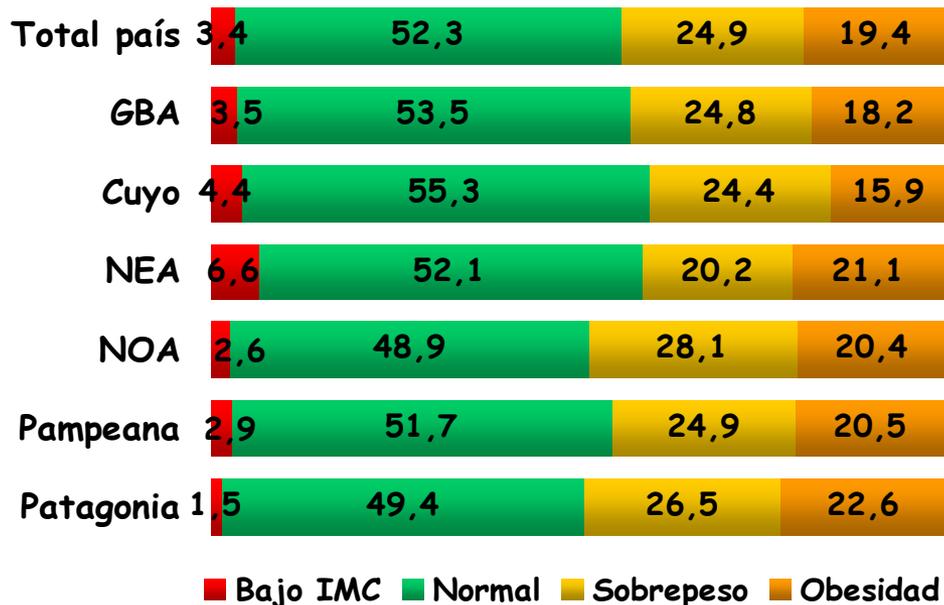
Compositional requirements of follow-up formula for use in infancy: recommendations of an international expert group coordinated by the Early Nutrition Academy.

Koletzko B, Bhutta ZA, Cai W, Cruchet S, El Guindi M, Fuchs GJ, Goddard EA, van Goudoever JB, Quak SH, Kulkarni B, et al.
Ann Nutr Metab 2013;62:44–54.



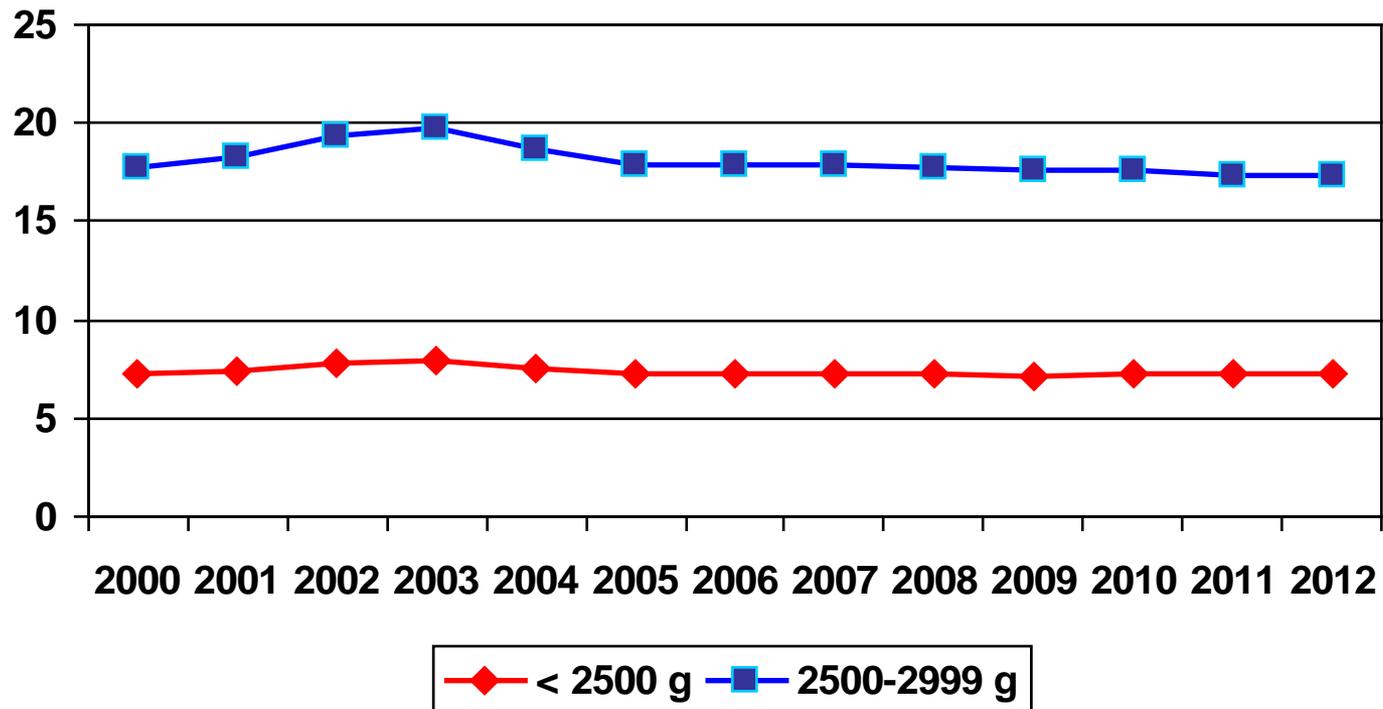
Estado Nutricional de mujeres ENNyS 2005

Muestra probabilística de población de todo el país en 2005, el **22,6%** de las embarazadas presentó sobrepeso y de ellas el **3,5%** tenía obesidad de grados II y III.



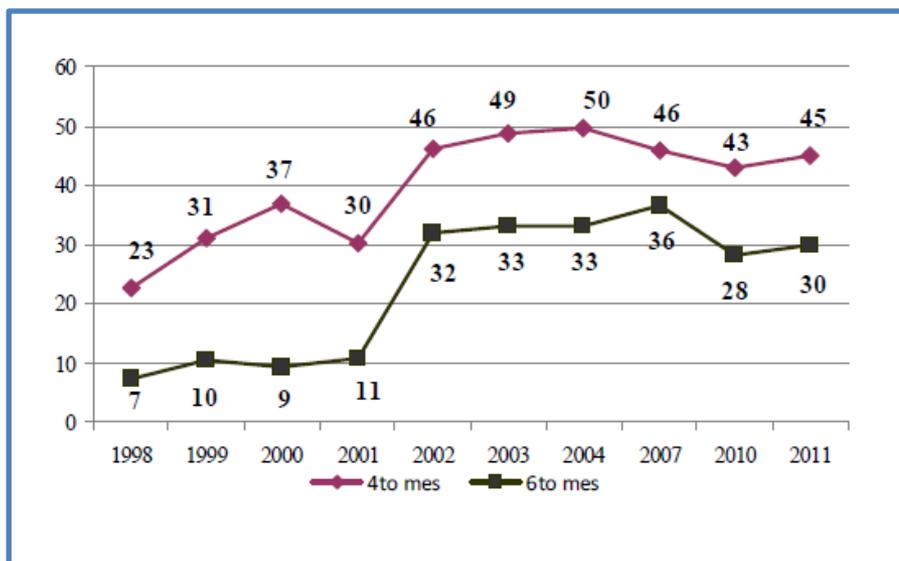
Prevalencia de estado nutricional
antropométrico de
mujeres de 19-49

Evolución del peso al nacer bajo e insuficiente, 2000-2012





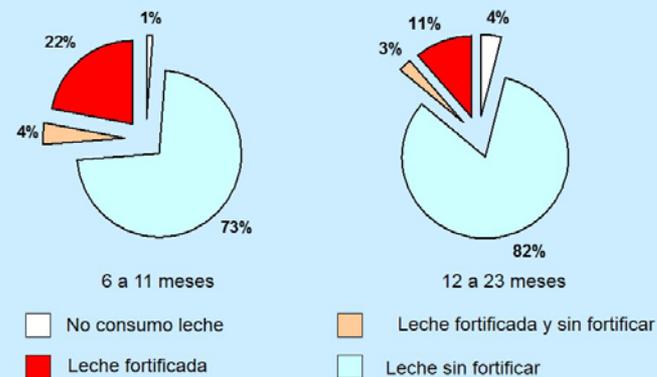
Lactancia Materna



Dirección Nacional de Maternidad e Infancia

Situación de la lactancia materna en Argentina.
Año 2011

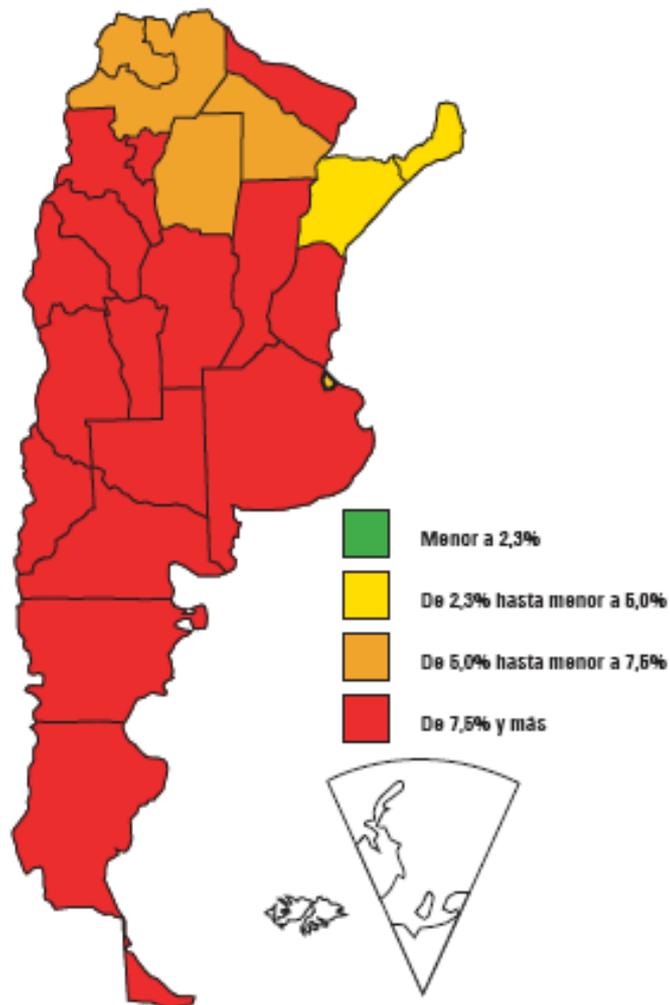
Presencia de consumo de leche según su tipo en día previo. Niños sin lactancia materna.



Obesidad en niños entre 6-60 meses

Prevalencia de obesidad (OMS)
en niños de 6 a 60 meses

 **ENNyS**
Documento de Resultados



LA EPIDEMIA DE OBESIDAD COMIENZA EN LA INFANCIA

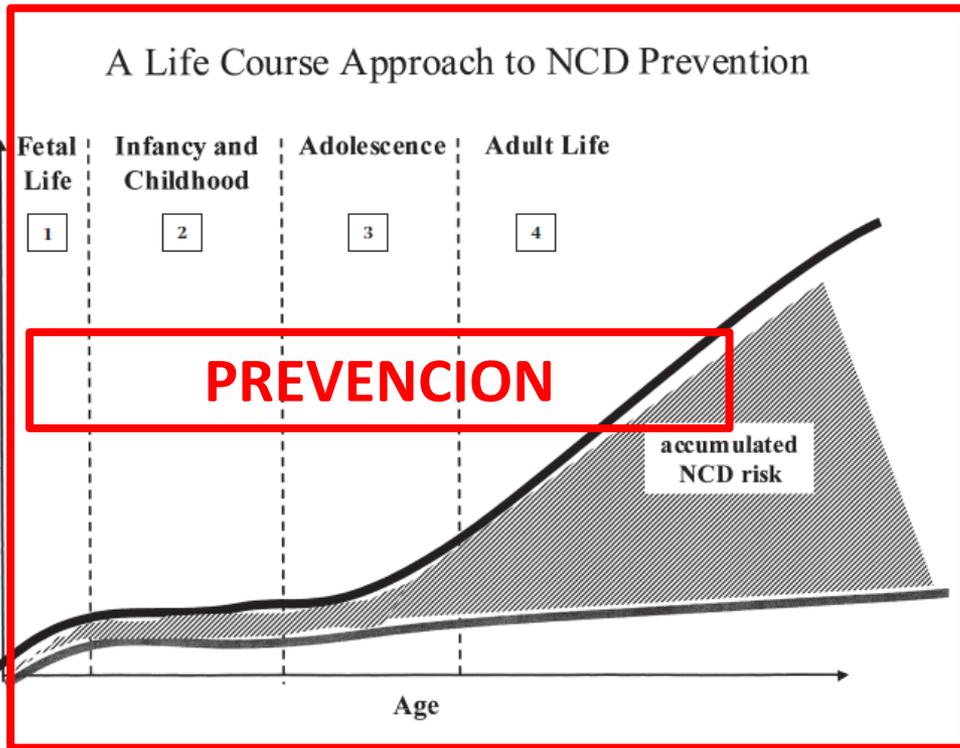
El exceso peso ganado antes de la pubertad se gana en los primeros 5 años (90 % en mujeres y 70 % en varones)

Se estima que el 30 % de la obesidad del adulto comienza en la infancia. El 70 al 80 % de la obesidad de la adolescencia se arrastra hacia la adultez



Periodos vulnerables

La Nutrición y el origen temprano de las enfermedades crónicas no transmisibles



1 Fetal Life

fetal growth, maternal nutritional status, socioeconomic position at birth

2 Infancy and Childhood

growth rate, breastfeeding infectious diseases, unhealthy diet, lack of physical activity, obesity socioeconomic position

3 Adolescence

unhealthy diet, lack of physical activity, obesity tobacco and alcohol use

4 Adult life

know adult behavioural and biological risk factors

The risk of noncommunicable diseases accumulates with age and is influenced by factors acting at all stages of the life span. The main factors at different stages of life include the following:

La Nutrición y el origen temprano de las enfermedades crónicas no transmisibles

Propuestas para la investigación futura:

- Exposiciones a nutrientes específicos
- Definición de períodos específicos de mayor vulnerabilidad
- Diferencias entre sexo, raza, genética.
- Entendimiento de los mecanismos involucrados
- Intervenciones específicas

