

# DESORDENES POR DEFICIENCIA DE YODO

Salta, Agosto 26, 2007

## Situación Actual y Perspectiva de los Desórdenes por Deficiencia de Yodo en América latina

Centro Nacional de Investigaciones Nutricionales

ANLIS-MALBRAN

Secretaría de Políticas, Regulación e Institutos

MINISTERIO DE SALUD

ARGENTINA

**El yodo es esencial para la supervivencia humana, el crecimiento y el desarrollo**

## REQUERIMIENTOS DIARIOS DE YODO

---

**0-50 meses** **90 µg**

**6-12 años (escolares)** **120 µg**

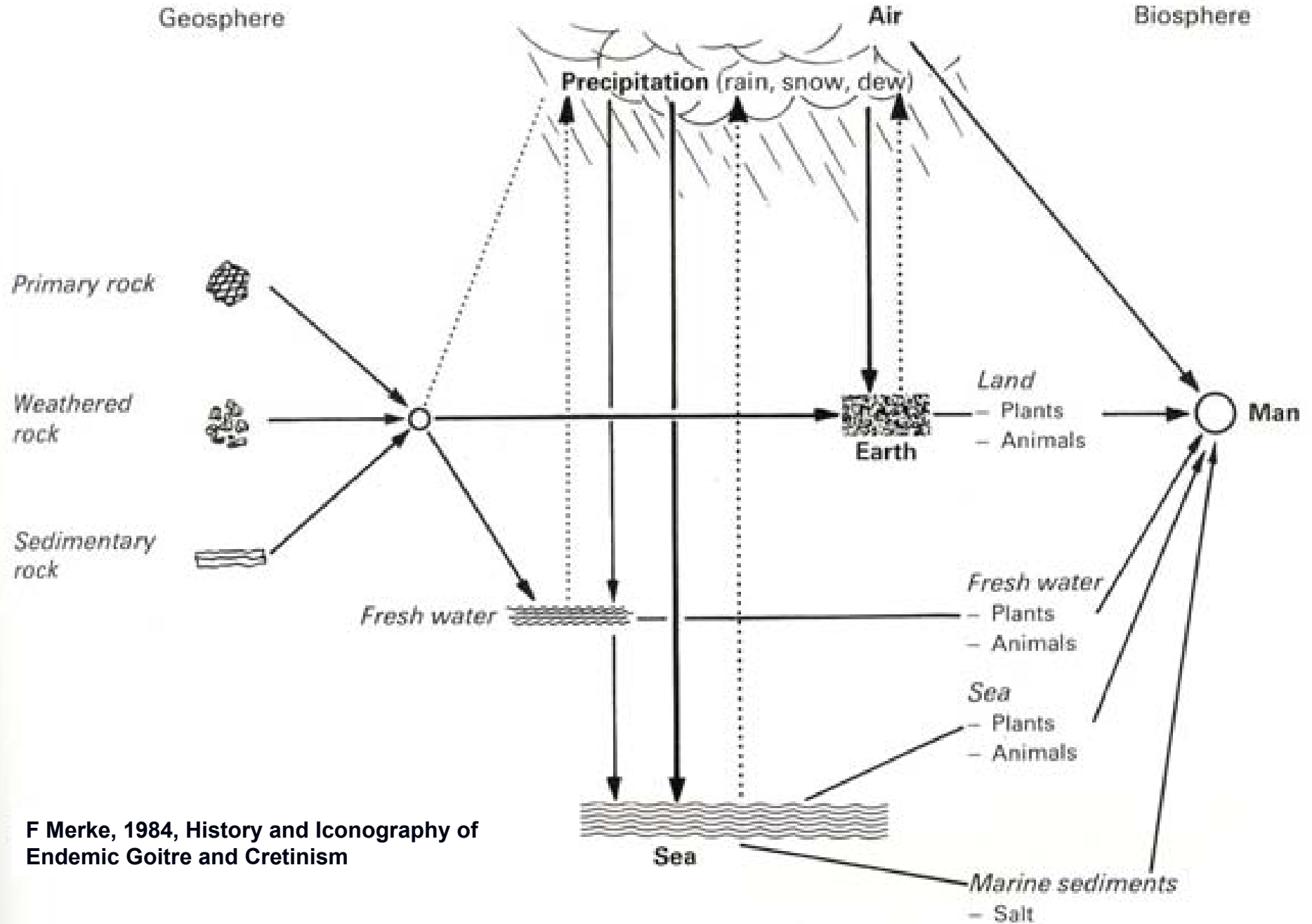
**12 años (adolescentes y adultos)** **150 µg**

**Gestantes y madres lactantes** **250 µg**

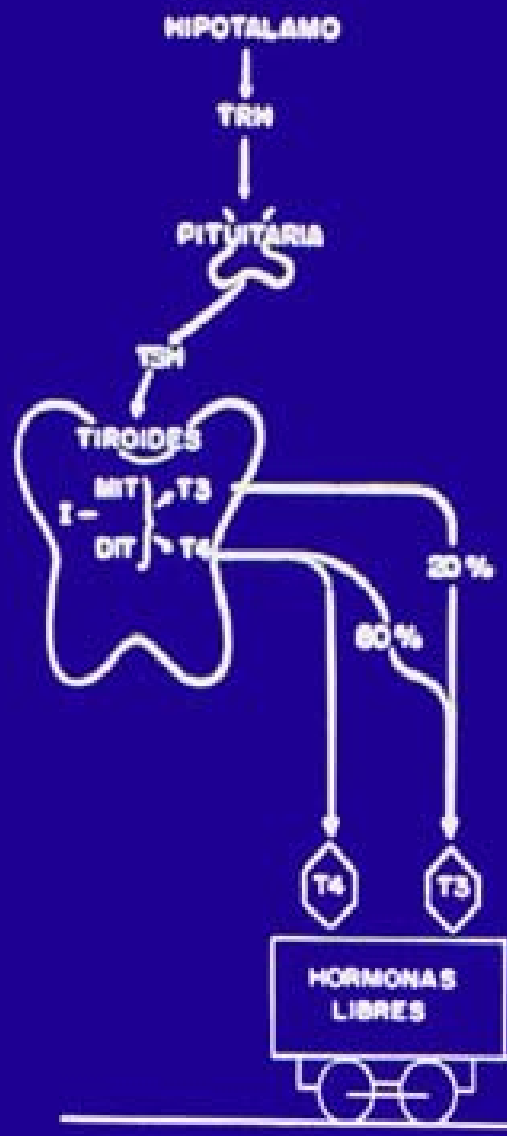
---

**OMS, 2005**

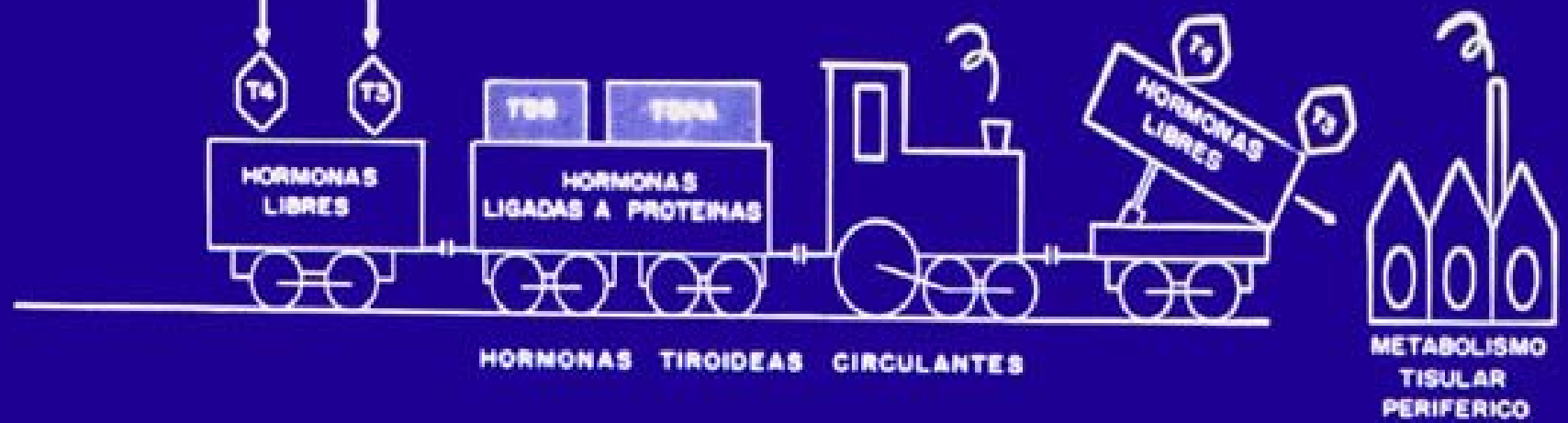
# IODINE CYCLE



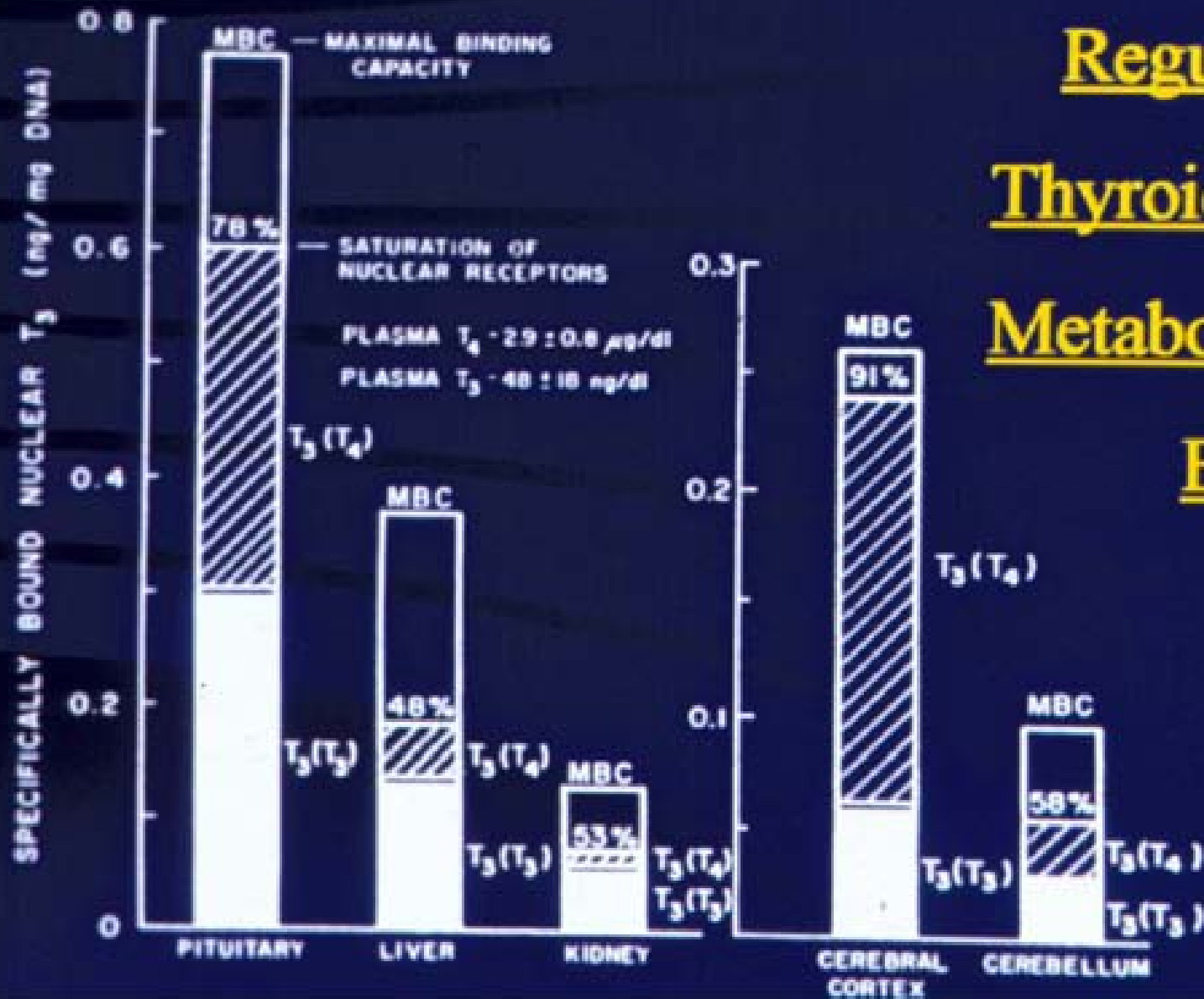
F Merke, 1984, History and Iconography of Endemic Goitre and Cretinism



**SINTESIS, SECRECION, TRANSPORTE Y METABOLISMO PERIFERICO DE LAS HORMONAS TIROIDEAS**



# Regulation of Thyroid Hormone Metabolism in the Brain



## HORMONAS TIROIDEAS Y CEREBRO

---

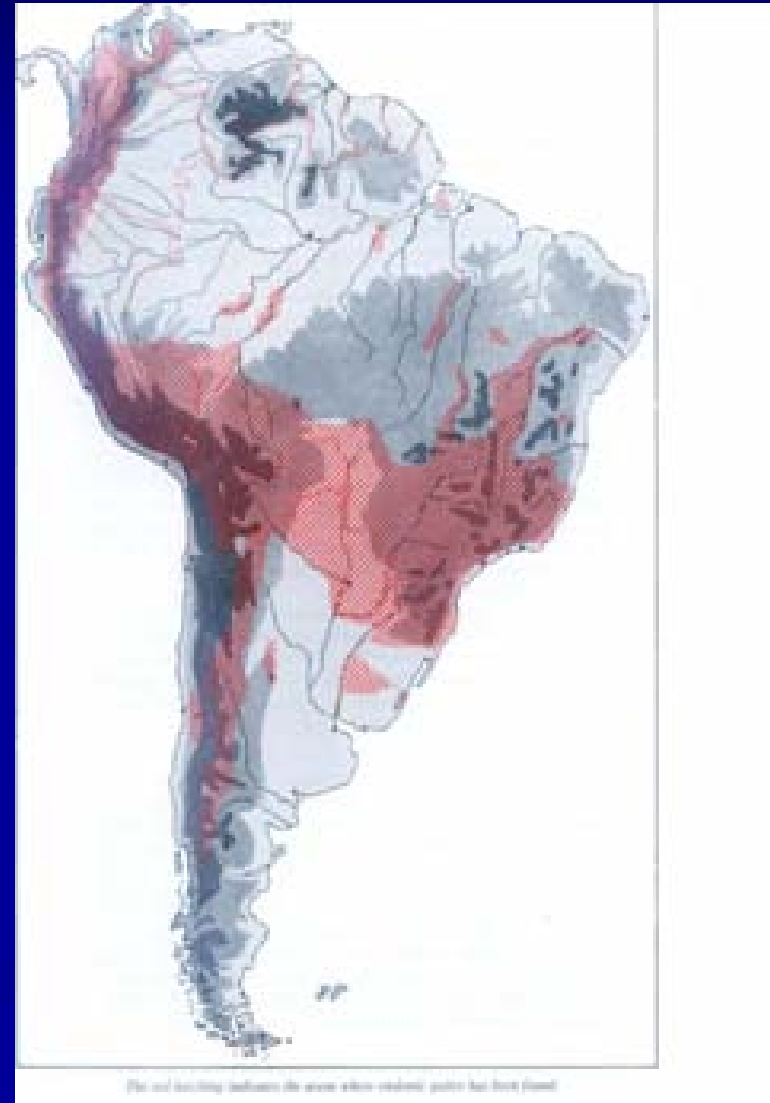
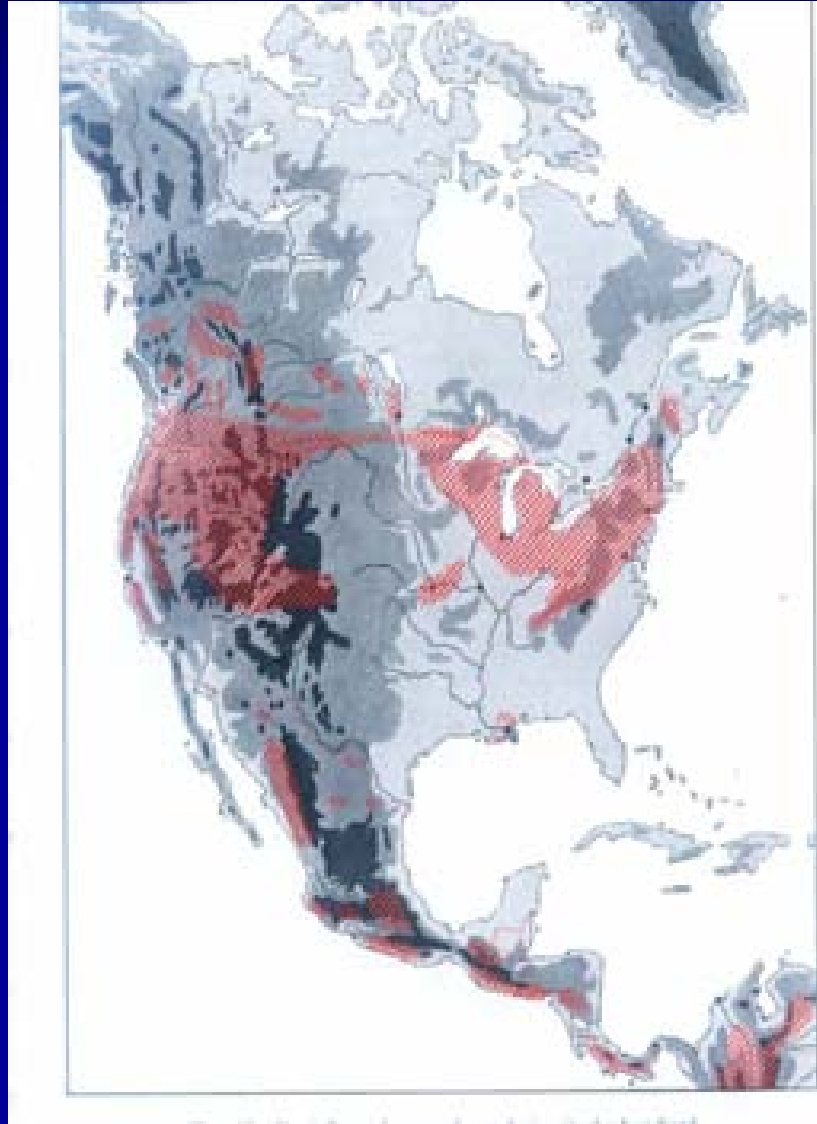
- ❖ Las hormonas tiroideas están presentes en el tejido cerebral desde muy temprano en la gestación
  - ❖ Las hormonas tiroideas son necesarias para el desarrollo cerebral
  - ❖ El tiempo de aparición es crucial y relevante a diferentes etapas del crecimiento
  - ❖ Los receptores hormonales aparecen en diferentes regiones a diferentes tiempos
-

## DEFICIENCIA DE YODO

- ❖ Fenómeno ecológico natural permanente
- ❖ Distribución amplia en la corteza terrestre



# Prevalencia de Bocio, OMS 1960



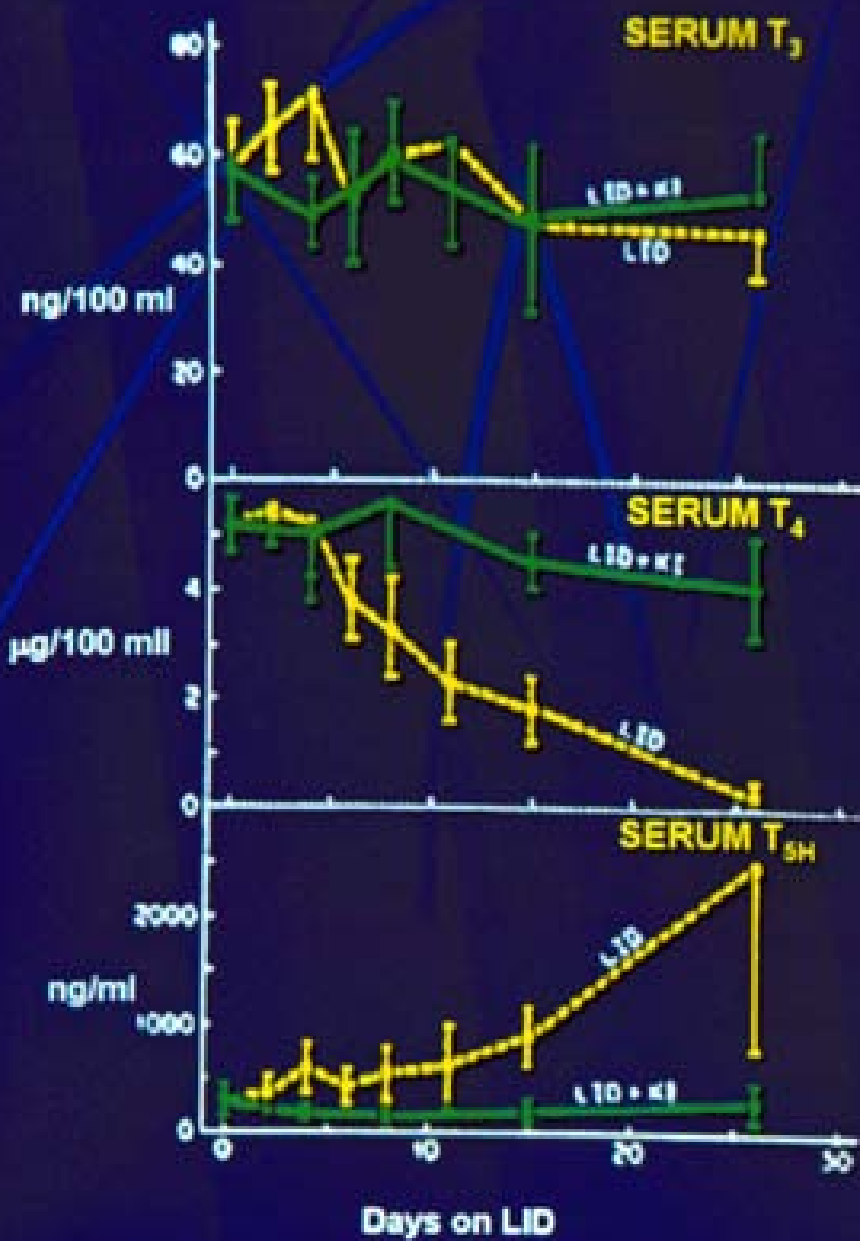
# DEFICIENCIA DE YODO

## Consecuencias clínicas

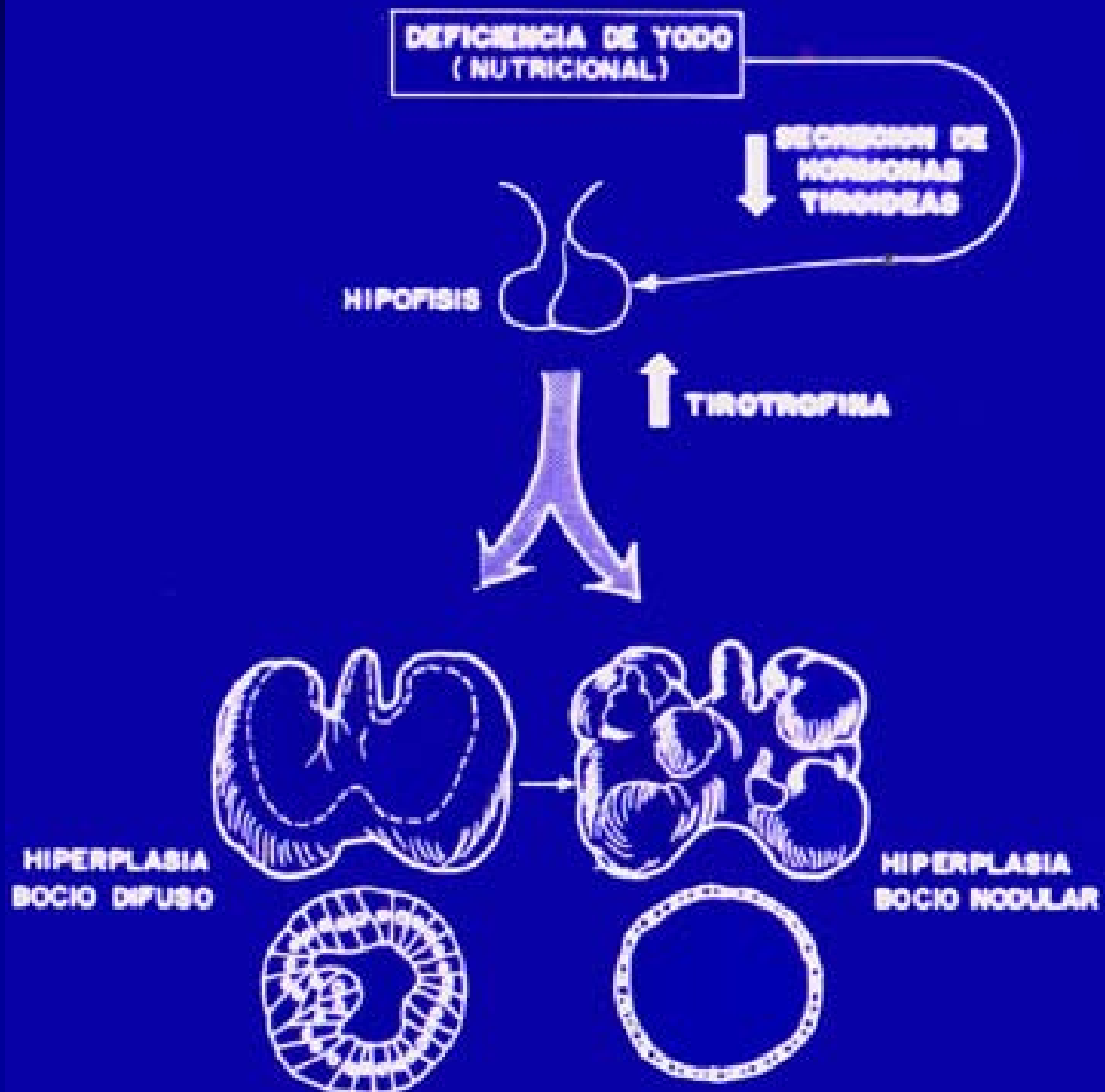
- Bocio difuso, nódulos, neoplasias tiroideas
- Mayor sensibilidad a la radiación
- Desórdenes por deficiencia de yodo

## Corrección en exceso

- Hipertiroidismo inducido por yodo
- Enfermedad tiroidea auto inmune

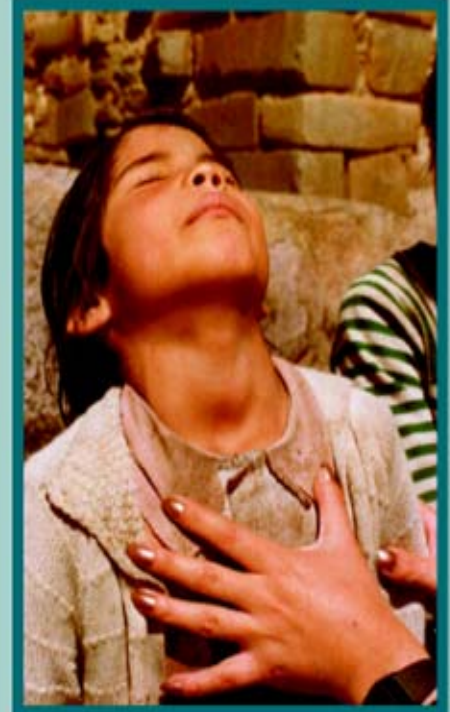


# ETIOPATOGENIA DEL BOCIO





# BOCIO





## **DESORDENES POR DEFICIENCIA DE IODO (DDI)**

**Periodo de vida**

**Efectos sobre la salud**

**Feto/neonato**

**Aborto, natimortalidad  
Mortalidad perinatal incrementada  
Bocio neonatal  
Hipotiroidismo neonatal  
Daño cerebral – cretinismo**

**Nino/adolescente**

**Bocio  
Hipotiroidismo juvenil  
Función mental disminuída  
Desarrollo físico retardado**

**Adulto**

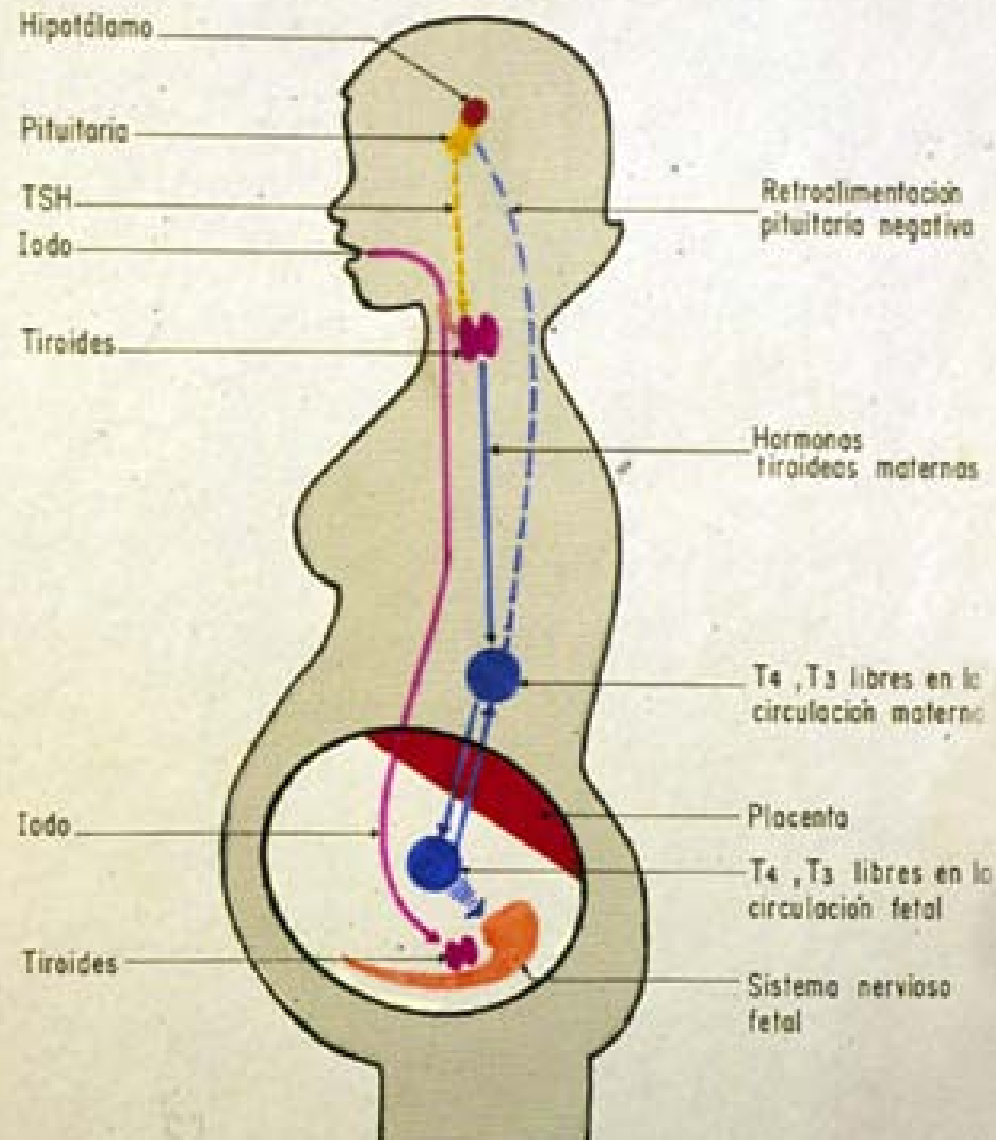
**Bocio y complicaciones  
Hipotiroidismo  
Función mental disminuída**

**En todas las edades, mayor susceptibilidad a la radiación nuclear**



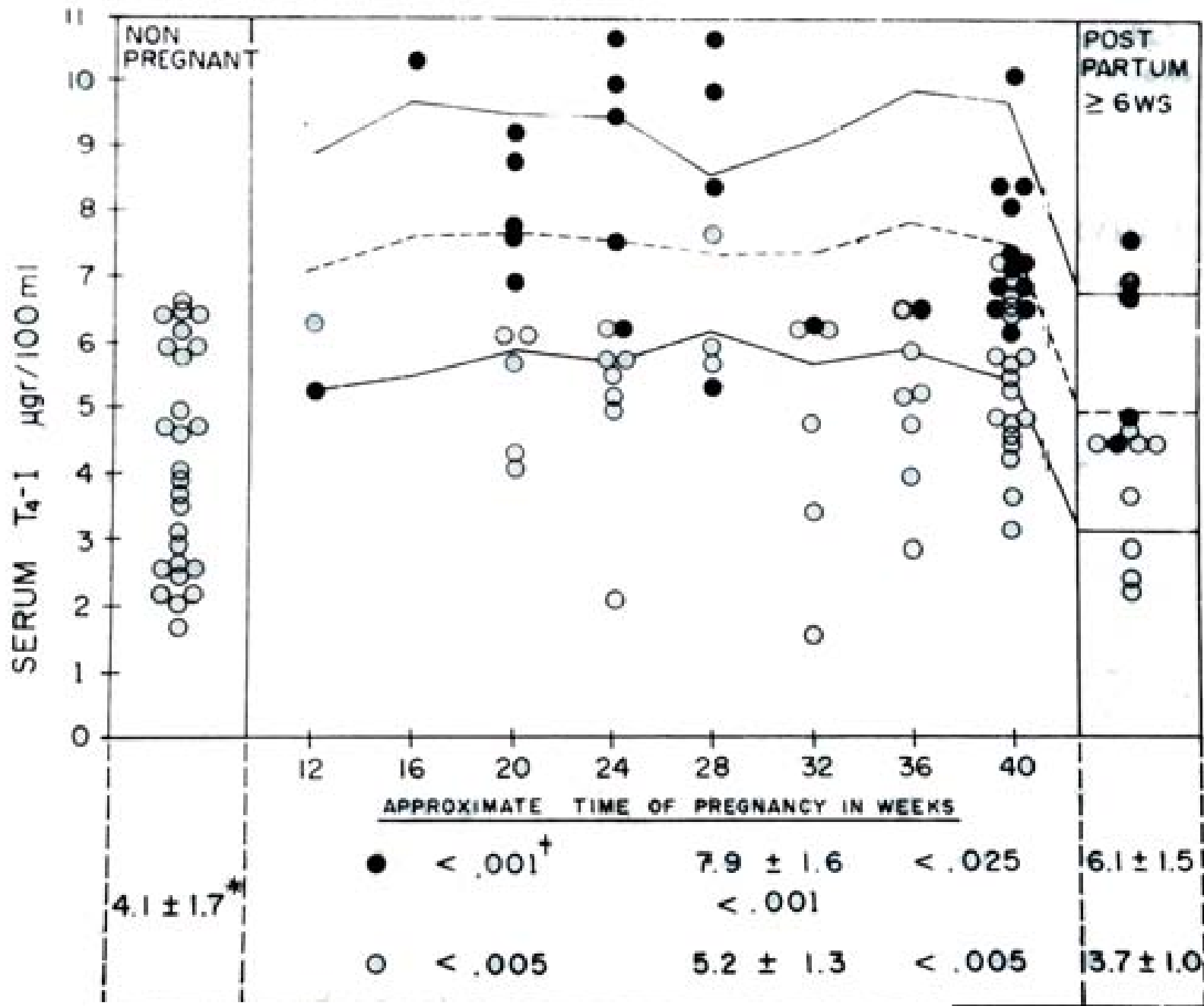
**La deficiencia de yodo es la principal causa de daño cerebral y retardo mental que pueden ser prevenidos**

# TRANSPORTE DE YODO Y HORMONAS TIROIDEAS DURANTE EL EMBARAZO



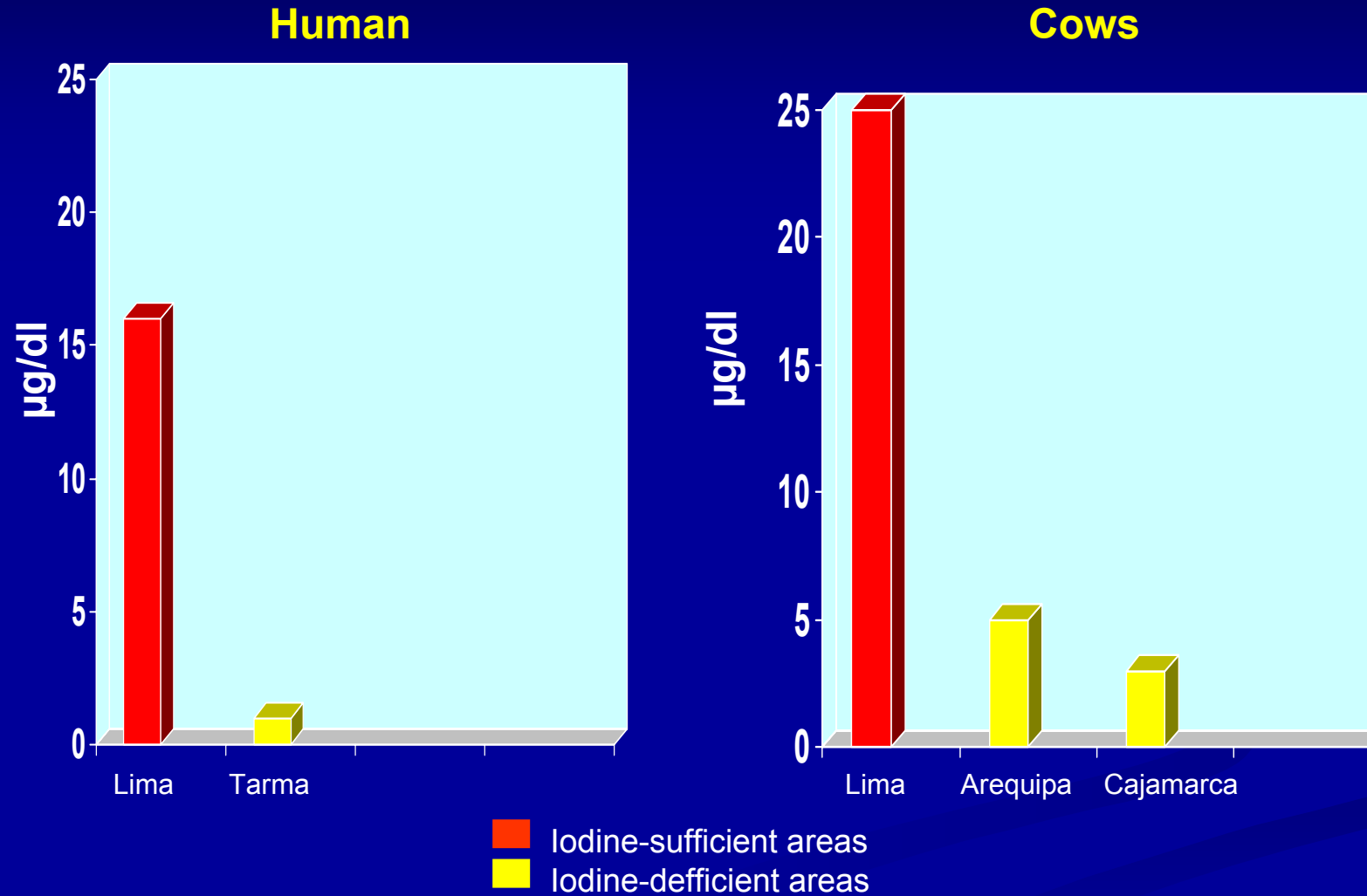
## **EFECTO DE LA DEFICIENCIA DE YODO SOBRE LA GESTANTE**

- **Hipotiroidismo >70%**
- **Baja transferencia transplacentaria  
de yodo y hormonas tiroideas**
- **Baja concentración de yodo en leche**
- **Incremento en la tasa de aborto**



EA Pretell & JB Stanbury , 1971. Endemic Cretinism, p117

## IODINE CONTENT IN BREST MILK



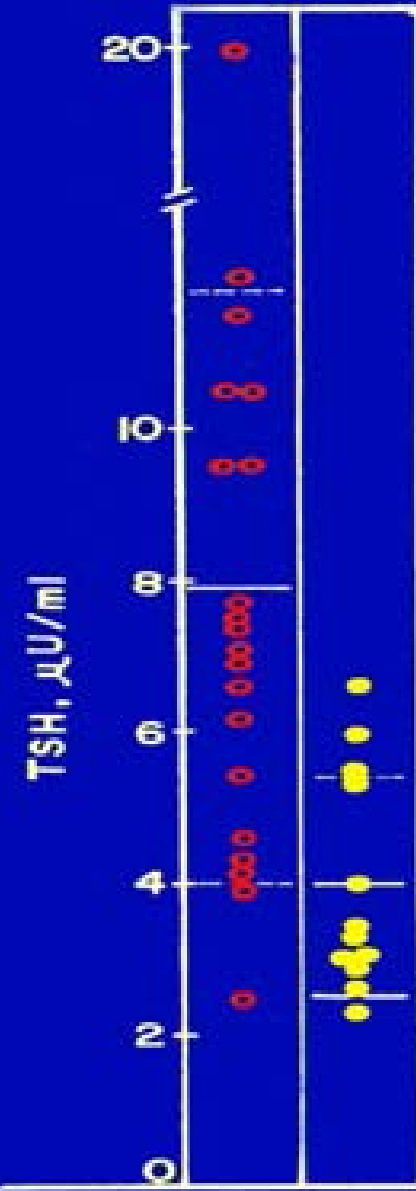
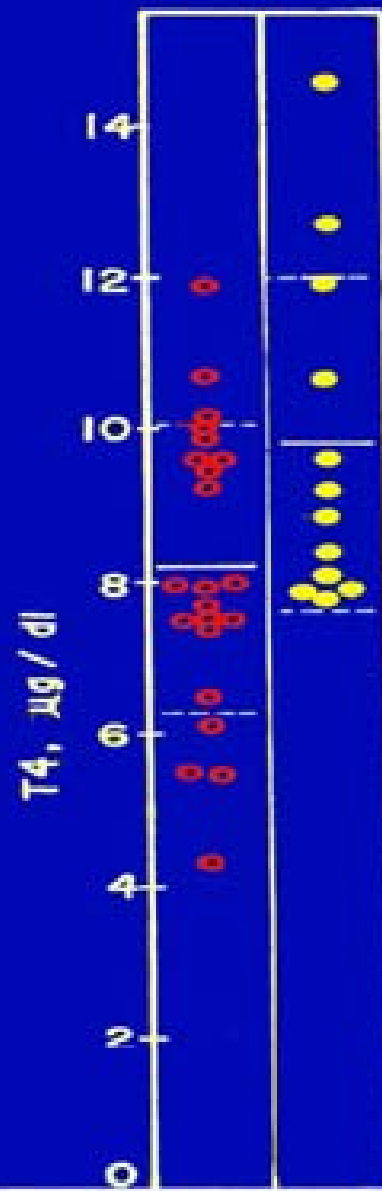
## **EFEECTO DE LA DEFICIENCIA DE YODO SOBRE EL FETO**

- **15-20% hipotiroidismo congénito**
- **Compromiso en el desarrollo mental y neurofuncional**
- **Incremento en la tasa de mortalidad perinatal**

# CORDON UMBILICAL

○ I - Deficiente

● I - Tratado







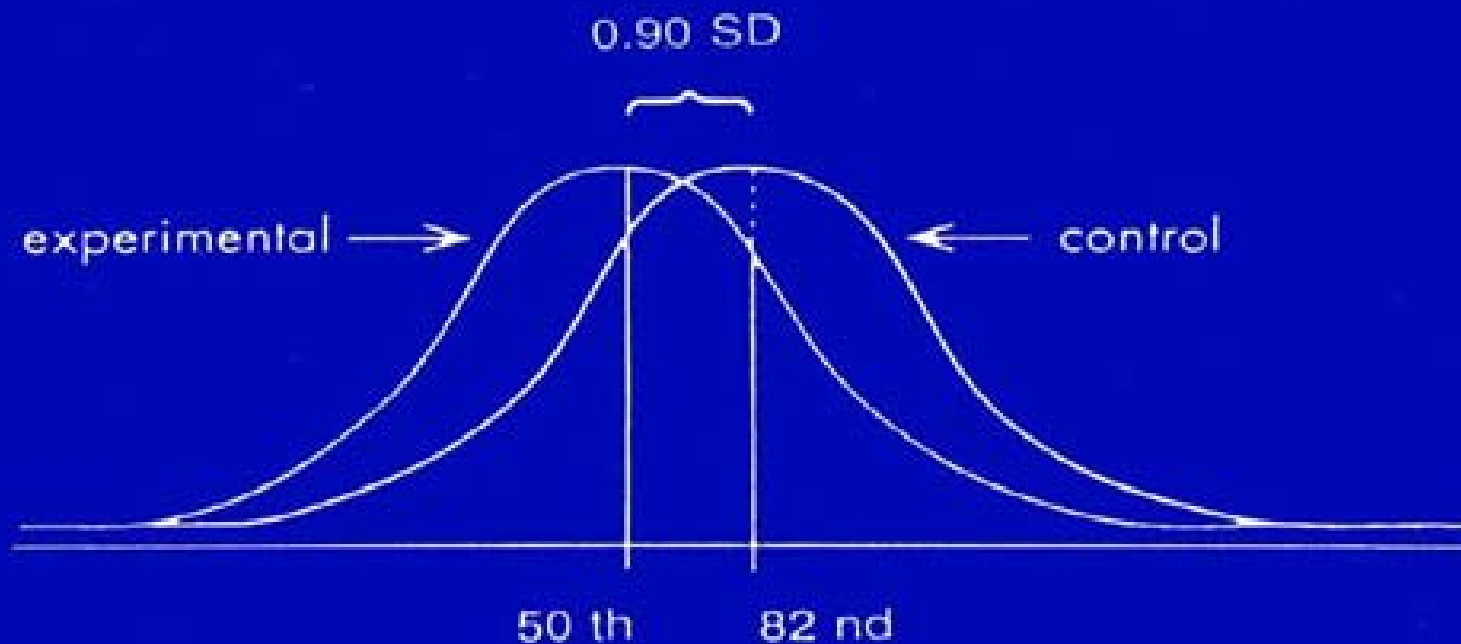
## DESARROLLO NEUROPSICOLÓGICO EN NIÑOS CON DEFICIENCIA DE YODO

Grupo	EUI materna μg/gr cr	QI	Deficiencia Lenguaje %	Deficiencia Auditiva %	EEG anormal %
I-Deficiente	33.3 ± 3.0	73.7 ± 2.0	56.8	9.8	9.1
I-Tratado	316.2 ± 81.1	84.2 ± 2.7	39.3	0	0
p		< 0.002	<0.005		

EA Pretell et al, 1972

## *Metaanalysis on Iodine Research*

13.5 IQ points, apart



Average effect size in standard deviation units (50th, 82nd = percentiles of noniodine-deficient group distribution).

Bleichrodt N & Born M Ph, 1994

## METODOS DE PREVENCIÓN DE DDI

Método	Cobertura	Eficiencia	Seguridad	Factibilidad	Costo
Sal yodada	Masiva	+++	+++	+++	Bajo
Aceite yodado	Masiva	+++	+++	++	Bajo
Yodación del agua	Local	+++	+++	+	?
Solución de Lugol o soluc. de yodo	Limitada	++	++	+	Variable
Alimentos ricos en yodo	Limitada	++	+++	+	Variable

# YODACION DE LA SAL

## Objetivo

Garantizar disponibilidad y consumo de sal adecuadamente yodada ( $\geq 15\text{ppm}$ )

> 90% de hogares

## Precondiciones

• Producción/importación de sal yodada en cantidad suficiente para satisfacer demanda poblacional

4-5 kg/pc/año

• Contenido de yodo en sal a nivel de planta de acuerdo a estándar nacional

100% de producción

• Sal a nivel de hogares/mercado minorista  $\geq 15\text{ppm}$

> 90% de muestras



## **CRITERIO EPIDEMIOLOGICO PARA DETERMINAR EL ESTADO NUTRICIONAL DE YODO EN BASE A LA MEDIANA DE YODURIA**

<b>YODO URINARIO Mediana µg/L</b>	<b>INGESTA DE YODO</b>	<b>NUTRICION DE YODO</b>
<b>&lt;20</b>	<b>Insuficiente</b>	<b>Deficiencia severa</b>
<b>&gt;20-49</b>	<b>Insuficiente</b>	<b>Deficiencia moderada</b>
<b>&gt;50-99</b>	<b>Insuficiente</b>	<b>Deficiencia leve</b>
<b>&gt;100-199</b>	<b>Adecuada</b>	<b>Optima</b>
<b>&gt;200-299</b>	<b>Más que adecuado</b>	<b>Riesgo de HII entre 5-10 años post sal-I en grupos susceptibles</b>
<b>&gt;300</b>	<b>Excesivo</b>	<b>Riesgo de consecuencias adversas de salud (HII-ETA)</b>

PROGRAMA DE CONTROL  
DE LOS DDI EN PERU

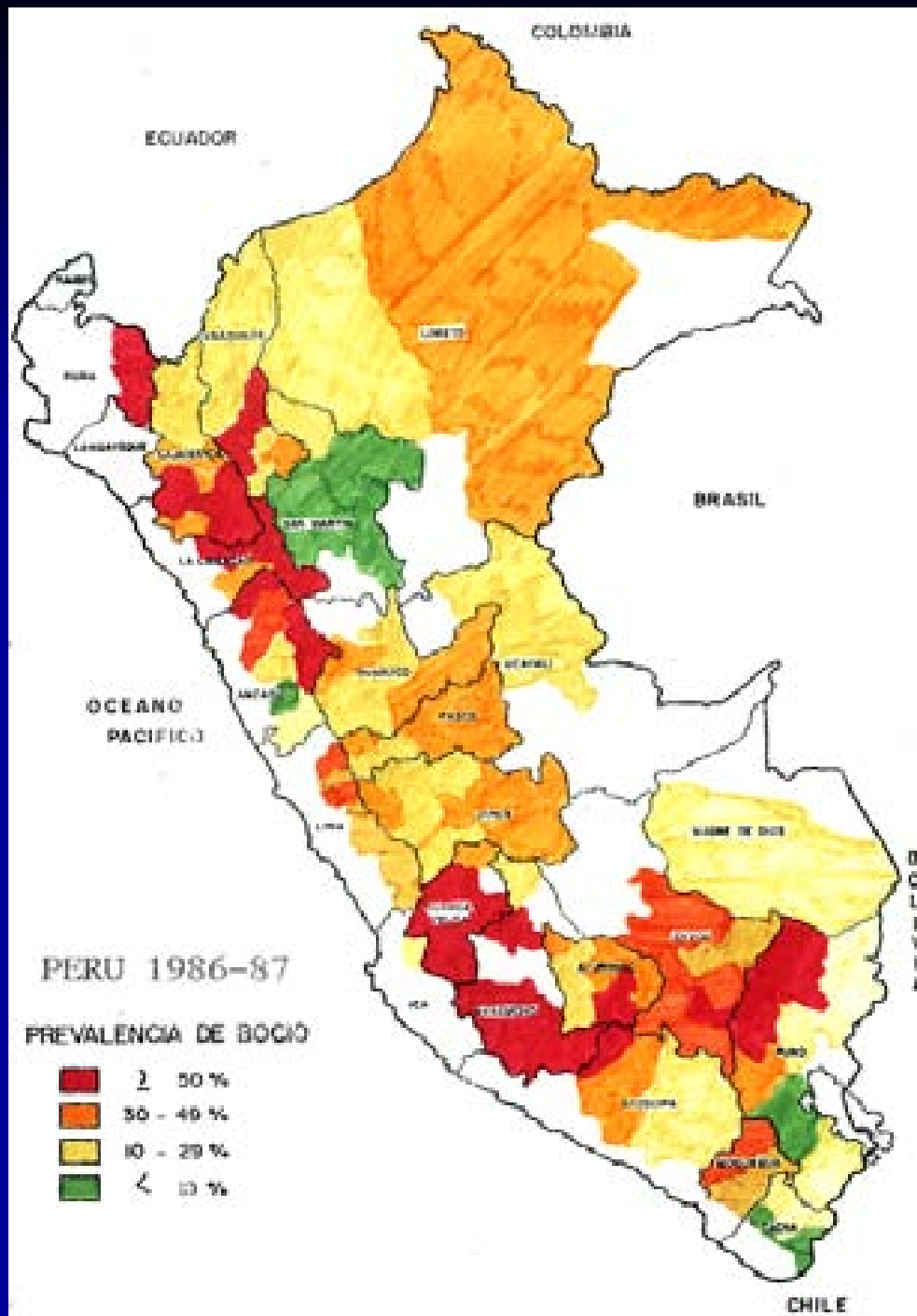
## SITUACION DE LOS DDI EN 1986

---

Localidades endémicas (sierra+selva)	97 %
Prevalencia de bocio total	36.4 %
Yodo Urinario mediana < 50 µg/L	71 µ/L 36.8 %
Sal yodada Cobertura de la demanda poblacional	57 %
Contenido de yodo en mercado minorista >15 ppm	30.8 %

---



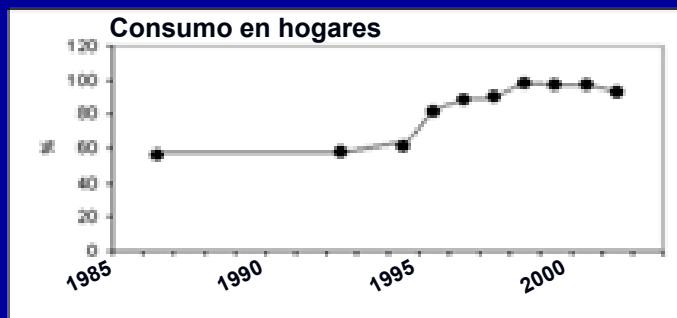
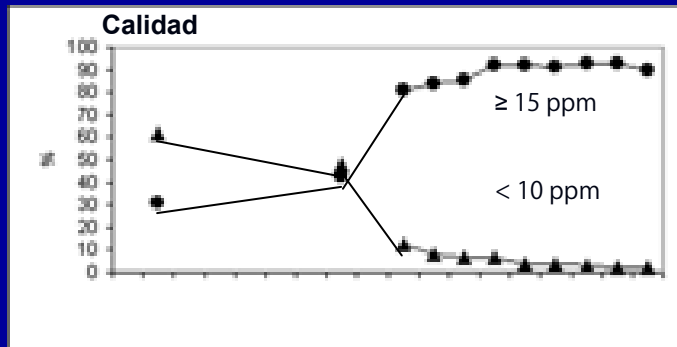
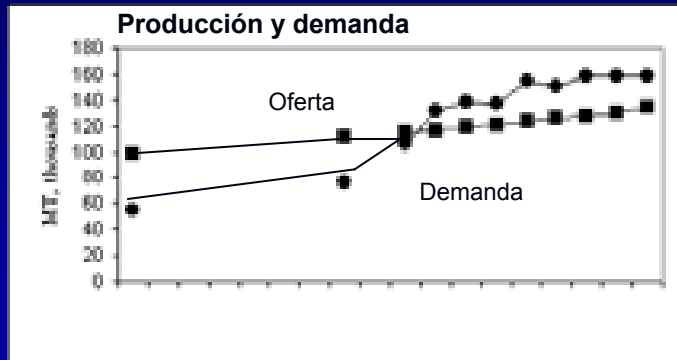


## Componentes del Plan Estratégico

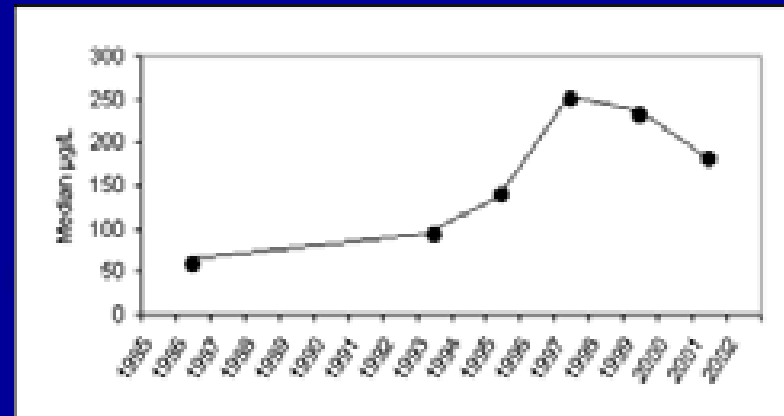
Componentes	1986-87	1989-92	1993-95	1996-2000	2002
<b>Red de Trabajo: Organización y capacitación</b>	+++	+++	+++	+++	+++
<b>IEC</b>	+++	+++	+++	+++	++
<b>Mercadeo social</b>		++	+++	++	+
<b>Abogacía</b>	+++	+++	+++	+++	+++
<b>Cobertura de población a mayor riesgo con aceite yodado</b>	+++	++	+	+	
<b>Producción y oferta de sal yodada</b>	+	++	+++	+++	+++
<b>Monitoreo y vigilancia</b>		++	+++	+++	+++

# MONITOREO DE CAMBIOS EN SAL YODADA Y YODO URINARIO

## SAL YODADA



## YODO URINARIO



## Iodine nutrition status in Latin America and the Caribbean (2005)

Deficient	Mild	Likely Deficient	Likely Sufficient	Risk of Sufficient	Excess*	Unknown
Haiti	Guatemala Dominican Rep.	Guyana	Bolivia Chile Cuba Ecuador Nicaragu Panama Peru Venezuela	Argentina Belice Costa Rica El Salvador Mexico	Brazil Colombia Honduras Paraguay Uruguay Surinan	Barbados

Modified from Pretell EA

## National IDD Control Programms

Country	Responsability MOH	Other	Iodized Salt	Monitoring Urinary Iodine	IEC
México	YES		YES	NO	YES
Cuba	YES		YES	YES	YES
Dominic Republic	YES		NO	NO	NO
Haiti	NO		YES	NO	NO
Costa Rica	YES		YES	NO	YES
El Salvador	YES		YES	NO	YES
Guatemala	YES		YES	NO	YES
Honduras	YES		YES	YES	YES
Nicaragua	YES		YES	YES	YES
Panamá	YES		YES	YES	NO
Argentina	NO	FASEN *	NO	NO	YES
Bolivia	YES		YES	YES	YES
Brazil	YES		YES	NO	NO
Chile	NO	INTA **	YES	YES	YES
Colombia	YES		YES	YES	YES
Ecuador	YES		YES	YES	YES
Paraguay	YES		YES	YES	YES
Peru	YES		YES	YES	YES
Uruguay	YES		YES	YES	YES
Venezuela	YES		YES	YES	YES

\*Federación Argentina de Sociedades de Endocrinología

Modified from Pretell EA (ref. 13)

\*\*Instituto de Nutrición y Tecnología de Alimentos, Universidad de Chile

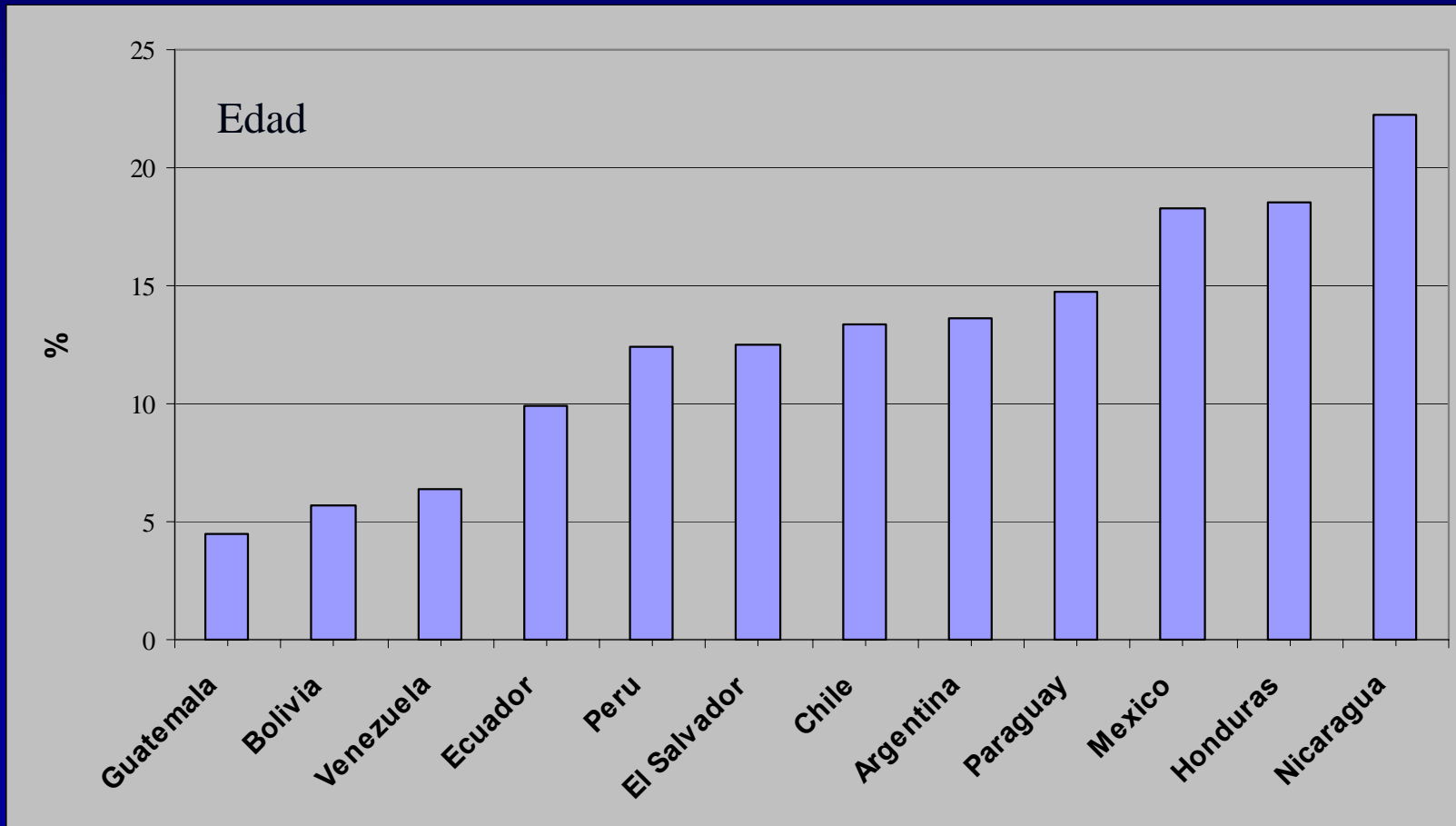
## Data on Iodized salt and urinary iodine monitoring

Country	Actual Legislation Iodization level ppm	Coverage of population demand * %	Iodine content retailed market $\geq 15$ ppm %	Urinary Iodine Median $\mu/L$
Mexico	20-40	100	91	176
Cuba	15-25	100	83	214
Dominican Republic	30-100	--	7	--
Haiti	--	--	--	<100
Costa Rica	23-46	91	91	214
El Salvador	30-100	100	67	180
Guatemala	20-60	--	77	72
Honduras	50-100	100	99	356
Nicaragua	33-60	100	97	235
Panama	20-60	100	93	209
Argentina	33	--	73	46-314
Bolivia	40-80	90	90	192
Brazil	20-60	100	88	360
Chile	20-60	100	97	230
Colombia	50-100	100	73	409
Ecuador	30-50	100	97	254
Paraguay	40-60	100	95	373
Peru	30-40	100	90	180
Uruguay	30-50	100	89	310
Venezuela	40-70	100	57	185

\* 4-5 kg./pc/year

Modified from Pretell EA

## Prevalencia de Bocio (US)



EA Pretell et al. 2004, Thyroid 14: 590

## Proporción de la población y número de individuos en la población general con ingesta insuficiente de yodo (Informe presentado por OMS a la AMS 2007)

OMS Regiones	Nutrición de Yodo		% Hogares con acceso a sal yodada
	Proporción (%)	Número total (million)	
Africa	39.6	285.7	66.6
Américas	11.0	98.6	86.8
Sud Este Asiático	30.0	503.6	61.0
Europa	52.0	459.7	49.2
Medio Oriente y Mediterráneo	47.2	259.3	47.3
Pacífico Occidental	16.7	294.0	89.5
<b>Total</b>	30.6	1,900.9	70





# Wheel model for IDD Elimination Program



# Indicadores para la eliminación sostenida de los DDI

## OMS-ICCIDD-UNICEF (2007)

### 1. En relación a la yodación de la sal

- ❖ Disponibilidad y consumo de sal adecuadamente yodada (>15, <40 ppm)
- ❖ Proporción de hogares usando sal adecuadamente yodada:  $\geq 90\%$  de hogares
- ❖ Precondiciones:
  - ✓ 95% de la sal para consumo humano debe ser yodada de acuerdo a las normas del gobierno
  - ✓ Contenido de yodo entre 15 y 40 ppm en  $\geq 90\%$  de una muestra representativa a nivel de hogares
  - ✓ Determinación de yodo por titulación en punto de producción o importación, y en centros de venta por mayor y menor.  
A nivel de hogares puede ser hecha por kits certificados y por titulación en una submuestra.

# Indicadores para la eliminación sostenida de los DDI

## OMS-ICCIDD-UNICEF (2007)

### 2. En relación al estado de yodo en la población

- ❖ Yodo urinario en la población general: mediana 100-199  $\mu\text{g/l}$ .
- ❖ Yodo urinario en mujeres gestantes: mediana 150-249  $\mu\text{g/l}$ .
- ❖ Datos de monitoreo (nacional o regional) colectados dentro de los últimos cinco años

# Indicadores para la eliminación sostenida de los DDI

## OMS-ICCIDD-UNICEF (2007)

### 3. En relación a los programas

- ❖ Coalición nacional multisectorial responsable ante el gobierno del Programa Nacional para la Eliminación de los DDI
- ❖ Compromiso político
- ❖ Legislación y reglas sobre la yodación universal de la sal.
- ❖ Compromiso para evaluación del progreso en la eliminación de los DDI
- ❖ Acceso a laboratorios con control de calidad
- ❖ Programa de educación pública y movilización social
- ❖ Información regular sobre contenido de yodo en la sal
- ❖ Información regular sobre yodo urinario en niños en edad escolar y mujeres gestantes
- ❖ Cooperación de la industria de la sal
- ❖ Base de datos nacional para el registro de resultados o procedimientos de monitoreo regular

# Definiciones

**INDICADOR.** Es usado para ayudar a describir una situación existente y puede ser usado para seguimiento de cambios a través del tiempo.

- Los indicadores son generalmente cuantitativos, pero también pueden ser cualitativos. A su vez, pueden ser directos (contenido de yodo en sal) o indirecto (TSH neonatal).
- **MONITOREO.** Proceso de coleccionar y analizar de manera regular información acerca de un programa con el propósito de identificar problemas, tales como la falta de cumplimiento, y tomar acciones correctivas para cumplir con objetivos establecidos.
- **EVALUACION.** Proceso que intenta determinar sistemática y objetivamente, tanto como sea posible, la relevancia, efectividad e impacto de las actividades a la luz de los objetivos.