

DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA AL DISEÑO DE POLÍTICAS DE SALUD: LA EXPERIENCIA CON LA ELIMINACIÓN DE LA DEFICIENCIA DE YODO EN PERÚ

Eduardo A. Pretell^{1,2,a}

RESUMEN

La investigación científica es una función esencial en salud pública; permite reconocer problemas y situaciones que comprometen la salud y la identificación de soluciones. La investigación es esencial para formulación de políticas de salud. Es imperativo para los países tener sistemas nacionales de investigación. Últimamente, ha habido un significativo avance global, pero el crecimiento no es uniforme, las condiciones son escasas en países con ingresos medianos y bajos. Una experiencia que ilustra esta situación ha sido la investigación de la deficiencia de yodo (DI) en Perú y la aplicación de resultados para la creación de un programa de salud pública. La investigación demostró persistente DI, que durante la gestación causa daño cerebral y retardo mental, que el uso de aceite yodado en la prevención y tratamiento tiene efecto inmediato y larga duración, y validó la concentración urinaria del yodo como el mejor indicador de nutrición de yodo. Estos resultados fueron tomados en cuenta por el Ministerio de Salud y en 1983 se creó el Programa Nacional de Control del Bocio y Cretinismo Endémicos, que ha logrado la eliminación virtual de la DI desde 1995.

Palabras clave: Investigación científica; Salud Pública; Deficiencia de yodo; Retardo mental (fuente: DeCS BIREME).

FROM SCIENTIFIC RESEARCH TO HEALTH POLICY DESIGN: THE EXPERIENCE OF IODINE DEFICIENCY ELIMINATION IN PERU

ABSTRACT

Scientific research is an essential public health function, enabling recognition of problems that compromise health and facilitating solutions. Research is essential to formulate health policy at a national level. There has been significant but inconsistent overall progress, due to economic conditions in low- and middle-income countries. An example that illustrates this situation is the investigation of iodine deficiency (ID) in Peru, and the application of the results for development of a public health program. The research demonstrated persistent ID, which causes fetal brain damage and subsequent mental retardation. The use of iodinated oil to prevent and treat ID was shown to have an immediate and long-term effect, and confirmed that urinary concentration of iodine was the best indicator of iodine intake. These results were accepted by the Ministry of Health, and the National Program for the Control of Endemic Goiter and Cretinism was created in 1983, achieving virtual elimination of ID by 1995.

Key words: Scientific research; Public health; Iodine deficiency; Mental retardation (source: MeSH NLM).

INTRODUCCIÓN

La Dra. Margaret Chang, Directora General de la Organización Mundial de la Salud (OMS), ha destacado la importancia de la investigación en el conocimiento y la formulación de programas de intervención en el ámbito de la salud pública, recomendando *Promover investigaciones en las que la creatividad sea aprovechada por la ciencia de la más alta calidad a efectos de la prestación de servicios de*

salud asequibles y de calidad y la consecución de un mejor grado de salud para todos", señala, así mismo, que *...Las investigaciones en pro de la salud en general sustentan las investigaciones en pro de la cobertura sanitaria universal en particular*⁽¹⁾.

El rol de la investigación científica para mejorar la salud pública es analizado ampliamente en el *Informe sobre la Salud en el Mundo 2013. Investigaciones*

¹ Profesor Emérito, Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima, Perú.

² Académico Honorario, Academia Nacional de Medicina. Lima, Perú.

^a médico endocrinólogo

Recibido: 04/05/2017 Aprobado: 09/08/2017 En línea: 29/09/2017

para una cobertura Sanitaria Internacional, publicado recientemente por la OMS ⁽¹⁾. De este documento, por su importancia y necesidad de difusión, copio los tres mensajes fundamentales siguientes:

La cobertura sanitaria universal –junto con el pleno acceso a servicios de calidad en materia de promoción de la salud, prevención, tratamiento, rehabilitación, cuidados paliativos y protección contra los riesgos económicos– no puede alcanzarse sin los datos científicos que proporciona la investigación. La investigación es un instrumento poderoso para resolver una amplia gama de interrogantes acerca de cómo conseguir la cobertura universal, y proporciona respuestas para mejorar la salud, el bienestar y el desarrollo humano.

Todas las naciones deberían ser productoras de investigaciones tanto como consumidoras. La creatividad y las competencias de los investigadores deberían utilizarse para fortalecer las investigaciones no solo en los centros universitarios sino también en el ámbito de los programas de salud pública, cerca de la oferta y la demanda de servicios de salud.

Las investigaciones en pro de una cobertura sanitaria tienen que contar con respaldo nacional e internacional. Para hacer el mejor uso de los limitados recursos disponibles se necesitan sistemas eficaces para elaborar los programas nacionales de investigación, recaudar fondos, reforzar la capacidad de investigación y utilizar adecuadamente los resultados de las investigaciones.

ROL DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación científica permite el reconocimiento de los problemas y situaciones que comprometen la salud y la calidad de vida humana, así como también la identificación de las alternativas más convenientes para solucionarlos. Los resultados de las investigaciones, al ser incluidos dentro de la información disponible en las instituciones sanitarias, son esenciales para la toma de decisiones en la formulación de las políticas de salud. Por tanto, la investigación científica es fundamental para el mejoramiento de la salud humana. Sin investigación científica no se logra progresar hacia la meta de mejorar la calidad de vida de nuestras comunidades. La Organización Panamericana de la Salud (OPS) ha señalado que la investigación en salud es una de las funciones esenciales de salud pública. Es necesario, sin embargo, que ésta se desarrolle en el marco de un sistema nacional de investigaciones, a fin de que sea sostenida y productiva. Es imperativo que todos los países cuenten con sistemas de investigación, una de cuyas funciones básicas es el establecimiento de prioridades de la investigación. Otra de las funciones esenciales de los sistemas nacionales de investigación es fortalecer la capacidad de investigación mediante el desarrollo de

recursos humanos y el mantenimiento de un equipo de investigadores con competencia técnica y experiencia para, entre otras tareas, la interpretación de resultados y el traslado de los datos científicos a las políticas y prácticas de salud. Por otro lado, los sistemas de investigación deben contar con financiación, la investigación es más productiva cuando se cuenta con un ingreso regular garantizado.

EXPERIENCIA ILUSTRATIVA EN EL ÁMBITO NACIONAL

La investigación en el campo de la salud en nuestro país, aun cuando escasa, ha contribuido al conocimiento y desarrollo de la salud pública, desde la investigación básica a la aplicada y traslacional. Tal es el caso de las investigaciones sobre la fisiopatología de la altura llevadas a cabo en el Instituto de Investigaciones de la Altura (IIA) de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH) y en el Instituto de Biología Andina (IBA) de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM), investigaciones en el campo de la nutrición, en particular sobre micronutrientes, en el Instituto de Investigación Nutricional, así como también los estudios sobre vacunas en el Instituto Nacional de Salud (INS), y en medicina tropical en los Institutos Alexander Von Humboldt de UPCH y Daniel A. Carrión de UNMSM.

La contribución de la investigación a la salud pública se materializa en su tránsito a la generación de políticas de salud. Esta experiencia la hemos tenido con nuestras investigaciones en el campo universitario sobre la deficiencia de yodo (primera etapa), y la aplicación de los resultados para la creación de un programa de salud pública en el Ministerio de Salud (segunda etapa).

La deficiencia de yodo es un importante problema de salud pública y la asociación de la deficiencia severa de yodo con el cretinismo endémico ha sido señalada hace mucho tiempo como un hecho geográfico-epidemiológico ^(2,3). La deficiencia de yodo es un fenómeno natural permanente, ampliamente distribuido en el mundo ⁽⁴⁾.

Hasta los años 60 el bocio endémico era reconocido como sinónimo de la deficiencia de yodo, y su elevada prevalencia en las regiones de la sierra y la selva del Perú fue destacada en las crónicas de la época colonial y del Virreinato. Posteriormente, la persistencia y severidad del bocio y el cretinismo han sido reportadas por varios autores ⁽⁵⁾. Entre estos, Casimiro Ulloa en 1857 llamó la atención sobre la importancia del bocio endémico en la salud pública en los siguientes términos, *Apenas habrá en la patología del hombre una enfermedad popular que cause más estragos y que más influencia tenga en el porvenir de las generaciones. Atacando de un modo constante casi la masa entera de generaciones considerables, ella las conduce progresivamente a la degradación física hasta el más espantoso embrutecimiento* ⁽⁶⁾.

A pesar de estas evidencias, el problema de la deficiencia de yodo recibió muy poca atención, tanto de las autoridades de salud como en el ámbito académico. Recién en los años 50 se genera una corriente para investigar la relación entre el yodo ambiental y el bocio endémico ^(7,8). A partir de 1940 (Ley 9188) se dieron una serie de dispositivos legales concernientes a la producción de sal yodada como método de prevención y tratamiento ⁽⁵⁾, y en 1961 se encargó al Estanco de la Sal, la preparación y abastecimiento de sal yodada (DS 25-A). No obstante, hasta principios de los años 60 su implementación permaneció estacionaria e incompleta. En la década de los 50; el Ministerio de Salud creó el Departamento de Bocio Endémico, pero su vigencia fue corta y se conoce muy poco de su labor. Burga Hurtado, quien fuera su director, en 1956 confeccionó un mapa aproximado de la distribución geográfica del bocio en base a una recopilación de datos a nivel nacional ⁽⁹⁾.

PRIMERA ETAPA: INVESTIGACIÓN

A partir de 1966, con la influencia de nuevos conocimientos de la fisiopatología tiroidea y la renovación del interés científico por el bocio endémico a nivel regional, se inició en el Perú una nueva etapa en el estudio de los efectos de la deficiencia de yodo sobre el hombre y de sus métodos para la prevención y control. La investigación se llevó a cabo en el Instituto de Investigaciones de la Altura (IIA) de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH), inicialmente bajo un convenio con el Instituto Nacional de Nutrición, y los auspicios de la Organización Panamericana de la Salud, y más tarde con fondos de los Institutos Nacionales de Salud de los Estados Unidos de Norteamérica (NIH) y del Fondo Nacional de Salud y Bienestar Social. Los principales temas investigados fueron el efecto de la deficiencia de yodo durante la gestación, nuevos métodos de prevención y tratamiento y la validación de indicadores para diagnóstico y monitoreo de la deficiencia.

Efecto de la deficiencia de yodo sobre la unidad materno-fetal

El estudio se llevó a cabo durante un período de ocho años (1966-1973) en tres localidades de la provincia de Tarma con severa deficiencia de yodo y elevada prevalencia de cretinismo ⁽¹⁰⁾, e incluyó evaluación de la función tiroidea de las gestantes y los recién nacidos y evaluación del desarrollo de los niños hasta los 5 años de edad, particularmente del desarrollo mental y neurofuncional. Los resultados de este estudio demostraron que la deficiencia de yodo durante la gestación es la principal causa de daño cerebral y retardo mental del niño desde la vida fetal ⁽¹¹⁻¹³⁾. Esta evidencia científica, confirmada posteriormente por otros autores, fue el argumento de peso para que en la Cumbre Mundial por la Infancia de la Organización de Naciones Unidas (ONU) en 1990 se fijara como una prioridad la eliminación de la deficiencia de yodo como problema de salud pública.

Uso del aceite yodado en la prevención y tratamiento

En los años 60 el consumo de sal yodada para la prevención y tratamiento de los desórdenes por deficiencia de yodo (DDI) era restringido en los países en desarrollo, e incluso en muchos países de Europa. Ante esta situación consideramos la necesidad de investigar otros métodos. Así, se llevó a cabo un estudio piloto sobre un método alternativo, mediante la administración intramuscular de aceite yodado (Ethiodol). Este método probó ser efectivo de manera inmediata, de larga duración, fácil aplicación y bajo costo ^(10,14). Su uso ha sido aprobado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y aplicado a gran escala en muchos países ⁽¹⁵⁾.

Validación de la medición del yodo urinario como indicador de nutrición de yodo

La medición de la excreción urinaria de yodo es el mejor indicador del estado nutricional de yodo, dado que más del 90% del yodo ingerido se elimina por vía urinaria. Su análisis cuantitativo requiere, sin embargo, colecciones de orina de 24 h, lo que resulta impracticable en trabajo de campo. Para obviar este problema, se investigó y validó la medición de la concentración de yodo en un número determinado de muestras de orina casuales y su expresión como microgramos por litro de orina como valor representativo de un determinado grupo poblacional o de un área geográfica ^(16,17). Este método es actualmente de uso universal ⁽¹⁸⁾.

SEGUNDA ETAPA: SALUD PÚBLICA

Lo trascendente de esta experiencia ha sido la aplicación de los resultados de la investigación en el campo de la salud pública. Los resultados de nuestras investigaciones demostraron, por un lado, la persistencia de una elevada prevalencia de bocio y cretinismo en la sierra y la selva, la relación de causa efecto entre la deficiencia de yodo y el daño cerebral fetal, y, por otro lado, la disponibilidad de nuevos métodos para la prevención y para diagnóstico y monitoreo. Con dichos avances se logró la creación de una entidad para el control de los DDI en el Ministerio de Salud. En 1983 se creó mediante el DS.047-83-SA la Oficina de Bocio Endémico, más tarde redenido Programa Nacional de Control del Bocio y Cretinismo Endémicos (PRONABCE), cuya dirección se me encargó y la ejercí por diez años hasta 1993.

Este Programa, como primer paso, y por primera vez, evaluó la extensión y severidad de la deficiencia de yodo en todo el país utilizando como indicador la concentración urinaria del yodo (CUI). Se demostró entonces, por un lado, que la deficiencia afectaba en toda su extensión a las regiones de la sierra y la selva, y, por otro lado, que la profilaxis con sal yodada era precaria, pues la producción a cargo del Estado era insuficiente y de baja calidad. En

tal situación, se protegió inicialmente a 2 millones de la población en mayor riesgo (mujeres en edad fértil y niños) con aceite yodado, al mismo tiempo que progresivamente se impulsó la producción, la calidad y el consumo de sal yodada, en paralelo con la organización y capacitación de una red de trabajo dentro del sistema de atención primaria de salud, campañas educativo-promocionales y desarrollo de sistemas de monitoreo y vigilancia ⁽¹⁹⁾.

El Programa ha probado ser un modelo exitoso y sostenible. Desde 1995, más de 90% de hogares consumen sal adecuadamente yodada y el yodo urinario se ha mantenido en límites normales (Figura 1). Perú es uno de los pocos países que ha logrado la eliminación sostenida de los DDI ⁽¹⁹⁾, y se ha constituido como modelo para otros países de Latinoamérica. El programa ha recibido el reconocimiento de OPS/OMS, UNICEF y del Consejo Internacional Para el Control de los Desórdenes por Deficiencia de Yodo (ICCIDD), organismo creado en 1985 por un grupo de científicos para servir como grupo consultor del más alto nivel para las agencias de las Naciones Unidas y los países, y para tender un puente entre el conocimiento y la acción hacia la meta de la eliminación de la deficiencia de yodo.

AVANCES EN LOS SISTEMAS DE INVESTIGACIÓN

En las últimas dos décadas ha habido un significativo aumento en la productividad de las investigaciones a nivel global, incluyendo los países con ingresos bajos y medios. Luego del informe de la Comisión de Investigaciones Sanitarias para el Desarrollo en 1990 ⁽²⁰⁾, el cual reveló que menos del 10% del gasto mundial en salud se destinaba a las enfermedades responsables de más del 90% de la carga de morbilidad mundial, la llamada «brecha 10/90», se ha observado un crecimiento sostenido de las investigaciones en el mundo entero. Sin embargo, el nivel del crecimiento no es uniforme; las condiciones que favorecen este crecimiento se dan principalmente en los países con altos ingresos, pero son aún escasos en la mayoría de los países con ingresos medianos y bajos.

Para ser productivos los sistemas de investigación requieren financiación. En el Foro Mundial de Investigación en Salud, El Cairo 2006, se señaló que el compromiso asumido a nivel global para alcanzar los objetivos del

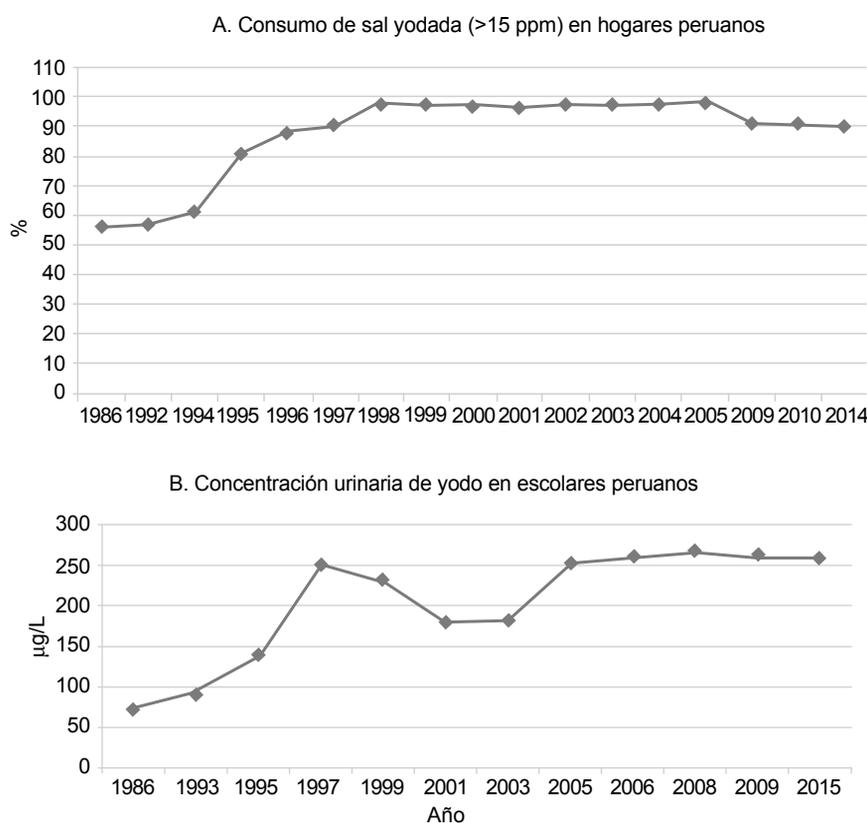


Figura 1. Control periódico del consumo de sal adecuadamente yodada a nivel de hogares (A) y del correlato en la concentración urinaria de yodo en escolares (B) dentro de límites adecuados a partir de 1993

milenio ha contribuido notablemente al incremento en la inversión para la investigación en salud. Los países ricos han elevado su gasto total en salud pública; por otro lado, en los países en desarrollo hasta el 0,7% del PBI se destina a la salud pública y el estado financia el 59% de la investigación en salud en forma de servicios de salud, educación superior, pero muy escasamente como inversión directa en investigación. A su vez, mientras la inversión en investigación y desarrollo (I+D) se ha mantenido estática en relación con el PBI en los países de ingresos altos, en los países de ingresos bajos y medios la inversión interna en I+D ha ido creciendo un 5% anual más rápido que el PBI. No obstante, el gasto total en salud, y el gasto en I+D en éstos últimos siguen siendo muy bajos en comparación con los países desarrollados, como es el caso de los países latinoamericanos ⁽²⁰⁾ (Tabla 1).

Consecuentemente, la investigación científica en los países en desarrollo está muy por debajo del ideal

Tabla 1. Gasto en salud y gasto en investigación y desarrollo en diferentes países de Latinoamérica

| País | Gasto total en salud* | Gasto en I+D† |
|----------------------|-----------------------|---------------|
| | % PBI | % PBI |
| Argentina | 4,8 | 0,58 |
| Belice | 5,8 | 5,8 |
| Bolivia | 6,3 | 0,85 |
| Brasil | 8,3 | 1,15 |
| Chile | 7,8 | 0,36 |
| Colombia | 7,2 | 0,22 |
| Costa Rica | 9,3 | 0,48 |
| Cuba | 11,1 | 0,41 |
| Ecuador | 9,2 | --- |
| El Salvador | 6,8 | 0,03 |
| Guatemala | 6,2 | 0,04 |
| Guyana | 5,2 | --- |
| Haití | 7,6 | --- |
| Honduras | 8,7 | --- |
| México | 6,3 | 0,43 |
| Panamá | 8,0 | 0,28 |
| Paraguay | 9,8 | 0,09 |
| Perú | 5,5 | 0,12 |
| Uruguay | 8,6 | 0,23 |
| Venezuela | 5,3 | --- |
| Promedio | 7,4 | 0,35 |
| Países desarrollados | 10,6 | 2,53 |

% PBI: Porcentaje del Producto Bruto Interno, I+D: Investigación y desarrollo
* Según Base de datos cuentas nacionales de salud. Organización Mundial de la Salud (OMS).

† Según Gasto en Investigación y Desarrollo. Instituto de Estadística de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO).

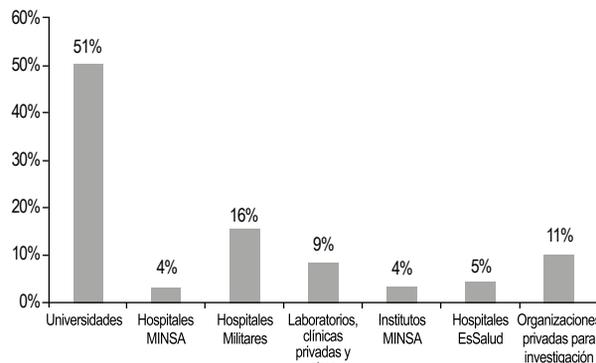


Figura 2. Publicaciones de investigación por filiación institucional (Perú 1990-2010), adaptado de Cieza JA ⁽²¹⁾

mundial, y la mayoría de las investigaciones en salud se llevan a cabo en las universidades y relativamente pocas en instituciones públicas del sector salud. Un caso ilustrativo que revela esta situación ha sido observado en Perú, en base a la productividad científica expresada en número de publicaciones ⁽²¹⁾, como puede observarse en la Figura 2, situación que se refleja también en la baja producción científica de los países latinoamericanos, en comparación a la de países desarrollados (Tabla 2).

Tabla 2. La investigación en ciencias de la salud en Sudamérica, vista en función de publicaciones (LILACS, MEDLINE 1990-2010)

| País | Total publicaciones | Investigación en modelos experimentales | |
|-----------|---------------------|---|------|
| | | n | % |
| Argentina | 31 960 | 1064 | 3,3 |
| Bolivia | 22 091 | 637 | 2,9 |
| Brasil | 15 315 | 797 | 5,2 |
| Chile | 5566 | 273 | 4,9 |
| Colombia | 5169 | 273 | 5,3 |
| Ecuador | 2568 | 106 | 4,1 |
| Paraguay | 1939 | 164 | 8,5 |
| Perú | 649 | 69 | 10,6 |
| Uruguay | 573 | 10 | 1,7 |
| Venezuela | 265 | 21 | 7,9 |

MINSa: Ministerio de Salud, EsSalud: Seguro Social de Perú

La implementación de los sistemas de investigación en los países de bajos y medianos ingresos es un proceso prolongado. Se requiere, indudablemente, redoblar los esfuerzos nacionales e internacionales para alcanzar la meta de contar con sistemas de investigación en salud bien dotados. Solo así se logrará un diseño adecuado de las políticas de salud para alcanzar la cobertura sanitaria universal.

Conflictos de interés: el autor declara no tener conflictos de interés

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Mundial de la Salud. Informe sobre la salud en el mundo 2013: Investigaciones para una cobertura universal. Ginebra: OMS; 2013 [citado 29 marzo de 2017]. Disponible en: <http://www.who.int/whr/2013/report/es/>
2. Stanbury JB, Ermans AM, Hetzel BS, Pretell EA, Querido A. **Endemic goiter and cretinism: public health significance and prevention**. WHO Chron. 1974;28(5):220-8.
3. Dumont JE, Delange F, Ermans AM. Endemic Cretinism. En: Stanbury JB, editor. Endemic Goiter. Washington, DC: PAHO; 1969. p. 91-8.
4. Clements FW, Moerloose J, Smet MP, Holman JCM, Kelly FC, Langer P, *et al*. Endemic Goitre. Geneva: World Health Organization; 1960 [citado 24 febrero de 2017]. Disponible en: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/38822/1/WHO_MONO_44.pdf
5. Pretell EA. Desórdenes por deficiencia de yodo (DDI). Generalidades. Situación en el Perú. En: Blanco de Alvarado T, Gonzales Mugaburu L, editores. Situación Nutricional en el Perú. Lima: Ministerio de Salud-OPS, PROPACB; 1989. p.395-451
6. Ulloa JC. Etiología del coto. Gac Med (Lima).1857;1:2.
7. Carranza Márquez M. Determinación de yodo en el aire. Bol Quim Per. 1945;1:120.
8. Salazar Noriega ST. Bocio endémico en el Perú. [Tesis Doctoral]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 1952.
9. Burga Hurtado B: Nueva contribución al estudio del bocio endémico en el Perú. Rev Per Salud Pub. 1956; 5:3-41.
10. Pretell EA, Moncloa F, Salinas R, Guerra-García R, Kawano A, Gutiérrez L, *et al*. Endemic goiter in rural Peru: Effect of iodized oil on prevalence and size of goiter and on thyroid iodine metabolism in known endemic goitrous populations. En: Stanbury JB, editor. Endemic Goiter. Washington, DC: PAHO; 1969. p. 419-37.
11. Pretell EA. Efecto de la carencia de yodo sobre la función tiroidea materna y fetal y su rol en la etiopatogenia del cretinismo endémico. [Tesis Doctoral]. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 1973.
12. Pretell EA, Palacios P, Tello L, Wan M, Utiger RD, Stanbury JB. Iodine deficiency and the maternal-fetal relationship. En: Dunn JT, Medeiros-Neto GA, editores. Endemic Goiter and Cretinism. Continuing Threats to World Health. Washington, DC: PAHO; 1974. p.143-55.
13. Pretell EA, Cáceres A. Impairment of mental development by iodine deficiency and correction. A retrospective view of studies in Peru. En: Stanbury JB, editor. The Damaged Brain of Iodine Deficiency. New York: Cognizant Communication Corporation; 1994. p.187-93.
14. Pretell EA. The optimal program for prophylaxis of endemic goiter with iodized oil. En: Stanbury JB, Kroc RL, editores. Human Development and the Thyroid Gland. New York: Plenum Press; 1972. p. 267-8.
15. Pretell EA, Degrossi O, Riccabona G, Stanbury J, Thilly C. The use of iodized oil. En: Dunn JT, Medeiros-Neto GA, editores. Endemic Goiter and Cretinism. Continuing Treats to World Health. Washington, DC: PAHO; 1974. p.278-81.
16. Pretell EA, Higa AM, Medina N, Garayar D. Importancia del yodo urinario como indicador del estado nutricional de yodo en la población. En: XI Congreso Nacional de la Sociedad Peruana de Medicina Interna; Lima: 2000. p.93.
17. Medina Gonzales NM. Evaluación metodológica para la determinación de yodo urinario. [Tesis]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 1988.
18. World Health Organization, UNICEF, ICCIDD. Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination: a guide for programme managers. 3rd ed. Geneva: WHO; 2007 [citado 2 febrero de 2017]. Disponible en: http://www.who.int/nutrition/publications/micronutrients/iodine_deficiency/9789241595827/en/
19. Pretell EA, Higa AM. **Eliminación sostenida de la deficiencia de yodo en Perú: 25 años de experiencia**. Acta med peruana. 2008; 25(3):128-34.
20. Commission on Health Research for Development. Health Research: Essential Link to Equity in Development. New York: Oxford University Press; 1990.
21. Cieza Zevallos JA. Investigación, educación y economía en países sudamericanos. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2013.

Correspondencia: Eduardo A. Pretell

Teléfono: (+511) 4210882

Correo electrónico: dreapretell@gmail.com