

**ESCUELA NACIONAL DE SALUD PÚBLICA
INSTITUTO DE NUTRICIÓN E HIGIENE DE LOS ALIMENTOS**

**NUTRICIÓN DE YODO EN CUBA. DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y
EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE VIGILANCIA.**

Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias de la
Salud

AUTOR: Dra. Blanca Graciela Terry Berro, MsC

TUTOR: Prof. Dra. Santa Jiménez Acosta, Dr. C

Ciudad de La Habana

2009

DEDICATORIA

A mi padre, quien me enseñó la fuerza, confianza, el amor a la profesión y sobre todas las cosas crecerme ante las dificultades.

A mi madre por su amor infinito y apoyo incondicional.

A mi hermana por su ejemplo al estudio y el trabajo.

A Armando por fiel compañero de la ciencia, amigo inseparable y por el amor que me brinda.

A mi hija por su comprensión a pesar de su juventud e inmadurez, el amor tan puro y la felicidad que inspira.

AGRADECIMIENTOS

A mis Cros. de trabajo quienes con su dedicación y entrega hicieron posible que este trabajo se materializara.

A la Dra. Daisy Zulueta, coordinadora nacional del proyecto por la labor abnegada, entrega total y aportes valiosos para el éxito del programa.

A Anita, Mary, Denia por no perder la confianza en mí.

Al Dr. Ibrahim Quintana por sus palabras de apoyo y fuerzas para poder seguir.

A la Dra. Santa Jiménez, tutora, por sus valoraciones oportunas, paciencia, dedicación, lectura minuciosa del documento y sus conocimientos durante mi formación.

A los Cros de los Grupos Nacional y Provinciales del programa de yodación de la sal por el trabajo realizado en la práctica social.

Al maestro Dr. René García Roché, por sus enseñanzas, sabiduría y apoyo constante en el procesamiento de los resultados.

Al Lic. Lorenzo Brito, por su ayuda desinteresada en la creación del Sistema de Información Geográfica tan necesario para el análisis integral de los resultados del trabajo.

A todos los que aprecio y estimo, muchas gracias.

SÍNTESIS

Antecedentes: En respuesta al compromiso del Gobierno cubano ante la Cumbre Mundial a Favor de la Infancia y dado el déficit de yodo encontrado en el país en estudios epidemiológicos, a partir del año 2002 se comenzó la yodación de la sal como estrategia de intervención poblacional y se creó un Programa para la eliminación sostenible de los Desórdenes por Deficiencia de Yodo. Para evaluar la efectividad de las acciones se hizo necesario diseñar e implementar un sistema de vigilancia que abordara todos los componentes de la cadena alimentaria y permitiese garantizar la sostenibilidad del programa.

Novedad: El trabajo presentado permitió brindar información a los decisores para dar respuesta a una intervención gubernamental dirigida a la eliminación sostenible de la deficiencia de yodo en el país. Contribuyó al fortalecimiento del Sistema de vigilancia alimentaria y nutricional al introducir un componente en programas de fortificación de alimentos a lo largo de la cadena alimentaria. Se procedió a la evaluación integral de la efectividad de un programa de intervención nutricional y del sistema de vigilancia para su perfeccionamiento.

Objetivos: Diseñar, implementar y evaluar el sistema de vigilancia para contribuir al perfeccionamiento del Programa para la eliminación sostenible de los Desórdenes por Deficiencia de Yodo.

Método: Proyecto de innovación tecnológica. El diseño del sistema incluyó todas las etapas de la cadena alimentaria de la sal yodada. El impacto del programa se evaluó en escolares de 6 a 11 años por su vulnerabilidad y fácil acceso, mediante la determinación de la yoduria, prevalencia de bocio y consumo del producto fortificado. La información se presenta de forma georeferenciada mediante el uso de los Sistemas de Información Geográfica. Se evaluó el sistema por sus componentes y atributos.

Resultados: El sistema de vigilancia implementado se compone de un subsistema clínico, de laboratorio, epidemiológico y de suministros. Las acciones desarrolladas dentro del sistema permitieron evaluar la efectividad del Programa lo que permitió que Cuba se declarara como “País con eliminación sostenible de Desórdenes por Deficiencia de Yodo” en el año 2005. El sistema evaluado fue considerado útil en la gestión del programa.

Conclusiones: El diseño, la implementación y evaluación del sistema dentro del Programa de eliminación sostenible constituyó una herramienta indispensable para evaluar su efectividad. Su sostenibilidad en el contexto actual ha de mantenerse para garantizar el éxito del Programa.

TABLA DE CONTENIDOS

Introducción	1-10
Problema de investigación	5
Hipótesis	5
Objetivos	6
Actualidad, novedad y logros científicos	6
Estructura de la tesis	9
Capítulo I: Marco teórico y conceptual	11-31
1.1 Naturaleza y magnitud de los Desórdenes por Deficiencia de Yodo	11-16
1.1.1 El yodo. Principales características	11
1.1.2 Aspectos geoecológicos de la deficiencia de yodo	12
1.1.3 Los DDY como problema de salud pública	13
1.1.4 Situación mundial	14
1.1.5 Situación en Cuba	14
1.2 Valoración del estado nutricional de yodo en poblaciones	15-17
1.2.1 Indicadores para la evaluación y monitoreo de los DDY	15
1.2.2 Excreción urinaria de yodo	16
1.2.3 Prevalencia de bocio	17
1.2.4 Determinación de las concentraciones de TSH, hormonas tiroideas y tiroglobulina	17
1.3 Programas globales para la eliminación sostenible de los DDY	20-24
1.3.1 Tecnología para la suplementación con yodo	18
1.3.2 Efectos adversos asociados a altos niveles de ingesta de yodo en poblaciones	20
1.3.3 Programa nacional para la eliminación sostenible de los DDY	20
1.4 La vigilancia epidemiológica. La Vigilancia Alimentaria y Nutricional	24-27
1.4.1 La vigilancia epidemiológica	24
1.4.2 La Vigilancia Alimentaria y Nutricional (VAN)	25
1.4.3 La vigilancia de carencia de micronutrientes. Introducción de componentes de vigilancia en programas de intervención nutricional	26
1.4.4 Uso de los Sistemas de Información Geográfica en la Vigilancia alimentaria y nutricional en Cuba	26
1.5 La evaluación de un sistema de vigilancia en salud	27-31
1.5.1 El proceso de evaluación. Tipos de evaluación	28
1.5.2 Elementos relevantes a cumplir en el proceso de evaluación de un sistema de vigilancia	30
Capítulo II. Diseño e implementación del sistema de vigilancia para la eliminación sostenible de los DDY	32-56
2.1 Etapas del diseño	33
2.2 Implementación	34
2.3 Bioética	50
2.4 Discusión	51
Capítulo III. Evaluación de la efectividad del programa para la eliminación sostenible de los DDY mediante indicadores de impacto	57-86
3.1 Resultados	58
3.1.1 Producción	58

3.1.2 Vigilancia en puntos de almacenamiento o almacenes mayoristas	61
3.1.3 Vigilancia en hogares	62
3.1.4 Magnitud y severidad de los DDY según estratos geográficos y algunas variables epidemiológicas	64
3.1.5 Excreción urinaria de yodo	65
3.1.6 Prevalencia de bocio	70
3.1.7 Consumo de sal yodada	73
3.1.8 Discusión	75
Capítulo IV. Evaluación del sistema de vigilancia	87-98
4.1 Fuentes de información y técnicas para la recogida (instrumentos y procedimientos)	87
4.2 Resultados	90
4.2.1 Estructura	90
4.2. 2 Proceso	92
4.2.3 Resultados	95
4.3 Discusión	95
Conclusiones	99
Recomendaciones	100
Referencias bibliográficas	
Anexos	
Glosario	

INTRODUCCIÓN

La deficiencia de micronutrientes es aún un problema para la Salud Pública mundial por su repercusión en el estado nutricional, la salud y el desarrollo de un alto porcentaje de población. De acuerdo a estimados mundiales se calcula que las deficiencias de hierro, yodo y vitamina A constituyen los problemas de salud de mayor importancia que dada su magnitud significan cada año 20 000 muertes, 1,3 millones de personas-año de pérdida de trabajo y 360 000 estudiante-año perdidos ⁽¹⁾.

En la última década se han fortalecido los esfuerzos para reducirlas, los cuales se sustentan sobre la base de ⁽²⁾:

- Las deficiencias de hierro, vitamina A y yodo son altamente prevalentes en todo el mundo.
- Se dispone de información basada en evidencias científicas de las consecuencias adversas para la salud física y mental, educación, capacidad de trabajo y productividad.
- Las soluciones para su eliminación son conocidas y fáciles de implementar.

El déficit de yodo debido a sus características geoecológicas afecta a los países menos desarrollados pero es una realidad en cualquier país, independientemente de su grado de desarrollo. El yodo es un elemento escaso en la naturaleza pero esencial para la salud; un aporte adecuado es importante a cualquier edad y resulta particularmente necesario en la etapa crucial de la gestación y primeros años de vida ⁽³⁾.

Sin embargo, su carencia no es muy conocida en la población general y algunos grupos de profesionales sanitarios están llamados a promover niveles adecuados de

este micronutriente, en particular los responsables de la salud materno-infantil y de atención primaria.

La preocupación por los Desórdenes por Deficiencia de Yodo (DDY) en el país se ha extendido a las distintas áreas de la medicina que están obligadas a tratar y, sobre todo, a prevenir sus consecuencias ⁽⁴⁾.

Desde 1984 se comenzó a utilizar el término DDY para hacer referencia a un conjunto de alteraciones patológicas ocasionadas por la deficiencia de yodo en poblaciones humanas y animales que habitan en regiones con déficit ambiental de este mineral ⁽³⁾.

En 1990 ante la Cumbre Mundial a favor de la Infancia, el Gobierno cubano firmó el compromiso de dirigir los esfuerzos nacionales a la reducción de las carencias por micronutrientes. Uno de los objetivos más relevantes lo constituyó la eliminación sostenible de los DDY en el país.

Sin embargo, sólo estaban disponibles los resultados de estudios parciales en la región montañosa de Occidente y Oriente en la década de los 70, que reportaban una frecuencia aumentada de bocio. Los estudios de niveles de exposición ambiental eran muy limitados y no se conocía si existía déficit de yodo a nivel nacional.

Datos del Programa de Pesquisaje de Hipotiroidismo Congénito implementado en el año 1986, arrojaba una incidencia de casos positivos de 1 por 3413 pesquisados, lo que se interpretó como una posible deficiencia en neonatos.

No fue sólo hasta 1995 que el Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos (INHA) estableció la línea de base de niveles de excreción urinaria en zonas rurales del país, encontrando una deficiencia leve a nivel nacional y severa al interior de la montaña ⁽⁵⁾.

Por tal motivo, se propuso a las altas esferas del gobierno comenzar la yodación de la sal de consumo humano como estrategia fundamental para combatir el déficit de yodo. Las primeras producciones fueron dirigidas a la zona de montaña, considerada como la de mayor riesgo. Esta acción no fue sostenible por problemas económicos.

En los años 2001-2002, se retomó la intervención para dar cumplimiento al Plan Nacional de Acción para la Nutrición ⁽⁶⁾, estableciéndose la obligatoriedad de la yodación de la sal para consumo humano mediante proyecto de acuerdo del Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros, el cual aprueba con No. 5452 (12 de mayo de 2005), el Programa nacional de yodación de la sal de consumo humano para toda la población a niveles entre 15-30 ppm, utilizando para tal propósito yodato de potasio.

Posteriormente estas acciones pasaron a formar parte de un Programa para la eliminación sostenible de los DDY elaborado en el año 2004, con el objetivo de caracterizar el estado de nutrición de yodo en la población, evaluar el impacto de las diferentes acciones y apoyar la toma de decisiones.

El interés de proveer una sal con las concentraciones adecuadas de yodo que garantizara el nivel de ingestión diaria requerida y la necesidad de evaluar el impacto de la intervención desarrollada, generó la estructuración de un sistema de vigilancia de los DDY dentro de la Vigilancia alimentaria y nutricional (VAN) ⁽⁷⁾, en todos los componentes de la cadena alimentaria, formando parte de un conjunto de acciones dirigidas a lograr la eliminación sostenible de estos desórdenes en el país.

Este sistema, además de vigilar la disponibilidad, acceso y consumo del producto fortificado, debía complementar el análisis de los indicadores de impacto con la caracterización de la magnitud y severidad de los DDY según variables

epidemiológicas asociadas y mediante el uso de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) para facilitar la focalización de las acciones.

Esta tecnología permite establecer la comunicación de varios sectores proporcionando no sólo las herramientas de gran alcance para el almacenamiento y análisis de datos espaciales, sino que integra las bases de datos de diversos sectores en un mismo formato, estructura y mapa en el SIG ⁽⁸⁾. La importancia de esta metodología integrada al desarrollo se ha acentuado en diversos foros internacionales enfocados al estudio de la seguridad alimentaria y nutricional; sin embargo, no se conoce su aplicación a la vigilancia de micronutrientes.

Otra de las vertientes del trabajo incluyó evaluar la efectividad del programa para la eliminación sostenible de los DDY mediante análisis comparativo con la línea base de yodurias del año 1995 y los resultados del Programa de Pesquisaje de Hipotiroidismo Congénito, garantizar continuidad cada tres años con el uso de encuestas transversales y evaluar el funcionamiento del sistema de vigilancia implementado para identificar los problemas que afectaban la actividad a nivel local.

La implementación del sistema se hizo necesaria a partir de las premisas siguientes:

- Fomento de la intersectorialidad mediante la vinculación estrecha con el resto de los sectores de la economía que participan en la ejecución del Programa: Ministerio de la Industria Básica (MINBAS), Ministerio de Comercio Interior (MINCIN), Ministerio del Transporte (MITRANS), Ministerio de Educación (MINED); así como con los Centros Provinciales de Higiene, Epidemiología y Microbiología (CPHEM).

- No duplicar, sino utilizar los subsistemas actuales y la información necesaria de fuentes identificadas, cuando ello sea factible.
- Promover el perfeccionamiento de los subsistemas de información y de vigilancia de la carencia de micronutrientes.
- Movilizar los recursos técnicos disponibles en función del análisis, la respuesta oportuna y eficiente.
- Realizar el análisis periódico de la información emitida sobre el problema objeto de vigilancia en función de la salud.
- Dotar de métodos rápidos de evaluación epidemiológica y métodos para enfrentar situaciones agudas, a los profesionales responsables de dar respuesta a todos los niveles.

Problema de investigación

El trabajo presentado está dirigido a la búsqueda de una respuesta científica a la siguiente interrogante:

¿Cuál ha sido el impacto de la yodación de la sal y la introducción de la vigilancia dentro del Programa para la eliminación sostenible de los DDY?

Hipótesis

La yodación universal de la sal, la implementación de un sistema de vigilancia y la evaluación de su organización y funcionamiento contribuyen a la eliminación sostenible de los DDY en el país.

La respuesta a esta interrogante se complementó dando salida a los siguientes objetivos de la investigación.

Objetivos

Objetivo general

Diseñar, implementar y evaluar el sistema de vigilancia para contribuir al perfeccionamiento del Programa para la eliminación sostenible de los Desórdenes por Deficiencia de Yodo en Cuba.

Objetivos específicos

1. Diseñar e implementar el sistema de vigilancia para la eliminación sostenible de los Desórdenes por Deficiencia de Yodo.
2. Evaluar la efectividad del Programa para la eliminación sostenible de los Desórdenes por Deficiencia de Yodo mediante indicadores de impacto.
3. Evaluar el funcionamiento del sistema a nivel nacional e identificar los problemas que afectan la vigilancia a nivel local.

Actualidad, novedad y logros científicos

Los avances alcanzados por la Salud Pública a nivel nacional han traído consigo un desarrollo de la vigilancia epidemiológica, introduciendo nuevos enfoques, un abordaje más amplio e integral incluida la carencia de micronutrientes. La misma se ha definido como un proceso esencial para asegurar la identificación de su magnitud y severidad así como la implementación de acciones necesarias para su control.

La experiencia mundial refleja que la vigilancia alimentaria y nutricional no está desarrollada en muchos países y la de micronutrientes es prácticamente nula a pesar de estar demostrada su importancia cuando se implementan intervenciones nutricionales para garantizar el impacto en la salud.

Sobre la base de estas nuevas concepciones y la experiencia acumulada hasta el momento, en Cuba se ha redimensionado y desarrollado la vigilancia de forma tal, que responda a las necesidades del sistema sanitario, de acuerdo con los cambios del patrón epidemiológico y las transformaciones operadas en las condiciones de salud de la población. Estos resultados dependen en una amplia medida del desempeño de la vigilancia en el nivel local, instancia donde tienen lugar los principales problemas relacionados con la salud, ya sean de riesgo o daños; reconocida como el primer nivel de contacto de los individuos, la familia y la comunidad con el sistema de salud y el primer eslabón del proceso de atención a la población.

Conocido que la deficiencia de yodo constituía un problema de gran magnitud, en el año 2001 las autoridades sanitarias cubanas expresaron la pertinencia de comenzar la yodación de la sal de consumo humano de forma sostenida y continuar estudios de mayor profundidad y cobertura nacional que permitiesen su caracterización detallada.

Hacia su prevención, se ha orientado el mayor esfuerzo que ha tenido como principal impulsor la creación de un grupo multidisciplinario e intersectorial que ha dirigido las investigaciones en este campo introduciendo acciones de vigilancia, monitoreo y evaluación de la intervención. Constituyó un elemento importante al desarrollo de esta actividad, el apoyo financiero de organismos internacionales como el UNICEF y la ONG Kiwanis Internacional.

La novedad científica está dada por:

- El trabajo presentado permitió brindar información a los decisores para dar respuesta a una intervención gubernamental dirigida a la eliminación sostenible de la deficiencia de yodo en el país. Los resultados reflejan el cumplimiento de su

compromiso ante la Cumbre Mundial a favor de la Infancia contribuyendo al cumplimiento de los Objetivos 1, 2, 3, 4, 5 y 6 de Desarrollo del Milenio.

- Contribuyó al fortalecimiento del Sistema de vigilancia alimentaria y nutricional con la introducción de la vigilancia en programas de fortificación de alimentos en todas las etapas de la cadena alimentaria. Su carácter integral permitió el seguimiento de los DDY en el país, estructurado en base a estudios epidemiológicos de carácter nacional lo que ha posibilitado identificar los grupos de alto riesgo, las áreas geográficas más afectadas, su relación con factores medio ambientales facilitando la evaluación del impacto en salud de la estrategia de intervención desarrollada y su uso para la acción. La experiencia internacional indica un fracaso de los programas nacionales por no existir sistemas coherentemente articulados siendo esta la primera experiencia en la literatura revisada.

- Por vez primera se procedió a la evaluación integral de la efectividad de un programa nutricional y de su sistema de vigilancia, lo cual contribuyó a su perfeccionamiento para combatir las carencias de micronutrientes. Los resultados sirvieron de base para redactar guías de los criterios de garantía de la calidad acorde con las condiciones de las salinas cubanas.

- El uso de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), poderoso instrumento que ha evolucionado a partir del desarrollo de las investigaciones epidemiológicas y en la predicción de enfermedades durante las dos décadas pasadas, permitió una mayor comprensión de la distribución de los DDY en el país. En la vigilancia nutricional, esta herramienta nunca se ha usado, por lo que ha sido algo muy novedoso y de gran utilidad en el presente estudio.

- No existen antecedentes de sistemas similares en el país que desde el principio hiciera corresponsables a todos los involucrados directa o indirectamente en los esfuerzos para el control de esta carencia. Este equipo intersectorial constituye la plataforma donde los problemas de DDY pueden verse integralmente.

Los resultados presentados constituyen salidas a cinco proyectos de investigación pertenecientes a Programas Ramales del MINSAP como “Yodación universal de sal en Cuba”, “Sistema de Vigilancia y monitoreo de la producción, distribución y consumo de la sal yodada”, “Evaluación del sistema de vigilancia de la producción, distribución y consumo de la sal yodada”, “Sostenimiento de la yodación de la sal en Cuba” y ‘Niveles de yodo en leche materna en mujeres que dan de lactar’.

Estructura de la tesis

La tesis se estructura en una introducción y cuatro capítulos.

En el capítulo I se aborda el marco teórico y conceptual del problema con énfasis en los indicadores de impacto para evaluar las intervenciones desarrolladas en concordancia con la experiencia internacional.

El capítulo II abarca el proceso de diseño del sistema de vigilancia desde la conceptualización hasta su aplicación. Incluye la identificación del impacto deseado, usos y usuarios principales, decisores, niveles prioritarios de información que tributa al sistema y la calidad del dato incluido los indicadores trazadores, fuentes de obtención de la información, el análisis agrupado de los datos y el flujograma.

En el capítulo III se aborda el proceso de evaluación de la efectividad del Programa para la eliminación sostenible de los DDY mediante indicadores de impacto en

escolares de 6 a 11 años considerados como población centinela por su vulnerabilidad, accesibilidad y ser el grupo sujeto a vigilancia en la práctica internacional.

En el capítulo IV se detalla la evaluación del funcionamiento del sistema a nivel nacional y la identificación de los problemas que afectan la vigilancia a nivel local.

Se presenta un cuerpo de conclusiones y recomendaciones derivadas de la investigación y la bibliografía consultada. Seguidamente, un grupo de anexos, como complemento de los resultados derivados del procesamiento estadístico de la información de campo recopilada y el glosario con la descripción de la terminología utilizada.

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

Objetivo: exponer las bases teóricas de los DDY, su magnitud, trascendencia y vulnerabilidad en el mundo y en Cuba, factores condicionantes y las estrategias fundamentales para su control, incluida la vigilancia, el monitoreo y la evaluación.

1.1 Naturaleza y magnitud de los Desórdenes por Deficiencia de Yodo.

1.1.1 El yodo. Principales características.

El yodo es un elemento químico que fue aislado en 1811 y ha sido el elemento traza más intensamente estudiado⁽⁹⁾. Es raro en estado natural pero se encuentra en el agua de mar, la tierra y las rocas.

Constituye un elemento esencial para el desarrollo humano y animal, presente en el organismo en pequeñas cantidades, fundamentalmente en la glándula tiroides. Su principal función es la síntesis de las hormonas tiroideas, tiroxina (T₄) y triyodotironina (T₃), esenciales para el desarrollo del sistema nervioso central, crecimiento, termogénesis y diversas funciones del metabolismo orgánico. En su ausencia, el ser humano no puede crecer, ni completar su ciclo vital de forma saludable⁽⁹⁾.

El yoduro absorbido en el organismo es rápidamente captado por la glándula tiroides en las cantidades requeridas para una adecuada síntesis hormonal y el yodo restante es excretado en la orina⁽¹⁰⁾.

Las acciones de la glándula tiroides para sintetizar y almacenar las hormonas tiroideas son controladas por la hormona hipofisaria estimuladora de la tiroides (TSH), la cual se secreta en respuesta a la concentración circulante de hormona tiroidea^(10,11,12). Esta posee múltiples funciones como reguladora de la actividad y el crecimiento celular⁽¹³⁾. Está involucrada en la maduración y función del Sistema Nervioso Central⁽¹²⁾ y su

ausencia durante los períodos prenatales y al inicio del postnatal afecta la migración y la diferenciación neuronal^(12,13,14,15).

El bocio manifestación más visible de esta deficiencia, resulta del incremento de la estimulación tiroidea por la TSH para maximizar la utilización del yodo disponible lo que representa una mala adaptación a la carencia. Sin embargo, el mayor daño es el retraso mental irreversible y el cretinismo⁽¹¹⁾.

1.1.2 Aspectos geoecológicos de la deficiencia de yodo.

En el presente se acepta que los DDY representan un peligro en una amplia gama de zonas geográficas, donde las lluvias o inundaciones, glaciales, deforestación, cultivos reiterados o erosión han eliminado el yodo de los suelos. En general, cuanto más antiguos y afectados por la erosión sean los suelos, mayor será la probabilidad de que su contenido en yodo sea bajo. Las cosechas obtenidas de terrenos deficientes serán pobres en yodo y aún en terrenos no deficientes, la práctica demuestra que los alimentos contienen generalmente bajo contenido⁽¹⁶⁾.

El agua de consumo aporta sólo el 10% de la cantidad de yodo necesaria; el otro 90% se obtiene de los alimentos^(17,18). Las fuentes naturales de alimentos ricos en el nutriente son las de origen marino: pescados, mariscos, algas. Los DDY se localizan en zonas geoecológicas donde se asocian niveles bajos de yodo ambiental y alimentario. Dentro de cada país su prevalencia varía de un área a otra. Por esta razón un único estimado nacional muchas veces no refleja su posible variabilidad a nivel de nación.

Ciertos alimentos en la dieta de algunas poblaciones contienen los llamados "bociógenos" -sustancias que interfieren con la absorción del yodo y agravan la deficiencia, elementos preocupantes sólo si la ingestión de yodo es baja. El consumo

de coles, como la col repollo, coles de Bruselas, brócoli y coliflor, otros como la yuca, millo, maíz, berza y boniato aumentan la necesidad del nutriente, especialmente si se consumen en forma cruda como en el caso de la col. Esto se debe a que contienen glucósidos cianogénicos, capaces de liberar cianuro por hidrólisis y actúan bloqueando la bomba tiroidea de captación de yoduros e incrementando su eliminación⁽¹⁹⁾.

1.1.3 Los DDY como problema de salud pública.

La amplia gama de manifestaciones de la deficiencia de yodo en el crecimiento y desarrollo ocurre en cualquier etapa de la vida, desde un daño fetal o un hipotiroidismo en el neonato, infancia o adultez^(20,21).

El término bocio endémico se utiliza para hacer referencia a un desorden caracterizado por el aumento de la glándula tiroides en una fracción significativa de un grupo de población, debido generalmente a una ingesta insuficiente de yodo en la dieta⁽⁴⁾.

Los argumentos científicos que sustentan a la deficiencia de yodo como la causa de la aparición del bocio endémico son:⁽²¹⁾

1. La estrecha asociación entre bajos niveles de yodo alimentario, agua de consumo y la aparición de enfermedades asociadas en la población.
2. La reducción marcada de la incidencia cuando se adiciona yodo a la dieta.
3. La evidencia de que el metabolismo del yodo en pacientes con bocio endémico sigue patrones de su deficiencia y son reversibles cuando esta desaparece.
4. La deficiencia de yodo provoca cambios en la glándula tiroides de los animales, similares a los encontrados en humanos.

1.1.4 Situación mundial.

Desde 1990 se realizan progresos sustanciales en la eliminación de esta carencia garantizando el acceso a la sal yodada de dos tercios de los hogares mundiales, sin embargo, aún queda un tercio de la población desprotegida en lugares donde no se han implementado estrategias de prevención ^(22,23,24).

Se considera que cerca de 2 225 millones de seres humanos viven en situación de riesgo, 750 millones padecen de bocio y 43 millones de daño cerebral. Anualmente se reportan 100 000 nacimientos de niños cretinos. Los DDY constituyen un problema de salud en 130 países ^(4,24).

Se ha reportado una ingesta insuficiente de yodo según valores de referencia de la mediana de excreción urinaria (EUY), siendo la región más afectada el sudeste asiático y la menos afectada las Américas ⁽²⁴⁾.

Mundialmente, la prevalencia de bocio en la población general se estima en un 15,8 % variando entre 4,7 % en las Américas a 28,3 % en Africa con un incremento de 31,7 % en el mundo, a predominio de poblaciones que habitan en regiones de riesgo medio ambientales y no reciben sal yodada como estrategia de prevención ⁽²⁴⁾.

1.1.5 Situación en Cuba.

La existencia de bocio endémico era, tradicionalmente negada por tratarse de una isla larga y estrecha con sus poblaciones relativamente cercanas al mar ⁽²⁵⁾.

La presencia de DDY, se puso de manifiesto por primera vez, en estudios realizados por Alavez y cols en los años 60 y 70 en la zona de Viñales en Pinar del Río y Baracoa en Guantánamo, con alta prevalencia de bocio coincidente con una disminución en la

excreción del yodo urinario ^(17,25). En evaluaciones posteriores utilizando el mismo indicador se encontraron las mayores tasas en las áreas montañosas.

Los resultados del estudio nacional de excreción urinaria de yodo (EUY) realizado en 1995 reflejaron que los mayores porcentajes de escolares de 6 a 11 años de edad con deficiencia de yodo se localizaron en las provincias de Guantánamo, Santiago de Cuba, Granma y en Cienfuegos, alcanzando el 88 % en la zona de montaña ^(5,26).

1.2 Valoración del estado nutricional de yodo en poblaciones.

La Organización Mundial de la Salud (OMS), el Fondo de Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) y el International Council for Control of Iodine Deficiency Disorders (ICCIDD) han establecido los criterios para definir el grado de deficiencia de yodo como problema de salud pública. ^(24, 27,,28)

Estudios de balance y excreción, han estimado que la ingesta segura de yodo oscila entre 50 µg/día y 1000 µg/día ^(29,30). La ingesta diaria debe garantizar el cumplimiento de los requerimientos, los cuales varían con la edad y condiciones fisiológicas, de acuerdo con la escala propuesta por la OMS, el UNICEF y el ICCIDD ⁽²⁴⁾ **(Anexo 1)**.

Ingestas excesivas pueden ocasionar daños a la salud, por lo que se han establecido niveles máximos de ingestión tolerable. Los valores según grupos de edad, sexo y estado fisiológico se encuentran bien definidos ⁽³¹⁾ **(Anexo 2)**.

1.2.1 Indicadores para la evaluación y monitoreo de los DDY.

La evaluación del estado nutricional de yodo constituye la base del desarrollo de los programas nacionales de control mediante indicadores que en ocasiones se emplean combinados ya que poseen diferente valor para el análisis epidemiológico ^(16,32).

Para el éxito de cualquier programa, se requiere en orden de prioridad de tres grandes componentes: ^(31,32,33)

1. Determinación de la excreción urinaria de yodo.
2. Determinación del tamaño de la tiroides y la estimación de la prevalencia de bocio.
3. Determinación de niveles séricos de TSH, hormonas tiroideas y tiroglobulina.

1.2.2 Excreción urinaria de yodo.

La yoduria es el método más recomendado en la actualidad para evaluar el grado de deficiencia y su corrección en investigaciones epidemiológicas ⁽²⁰⁾ **(Anexo 3)**. Las concentraciones de yodo en orina en niños o adultos brinda una valoración adecuada del estado nutricional en la población. El muestreo de 24 horas y su relación con la creatinina es más costoso e innecesario ⁽³²⁾.

Fisiológicamente más del 90 % del yodo corporal es excretado a través de la filtración renal. La excreción urinaria no varía con la necesidad de yodo que tenga el organismo, ya que la regulación ocurre a nivel de la glándula tiroides; de manera que refleja la ingesta en un período corto anterior a la toma de la muestra; por lo que constituye el examen más específico de una ingesta reciente y no refleja el estado de las reservas del nutriente en la glándula tiroides ⁽²⁰⁾.

Esto evidencia que una muestra casual no aporta información completa acerca del estado nutricional del individuo, ni de su variación, ya que la diferenciación interpersonal también es elevada; sin embargo como indicador poblacional si refleja la situación real en una región determinada ^(20,31).

1.2.3 Prevalencia de bocio.

Hasta la década de los noventa la prevalencia de bocio fue recomendada como el principal indicador para evaluar la magnitud de los DDY^(34,35,36). En la evaluación del impacto de los programas de yodación de la sal este indicador tiene utilidad limitada. El tamaño de la glándula es tradicionalmente determinado por inspección y palpación; en áreas endémicas está demostrado que no retorna a la normalidad hasta pasados meses y años posterior a la corrección de la deficiencia por lo que en este período se considera un indicador de pobre utilidad al reflejar solo la historia de nutrición de yodo en una población pero no el estado actual. Los criterios de endemia tomando en consideración la prevalencia de bocio se evalúan en ligera: 5-19,9 %, moderada 20-29,9 % y severa ≥ 30 %^(24,37,38).

En áreas con DDY ligeros y moderados, la sensibilidad y especificidad de la palpación son pobres⁽³⁹⁾, por lo que es recomendable utilizar el ultrasonido o ecografía para la medición del volumen tiroideo. Este método no es invasivo, es rápido (2-3 min por persona) y factible, incluso en áreas de difícil acceso usando un equipo portátil^(40,41).

1.2.4 Determinación de las concentraciones de TSH, hormonas tiroideas y tiroglobulina.

Los más empleados son la medición de la TSH en sangre o suero y la tiroglobulina (Tg) en sangre, que pueden ser usados como indicadores para la vigilancia y en estudios de población. Las hormonas tiroideas T₃ y T₄ no son recomendables para la vigilancia⁽⁴²⁾.

El grado de deficiencia de yodo como problema de salud pública se define según los criterios siguientes⁽²⁰⁾ **(Anexo 4)**.

1.3 Programas globales para la eliminación sostenible de los DDY.

A principios de la década de los 60 del siglo XX emergió en América y el mundo una renovada inquietud científica sobre el bocio y el cretinismo endémicos ^(43,44). La implementación de programas para su eliminación se fundamenta sobre la base de:

1. El problema reviste suficiente importancia tanto cualitativamente como cuantitativamente.
2. Son conocidas las medidas efectivas, sostenibles y de aplicación masiva en forma de sal yodada o aceites yodados.
3. Están disponibles los programas que garantizan la implementación de estrategias mediante el compromiso de la industria para la producción de sal yodada y la atención primaria de salud para la distribución de aceites yodados.
4. Existen métodos prácticos para el monitoreo de la efectividad y sostenibilidad de los programas pero no se utilizan frecuentemente en muchos países.

Los avances obtenidos en la región demuestran que muchos de ellos han alcanzado la meta intermedia de lograr la yodación universal de la sal para consumo humano, pero sólo el 33 % ha logrado el control de la deficiencia de yodo según indicadores de impacto establecidos por la OMS ⁽²⁴⁾ **(Anexo 5)**. Para ello se requiere de niveles adecuados de yodación, vigilancia incluyendo monitoreo y evaluación, colaboración intersectorial, abogacía y comunicación para educar en los beneficios del producto fortificado ⁽³¹⁾.

1.3.1 Tecnología para la suplementación con yodo.

Existen diferentes formas de garantizar la suplementación de yodo. Sin embargo, la yodación de la sal se reconoce cada vez con mayor frecuencia como un método

efectivo a mediano y largo plazo para aumentar el consumo de yodo en grandes grupos poblacionales. Beneficia a un gran número de personas y constituye una medida preventiva, eficiente en función de su costo, sostenible, culturalmente aceptable y factible de ejecutar ^(45,46) **(Anexo 6)**.

La sal es el vehículo más usado para la yodación demostrando ser la mejor estrategia dado su amplio y estable consumo. La producción se encuentra usualmente en las manos de pocos productores, con tecnología fácil de implementar y está disponible a costos razonables (5 centavos de dólar por persona por año). La adición de yodato a la sal no afecta su color, sabor ni el olor.

Para considerar que los DDY han sido eliminados de forma sostenible mediante la yodación de la sal deben cumplirse los siguientes indicadores programáticos ⁽²⁰⁾:

- Producción local o importación de sal yodada en cantidad suficiente para satisfacer la demanda potencial (4-5 kg/per cápita /año).
- 95 % de la sal de consumo humano debe ser yodada con niveles adecuados a nivel de producción ó importación.
- Contenido de yodo en la sal de consumo con niveles superiores o iguales a 15 ppm en el 90 % de los hogares encuestados
- Estimación de yodo en la producción, importación y en almacenes por titración y a nivel de los hogares por titración o kits certificados.
- Concentración media urinaria de al menos 100 µg/L, menos del 20% de valores por debajo de 50 µg/L y menos de 50% por debajo de 100 µg/L.
- Datos recientes de monitoreo de la yoduria nacionales o regionales deben haber sido coleccionados de los últimos dos años.

1.3.2 Efectos adversos asociados a altos niveles de ingesta de yodo en poblaciones.

Los niveles de yodación se han establecido tomando como base un consumo de 10 g de sal al día por persona para garantizar una ingesta entre 150-300 µg/día, cifras que se ubican en un intervalo de seguridad para todos los grupos de población, independientemente de la presencia o no de la deficiencia ^(20,31).

No obstante, se reportan algunos efectos no deseados que se deben tener en cuenta cuando se implementa este tipo de estrategia ^(47,48).

Reacciones alérgicas al yodo contenido en los alimentos: Las reacciones descritas se corresponden con la aparición de rash cutáneos y acné. Su frecuencia es tan escasa que no se consideran un problema sanitario.

Enfermedades tiroideas: La ingesta excesiva de yodo causa enfermedad tiroidea cuando el consumo alcanza aproximadamente 150 000 µg, lo que trae consigo la aparición de hipotiroidismo clínico en sujetos eutiroideos con enfermedad de la tiroides subyacente, tales como tiroiditis de Hashimoto, tiroiditis transitoria postpartum y en pacientes tratados por enfermedad de Graves ^(49,50).

El suministro de yodo a poblaciones que habitan en zonas yodo deficientes puede inducir hipertiroidismo (fenómeno de Job-Basedow), principalmente en personas de edad avanzada con bocio nodular y de forma esporádica en sujetos sin enfermedad tiroidea conocida, condición transitoria hasta que la población cambie su condición a no yodo deficiente. En poblaciones suficientes de este nutriente, sólo ocurrirá por consumo de fármacos que se suministran a pacientes con bocio difuso o nodular.

1.3.3 Programa nacional para la eliminación sostenible de los DDY.

En el año 2004, se creó un Programa de forma articulada, contando con la voluntad política del Gobierno cubano y la cooperación internacional para lograr la eliminación sostenible de la deficiencia. El objetivo fue consolidar las estrategias de diagnóstico e intervención, inicialmente en las regiones ó áreas con mayores deficiencias del micronutriente, pero tomando en cuenta algunas premisas que ya habían sido efectivas en países como Perú ⁽⁵¹⁾, Ecuador ⁽⁵²⁾ y otros que tenían programas consolidados.

Se analizaron elementos de primer orden para su elaboración. El proveer datos científicos implicó mediciones de progreso para determinar las cantidades adecuadas de yodo suministradas a la población. Esto requirió de la selección adecuada de indicadores tanto de proceso como de impacto.

El Programa se estructuró inicialmente, a partir del año 1994, con la creación del Grupo Nacional para la yodación de la sal. Actualmente, existe un Consejo Nacional multidisciplinario encargado del mismo, cuyas intervenciones han estado dirigidas a:

- Producir sal yodada para el consumo humano.
- Establecer los mecanismos jurídicos, administrativos y técnicos con el fin de obtener niveles adecuados de yodación en la sal, optimizar la distribución y consumo de la misma.
- Implementar un sistema de vigilancia y monitoreo de cobertura nacional que garantizara que el producto llegara con todos los requerimientos a la población más afectada.

- Aplicar una estrategia de Comunicación Social en Salud para la aceptación de sal yodada por la población y divulgar los beneficios del yodo a la salud.

Este grupo está integrado por las siguientes instituciones:

- **Producción de sal yodada y establecimiento del sistema de garantía de la calidad.** Responsable: MINBAS, Unión Geominera.

El contenido de yodo de la sal como indicador de proceso, puede ser medido con exactitud por titración. El lugar más importante para el monitoreo de los niveles de yodo en sal es a nivel de producción; responsabilidad de los productores y sujeto a verificaciones externas por las autoridades nacionales establecidas. Por tal motivo, se trabajó en el fortalecimiento de los laboratorios de control de calidad en la industria para verificar los valores de yodación, aunque en la distribución y el consumo fuera posible inicialmente sólo realizar la determinación por métodos cualitativos.

- **Distribución y transportación de la sal yodada.** Responsables: MINCIN y MITRANS.

La distribución y transportación de la sal fortificada constituyen elementos de importancia que enlazan a la industria como eje central de la producción, con las personas o entidades que consumen el producto. Resultó importante vincular al Ministerio de Comercio Interior y del Transporte para garantizar este aspecto ya que inicialmente por las limitaciones existentes se realizó el envío de sal yodada solamente a las áreas con deficiencias.

- **Vigilancia de la producción, distribución y consumo de la sal yodada.** Responsable: MINSAP (INHA, CPHEM, CMHEM, UMHE) y el MINED como

facilitador del acceso a los escolares en sus centros de estudio y colaboradores en el aspecto de la vigilancia en los hogares.

El monitoreo, debía proveer la información necesaria para la toma de decisiones en actividades tales como el ajuste de los niveles de yodo, cambios en los procedimientos de almacenaje y garantizar un impacto positivo del programa.

Si importante fue lograr la yodación universal de la sal, también se trabajó en reducir las pérdidas posteriores al proceso industrial con un envasado, manipulación, distribución y transportación correcta del producto, factores que influyen en la degradación del mismo.

- **Vigilancia de la nutrición de yodo en poblaciones centinela incluyendo el Programa de Pesquisaje de Hipotiroidismo Congénito.** Responsable: MINSAP (INHA, INEN).

Incluyó la inserción del principal indicador de impacto de estos programas: la mediana de la concentración urinaria de yodo, creando las condiciones en un laboratorio centralizado del INHA para su determinación y diseñando un estudio a nivel nacional en escolares de primaria que mostrara su comportamiento y permitiera clasificar al país de acuerdo al grado de deficiencia encontrado.

Se procedió a la evaluación del tamaño de la tiroides, conocido que esta medición por cualquiera de los métodos (palpación o ultrasonido) tiene un rol más limitado al reflejar una deficiencia de yodo crónica más que inmediata y su calibración para análisis estadístico es muy difícil por el grado de subjetividad de la medición, pero se mantiene con utilidad en la evaluación de la línea de base de la severidad de los DDY.

Teniendo Cuba el Programa Nacional para el Pesquisaje del Hipotiroidismo Congénito se convirtió en un indicador de impacto de un alto valor, los niveles de TSH en neonatos, medición útil donde existen programas de control.

- **Comunicación social en salud.** Responsable: MINSAP (CNPES).

Un componente considerado de vital importancia en el programa desde sus inicios, fue la Campaña de comunicación social en salud. No había antecedentes del uso por la población cubana de este producto ni cuáles eran sus conocimientos acerca de los beneficios a la salud que esta fortificación traería.

- **Componente legislativo.** Responsable: Dirección Jurídica del MINSAP.

A pesar de que estas acciones descansan en entidades estatales, era necesario contar con un apoyo legal que hiciera obligatorio el cumplimiento a todas las partes involucradas, para que la población recibiera un producto con calidad y con las cantidades de yodo requeridas.

Otros eslabones hacia dónde se dirigió el trabajo fue al personal de la salud, que se mantiene en contacto directo con la población sin olvidar su condición de liderazgo y los expendedores del producto que coadyuvan a este nivel a evitar las pérdidas del yodo. Sobre estas bases se proyectaron todas las acciones.

1.4 La vigilancia epidemiológica. La Vigilancia Alimentaria y Nutricional.

1.4.1 La Vigilancia Epidemiológica.

La versión moderna sobre “Vigilancia Epidemiológica” fue introducida por el Centro de Control de Enfermedades del Servicio de Salud Pública de Estados Unidos, en 1953, aplicada al estudio de enfermedades en las comunidades como la malaria, fiebre amarilla

y viruela entre otras, aunque los primeros intentos de este tipo de actividad tuvieron sus antecedentes en la llamada policía médica, creada en Alemania ^(53,54).

En 1975, la OMS la definió integralmente, teniendo en cuenta el lugar que ocupan los factores ambientales dentro de la misma. Hoy en día, el concepto de vigilancia propone una definición mucho más abarcadora, unificando criterios ambientales, epidemiológicos, sociales, factores de riesgo en la prestación de los servicios de salud, entre otras, dándole el nombre de Vigilancia en Salud, considerándola como "el seguimiento, recolección sistemática, análisis e interpretación de datos sobre eventos de salud o condiciones relacionadas, para ser utilizados en la planificación, implementación y evaluación de programas de salud pública, incluyendo como elementos básicos la diseminación de dicha información a los que necesitan conocerla, para lograr una acción de prevención y control más efectiva y dinámica en los diferentes niveles de control" ⁽⁵⁵⁾.

Sobre esta base, nuevos y renovadores conceptos se han introducido en la práctica sanitaria mundial utilizando la vigilancia como eje trazador para la gestión.

1.4.2 La Vigilancia alimentaria y nutricional (VAN).

El término de vigilancia alimentaria y nutricional surgió a partir del concepto general de vigilancia epidemiológica que se ha utilizado para definir la evaluación continua de los factores que determinan la aparición y distribución de las enfermedades relacionadas con la alimentación y nutrición, cuyos principales usos son: abogar políticamente en materia de alimentación y nutrición, formular políticas y estrategias, planificar y evaluar programas y gerenciar servicios desde el nivel nacional hasta el nivel local ^(56,57).

Esta vigilancia implica el monitoreo de la disponibilidad y el suministro de alimentos a lo largo de la cadena alimentaria y del estado de nutrición de grupos en riesgo para

determinar dónde y cuando existen los problemas y detectar quiénes son los grupos más afectados, es decir, vigilancia para la acción.

En 1986 quedó oficialmente constituida la Red de Cooperación Técnica (Red SISVAN) auspiciada por la Oficina Regional del Fondo de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) para América Latina y el Caribe con el objetivo de promover el desarrollo de la VAN, constituyendo la misma un mecanismo de cooperación horizontal entre los países de la región ⁽⁵⁸⁾.

1.4.3 La vigilancia de carencias de micronutrientes. Introducción de componentes de vigilancia en programas de intervención nutricional.

Tradicionalmente los SISVAN han utilizado resultados de encuestas bioquímicas para evaluar las metas propuestas y el impacto de los programas. Sin embargo, la vigilancia del proceso la cual es útil para determinar la eficiencia con la que los productores y entidades de control de gobierno realizaron sus funciones en los programas de fortificación o de suplementación no ha formado parte de las acciones de los SISVAN en muchos países delegando en otros organismos la actividad ⁽⁵⁶⁾.

En un programa de yodación de la sal, se hace indispensable implementar sistemas de vigilancia y monitoreo regulares, para garantizar una ingesta óptima diaria de yodo, especialmente durante la gestación, lactancia y dos primeros años de vida.

Las lecciones aprendidas en Latinoamérica ilustran sobre este particular ^(59,60,61). A nivel global, el continente americano ha logrado los mayores avances en el control de la deficiencia de yodo, pero la falta de sostenibilidad en los programas debido a la carencia de procesos de evaluación y poca efectividad de los mismos se convierten en los principales obstáculos para lograr la eliminación sostenible de esta carencia.

1.4.4 Uso de los Sistemas de Información Geográfica en la Vigilancia alimentaria y nutricional en Cuba.

La identificación de quiénes son y dónde están las personas de mayor riesgo de inseguridad alimentaria constituye una de las máximas prioridades del Sistema Nacional de Salud (SNS). Es por ello que desde la década de los años 90, ante un llamado de la FAO, se comenzaron los primeros esfuerzos para desarrollar el análisis de la vulnerabilidad alimentaria y nutricional utilizando sistemas de mapeo ^(62,63).

Sin embargo, en la práctica poco se ha hecho en este campo y solo está disponible el trabajo realizado en las cinco provincias orientales mediante la utilización de indicadores de bajo peso al nacer, mortalidad infantil y desnutrición. No existen antecedentes del uso de esta herramienta en la vigilancia de micronutrientes ⁽⁶⁴⁾.

1.5 Evaluación de un sistema de vigilancia en salud.

El funcionamiento de un sistema de vigilancia requiere de la adopción de medidas para evaluar la efectividad de las acciones implementadas dentro de cualquier programa, sus características, funcionamiento y calidad del producto que genera.

Cuando se analiza el término evaluación, hay necesariamente que detenerse en su conceptualización. Esta consiste en el proceso de determinar y aplicar criterios y normas para realizar un juicio de valor sobre los diferentes componentes de lo que se desea evaluar ⁽⁶⁵⁾.

Para evaluar es necesario establecer indicadores, estándares y diseñar instrumentos para la captación de la información. Este proceso debe valorar si el sistema implementado cumple una función útil para la Salud Pública y con los objetivos planteados en las dimensiones de estructura, proceso y resultados.

La evaluación de los sistemas implica desarrollar cuatro pasos fundamentales:

1. Identificación y priorización del sistema que se desea evaluar.
2. Diseño de estudio, elaboración de criterios, recogida de datos, presentación y evaluación.
3. Presentación de resultados, elaboración y aprobación de proposiciones correctoras.
4. Establecimiento de medidas correctivas, control y reevaluación.

1.5.1 El proceso de evaluación. Tipos de evaluación.

El proceso de evaluación de un sistema de vigilancia permite un análisis completo y útil del mismo. Constituye un eje esencial estando organizado en tres niveles: evaluación operacional, evaluación técnica y evaluación del impacto. En cada uno se tiene en cuenta la utilidad y la calidad vista desde las dimensiones de: estructura, proceso y resultados, integrándose de manera armónica a los elementos principales de entrada, procesamiento, salida y retroalimentación ⁽⁶⁶⁾.

La evaluación periódica de sus características, funcionamiento y calidad del producto que genera, permite realizar un juicio sobre sus componentes resultando un instrumento útil para analizar resultados en relación con los objetivos, comparar beneficios con costos y orientar los objetivos iniciales del sistema. Sirve a su vez para mejorar el desarrollo y utilización de los recursos, planificación general y facilita el mejor uso de la vigilancia ⁽⁶⁷⁾.

Por evaluación operacional se entiende la evaluación interna de los procesos propios del funcionamiento del sistema. Esta implica la evaluación administrativa de todos los niveles, recursos humanos, materiales y económicos. Está dirigida a eliminar las trabas administrativas que no permiten la marcha adecuada del sistema. Comprende el término

recursos humanos, relacionado con la competencia para desempeñar una función, cantidad de personas necesarias para cubrir los objetivos, motivación y dedicación a esta tarea, calificación del personal, años de experiencia ⁽⁶⁸⁾.

La evaluación técnica abarca la naturaleza y características del producto del sistema, o sea, de las recomendaciones y conclusiones. Está relacionada con sus propósitos y objetivos permitiendo revisar la información tomada de los distintos niveles operativos para juzgar su confiabilidad. Comprende en la práctica la evaluación de la calidad del dato, realizando estudios puntuales en el terreno, que se confrontan con los sistemas de registros habituales, para conocer el grado de desviación que existe respecto al número real ⁽⁶⁸⁾.

Otros aspectos que se evalúan son la calidad del criterio diagnóstico (revisando y estandarizando las técnicas utilizadas), la red de laboratorios según su área de especialización, verificando la capacidad y calificación del personal técnico, la confiabilidad de los resultados y utilización o no de laboratorios de referencia ⁽⁶⁸⁾.

Se evalúa la calidad del flujo de la información (tiempo de demora entre la recogida del dato y su retroalimentación), su sistematización, la calidad científica de este proceso (boletines, informes técnicos, informes verbales), que deben reflejar las tendencias seculares y el pronóstico de su evolución. Se medirá su utilidad para el sector salud y para las instituciones extrasectoriales ⁽⁶⁹⁾.

Para evaluar la calidad del procesamiento del dato se tiene en cuenta la exactitud, confiabilidad, oportunidad y validez de las variables estudiadas, tomando muestras de forma periódica, que permiten detectar los errores; se revisa el sistema de notificación, la forma de recolectar, tabular y consolidar los datos.

Este proceso incluye la revisión del cumplimiento del programa de salud objeto de vigilancia, estimando su tendencia en función de las medidas tomadas y evaluando si existe o no una disminución real del problema o si las medidas no han surtido efecto.

Su finalidad general es verificar el cumplimiento de los objetivos y cerciorarse que tanto la recolección de datos como su reporte son confiables y oportunos. Una vez que un sistema de vigilancia se crea y comienza a funcionar, sus objetivos, atributos y propósitos deben ser evaluados con el fin de verificar su funcionamiento correcto. Esta evaluación debe ser constante y dirigida a mantener o mejorar la calidad del mismo.

1.5.2 Elementos relevantes a cumplir en el proceso de evaluación de un sistema de vigilancia.

Objetivos del sistema: Se debe verificar si los objetivos propuestos inicialmente se están cumpliendo y en caso negativo, identificar las causas. Las pruebas piloto y el monitoreo servirán para redefinir objetivos en caso de ser necesario. De igual forma es de gran importancia revisar las definiciones operativas.

Identificación de fortalezas y debilidades: Un diagrama de flujo del sistema desde la recolección inicial de datos hasta su diseminación es de gran utilidad para identificar fortalezas y debilidades del proceso, con el fin de optimizarlas o modificarlas.

La descripción de los componentes y operación del sistema se pueden completar respondiendo a interrogantes como: población evaluada, demora de la recolección, quien la recoge, provee, transfiere y otros aspectos.

Evaluación de los atributos: Otro aspecto de la evaluación recae sobre los atributos del sistema y para cada uno de ellos se definen indicadores de evaluación⁽⁶⁷⁾.

Descripción de los recursos humanos que se usan para operar el sistema: Una descripción de los requerimientos de personal y del tiempo que demoran en procesar y analizar los datos hacen también parte del proceso de evaluación.

Evaluación, conclusiones y recomendaciones: Esta fase básicamente pretende determinar si los objetivos del sistema se están cumpliendo y en ella se recomienda cualquier modificación necesaria para que la estructura y funcionamiento del mismo sean más adecuados y de mejor calidad. Los objetivos y los atributos se evalúan en todos los aspectos funcionales del sistema.

Conclusiones del capítulo

Reconociendo la magnitud y severidad de los DDY, las características geoecológicas que los condicionan y las implicaciones a la salud está fundamentada la necesidad de su eliminación sostenible con la implementación de estrategias de alcance poblacional como la yodación universal de la sal. Se evidencia la necesidad de diseñar sistemas de vigilancia de alcance nacional que incluyan todos los eslabones de la cadena alimentaria desde la producción hasta el nivel del consumidor. Paralelamente, su implementación en la práctica sanitaria requiere de la adopción de medidas que estén orientadas a evaluar periódicamente sus características, su funcionamiento y la calidad del producto.

CAPÍTULO II. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE VIGILANCIA PARA LA ELIMINACIÓN SOSTENIBLE DE LOS DDY

Objetivo: Diseñar e implementar el sistema de vigilancia para el control de los DDY en el país.

Dada la inexistencia de un sistema de vigilancia de la producción, distribución, consumo y utilización biológica de la sal yodada posterior al comienzo de su fortificación, se inició su proceso de diseño de forma tal que contribuyera a la evaluación y monitoreo permanente de las acciones contempladas en el Programa de eliminación sostenible de los DDY, con alcance nacional y que garantizara el flujo adecuado, un procesamiento, análisis y emisión de información oportuna y veraz para la toma de decisiones.

En la etapa de conceptualización del sistema propuesto se trabajó "de atrás hacia adelante" con el objetivo de evitar que:

- el sistema se quedara en la etapa de recolección de datos.
- los responsables de la recolección de datos tuviesen poca responsabilidad en el análisis y aún menor participación o interrelación con los que toman las decisiones.

Trabajar de "atrás hacia adelante" sirvió para identificar el impacto deseado y los problemas a los cuales había que darle solución, las intervenciones requeridas para lograrlo, las personas/instituciones/organizaciones claves en la toma de decisiones y las interrelaciones que se requerían para la recolección de los datos.

Se creó un equipo intersectorial en el que participaron como miembros activos todos los sectores del gobierno involucrados directa o indirectamente en los esfuerzos para el control de los DDY como el MINBAS, MINSAP, MINCIN, MITRANS y MINED.

2.1 Etapas del diseño

Primera etapa:

Identificación del problema y definición del impacto deseado. Se realizó mediante una evaluación dirigida a determinar la magnitud, severidad, trascendencia y las causas básicas de los DDY en el país.

Segunda etapa:

Definición de políticas, intervenciones y programas potenciales. Se trabajó en la identificación de los usos y usuarios del sistema de vigilancia definiendo que el mismo sería para la alerta oportuna e intervención dentro de un programa de eliminación sostenible de los DDY basado en la fortificación de alimentos.

Tercera etapa:

Consideración de las decisiones que se deben tomar en relación con las políticas, programas e intervenciones. Durante esta etapa quedaron identificados quienes serían los decisores así como la información que requerían. Se puso de manifiesto la interrelación dinámica que debe existir entre los responsables de tomar decisiones y los que promueven los sistemas de vigilancia alimentaria y nutricional.

Cuarta etapa

Especificación de la información requerida para la toma de decisiones. Incluyó disponer de evidencias que resultasen comprensibles para los decisores, de forma tal que la información brindada abarcara explicaciones simples y claras acerca de la

descripción de los problemas y sus posibles causas, así como las recomendaciones para las acciones que se deben tomar, los beneficios esperados y potenciales.

Quinta etapa:

Definición de las características de los datos que se debían recolectar para preparar la información. Incluyó:

La selección de los datos (calidad) en función de los objetivos del sistema. Para ello se siguieron los pasos de la cadena alimentaria (disponibilidad, acceso, consumo y utilización biológica).

Para lograr la sostenibilidad del sistema creado se realizó la selección de indicadores sencillos y poco costosos tomando en consideración la definición del nivel mínimo aceptable de confiabilidad según los siguientes atributos: precisión, valor predictivo, sensibilidad, especificidad, repetibilidad, oportunidad y representatividad.

Durante el proceso de selección se tuvo en cuenta que lo más importante no era interpretar uno o dos indicadores aisladamente, sino analizarlos en conjunto.

Fuentes de datos. Para su obtención se trabajó con encuestas transversales en población centinela.

Flujograma o frecuencia de la recolección de datos. Se estableció tomando en consideración los objetivos específicos y el uso del sistema diseñado.

En esta etapa se definieron las técnicas, procedimientos y métodos que se utilizarían para la transformación de los datos en información pertinente y comprensible realizándose los arreglos institucionales para evitar la duplicidad, como vía de disminuir los costos y asegurar la aceptabilidad.

2.2 Implementación

Para su puesta en marcha se trabajó en el orden lógico de:

- 1.- Recolección de datos.
- 2.- Transformación de los datos en información.
- 3.- Toma de decisiones.
- 4.- Intervenciones.
- 5.- Evaluación del impacto.

El sistema quedó diseñado en las siguientes vertientes o subsistemas:

- Subsistema de diagnóstico clínico (vigilancia clínica).
- Subsistema de laboratorio (vigilancia de laboratorio).
- Subsistema de diagnóstico epidemiológico (investigación epidemiológica).
- Subsistema de recursos y suministros.

1. Subsistema de diagnóstico clínico (vigilancia clínica).

Permitió emitir la voz de alerta sobre el comportamiento del evento sujeto a vigilancia y poner el sistema en acción. Está constituido por la red de servicios de los niveles primario, secundario y terciario del Sistema Nacional de Salud y servicios especializados. En seguimiento a las orientaciones del enfoque de riesgo dirigen sus acciones a la búsqueda de síntomas y signos relacionados con la posible ocurrencia de efectos adversos tras el consumo del producto fortificado.

Objetivos: Identificar y notificar oportunamente posibles efectos adversos tras el consumo del producto fortificado.

Actividades:

1. Consulta a personas asistentes de forma espontánea (búsqueda activa).

2. Descripción de las características de los casos sospechosos y problemas.
3. Notificación de los casos sospechosos y confirmados.

Procedimientos:

1. Interrogatorio, observación y examen clínico.
2. Indicación de pruebas de laboratorio.
3. Registro y notificación de casos según las definiciones del programa en vigor.
4. Elaboración de resúmenes de las fichas de los casos.

Centro de servicio: Consultorio del médico de familia, Áreas de salud, Hospitales.

Personal: Médicos en el nivel primario, Hospitales.

Equipos y suministros: Formularios de consultas externas, historias clínicas.

Periodicidad: Permanente.

Producto final: Identificación de efectos adversos.

Indicadores: No. de pacientes con sospechas de efectos adversos.

2. Subsistema de laboratorio (vigilancia de laboratorio).

Se conformó por la red de laboratorios del INHA y laboratorios de referencia de los CPHEM de Villa Clara, Holguín y Las Tunas. Paralelamente se complementa con la información de los laboratorios de control interno de las plantas productoras de sal.

Objetivos:

1. Comprobar los niveles cuantitativos de yodo en sal en muestras seleccionadas procedentes de las plantas productoras.
2. Identificar lotes con niveles de yodo en sal inferiores a 15 ppm en almacenes y escuelas centinela.

Actividades para cumplir el objetivo 1:

1. Obtención de muestras para análisis cuantitativo de yodo en sal.
2. Caracterización de los niveles de yodo en sal por provincias y total.
3. Elaboración y diseminación de informes técnicos de resultados.

Procedimientos: Técnicas cuantitativas de yodo en sal.

Centro de servicio: Plantas productoras, Inspección Sanitaria Estatal (ISE), Centros Provinciales de Higiene, Epidemiología y Microbiología (CPHEM) e INHA.

Personal: Tecnólogos de producción y Técnicos de Higiene y Epidemiología.

Equipos y suministros: Reactivos y cristalería.

Periodicidad: Mensual y trimestral.

Producto final: Muestras y lotes considerados como fallo (< 15 ppm).

Indicadores: No. de muestras analizadas, porcentajes por provincias, plantas productoras, total.

Actividades para cumplir el objetivo 2:

1. Muestreo sistemático según cronograma en almacenes y escuelas seleccionadas a criterio de expertos.
2. Descripción del número de muestras y lotes que no cumplen con los criterios adecuados por municipios, provincias y total.
3. Elaboración de informes parciales y finales a todos los niveles.

Procedimientos: Observación y aplicación de kits de detección rápida de yodo en sal.

Centro de servicio: CPHEM, CMHEM, UMHE, INHA.

Personal: Responsable de Nutrición en las provincias, ISE, epidemiólogos y másteres en Nutrición.

Equipos y suministros: Kits de detección rápida de yodo en sal.

Periodicidad: Trimestral y anual.

Producto final: Identificación de las áreas con problemas de fallo.

Indicadores: Porcentaje de muestras con niveles inadecuados de yodo en sal.

3. Subsistema de diagnóstico epidemiológico (investigación epidemiológica).

Se expresó en el trabajo práctico de los investigadores en el terreno, en la realización de las encuestas nacionales de excreción urinaria y prevalencia de bocio, la determinación de las concentraciones de yodo en sal en los hogares mediante técnicas de detección rápida y el análisis estratificado por representación espacial mediante el uso de los SIG así como la discusión científica de los eventos que ocurrieron.

Objetivos:

1. Caracterizar los casos con yodurias inferiores a 100 µg/L y prevalencia de bocio según variables epidemiológicas asociadas a los DDY.
2. Identificación de patrones y tendencias.
3. Confección y discusión de informes técnicos.

Actividades: Confección de fichas epidemiológicas de investigación de los casos.

Procedimientos:

1. Toma de muestras para determinación de yodo en orina y encuestas de prevalencia de bocio.
2. Aplicación de la estratificación por zonas geográficas.
3. Aplicación de los procesadores de texto, estadígrafos y graficadotes.
4. Uso de los SIG.

5. Edición, impresión y envío de información a usuarios.

Centro de servicio: INHA, Instituto de Endocrinología.

Personal: Epidemiólogos, endocrinólogos, másteres en Nutrición.

Equipos y suministros: Reactivos y cristalería.

Periodicidad: Cada tres años.

Producto final: Descripción epidemiológica de los casos, tendencia del problema.

Indicadores: Porcentaje de yodurias < 100µg/L, porcentaje de yodurias < 50 µg/L, porcentaje de yodurias ≥ 200 µg/L, porcentaje de escolares con bocio.

4. Subsistema de recursos y suministros.

Mantuvo informado a los decisores sobre la disponibilidad de recursos para el aseguramiento de la vigilancia, por ejemplo, reactivos, formularios, medios de transporte y cualquier otro tipo de suministro. Aporta datos sobre los gastos y la eficiencia de las acciones según el volumen y la calidad de los servicios prestados y sus costos.

Objetivo: Actualizar inventario de insumos (reactivos, materia prima y finanzas necesarias).

Actividades: Actualización de los registros de inventarios (máximo, mínimo de reactivos, cristalería, disponibilidad de materia prima).

Procedimientos: Registro y almacenamiento de datos e insumos.

Centro de servicio: INHA, MINBAS, CPHEM, CMHEM, UMHE.

Personal: Tecnólogos de producción, epidemiólogos, personal de laboratorio.

Equipos y suministros: Computadora.

Periodicidad: Mensual.

Producto final: Actualización de insumos, balance del presupuesto.

Indicadores:

1. Cantidad de insumos en unidades de existencia x 100.
2. Cantidad de insumos necesarios en el momento actualizado.
3. Monto del presupuesto planificado para el período.
4. Monto del presupuesto ejecutado x 100.

El sistema se implementó en el año 2001 en la producción y distribución, incorporándose paulatinamente la vigilancia en los hogares a través de las escuelas centinela. Se estructuró teniendo en cuenta los niveles técnicos y administrativos en los que se sustenta el Programa para la eliminación sostenible de los DDY de la siguiente forma:

Nivel local: Escuelas centinela seleccionadas según ubicación geográfica al centro de distribución del producto fortificado (cercanía o lejanía).

Nivel municipal: CMHEM/UMHE. ISE municipal.

Nivel provincial: CPHEM. ISE provincial.

Nivel nacional: Comité Técnico del INHA y la Unidad Nacional de Salud Ambiental.

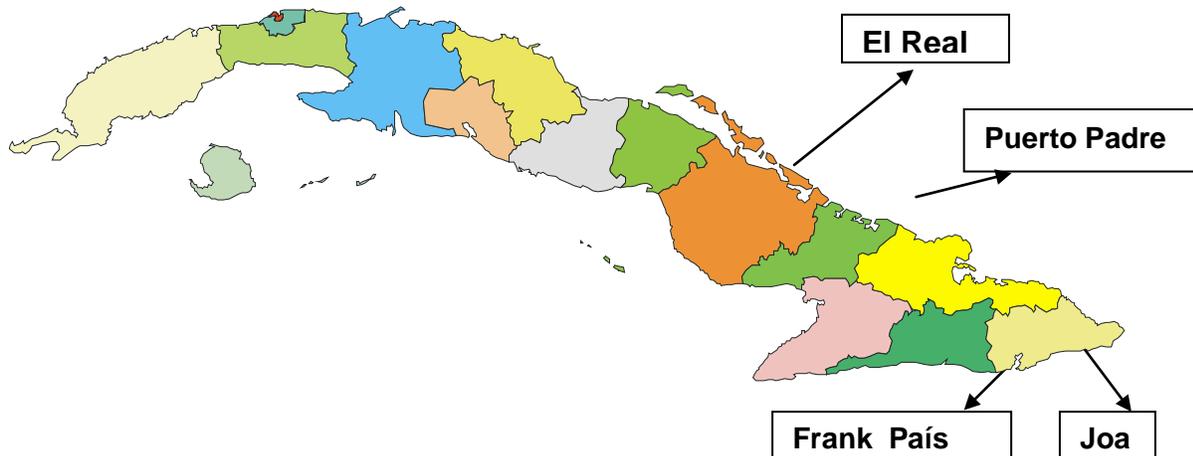
Las actividades de vigilancia son lideradas por el INHA y MINBAS participando, además, especialistas e instituciones del MINCIN, MITRANS y MINED.

Según los componentes de la cadena alimentaria quedó estructurado de la siguiente manera:

Disponibilidad:

En la producción: El universo de trabajo lo constituyeron las cuatro Empresas salineras más grandes del país:

- 1) Planta "Frank País" de Guantánamo. (40 % de la producción nacional).
- 2) Planta de "Puerto Padre" de Las Tunas (25 % de la producción nacional).
- 3) Planta "El Real" de Camagüey (20 % de la producción nacional).
- 4) Planta "Joa" de Guantánamo (15 % de la producción nacional).



Se utilizaron los datos que ofreció sistemáticamente el control de calidad interno de los laboratorios de la industria, en combinación con la información de la ISE provincial y el análisis del laboratorio de referencia del INHA por métodos cuantitativos. El técnico de higiene visitó la salinera con periodicidad mensual en su área de producción y laboratorio de control de la calidad interno y revisó los datos referentes al contenido de yodo en la sal que se produjo, empaquetó y almacenó según lote de producción y de igual forma revisó el etiquetado y su contenido (industria, lote, fecha de producción, contenido de yodo, tipos de aditivos). A partir de los reportes diarios de la industria tomados cada 20 minutos en planta, recogió el valor promedio mensual (media), máximo y mínimo del contenido de yodo en ppm de los lotes envasados e informó los mismos con igual periodicidad. Se estableció la recogida de 10 muestras de 50 g de sal, las cuales son enviadas con los mensajeros de los CPHEM para ser analizadas en

el laboratorio del INHA con frecuencia trimestral ⁽²⁷⁾. En la Tabla 1 aparecen resumidas las variables, indicadores y métodos para la vigilancia de este componente.

Tabla 1: Variables, indicadores y métodos para la vigilancia de la disponibilidad de sal yodada.

Variables	Indicadores			Método
	Índice	Puntos de corte	Categorías	
Volúmenes producidos de sal yodada	Cantidades de sal yodada (ton) por empresas y total/Cantidades de sal yodada (ton) planificadas	95 %	Adecuado	Reporte mensual de la industria
Valores medios de yodación	Valores medios de yodo en sal diarios por empresas/No. de determinaciones realizadas	≥15 ppm <15 ppm	Adecuado No adecuado	Titulación

Acceso:

En la distribución: El muestreo se realizó en los almacenes mayoristas seleccionados utilizando métodos cualitativos rápidos de detección de yodo en sal (MBI kits producidos en la India) ⁽³¹⁾. Su empleo se basó en añadir una gota de la solución de almidón a una cucharada de sal y evaluar el cambio de coloración de la misma comparándola con el patrón de referencia.



Se calculó el número de muestras con problemas tomando en cuenta la proporción que contiene yodo por debajo de los niveles considerados de fallo (< 15 ppm) con periodicidad trimestral. Se tomaron en los almacenes 50 muestras (bolsas del lote que se va a distribuir o muestras de sacos de arriba, abajo y el centro), 10 de cada posición

y si se detectaba una que no cumplía con lo establecido se consideró el lote con problema. Se visitaron los 84 almacenes seleccionados, preferentemente los mayores distribuidores, seleccionados según el tiempo de rotación del producto a criterios de los especialistas del MINCIN y la ISE a este nivel. La vigilancia comprendió el chequeo visual de la calidad de la sal (humedad, presencia de contaminación, productor, fecha de producción y calidad del envase).

Indicador trazador: Porcentaje de muestras con niveles de yodo en sal \geq 15 ppm en almacenes (90 % y más).

En la Tabla 2 aparecen resumidas las variables, indicadores y métodos para la vigilancia de este componente.

Tabla 2: Variables, indicadores y métodos para la vigilancia del acceso a la sal yodada.

Variables	Indicadores			Método
	Índice	Puntos de corte	Categorías	
Niveles de yodo en sal	No. de muestras \geq 15 ppm/Total de muestras	\geq 15 ppm (90 % y más) < 15 ppm (superior al 10 %)	Adecuado No adecuado	Cualitativo. Kit/s de detección rápida

Consumo

Al nivel del consumidor: La recogida de muestras de sal se realizó mediante la selección de 338 escuelas centinela (2 por municipio), en las que los alumnos seleccionados de enseñanza primaria llevaron 10 g de la sal que se utilizaba en su casa para cocinar y se aplicó el kit de detección rápida. La selección de las escuelas se hizo según los criterios ya mencionados.

La vigilancia se realizó trimestralmente. En cada trimestre se seleccionaron diez niños diferentes en cada una de las escuelas centinela. En cada caso se consultó a la

dirección del centro para que los niños seleccionados no pertenecieran a la misma familia. La información del muestreo se recogió en el modelo establecido. Simultáneamente se realizaron controles de calidad a la ejecución del trabajo de terreno por los investigadores del INHA con igual periodicidad.

En la Tabla 3 aparecen resumidas las variables, indicadores y métodos para la vigilancia de este componente.

Indicador trazador: Porcentaje de muestras con niveles de yodo en sal \geq 15 ppm en escuelas seleccionadas (90 % y más).

Tabla 3: Variables, indicadores y métodos para la vigilancia del consumo de la sal yodada.

Variables	Indicadores			Método
	Índice	Puntos de corte	Categorías	
Niveles de yodo en sal	No. de muestras \geq 15 ppm/Total de muestras	\geq 15 ppm (90 % y más) < 15 ppm (superior al 10 %)	Adecuado No adecuado	Cualitativo. Kit/s de detección rápida

Utilización biológica:

Se estableció la evaluación de la disponibilidad de yodo en la dieta mediante encuestas transversales de medición de la excreción urinaria cada tres años y determinación de la prevalencia de bocio en estas escuelas.

El marco muestral se conformó por los estratos seleccionados (urbano, rural, montaña) según clasificación de las zonas geográficas donde se ubica cada escuela, brindada por el MINED, el listado de las escuelas por estratos (unidades de primera etapa, UPE) y de estudiantes (unidades de segunda etapa, USE) de todo el país (sus matrículas)

correspondiente al curso escolar 2004-2005, que constituyeron las unidades de análisis.

Conglomerados: Fueron las partes en que se dividió la población con la finalidad de realizar una selección aleatoria de alguna de las mismas. En este caso se consideraron como conglomerados las escuelas dentro de cada estrato.

Estratos: Considerados como una partición de la población de estudio cuya representación en la muestra se quiso asegurar. En este caso los estratos fueron la zona geográfica (urbano, rural y montaña). La población de cada uno fue de 718 246 escolares en el urbano, 186 876 en el rural y 59 752 en la montaña. En ellos se seleccionaron las unidades muestrales (individuos o grupos) de manera independiente. La selección de las unidades de análisis de primera etapa se realizó mediante muestreo sistemático. Se seleccionaron 31 escuelas en el estrato urbano, 30 en el estrato rural y 26 en el estrato montaña.

El tamaño muestral de los estratos urbano y rural se calculó tomando en consideración la población del mismo, la prevalencia de déficit de yodo encontrado en estudio previo del año 1995 (52,6 %), un error de muestreo no superior al 10 % de las estimaciones, un efecto de diseño de 2 y una caída de muestra de un 10 %, de forma tal que la muestra fuera representativa y permitiese obtener estimaciones de cada uno y nacional.

En el estrato de montaña, tomando en cuenta la poca variabilidad entre uno y otros escolares y la factibilidad de realización del estudio dado el acceso geográfico se calculó el tamaño muestral con un efecto de diseño igual a 1,5 y una caída muestral mayor de un 15 %, superior al resto de los estratos.

El tamaño muestral calculado fue de 2182 niños, 775 en el estrato urbano, 773 en el rural y 634 en la montaña, distribuidos en 87 conglomerados (escuelas). Esta cifra se basó en la existencia de 8993 escuelas primarias con una matrícula que ascendió a 964 874 escolares de 6 a 12 años de edad ⁽⁷⁰⁾.

La muestra nacional se conformó mediante la agregación de las muestras por estratos, por lo que no fue equiprobabilística. Los conglomerados en una primera etapa se seleccionaron con probabilidad proporcional al tamaño de los mismos que permitiese tomar el número de muestras calculado para ese estrato y en una segunda etapa dentro de las escuelas seleccionadas se tomaron aleatoriamente con la misma probabilidad de selección un número de niños que osciló entre 18 y 52, que constituyeron las unidades de análisis de segunda etapa. Las estimaciones se hicieron con una confiabilidad del 95 %.

La toma de muestras para la determinación de la yoduria y el cálculo de los niveles de yodo en sal fueron realizados por el personal del INHA capacitado en la estandarización de las técnicas en los laboratorios de referencia del Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos de Chile y el Instituto de Nutrición de Perú para tales efectos. Para el control de la excreción de yodo urinario se obtuvo una muestra de la orina de la mañana, recogida en frascos plásticos, opacos y herméticos la cual fue almacenada cumpliendo los requisitos establecidos para ello.

La determinación del yodo urinario se realizó por espectrofotometría utilizando el método cinético en microplacas del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), basado en la reacción de Sandell y Kolthoff ⁽²⁰⁾ y para su interpretación como problema de salud utilizando la mediana de la excreción urinaria se tomaron los

siguientes criterios de severidad: 50-99.99 µg/l deficiencia ligera, 20-49.99 µg/l deficiencia moderada y <20 µg/l deficiencia severa⁽²⁰⁾.

Para conformar el registro de bocio se utilizó el método tradicional para la determinación del tamaño de la glándula tiroides como inspección y palpación. Este procedimiento fue realizado por dos especialistas de más de 20 años de experiencia del Instituto Nacional de Endocrinología capacitados para esta actividad. Se tomó como resultado correcto el valor más bajo referido por el especialista los cuales fueron clasificados en las categorías siguientes: Categoría 0 (No visible ni palpable), Categoría 1 (Palpable pero no visible con la cabeza en posición normal), Categoría 2 (Palpable y visible en cualquier posición de la cabeza). Los criterios de endemia se evaluaron en ligera cuando entre el 5-19,9 % de los escolares presentó bocio, moderada del 20-29,9 % y severa ≥ 30 %^(20,28).

Las muestras se ponderaron con el fin de compensar las diferencias en las probabilidades de selección en los estratos, reducir el sesgo debido a la caída de la muestra y estimar los totales poblacionales. Se tomó en cuenta el diseño muestral para la reducción de las varianzas en el proceso de hacer estimaciones utilizando información auxiliar de la estructura de la muestra en estratos y conglomerados.

Como ponderaciones muestrales se tomaron el inverso de las probabilidades de selección dentro de cada estrato. La falta de respuesta en unidades completas se consideró una caída de la muestra y previamente fue prevista en el cálculo del tamaño.

Para evaluar la asociación entre el consumo de sal yodada y los niveles de yoduria en población de estudio, se realizó un estudio de disponibilidad del producto fortificado en los hogares mediante el uso de técnicas cualitativas. Los puntos de corte utilizados

para la evaluación referida en ppm, consideraron como nivel de fallo toda la sal con valores inferiores a 15 ppm. La información se obtuvo a partir de estudios de terreno con la aplicación del test cualitativo de detección rápida de yodo en sal a muestras procedentes de hogares de los escolares seleccionados.

Plan de análisis de los resultados

Los datos se introdujeron en bases creadas en el programa Access y se procesaron en el programa SAS. Para estimar la varianza en los diseños muestrales complejos este programa construye una aproximación lineal del estadístico de interés y calcula el error estándar de dicha aproximación. Para el análisis se utilizaron medidas de frecuencia absoluta y relativa de las variables estudiadas, como distribución de frecuencia en escala cualitativa y porcentajes de los datos agrupados. Para la comparación de los grupos por sexo dentro de cada estrato y nacional se utilizó la prueba de U de Mann-Whitney y para la comparación por color de la piel dentro de cada estrato se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis.

Para evaluar la asociación entre variables se realizó el cálculo del riesgo mediante el odds ratio y los intervalos de confianza. Para el análisis de los resultados las variables fueron categorizadas utilizando los puntos de corte establecidos y facilitar la construcción de las tablas de salida según fue procedente.

Para evaluar la influencia de las variables independientes como sexo, edad, color de la piel, niveles de yodo en sal y estrato geográfico sobre las variables de respuesta presencia o no de deficiencia de yodo evaluada a través de la EUY y prevalencia de bocio se realizó una regresión logística en un primer modelo. En un segundo modelo se

analizaron las variables de influencia estadísticamente significativas sobre la variable de respuesta (edad, color de la piel, niveles de yodo en sal y estrato geográfico).

Los datos se presentaron en tablas y gráficos. Adicionalmente, mediante el uso de los SIG se representó de forma georeferenciada la información referida a la nutrición de yodo en escolares estudiados en el año 2005 por municipios, estratos y relieve geográfico. Para su creación se realizó la conformación de las bases de datos bajo el ambiente de trabajo del programa Mapiinfo. Estas bases se estructuraron para los indicadores de impacto, niveles de yodo en sal, excreción urinaria y prevalencia de bocio, de forma tal, que permitiese el análisis por capas y la identificación de los municipios y provincias con mayor afectación para una mejor focalización de las acciones.

En la Tabla 4 aparecen resumidas las variables, indicadores y métodos para la vigilancia de este componente.

Tabla 4: Variables, indicadores y métodos para la vigilancia de la utilización biológica de la sal yodada.

Variables	Indicadores			Método
	Indice	Puntos de corte	Categorías	
Excreción urinaria de yodo	No. de escolares con EUY < 100µg/L/Total de escolares estudiados	< 20 µg/L 20-49.9 µg/L 50-99.9 µg/L 100-199.9 µg/L 200-299.9 µg/L ≥ 300 µg/L	Deficiencia severa Deficiencia moderada Deficiencia leve Nutrición óptima Más que adecuada Excesivamente alto	Cinético en microplacas
Prevalencia de bocio	No. de escolares con bocio/Total de escolares estudiados	< 5 % 5-19,9 % 20-29,9 % ≥ 30 %	No problema de salud Endemia ligera Endemia moderada Endemia severa	Inspección y palpación

El diagrama de flujo comprendió la recogida de información desde el nivel municipal, provincial y nacional, la retroalimentación para el análisis y toma de decisiones. Incluyó los siguientes aspectos: **(Anexo 7)**

- Fuentes y vías de información.
- Personal que debe informar.
- Tiempo que debe demorar la recolección y procesamiento de la información.
- Personal que debe analizar y procesar la información.
- Emisión de informes finales y a quienes van dirigidos.
- Periodicidad con que deben ser enviados.

La información sobre los diferentes objetos de vigilancia fluyó desde los grupos provinciales del programa, como centros activos y verificadores, hacia las plantas salineras y los CPHEM, cuyos laboratorios se convirtieron en contrapartida directa de sus homólogos en las plantas y de ambos centros fueron enviados hacia el laboratorio central del INHA, el cual actuó, como centro nacional de referencia, donde fue procesada y enviada a la Empresa Salinera, la que como coordinador y rector de la actividad de producción tomó las decisiones para eliminar desviaciones o los efectos indeseables detectados, evitando el fracaso del programa o daños a la salud de la población.

El grupo nacional retroalimentó a los grupos provinciales y al resto de los sectores de la economía, manteniendo informado a la máxima dirección del MINSAP sobre la marcha del programa.

2.3 Bioética

A cada participante en el estudio se le pidió su aprobación y cooperación voluntaria explicando en qué consistía y que el mismo no constituía en ningún sentido un posible daño a su integridad y privacidad.

Para ello previamente el grupo de salud y la dirección de cada escuela se reunieron con los padres para informarles la importancia del estudio, que este respondía a un programa nacional de prevención y control de un problema identificado, para lo cual la Dirección del Gobierno había tomado una medida preventiva, cuyo impacto iba a ser evaluado en ese momento.

Se procedió a explicar que las técnicas utilizadas no eran invasivas y que los resultados de las determinaciones le serían comunicados por su médico de familia. En el caso del niño que tuviese alguna afectación se le daría seguimiento y reevaluación sistemática.

Finalmente se firmó el consentimiento informado para cada uno de los niños seleccionados.

Posterior al procesamiento de las yodurias, los resultados fueron enviados a cada territorio e informados a los padres de los mismos.

2.4 Discusión

Desde el establecimiento y desarrollo posterior de diversos Sistemas de vigilancia alimentaria y nutricional en el mundo, mucho se discute sobre la conveniencia o no de mantenerlos como una estrategia acertada para combatir los problemas alimentario-nutricionales ^(71,72).

A sabiendas de que muchos de los SISVAN que actualmente se encuentran funcionando adolecen de problemas que van desde la incomprensión, el no reconocimiento de la necesidad de mantenerlos o simplemente la acumulación de información a la que no se le da el uso apropiado, es que se hace necesario un enfoque práctico y conceptual de estos sistemas con el objetivo de contribuir al diseño óptimo y el funcionamiento sostenible de los mismos ^(73,74).

La experiencia internacional indica que muchos programas de intervención nutricional basados en la fortificación de alimentos fracasan por tres aspectos fundamentales ⁽⁷⁵⁾:

- Desconocimiento de la población sobre la importancia del consumo de los productos brindados.
- Falta de un sistema permanente de vigilancia epidemiológica.
- Falta de un sistema de control de la calidad del proceso de fortificación por parte de los Gobiernos.

El estado nutricional de las poblaciones es resultado de una amplia gama de condiciones sociales y económicas. Cualquier sistema de información relacionado con el estado nutricional, debe proveer el mecanismo requerido para asegurar acciones coordinadas e intersectoriales, todas ellas dirigidas a corregir las causas básicas de la malnutrición.

En 1974 la Conferencia Mundial de la Alimentación dictó por primera vez, una resolución que hacía un llamado a la FAO, la OMS y el UNICEF para el establecimiento de la vigilancia alimentaria y nutricional como la única forma de desarrollar los sistemas de información relacionados con la nutrición cuyo objetivo fundamental fuera la selección y la aplicación de políticas y programas efectivos ⁽⁷⁶⁾.

La vigilancia alimentaria y nutricional es un resultado de la capacidad nutricional nacional, término que se utiliza para indicar la competencia de un país en particular o de una región, en el diagnóstico de la extensión, magnitud de la malnutrición y la aplicación de medidas apropiadas para su control siendo considerada como un instrumento de los sistemas de seguridad alimentaria para asegurar el acceso de toda la población, durante todo el tiempo, a los alimentos que se requieren para una vida activa y un estado de salud adecuado ^(56,57,77).

Cuando se diseñan sistemas de vigilancia alimentaria y nutricional, esta debe entenderse como la primera etapa para el desarrollo de políticas que canalicen los esfuerzos multisectoriales en el control de la desnutrición, al servir de guía a los diferentes sectores involucrados en el diagnóstico y la solución de los problemas de forma tal que, cada uno de ellos sea capaz de evaluarlo como un todo y no unilateralmente como suele suceder en la práctica a través del conocimiento de los objetivos de otros sectores para encontrar las áreas en las cuales los esfuerzos deben ser comunes ⁽⁷⁸⁾.

Sin embargo, muchos sistemas fracasan debido a que en el proceso de diseño, la recolección de los datos y su transformación en información han sido las dos áreas donde más se ha trabajado porque el proceso de toma de decisiones, las intervenciones y el impacto esperado han sido usualmente considerados como externos a la vigilancia por considerar la definición formal de los SISVAN como sistemas de información ^(79,80). Si el proceso de toma de decisiones no se incluye desde el principio en el diseño del SISVAN, entonces no habrá seguimiento a la información. Proceder de esta forma sería "matar" al sistema durante su "nacimiento".

Los SISVAN se han desarrollado de forma progresiva en América Latina y el Caribe, aunque son muy variados en términos de objetivos, organización, nivel de operación, producción de información y su capacidad para generar acciones efectivas ^(81,82).

Si bien muchos de ellos han tenido éxito desde el punto de vista técnico, no todos han podido conseguir que la información generada se emplee regularmente en la toma de decisiones ^(83,84). Esta situación surge porque a menudo son concebidos, planificados y operados por unidades técnicas especializadas en nutrición y basadas en organismos del sector salud, sin que exista o cree demanda suficiente para sus productos, aún dentro del propio sector.

La baja cobertura y la efectividad parcial en la Región se atribuyen a una variedad de causas. No existe conciencia por parte de los funcionarios de alto nivel de decisión sobre los SISVAN o no perciben la necesidad de ellos. En otros casos, existe la conciencia de la función de los sistemas de vigilancia pero los decisores no reconocen la necesidad de evaluar el problema e informar sobre el mismo o la información no se analiza en conjunto y el usuario final de los datos es el mismo sector que lo genera, sin que se realice un análisis de la interacción entre los indicadores de diferentes sectores. Internacionalmente se acepta que todo programa de fortificación de alimentos requiere de la introducción de un componente de vigilancia, siendo ésta uno de los tres elementos básicos para su sostenibilidad ⁽²⁰⁾. Sin embargo, son pocos los países en desarrollo que llevan a cabo este tipo de vigilancia.

Resultados del trabajo del Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos han puesto en evidencia la importancia, utilidad y necesidad de contar con un sistema de vigilancia alimentaria y nutricional que permita el conocimiento y la observación continua del

estado nutricional de la población para una oportuna toma de decisiones. Este descansa sobre cuatro elementos fundamentales: disponibilidad, acceso, consumo y utilización biológica de los alimentos, lo cual reviste una mayor importancia en nuestros días.

En el sistema diseñado participan cinco Organismos de la Administración Central del Estado, con planes de acción bien estructurados previa discusión y aprobación del equipo intersectorial y multidisciplinario, que desde el inicio fueron corresponsables de cada una de las acciones que le corresponden para dar salida al objetivo del Programa para la eliminación sostenible de los DDY.

El enfoque tecnológico de la intersectorialidad y el carácter extensivo del sector salud hacia otros sectores, a través de acciones coordinadas de instituciones representativas de más de un sector social, ha de ser comprendido por lo que significa para el logro de una importante y necesaria respuesta social organizada ^(85,86).

Otra de las fortalezas lo constituye la participación social y el refuerzo de los ciudadanos en salud también conocido como empoderamiento ⁽⁸⁶⁾. Esta se pone de manifiesto con la identificación de los recursos comunitarios, en este caso particular los escolares quienes colaboran en las acciones de promoción y vigilancia reforzando su poder y capacidad con el nivel de integración necesario para enfrentar colectivamente acciones destinadas al mejoramiento de la salud y bienestar.

Todo sistema de vigilancia debe garantizar que los alimentos se fortifiquen adecuadamente y que lleguen al consumidor con la concentración y calidad requeridos ^(20,27,87).

La garantía de la calidad abarca el proceso activo y continuo de monitoreo de un sistema reproducible y confiable que incluye:

- La fijación de normas de rendimiento y asignación de responsabilidad.
- La adopción de medidas correctivas cuando no se cumplen ciertos criterios.
- La realización de mediciones dentro de un nivel de confianza establecido.

La garantía de la calidad de alimentos fortificados no se limita a la inspección de los mismos, sino que se incorpora a todas las etapas del proceso; comprende un conjunto de actividades factibles y complementarias que proporcionan indicadores de eficiencia operativa, que se ejecutan en todas las etapas de la fortificación desde la producción hasta el nivel del consumidor⁽⁸⁷⁾.

Conclusiones del capítulo

El contenido de este capítulo constituye la parte fundamental de la investigación presentada, debido a que comprende el proceso de diseño, montaje e implementación del sistema de vigilancia para el control de los DDY en el país. Los elementos abordados son de gran utilidad y evidencian la fortaleza que constituye por sí solo, contar con un componente de este tipo en cualquier programa de intervención nutricional.

Los resultados muestran como la voluntad política, la intersectorialidad y el empoderamiento en salud se convierten en la práctica social en una necesidad real de los sistemas sanitarios para lograr una respuesta social acorde a los objetivos a los que van dirigidos los programas.

CAPÍTULO III. EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DEL PROGRAMA PARA LA ELIMINACIÓN SOSTENIBLE DE LOS DDY MEDIANTE INDICADORES DE IMPACTO.

Objetivos:

- Evaluar la efectividad del Programa mediante la determinación de los niveles de excreción urinaria de yodo, prevalencia de bocio y concentraciones de yodo en el producto fortificado.

En este capítulo se presentan los principales resultados obtenidos en la producción, distribución, consumo y evaluación nutricional.

Fuentes y técnicas para la recogida de información (instrumentos y procedimientos).

Las principales fuentes de información fueron:

1. Datos reportados por el sistema de vigilancia en cada provincia relativos a la cobertura y utilización del mismo a nivel local. Incluyó la información reportada por los CPHEM referida a la cantidad de municipios visitados, número de almacenes y escuelas centinela.
2. Análisis cuantitativo de yodo en sal en muestras a nivel de producción. Abarcó la vigilancia realizada por la ISE y los valores medios de yodación por plantas productoras.
3. Análisis cualitativo de yodo en sal en muestras de almacenes y escuelas centinela. Incluyó la cantidad de muestras analizadas en cada punto establecidas para el sistema.

4. Estudios de durabilidad del producto que ofreció la Unión Geominera. Abarcó la información referente a las pérdidas de yodo en la sal almacenada durante uno, tres y seis meses a temperatura ambiente.
5. Encuesta transversal para evaluar los niveles de excreción urinaria, prevalencia de bocio y niveles de yodo en sal.

3.1 Resultados.

3.1.1 Producción.

La yodación de sal ha sido aplicada en toda la industria salinera del país. La sal de yodato de potasio (KIO_3), es el compuesto químico más apropiado dado su alto peso molecular y estabilidad para la yodación de acuerdo con las condiciones climáticas de Cuba. La industria salinera introdujo continuamente mejoras basadas en los requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria.

Están establecidos los procedimientos para la toma de muestras, determinación del contenido de yodo en sal cada 20 minutos y de la concentración de la solución de yodato de potasio durante su preparación, según la norma cubana para este proceso.

Las cuatro plantas productoras del país garantizaron las cantidades suficientes para satisfacer la distribución normada y el consumo social. Este proceso se controló por la Dirección de Comercio del MINCIN, con un per cápita que varió según la zona geográfica. Cada uno de los productores, respondió a la satisfacción del mercado en el período 2001-2006 como se refleja en el Gráfico 1. El 87% de la producción correspondió a las empresas Frank País, El Real y Puerto Padre.

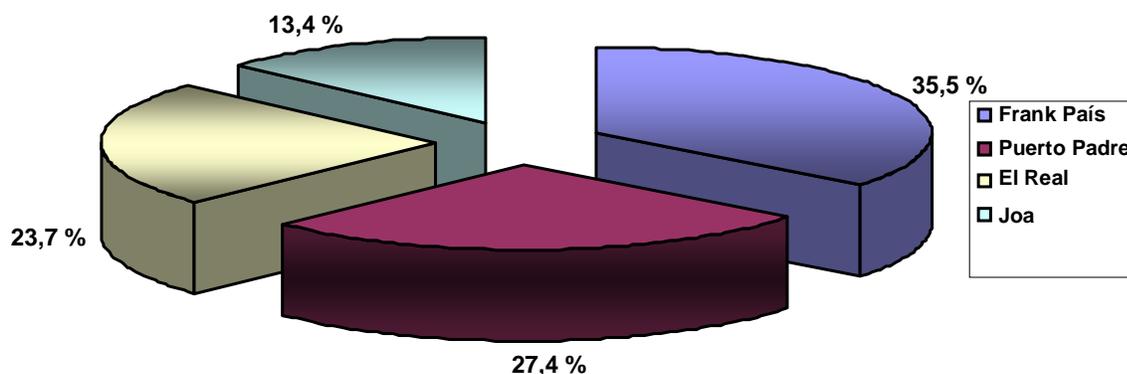


Gráfico 1: Contribución porcentual de los productores en la distribución de la sal
Fuente: Unión Geominera.

Los volúmenes de producción fueron estables, alcanzando cifras superiores a 90 % de forma sostenida. La Tabla 5 muestra la cobertura de sal yodada para consumo humano, animal y el porcentaje de satisfacción de la población según indicadores evaluados por la Unión Geominera

Tabla 5: Producción de sal yodada. Cuba 2002-2006.

Consumo (Mt)	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Humano	84,3	98,4	97,3	95,6	92,4	86,7
Animal	3,5	1,6	2,7	4,4	4,4	3,4
Total	87,8	100	100	100	96,8	90,1
Humano (%)	96,0	98,4	97,3	95,6	95,5	96,2
Satisfacción de la población	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: Unión Geominera

Los valores medios de yodación de la sal por plantas se muestran en el Gráfico 2. Se encontraron diferencias entre ellas reportando los mayores la Salina “El Real” y los más bajos la salina de “Joa”.

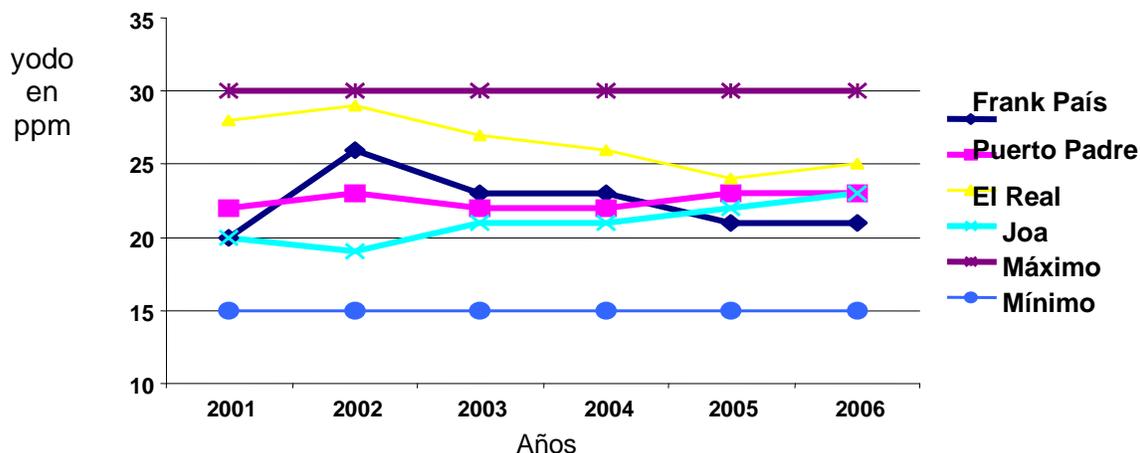


Gráfico 2: Valores medios de yodo en sal según plantas productoras. Cuba 2001-2006.

Fuente: Sistema de vigilancia.

Las fluctuaciones en los tres primeros años del proceso de fortificación se fueron estabilizando en el rango de 20-25 ppm a partir del año 2004 para todas las salinas. Entre los factores condicionantes se destacan la estabilidad de los operarios y del flujo de sal en cada planta, la humedad, la efectividad de la homogenización y el envase utilizado.

Todas las plantas excepto Joa, cuentan con laboratorio propio para el control de calidad interno y están dotadas de personal capacitado en técnicas de análisis de yodo por el método volumétrico. El control externo fue efectuado por la ISE con periodicidad mensual y el equipo técnico del INHA con periodicidad trimestral. Los envases de comercialización en su totalidad no estaban debidamente rotulados, no indicaban el contenido de yodo, lote, registro sanitario y fecha de vencimiento.

Las actividades de vigilancia en planta realizadas por la Unión Geominera consideraron la competencia técnica, buenas prácticas de manufactura, procedimientos estandarizados de operación sanitaria, análisis de riesgo y control de puntos críticos.

3.1.2 Vigilancia en puntos de almacenamiento o almacenes mayoristas.

El análisis cualitativo de yodo en sal al cierre del 2006, se realizó al 77,3 % del total de muestras requeridas (16 800) procedentes de los 84 almacenes seleccionados, incremento considerable en relación al año 2002, logrando una mayor consolidación del sistema, particularmente en su atributo de representatividad, aunque no alcanzaron los niveles esperados (85 %). El Gráfico 3 indica la concentración de yodo en las muestras de sal recolectadas.

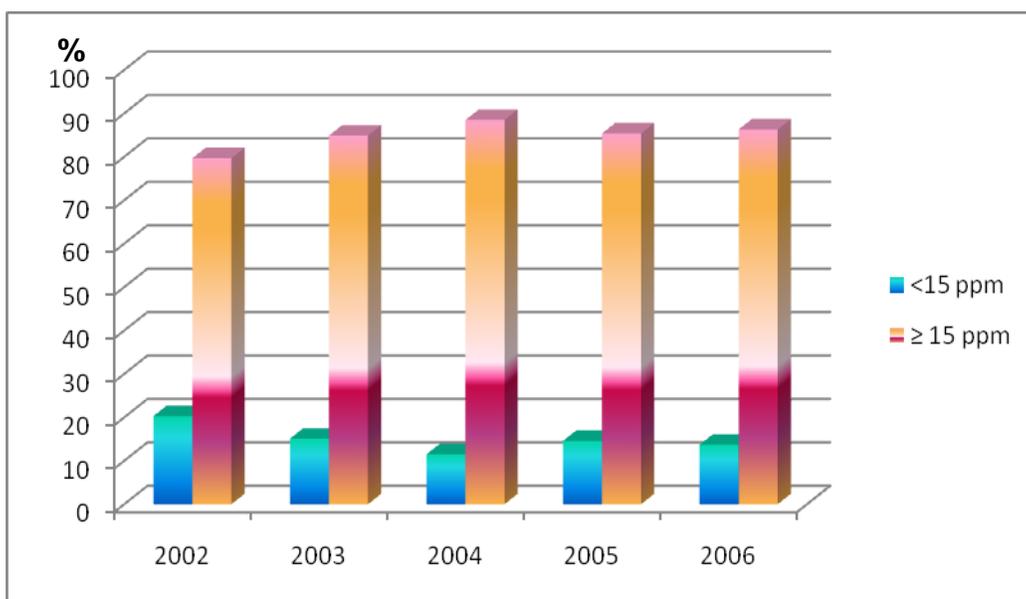


Gráfico 3: Porcentaje de sal yodada en almacenes. Cuba 2002-2006.

Se encontraron cifras superiores al 80 % de las muestras de sal yodada con valores superiores o iguales a 15 ppm de forma sostenida, fluctuando de un 78,9 % en el año 2002 a 86,3 % en el año 2006, valores inferiores a los establecidos internacionalmente (≥ 90 % y más).

3.1.3 Vigilancia en hogares.

La determinación de las concentraciones de yodo en sal durante el período, fue aumentando por año, realizándose al 78,4 % de las cantidades establecidas (13 520) correspondientes a 338 escuelas centinela en el 2006. A pesar de los resultados alcanzados no se logró el valor deseado (85 % y más) (Gráfico 4). Los porcentajes de sal yodada oscilaron de un 71,2 % en el año 2002 a un 86,5 % en el año 2006.

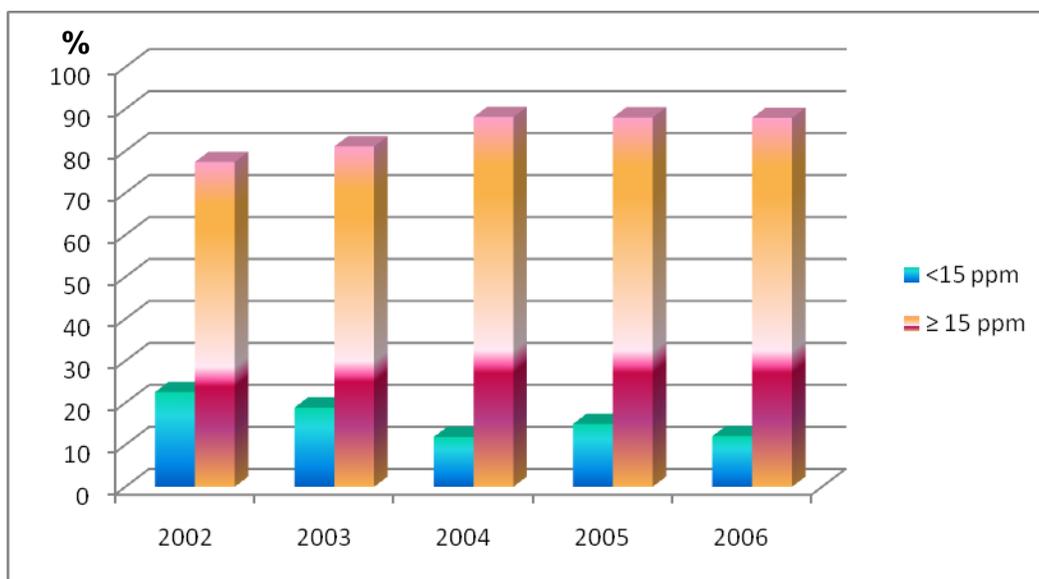


Gráfico 4: Porcentaje de sal yodada en escuelas centinela. Cuba 2002-2006.

Las principales dificultades detectadas han sido la presencia de impurezas en el producto, humedad alta y la utilización de envases inadecuados o rotura de las bolsas, factores condicionantes de las variaciones del contenido de yodo en sal. Los mayores porcentajes de sal yodada correspondieron a las provincias que tributan de la empresa salinera “Frank País”, con las mejores condiciones tecnológicas, los procesos de secado y molienda de la sal.

El Gráfico 5 refleja la proporción de muestras con niveles adecuados de yodo en sal en ambos puntos de muestreo. El análisis integral indica que la sal yodada ha estado disponible en los almacenes y escuelas centinela aunque no alcanzaron el porcentaje establecido como adecuado (90 % y más con valores ≥ 15 ppm).

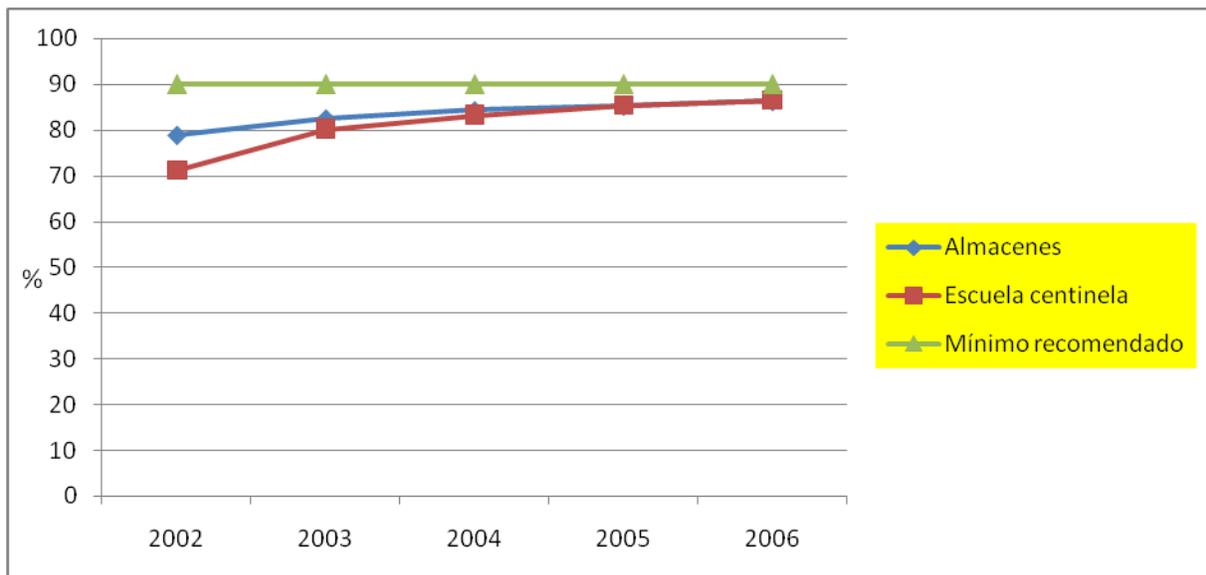


Gráfico 5: Porcentaje de muestras con niveles adecuados de yodo en sal.
Cuba 2002-2006.

3.1.4 Magnitud y severidad de los DDY según estratos geográficos y algunas variables epidemiológicas.

El 74,4 % de los niños estudiados representaron a los escolares de 6 a 11 años residentes en el estrato urbano (718 246), 19,4 % (186 876) en el estrato rural y 6,2 % (59 752) en el estrato de montaña (Gráfico 6). La distribución por sexo mostró un ligero predominio del masculino (50,3 % vs 49,7 %) y color de la piel blanco.

La composición de los grupos de estudio por sexo y estratos se comportó de forma similar con excepción del estrato urbano donde existió predominio del sexo femenino.

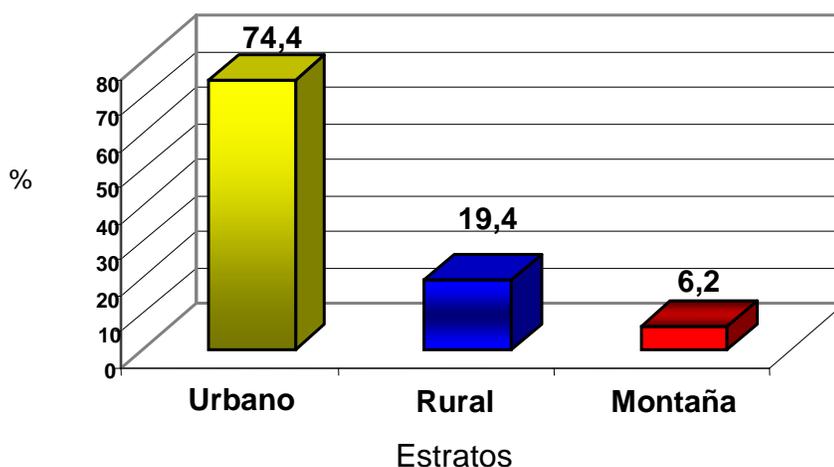


Gráfico 6: Población escolar estimada según estratos seleccionados.
Cuba 2005. (N=964 874).

El porcentaje de escolares mestizos y negros fue superior en la montaña en comparación con el resto de los estratos estudiados.

En la Tabla 6 se muestra la edad promedio del total de escolares y por estratos. La media de la edad fue ligeramente superior en el estrato rural.

Tabla 6: Edad promedio de los escolares estudiados según estratos.

Estrato	Edad (Años \pm DS)
Urbano	8,73 \pm 1,720
Rural	8,80 \pm 1,750
Montana	8,67 \pm 1,788
Total	8,74 \pm 1,750

3.1.5 Excreción urinaria de yodo.

El 93,6 % de las muestras presentaron un nivel satisfactorio de yodo \geq 100 μ g/L). El 6,4 % presentó problemas de yodo deficiencia. (Gráfico 7).

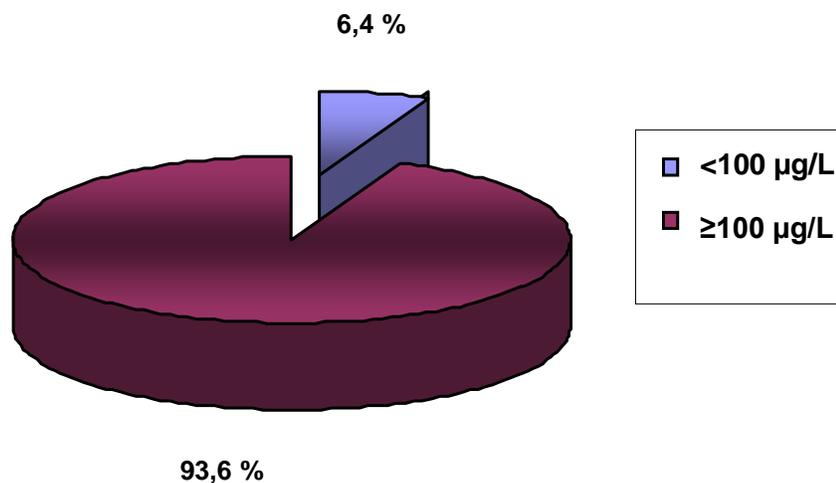


Gráfico 7: Distribución de las yodurias en escolares estudiados. Cuba 2005

El Gráfico 8 muestra la distribución de las yodurias por estratos.

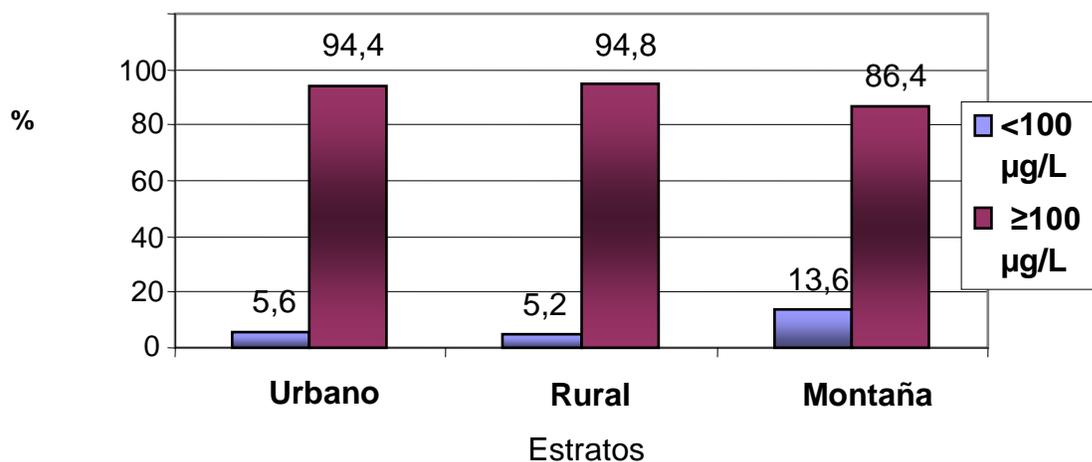


Gráfico 8: Distribución de las yodurias por estratos.
 Cuba 2005.

Los resultados indican que el mayor porcentaje de yodurias inferiores a 100 µg/L se encontró en el estrato de montaña (13,6 %).

La Tabla 7 muestra el análisis integral del comportamiento de las yodurias. La mediana de excreción urinaria a nivel nacional fue de 244.70 µg/l, ingesta más que adecuada según criterios epidemiológicos para evaluar el estado nutricional de yodo en poblaciones establecidos por el ICCIDD.

Tabla 7: Distribución percentilar y comparación de las medianas de yodurias según estratos. Cuba 2005.

Estrato	Yoduria (µg/l)					
	Min	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	Max	Rango intercuartil
Urbano	6.0	174.62	242.72	306.61	562.14	131.99
Rural	7.0	190.84	271.90	341.28	558.83	150.44
Montaña	8.0	133.73	206.39	284.42	458.57	150.44
Cuba	6.0	175.13	244.70	311.47	562.14	136.34

* Prueba de Kruskal-Wallis $\chi^2 = 15924.335$ gl 2 p 0.000

La variabilidad en el estrato urbano resultó similar a la del país a diferencia del rural y montaña que presentaron los valores más altos y bajos respectivamente, en comparación con la mediana nacional, mostrando diferencias estadísticamente significativas.

El análisis de la severidad tomando como referencia los indicadores programáticos para certificar el país con eliminación sostenible de DDY se muestra en el Gráfico 9. Sólo el 0,3 % de los escolares presentaron yodurias excesivamente bajas (<20 µg/L) y predominaron altos porcentajes de yodurias superiores a 200 µg/L.

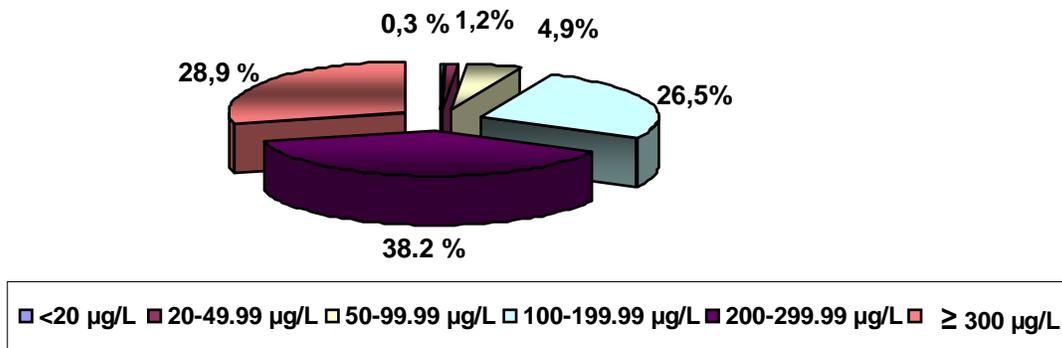


Gráfico 9: Distribución porcentual de escolares según criterios epidemiológicos para la evaluación del estado nutricional del yodo.

La Tabla 8 muestra la ingesta de yodo de los escolares evaluada a través de la excreción urinaria. Se evidencia que la ingesta excesiva de yodo en la dieta ha emergido en todos los estratos, con diferencias estadísticamente significativas.

Tabla 8: Ingesta de yodo evaluada a través de la excreción urinaria según estratos.

Ingesta de yodo	Estratos		
	Urbano n= 718 246	Rural n=186 876	Montaña n=59 752
Excesivamente baja	0,3	0,3	1,0
Moderadamente baja	1,0	1,4	2,6
Baja	4,7	3,7	10,8
Optima	26,9	23,0	32,9
Moderadamente alta	39,7	33,0	33,0
Excesivamente alta	27,4	38,6	19,7

* $\chi^2 = 18596.798$ gl 10 p 0.000

La Tabla 9 muestra el cumplimiento de las metas propuestas en los indicadores programáticos para considerar una población con eliminación sostenible de DDY. Tomando en consideración que menos del 20 % de los valores de la mediana fueron < 50 µg/L (1,5 %) y que menos del 50 % fueron <100 µg/L (6,4 %), los hallazgos demostraron que los DDY han sido eliminados en el país.

Tabla 9: Distribución de escolares por estratos según indicadores programáticos para certificar al país con eliminación sostenible de los DDY.

Estrato	< 50 µg/L		< 100 µg/L		> 300 µg/L	
	n	%	n	%	n	%
Urbano	8406	1,3	40 162	6,0	185 866	27,4
Rural	3132	1,8	9657	5,5	68 382	38,6
Montañoso	2037	3,6	8148	14,4	11 058	19,6
CUBA	13 535	1,5	57 967	6,4	575	28,9

* p< 0.001

El Gráfico 10 muestra la distribución de las yodurias por sexo. La mayor deficiencia se encontró en el sexo femenino.

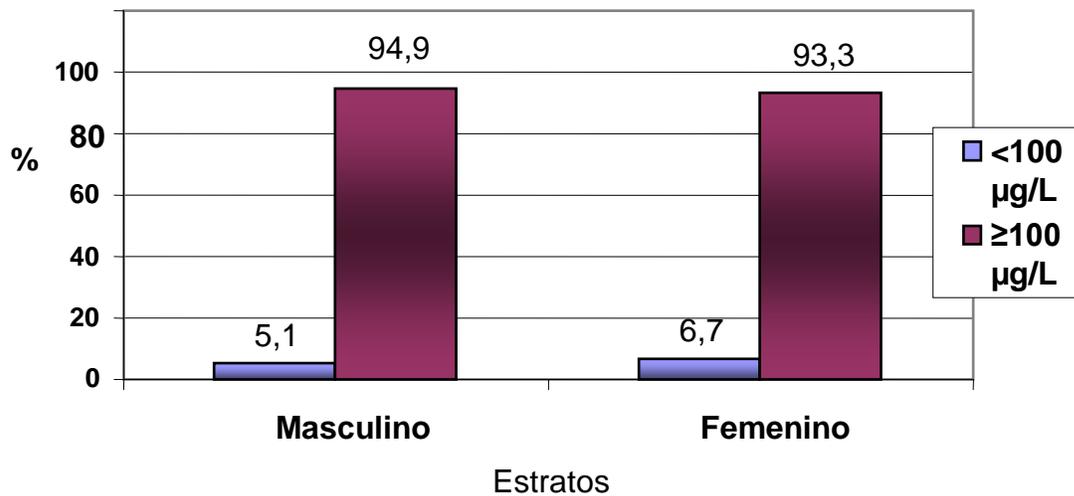


Gráfico 10: Distribución de las yodurias por sexo. Cuba 2005.

En todos los estratos y ambos sexos se encontró una ingesta más que adecuada, con medianas ligeramente superiores en el estrato rural (269.17 µg/l), diferencias estadísticamente significativas (p 0.000). Se observó una marcada variabilidad en todos los estratos en relación a la mediana del país.

La distribución porcentual de las ingestas reflejó que existieron fluctuaciones en los valores del indicador siendo los escolares de 8 y 11 años los de menor deficiencia. En todos los grupos las yodurias como indicador de ingesta reciente superiores a los 300 µg/l, alcanzaron porcentajes elevados.

El Gráfico 11 refleja el comportamiento de las yodurias inferiores a 100 µg/l por edades y estratos.

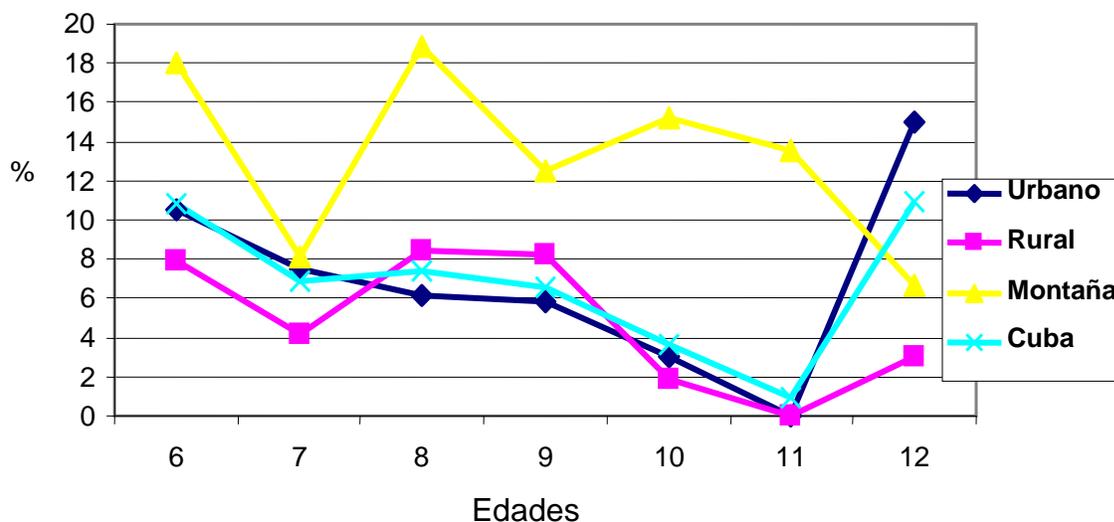


Gráfico 11: Comparación de las concentraciones de yodo urinario inferiores a 100 µg/l por edades y estratos de residencia. Cuba 2005.

Existió una marcada variabilidad a predominio de la montaña y disminución de las yodurias inferiores a 100 µg/l, a medida que fue aumentando la edad hasta los 11 años. La deficiencia de yodo evaluada a través de las yodurias fue más marcada en escolares negros, mestizos y estrato de montaña, diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.000$). La variabilidad de las medianas difiere significativamente de la encontrada en el país.

3.1.6 Prevalencia de bocio.

La prevalencia de bocio evaluada por el método palpatorio fue muy elevada (27,3 %) lo que reflejó endemia moderada (Gráfico 12).

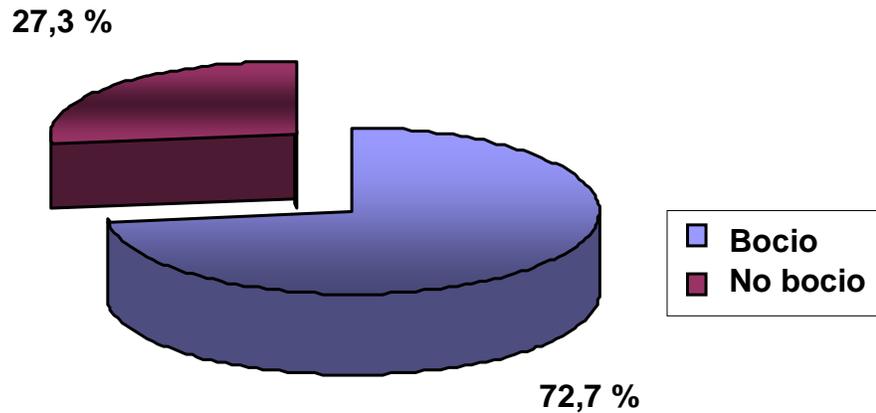


Gráfico 12: Prevalencia de bocio por método palpatorio. Cuba 2005.

El comportamiento por estratos se muestra en el Gráfico 13. La mayor prevalencia se encontró en el estrato de montaña (endemia severa).

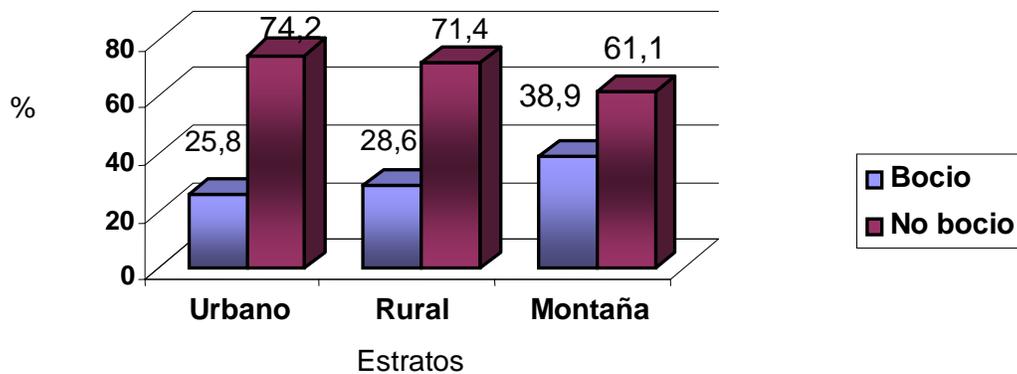


Gráfico 13: Prevalencia de bocio en población escolar estudiada según estratos. Cuba 2005.

El comportamiento del bocio por sexo mostró ligero predominio en el sexo femenino.

El análisis según grado del bocio se refleja en la Tabla 10. Los porcentajes de escolares con bocio grado II oscilaron entre 12,1% y 16,4 % en los estratos montaña y rural. Se observó un predominio en los varones del estrato rural.

Tabla 10: Distribución porcentual de la prevalencia de bocio según grado por estratos.

Estrato	Grado I	Grado II
Urbano	86,8	13,2
Rural	83,6	16,4
Montaña	87,9	12,1
Cuba	86,1	13,9

Se encontró un incremento proporcional de la prevalencia de bocio en función de la edad del escolar (Gráfico 14). La superposición de las curvas de todos los estratos excepto el de montaña sobre la curva nacional refleja similitud entre ellos.

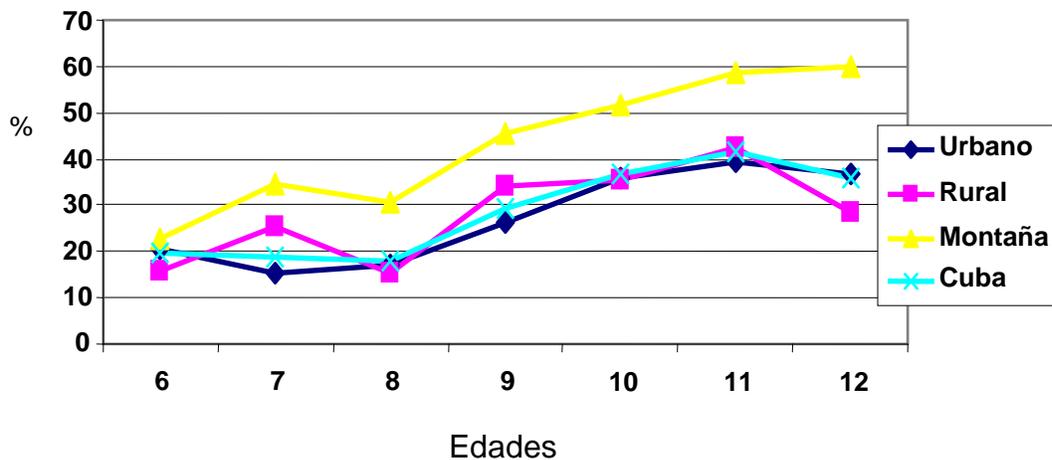


Gráfico 14: Comparación de la prevalencia de bocio por edades y estratos de residencia. Cuba 2005.

El análisis según color de la piel reflejó mayor prevalencia en escolares de color de la piel mestizo y negro de forma general y para el bocio grado II (visible y palpable) en todos los estratos.

3.1.7 Consumo de sal yodada.

Se encontró un consumo de sal adecuadamente yodada en el 70,5 %, resultados que difieren de los ofrecidos por la vigilancia centinela (70,5 % vs 87,9 %). En el 82,6 % de las muestras del estrato montaña y en el 71,7 % del urbano, los valores fueron mayores o iguales a 15 ppm, superiores a los encontrados en el estrato rural (54,5 %), diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) (Gráfico 15).

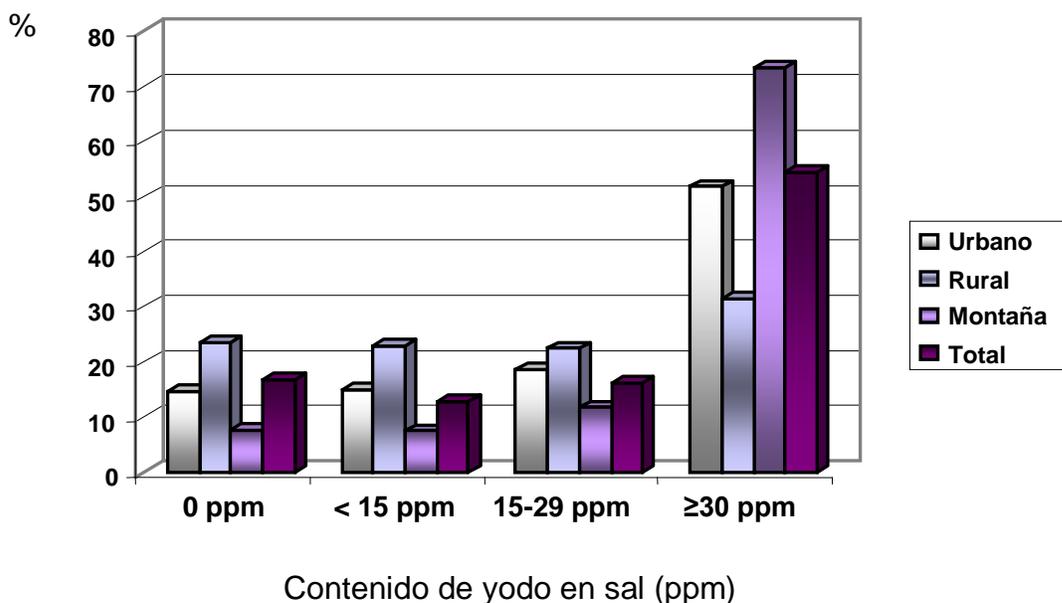


Gráfico 15: Consumo de sal yodada en población escolar según estratos seleccionados.

La representación espacial de la información aparece reflejada en los **Anexos 8-12**. El uso del SIG creado permitió incorporar el análisis combinado por capas utilizando el ambiente de trabajo creado, elaborando mapas interactivos a través de esta herramienta y correlacionando los tres indicadores de impacto.

Para identificar la asociación entre las diferentes variables epidemiológicas, resultados de un primer modelo de regresión logística para la variable de respuesta deficiencia de yodo evaluada a través de la excreción urinaria mostraron significación estadística con la edad y estrato geográfico. Teniendo en cuenta la importancia de los niveles de yodo en sal en la yoduria como indicador de ingesta reciente y el número de datos considerados como inconsistentes, se procedió a eliminar los mismos del modelo e incluir la variable en un segundo modelo.

Se encontró asociación de protección con la edad y los niveles de yodo en sal. A medida que la edad y los niveles de yodo en sal fueron aumentando, disminuyó la probabilidad de desarrollar deficiencia de yodo (**OR**=0.68171, **LI** 0.67539 - **LS** 0.68808) y **OR**=0.77871, **LI** 0.77485 - **LS** 0.78260) ($p < 0.0001$). En cambio, se identificó asociación de tipo causal entre la variable de respuesta y el estrato geográfico lo que significó una mayor probabilidad de enfermar en aquellos escolares residentes en la zona de montaña (**OR**=2.60305, **LI** 2.52866 - **LS** 2.67963) y ($p < 0.0004$).

El análisis de la regresión logística para identificar la asociación entre las variables sexo, edad, color de la piel, y estrato geográfico sobre la variable de respuesta presencia o no de bocio evaluada a través del método palpatorio mostró asociación para la edad (**OR**=1.691238, **LI** 1.673672 - **LS** 1.708988) y estrato geográfico (**OR**=1.729891, **LI** 1.698191 - **LS** 1.762182), diferencias estadísticamente significativas

($p < 0.001$). Quedó demostrado que los escolares de mayor edad y los que residen en la montaña tienen mayor probabilidad de desarrollar bocio. En el caso del color de la piel se encontró un riesgo muy débil, hallazgo a tener en cuenta para futuras investigaciones (**OR**=1.18282135, **LI** 1.178639 - **LS** 1.185640) ($p < 0.001$).

3.1.8 Discusión

La obligatoriedad de la yodación de la sal en países de la Región ha permitido alcanzar en las zonas de consumo niveles de no deficiencia⁽³¹⁾. Mundialmente se ha establecido que un programa exitoso se identifica cuando el 90 % o más de las muestras de sal en los hogares alcanzan cifras iguales o superiores a 15 ppm. Cuba aunque se encuentra muy cercana a esta meta aún no cumple con los porcentajes requeridos.

Los esfuerzos por garantizar la sostenibilidad del programa han traído consigo cambios positivos en el proceso de yodación, mejorando los métodos de producción, procesamiento, almacenamiento y distribución lo que repercute en los resultados.

Se considera nutrición óptima de yodo cuando la mediana de concentración urinaria se encuentra entre 100 y 199 $\mu\text{g/L}$, niveles considerados como de no yodo deficiencia^(88,89,90). Los resultados de este estudio son indicativos de una alta ingesta de yodo, con medianas superiores a los 200 $\mu\text{g/L}$ tanto a nivel nacional como por estratos, hallazgo que requiere de estudios de mayor profundidad y que pudiesen conllevar a reajustes en los niveles de fortificación de no encontrarse fuentes adicionales de obtención de yodo como el agua de consumo, alimentos y otros factores relacionados. Resultados de la vigilancia centinela señalan la necesidad de un proceso de reevaluación de los niveles de yodo en la sal por métodos

cuantitativos en almacenes y hogares que influyen en su estabilidad haciendo énfasis en los aspectos siguientes:

- La calidad de la sal y los procedimientos de yodación.
- Los factores que determinan las pérdidas de yodo en la sal, por ejemplo el envase, transporte, almacenamiento y la cocción.
- Los hábitos alimentarios con relación al consumo de sal y la forma de cocinar.

En los países en desarrollo, a pesar de las mejoras en la tecnología de producción y comercialización, la calidad de la sal disponible es deficiente o es incorrectamente yodada. Factores como la exposición excesiva a la humedad, luz, calor y contaminantes se asocian con la reducción de las cantidades del nutriente a pesar de haber alcanzado valores satisfactorios en la producción. En estos casos, se reportan pérdidas de 50 % o más y la mediana de la concentración urinaria de yodo desciende por debajo del intervalo recomendado⁽⁹¹⁾.

La vigilancia de las concentraciones medias de yodo en el proceso es uno de los elementos a tener en cuenta dado los problemas derivados de la pérdida de este nutriente, que pueden remediarse con el uso adecuado del fortificante, el envase en bolsas de polipropileno y la inspección más frecuente de la sal.

El control a nivel de almacenes se hace necesario debido a que las concentraciones de yodo en muestras del mercado pueden variar debido a la desigual distribución en las bolsas. La pérdida de la homogeneidad en las mismas se reporta en un producto pobremente mezclado a nivel de producción^(92,93).

Los resultados presentados demuestran que la sal yodada ha estado disponible a nivel de almacenes y hogares de todo el país con una tendencia al incremento de los valores

indicativos de yodación a niveles adecuados en muestras representativas de los hogares, lo cual constituye una de las metas contempladas dentro de los indicadores programáticos para alcanzar la eliminación sostenible de los DDY en el país.

El método empleado tradicionalmente para medir el contenido de yodo, la valoración yodométrica, plantea según Chandrakant y cols, problemas relacionados con su accesibilidad y costo ⁽⁹⁴⁾. Los kits más recientes para su análisis in situ son más baratos, apenas exigen adiestramiento y permiten obtener resultados inmediatos. Estudios de validación de esta técnica indican que el grado de coincidencia entre los niveles obtenidos con el kit y los obtenidos mediante la valoración disminuyó paralelamente al aumento del número de observadores ^(95,96). Considerando la baja especificidad y el número consiguientemente elevado de falsos positivos obtenidos cuando se usaron varios observadores, se demostró que el kit sobreestimaba sistemáticamente la disponibilidad de sal yodada. Sin embargo, a pesar de las limitaciones está demostrada su utilidad en los estudios de terreno y en los programas de educación y abogacía.

Las diferencias encontradas en los niveles de yodo en sal reportados en este estudio (70,5 % vs 87,9 %) con los valores reportados por el sistema de vigilancia son atribuibles a las diferencias interobservadores y al sólido componente educativo realizado en estas áreas lo que señala la necesidad de rotarlos para evitar su agotamiento dada las diversas intervenciones que en los mismos se realizan.

Los altos valores de sal yodada detectados en áreas urbanas, con cierto grado de accesibilidad y urbanización pueden ocultar los altos valores de sal no adecuadamente yodada encontrados en áreas postergadas rurales lo que también ha sido una

observación realizada por otros autores ⁽²⁴⁾. Estos resultados no son válidos para el caso particular de Cuba pues toda la población tiene acceso al producto.

La práctica demuestra la necesidad de vigilar con carácter regular todos los eslabones de la cadena alimentaria en el país en programas de fortificación de alimentos para identificar las fortalezas y debilidades.

La adición de yodo a la sal fue el primer programa de fortificación de alimentos en algunos países de América Latina ^(91,97). En Guatemala, Bolivia y Honduras se lograron bajos niveles de yodo deficiencia evaluada por las yodurias y prevalencia de bocio. Debido a la importación de sal de otros países en los cuales la yodación no era obligatoria, los DDY continúan siendo un problema de salud pública ⁽²⁴⁾.

Las principales dificultades encontradas en el monitoreo de etapas de la cadena alimentaria en el país han sido la presencia de impurezas en el producto, humedad alta y utilización de envases inadecuados o rotura de las bolsas, hallazgos considerados factores condicionantes de las variaciones del contenido de yodo en sal. Los mayores porcentajes de sal adecuadamente yodada correspondieron a las provincias que tributan de la Empresa salinera “Frank País”, dada las mejores condiciones tecnológicas al estar instaurados los procesos de secado y molienda.

A pesar de los valores aceptables de yodo en las medias de producción de las Empresas salineras “El Real” y “Puerto Padre”, en los almacenes y hogares de las provincias que tributan de ellas, la evaluación del consumo mostró bajos porcentajes de sal yodada.

La distribución en bolsas de 1 Kg de forma paulatina a la casi totalidad de las provincias del país a partir del año 2005, constituyó en un factor favorecedor para la

conservación de las cantidades adecuadas de yodo en la sal en los hogares y pudieran haber influido en las diferencias encontradas entre provincias en un inicio. La cobertura brindada a toda la población con este tipo de envase sugiere profundizar en el estudio de otra gama de factores que continúan condicionando estos hallazgos.

Los resultados de estudios realizados por Balormaa en Mongolia ⁽⁹⁸⁾ demuestran que muchos hogares usan sal yodada de forma ocasional a pesar de estar disponible en los mercados, debido a la coexistencia de sal no yodada ⁽²⁴⁾, elemento que no tiene valor en el país por ser las producciones estatales y la distribución normada del producto.

Hoy en día, para el monitoreo del estado nutricional de yodo y la evaluación del impacto de los programas, la OMS recomienda que se trabaje con el grupo de edad escolar por su accesibilidad, vulnerabilidad y la aproximación de su estado nutricional de yodo al de la población general. Sin embargo, se ha reconocido la necesidad de que los sistemas nacionales de vigilancia y monitoreo incluyan otros grupos vulnerables especialmente mujeres embarazadas para análisis futuros ^(99,100,101).

En los últimos años para evaluar el impacto de cualquier programa de prevención y control de los DDY y al disponer de una creciente cantidad de datos relativos a numerosos países, se utiliza la yoduria para clasificar las poblaciones en función del grado de nutrición de deficiencia de yodo cuando la mediana es $<100 \mu\text{g/L}$ y yodo suficiente cuando la mediana es $\geq 100 \mu\text{g/L}$ ⁽²⁴⁾.

Los niveles bajos de yodo en orina son un reflejo de la calidad de los programas de yodación de la sal al evaluar la ingesta del nutriente. Estas condiciones se han cumplido en El Salvador ⁽¹⁰²⁾, Honduras ⁽¹⁰³⁾ y Bolivia ⁽¹⁰⁴⁾. La calidad de los programas de yodación de la sal en Costa Rica ⁽⁹³⁾ y Panamá ⁽⁹²⁾ son aún mejores, debido a la

existencia de pocos centros de acopio, autorización de pocas marcas registradas obligatoriamente envasadas al detalle y la intensa supervisión que ejercen las autoridades de control de alimentos para que estos requisitos sean cumplidos.

Según informes de la OMS a partir de 1990 de 191 países estudiados, 129 presentan deficiencia de yodo, 99 cuentan con legislación que establece la obligatoriedad de la yodación de la sal, 84 realizan actividades de monitoreo sobre la calidad de la sal y 65 han establecido la vigilancia del estado nutricional de yodo en la población ⁽²⁴⁾.

Se estima que como promedio un tercio de los niños del mundo en edad escolar tienen una excreción urinaria inferior a 100 µg/L indicando ingesta insuficiente de yodo; esta proporción para las 6 regiones del mundo varía de 90 % en las Américas a 60 % en Europa por lo que se considera expuesto a riesgo de DDY ⁽²⁴⁾. Las bajas concentraciones de yodo en orina en estudios realizados en Nigeria ⁽¹⁰⁵⁾ confirman la necesidad de revisar el programa de yodación de la sal. Los datos ofrecidos de otros estudios indican que los niños residentes en áreas yodo deficientes tienen pobre desarrollo del aprendizaje y bajo coeficiente de inteligencia en comparación con niños de regiones no yodo deficientes. Los niveles de excreción urinaria encontrados en estos estudios sugieren que los niños en edad escolar en estas áreas tienen un riesgo alto de retardo en el desarrollo cognitivo ^(106,107,108). En el caso particular de Cuba, en análisis comparativo con el primer estudio de evaluación de la disponibilidad de yodo en la dieta realizado en 1995, se evidencia un cambio favorable en el estado nutricional de yodo con un 6,4 % de los escolares con yodurias inferiores a 100 µg/L. Sin embargo, la mayor afectación se encontró en los grandes macizos montañosos, lo que confirma la deficiencia de yodo del ecosistema. Un elemento de interés en la

epidemiología de los DDY es la asociación inversa entre la yoduria y el grado de erosión de los suelos, la cual es característica de las zonas de relieve montañoso. El uso de muestras estratificadas en estudios epidemiológicos facilitan el análisis causal con el conocido déficit ambiental dada la mayor o menor intensidad de la erosión de los suelos de la zona que se trate. Elementos como la tendencia observada en los últimos años a estimular el autoabastecimiento alimentario de las áreas rurales, a través de programas que promueven la seguridad alimentaria en las comunidades rurales y en zonas intrincadas, con una dieta menos variada y menor presencia de alimentos manufacturados son considerados como los principales condicionantes. La dependencia de alimentos cosechados en zonas con contenido insuficiente de yodo en los suelos y en las aguas, es causa de que la deficiencia del mineral comience a manifestarse, primero a nivel bioquímico y de no efectuarse una intervención apropiada, sobrepasar el umbral de las manifestaciones clínicas y producir algunos de los típicos cuadros clínicos de la deficiencia. El desarrollo de la comunicación y de la actividad mercantil que constituyen elementos propios del desarrollo del país, disminuyen el efecto de la deficiencia en una región determinada, al facilitar el acceso a alimentos producidos en suelos sin deficiencia de yodo.

En el presente se acepta que los DDY representan un peligro en una amplia gama de zonas geográficas, principalmente donde factores medio ambientales han eliminado el yodo de los suelos, particularmente en regiones montañosas. La estratificación por regiones y el análisis de los SIG evidencian la correspondencia entre el tipo de relieve y la deficiencia de yodo como ha sido señalada por otros autores ^(3,5). Esto apoya la tendencia a la homogeneidad observada en cada estrato, en las medianas de EUY y la

coherencia de los datos presentados. Sin embargo, la característica en “parche” del contenido de yodo en los suelos, permite que en zonas contiguas puedan existir comunidades con diferente situación nutricional de yodo, de manera que es posible observar localidades con deficiencia grave del nutriente, circundada de zonas sin deficiencia y viceversa. La erosión es causa de la perpetuación de la deficiencia de yodo y por lo tanto se hace imprescindible suplementar con yodo a la población, como ha sido observado en muchas regiones del mundo ^(3,5).

Investigaciones recientes se dirigen al análisis del estado nutricional del yodo en relación al sexo ^(109,110). En este estudio los mayores porcentajes de EUY inferior a 100 µg/L se correspondieron con el sexo femenino para los estratos urbano y mñata. Debe considerarse que aún con estas diferencias los porcentajes de escolares hallados (♀= 6,7% vs ♂=5,1%) están muy por debajo de los indicadores que propone el ICCIDD y otros organismos internacionales. Resultados similares en el comportamiento por sexo se han encontrado en Nepal ⁽¹¹¹⁾ (♀= 29,8% vs ♂=25,2%) no así en Filipinas ⁽¹¹²⁾ (♀=16% vs ♂=23%).

En la República Checa ⁽¹¹³⁾ en un estudio realizado en 29612 muestras de orina se evidenciaron diferencias significativas ($p < 0.00001$) en las medianas de EUY entre sexos lo que fue corroborado en este nuestro en el análisis integral y por estratos excepto para el urbano.

A pesar de que en la última década se ha fortalecido la experiencia en estos programas, estudios internacionales refieren ingestas de yodo innecesariamente altas, que ocasionalmente pueden asociarse con hipertiroidismo inducido por yodo ⁽²⁴⁾. Esta condición aparece con frecuencia en poblaciones caracterizadas por una deficiencia de

yodo sostenida o yodopenia intensa por largos períodos y con un rápido incremento en la ingesta, por lo que se considera no recomendable que la mediana de EUY sea superior a 200 $\mu\text{g/L}$. Esto puede ocurrir durante los 5 a 10 años posteriores a la introducción de la sal yodada. Más allá de este período, no se ha demostrado que medianas superiores a 300 $\mu\text{g/L}$ provoquen efectos adverso ^(114.).

Los altos porcentajes de yodurias superiores a 200 $\mu\text{g/L}$ alcanzados en este estudio, sugieren la necesidad de realizar estudios de mayor profundidad, considerando que el 29,2 % fueron superiores a 300 $\mu\text{g/L}$, hallazgo indicativo de alerta en la gestión sanitaria del programa. Resultados similares se obtuvieron en estudios desarrollados en Nepal ⁽¹¹¹⁾, Honduras ⁽¹⁰³⁾, Lesotho ⁽¹¹⁵⁾, Sri Lanka ⁽¹¹⁶⁾ y Panamá ⁽⁹²⁾.

Reportes de 8 países del área (Costa Rica, Honduras, Panamá, Brasil, Chile, Ecuador, Paraguay y Perú) presentan una mediana de excreción urinaria de yodo superior a 200 $\mu\text{g/L}$ ⁽²⁴⁾, lo que coincide con los datos encontrados.

Diversos autores señalan que los altos valores de medianas podrían tener causas diversas como la adición de altos niveles de yodo contenidos a la sal, concentraciones elevadas de yodo en agua potable y alimentos u otros factores no estudiados que pudieran estar influyendo en la ingesta de yodo reportada ^(117,118).

El bocio como manifestación más visible de una deficiencia crónica de yodo y a pesar de que es una enfermedad de fácil prevención, aún constituye un serio problema para la Salud Pública mundial. El método clásico para estimar su prevalencia es la inspección y palpación. Si bien los cambios en el tamaño de la glándula tiroides varían inversamente a la ingesta de yodo, su determinación precisa es difícil en el caso de glándulas pequeñas, particularmente en niños ⁽¹¹⁹⁾. Su importancia como indicador para

evaluar la deficiencia de yodo ha perdido vigencia ya que previo a que aparezca, la población ya ha sido afectada en sus actividades fisiológicas y mentales.

En los años 70 en Cuba, el bocio era muy común y se identificaba en más del 38 % en zonas montañosas, alcanzando hasta un 70 % en áreas de la región oriental del país en municipios como Baracoa y Maisí de la actual provincia de Guantánamo ^(4,25). Los resultados de este estudio demuestran que continúa siendo un problema sanitario dada la prevalencia de 27,3 %, evaluada como endemia moderada a predominio en la montaña. Esto se debe primeramente a que se necesita un tiempo prolongado entre la implementación de un programa de yodación de la sal y la desaparición del bocio clínicamente detectable. Este tiempo puede incrementarse cuando la yodación de la sal está implementada solamente de forma parcial.

Es aceptado que en la etiología del bocio endémico la causa principal es la deficiencia absoluta y crónica de yodo. El peso de otros factores como los bociógenos, predisposición genética y autoinmunidad es limitado. Por ello, a diferencia de la prevalencia de bocio, la yoduria, que refleja la ingesta reciente, es un indicador sensible y económico para conocer la situación de deficiencia de yodo en una población. De persistir valores muy bajos durante un tiempo prolongado, aparecerán las manifestaciones clínicas de la misma. Si la exposición es intermitente, influida por factores estacionales, socioeconómicos u otros, tales poblaciones probablemente nunca desarrollarán las manifestaciones más visibles de la deficiencia, o lo harán de forma leve, como se ha observado en estudios en ratas ⁽¹⁶⁾.

En el área Centro y Suramericana, los estimados internacionales señalan a Cuba con una prevalencia total de bocio superior a la informada en Chile, Costa Rica, Argentina y

Honduras, e inferior a las tasas de El Salvador, Guatemala, Paraguay y Perú ⁽²⁴⁾. Estos resultados son evidencias de la endemidad de la deficiencia en el país.

El uso de la ultrasonografía para determinar el volumen tiroideo garantiza una mayor precisión que el método palpatorio. En el país nunca se ha realizado una medición ecográfica tiroidea para facilitar el análisis comparativo con ambos métodos. El uso de un ecógrafo portátil, de alta resolución, sensibilidad y precisión constituye una herramienta útil para estudios de evaluación del volumen tiroideo y de los cambios de la ecoestructura glandular ^(120,121).

En estudios realizados en Chile por Muzzo ^(122,123), detectaron una prevalencia de 18,8 %, mayor en escolares de sexo femenino, que aumentaba con la edad y que se incrementaba en las zonas rurales y cordilleranas de la Región Metropolitana, hallazgos que coinciden con los de este estudio.

En relación a la asociación entre la prevalencia de bocio y el color de la piel no existen antecedentes que demuestren la misma en la literatura consultada. Sin embargo, la inclusión de diversas variables epidemiológicas en el análisis integral de las acciones dentro del programa de eliminación sostenible de los DDY son de gran importancia para la identificación de las poblaciones de alto riesgo y la realización de estudios de mayor profundidad en la búsqueda de las relaciones causales.

Los estudios de balance de yodo reflejan con precisión que la eliminación de yodo se iguala a la ingesta sólo después de períodos relativamente largos, de semanas o probablemente meses. Esto permite una tolerancia más prolongada a la deficiencia sin reflejar manifestaciones clínicas, con niveles de excreción más bajos.

Conclusiones del capítulo

Garantizar la yodación universal de la sal ha requerido de un número importante de inversiones en la industria para lograr incrementar las capacidades de producción y disminuir las pérdidas de yodo por el envase. El sistema de vigilancia se fortaleció en los componentes de producción, distribución, consumo y utilización biológica. Los resultados de evaluación del impacto del programa a través de la excreción urinaria permitieron que Cuba se declarara como “País con eliminación sostenible de Desórdenes por Deficiencia de Yodo” en el año 2005.

CAPÍTULO IV. EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE VIGILANCIA

Objetivo: Evaluar el sistema implementado por componentes y atributos

Para el proceso de evaluación se tomó como fortaleza que el sistema tiene una cobertura nacional, con equipos de trabajo integrados por nutriólogos y técnicos de la ISE en municipios y provincias y que el proceso de vigilancia sigue criterios que guardan uniformidad en las acciones y homogeneidad en cuanto a sus características estructurales y funcionamiento.

4.1 Fuentes de información y técnicas para la recogida (instrumentos y procedimientos).

Se realizó una evaluación de la vigilancia a nivel nacional utilizando la metodología “Evaluación de la vigilancia en la atención primaria de salud: una propuesta metodológica” de Batista y cols (**Anexo 13**), modificada para este estudio en todos sus componentes: estructura, proceso y resultados ⁽¹²⁴⁾. En la estructura se tuvieron en cuenta los elementos referidos al sujeto incluida la organización de los recursos materiales y humanos así como el objeto concerniente a la población y la comunidad sobre la cual se desarrolla la vigilancia.

El proceso evaluativo fue realizado por la autora del trabajo e incluyó a los participantes de tareas dentro del sistema y usuarios del mismo. Para la realización se aplicó un cuestionario con preguntas que respondieron a los diferentes componentes y atributos del sistema evaluado.

Las respuestas del cuestionario se evaluaron por puntaje, dando calificación a cada una según se refleja a continuación: puntuación de 0 y 1, para las preguntas sobre estructura, atributos cualitativos (simplicidad, flexibilidad, aceptabilidad) y

sobre resultados, mientras que en las preguntas sobre los atributos cuantitativos los valores de respuesta se calificaron de 0 a 4. El cuestionario fue validado previamente en personal seleccionado. Para obtener información adicional sobre los atributos cualitativos se aplicaron encuestas a participantes y usuarios del sistema.

En el proceso fueron incluidos los atributos básicos y se incluyeron otros nuevos propuestos por Batista y cols ⁽¹²⁴⁾ como integralidad y capacidad de autorrespuesta. El primero refiere la capacidad para analizar de forma integral y completa los eventos vigilados, desde el punto de vista ambiental, social y en el ámbito individual, así como de grupos específicos o de la comunidad; mientras que el segundo refiere la capacidad del sistema de proponer y estimular acciones para el control de los eventos detectados.

Para evaluar la sensibilidad y el VPP se utilizó la vigilancia centinela como procedimiento habitual y se contrastó con la evaluación puntual realizada por investigadores del INHA entrenados para la aplicación del test cualitativo. El análisis solo se realizó para el indicador concentración de yodo en sal, por estar sujeto a control sistemático por las autoridades sanitarias.

Tomando en consideración que no existe un acuerdo sobre los criterios de utilidad y que estos pueden cambiar según varíe el entorno, el escenario y los puntos de vista de los evaluados, se tomó como punto de partida operativo que el sistema sería considerado útil si daba respuesta a algunas de las interrogantes formuladas por la autora a los directivos y especialistas de los CPHEM, CMHEM y UMHE.

Los participantes que ejecutan las actividades de vigilancia en cada estructura del área de Higiene y Epidemiología y usuarios internos y externos del sistema de vigilancia; se encuestaron mediante la aplicación de cuestionarios estructurados autoadministrados (**Anexos 14 y 15**), estos fueron escogidos de forma aleatoria.

En el caso de los usuarios se escogieron representantes de instituciones del sector o extrasectoriales a los cuales se dirigen las comunicaciones y los resultados de la vigilancia a ese nivel, por ser éstos los que deben recibir la información correspondiente de acuerdo con la concepción y organización del sistema en el país. Estos incluyeron funcionarios de la Unión Geominera, grupos de vigilancia del INHA, entre otros.

Para definir los resultados finales se determinó la puntuación de cada componente y atributo evaluado, entre los obtenidos por cada uno de los encuestados. Esta calificación se determinó en base a los resultados obtenidos en un proceso de pilotaje realizado durante la validación del instrumento de evaluación y aplicación de la metodología; resultando en el esquema de calificación siguiente:

Estructura. Puntuación máxima: 29 puntos.

- 0 a 20.2 puntos = Mal definida (<70 % de la total de puntos)
- 20.3 a 24.5 puntos = Con imprecisiones (≥ 70 -<85 del total de puntos)
- 24.6 a 29 puntos = Adecuadamente definida (≥ 85 % del total de puntos)

Sujeto (24 puntos):

- 0 a 16.7 puntos= Indefinido (<70 % de la total de puntos)
- 16.8 a 20.4 puntos= Poco definido (≥ 70 -<85 del total de puntos)
- 20.5 a 24 puntos = Bien definido (≥ 85 % del total de puntos)

Objeto (5 puntos):

- 0 a 3.4= Indefinido (<70 % de la total de puntos)
- 3.5 a 4.25 puntos = Poco definido (≥ 70 -<85 del total de puntos)
- 4.26 a 5 puntos= Bien definido (≥ 85 % del total de puntos)

Proceso. Puntuación máxima: 79 puntos.

- 0 a 55.29 puntos = Funcionamiento deficiente (<70 % de la total de puntos)
- 55.3 a 67.14 puntos = Funcionamiento regular (≥ 70 -<85 del total de puntos)
- 67.15 a 79 puntos = Buen funcionamiento (≥ 85 % del total de puntos)

Tabla 11: Evaluación por atributos de proceso.

Atributo del proceso	Total de puntos	Mala	Regular	Buena
Aceptabilidad	5	0 a 3.49	3.5 a 4.24	4.25 a 5
Simplicidad	18	0 a 12.59	12.6 a 15.29	15.3 a 18
Flexibilidad	5	0 a 3.49	3.5 a 4.24	4.25 a 5
Integralidad	3	0 a 2.09	2.1 a 2.54	2.55 a 3
Oportunidad	16	0 a 11.19	11.2 a 13.59	13.6 a 16
Capacidad de autorespuesta	28	0 a 19.59	19.6 a 23.79	23.8 a 28
Representatividad	4	0 a 2.79	2.8-3.39	3.4- 4

Resultados: Puntuación máxima: 12 puntos.

- 0 a 8.39 puntos = No útil (<70 % de la total de puntos)
- 8.4 a 10.19 puntos = Aceptable (≥ 70 -<85 del total de puntos)
- 10.2 a 12 puntos = Util (≥ 85 % del total de puntos)

4.2 Resultados

4.2.1 Estructura

Los resultados indican que el sistema define con claridad sus objetivos a cualquier nivel y se identifica con los aspectos organizativos de otros sistemas de vigilancia alimentario y nutricional en el país. Se encontró correspondencia del diseño con los objetivos y la posibilidad de ajustarse a las necesidades de cada territorio.

A pesar de estar bien definidas las fuentes de información, flujograma y retroalimentación existen dificultades con la recogida del dato primario, procesamiento y envío oportuno a las entidades provinciales y nacionales debido a la falta de personal técnico en algunas localidades y equipos de computación, correo electrónico y transporte para garantizar la actividad. Una limitación es la falta de laboratorios en la red de salud para el control externo a la industria.

Las actividades de capacitación y entrenamiento de los recursos humanos han sido elementos favorables para el fortalecimiento y consolidación del sistema. De forma general, todo el personal que atiende la actividad ha recibido adiestramiento en el manejo de información y los indicadores del sistema mediante la realización de talleres provinciales y nacionales cada uno y dos años respectivamente.

Todas las unidades evaluadas mantenían una buena definición de los indicadores, claridad en su manejo y conocimiento de la magnitud del problema a vigilar dando respuesta a las necesidades del sistema y asegurando su funcionamiento.

Al evaluar la estructura quedó demostrado que el sistema tiene una organización definida de forma adecuada, de acuerdo con la puntuación obtenida. Los componentes considerados, referidos al sujeto y objeto de vigilancia, estaban bien definidos como se muestra en la Tabla 12.

Tabla 12: Evaluación de la estructura.

	Puntuación media	Calificación
Sujeto	21.4	Bien definido
Objeto	4.2	Bien definido
Estructura	25.6	Adecuadamente definida

4.2.2 Proceso

La aceptabilidad fue catalogada de regular. Un alto porcentaje de los encuestados refirió que no siempre cumple con las actividades establecidas por el sistema particularmente con la retroalimentación y sistematicidad de la información que debe brindar. Existió satisfacción con los resultados que el sistema le brinda para su desempeño considerándolo como una oportunidad para su desarrollo.

Con respecto a la simplicidad un porcentaje considerable de los encuestados refirió que el sistema le permite interactuar de forma ágil y eficiente sin perder la calidad de las acciones. Las unidades no señalaron exceso de modelos a confeccionar ni complejidad de los mismos para notificar los problemas. Una limitación está relacionada con la cantidad insuficiente de acciones a nivel local, una vez detectados los problemas.

Al evaluar la flexibilidad se evidenció que el sistema permite incorporar nuevos indicadores y puntos de muestreo. Sin embargo, se calificó regular al referir sobrecarga de trabajo con la introducción de la técnica cuantitativa de yodo en sal por la necesidad de proceder a la toma de muestra y su envío a los laboratorios de referencias regionales lo cual le toma tiempo adicional. Se evidencian dificultades en el cumplimiento del atributo de integralidad. Algunos consideran que no se cumple con el principio de manejo integral de las acciones a pesar de que el sistema por su diseño es capaz de abordar los factores que condicionan el buen funcionamiento del mismo y abordar la problemática desde el punto de vista individual, familiar y comunitario.

La oportunidad se evaluó como mala, debido a demoras en la recogida, procesamiento, análisis y envío de la información. Entre los elementos favorecedores se señalan la carencia de medios automatizados y transporte para realizar el trabajo de terreno. La capacidad de detectar errores en el proceso y en la toma de decisiones fue evaluada de demorada.

La sensibilidad fue baja (71 %) en la vigilancia centinela, lo que evidencia que se presentaron dificultades para identificar la presencia o no de yodo en la sal. De igual forma el VPP resultó muy bajo.

La capacidad de autorrespuesta, en función de resolver los problemas detectados se evaluó de mala, identificada por un número importante de encuestados. Los elementos referidos se fundamentan en que no se toman las medidas necesarias para corregir los problemas detectados. Ejemplo de ello se manifiesta en la calidad de la sal que se brinda dado los altos niveles de humedad, impurezas y roturas de las bolsas en un porcentaje elevado de provincias para los cuales no se han puesto en marcha medidas a nivel de industria ni de la red de distribución principalmente. No siempre cuentan con el apoyo intersectorial para la toma de decisiones y la ejecución de las medidas para corregir el problema identificado.

Los hallazgos indican que la representatividad se expresó adecuadamente en el desarrollo del proceso. De manera integral la evaluación de proceso mostró que el funcionamiento del sistema es regular presentando dificultades en el cumplimiento de algunos atributos, cuyos resultados fueron muy variables según los centros y usuarios encuestados. Los resultados se muestran en la Tabla 13.

Tabla 13: Evaluación del proceso.

Atributo	Puntuación a obtener	Puntuación media	Calificación
Aceptabilidad	5	4.2	Regular
Simplicidad	18	17.1	Buena
Flexibilidad	5	4.1	Regular
Integralidad	3	2.1	Regular
Oportunidad	16	10.2	Mala
Capacidad de autorrespuesta	28	15.3	Mala
Representatividad	4	3.7	Buena
Proceso	79	56,7	Funcionamiento regular

4.2.3 Resultados

Se encontró que el sistema alcanza los objetivos para los que ha sido concebido, siendo capaz de identificar los errores y situaciones agudas de importancia en la gestión sanitaria a todos los niveles, permitiendo conocer de forma objetiva si la respuesta a la necesidades de salud de la población y el aprovechamiento de los recursos es adecuado. Sin embargo, las dificultades en su oportunidad afecta en ocasiones su utilidad. Elementos positivos a señalar, son la capacidad de hacer predicciones o establecer las tendencias del evento sujeto a vigilancia, estimular el desarrollo de investigaciones afines y al perfeccionamiento de otros sistemas de vigilancia particularmente de fortificación de alimentos.

Un alto porcentaje de los encuestados consideraron que el sistema evaluado y la información que genera son de gran importancia para su desempeño, aporta información valiosa y fue considerado como útil (11.4 puntos) en la toma de decisiones a diferentes niveles y que los objetivos que persigue tienen importancia relevante para mejorar la salud de la población. Se encontró coincidencia en que

introducir componentes de vigilancia como parte de los programas de intervención nutricional ha sido uno de los logros de este programa. Hubo consenso en que hay que mejorar la oportunidad en el envío de la información del grupo nacional sobre la situación en el país y la toma de medidas a nivel de la industria para corregir los problemas identificados en la base.

4.3 Discusión

La vigilancia en salud y el proceso de su evaluación son dos importantes usos o aplicaciones de la epidemiología. Ambas constituyen actividades prioritarias para la consecución del estudio del estado de salud de la población. Entre ellas se establecen estrechas relaciones funcionales, ya que la vigilancia deviene un instrumento valioso para el proceso permanente de evaluación de cualquier programa, en este caso particular de intervención nutricional, al mismo tiempo que esta como proceso de valoración aplicado a los sistemas de vigilancia, aporta los elementos de control de calidad y utilidad necesarios para perfeccionar su desarrollo y lograr su máxima eficiencia.

La experiencia en la implementación de los sistemas de vigilancia alimentaria y nutricional es amplia, de gran valor en el proceso de toma de decisiones y se ha usado para la acción. Sin embargo, todos los sistemas carecen de procesos de evaluación y no hay antecedentes de críticas desfavorables en su funcionamiento y enfoque epidemiológico, por lo que solo se han mostrado sus acciones de forma limitada, no valoradas por un justo proceso de evaluación basado en sólidos criterios científicos y técnicos, los cuales generan una respuesta apropiada.

El proceso de evaluación del sistema de vigilancia por componentes y atributos reflejó que dada su necesidad, utilidad y a pesar de las limitaciones inherentes al momento actual, el sistema continúa oficializado dentro del SISVAN y se mantiene su uso en gran parte del territorio nacional. El mayor empleo se realiza a nivel local, donde se encuentran las plantas de producción del producto fortificado y a nivel nacional para la retroalimentación a todos los usuarios.

En la actualidad se procede al ajuste de las unidades sujetas a vigilancia y el número de muestras a nivel de distribución debido a las necesidades y condiciones reales y se ha considerado su permanencia como sistema de vigilancia nutricional. Los resultados de la sensibilidad y el VPP bajos, atributos de gran importancia en la efectividad del programa, obligan a la introducción de métodos cuantitativos para medir la cantidad del nutriente añadido al producto terminado vs técnicas cualitativas y reducir la sobreestimación de los niveles de yodo en sal derivados de la técnica utilizada.

En relación a la organización del sistema en los centros evaluados esta se consideró satisfactoria. En estas unidades se adapta a la estructura general del sistema de salud, respondiendo a las necesidades de la comunidad en la que se desarrolla, según su magnitud y trascendencia. Estudios realizados con otros objetivos en el país, muestran una estructura satisfactoria, tanto en términos de cobertura como de preparación del personal que ejecuta la vigilancia ⁽¹²⁴⁾. En las áreas evaluadas se comprobó la presencia de más del 95% del personal profesional o técnico para realizar esta actividad. Sin embargo, en otro estudio

realizado en Ciudad de La Habana se determinó que la cobertura y preparación del personal para realizar la vigilancia era deficiente ⁽¹²⁵⁾.

En la actualidad no se dispone de procesos de evaluación de la vigilancia alimentaria y nutricional ni mucho menos de los componentes de programas de fortificación de alimentos. La metodología utilizada en el presente trabajo servirá de guía para proponer futuras evaluaciones de otros sistemas vigentes en el país.

Los principales problemas identificados están relacionados con su funcionamiento y básicamente con algunos atributos, lo que afecta su desempeño de forma óptima. La oportunidad y la capacidad de autorrespuesta fueron las más afectadas lo que influye en el resultado final del sistema, principalmente la última, si se tiene en cuenta que el proceso de yodación de la sal comprende el uso de estándares, pruebas y acciones bien identificados y exige el cumplimiento en cada eslabón de la cadena de producción.

Con relación a la oportunidad, en otros estudios de evaluación de sistemas de vigilancia ^(124,125,126,127), se detectó un retraso en el tiempo que transcurre entre la toma de la muestra y la notificación del resultado, hallazgos coincidentes con los presentados en este trabajo.

A pesar de las debilidades encontradas que limitan el funcionamiento óptimo del sistema, particularmente la oportunidad y capacidad de autorrespuesta, quedó demostrada su utilidad pues permitió identificar los problemas que afectaron el logro de sus objetivos y la aplicación de acciones oportunas que responde a la alta prioridad y atención que tiene la detección rápida y control de cualquier situación de salud que ponga en riesgo el bienestar de toda la comunidad.

Conclusiones del capítulo

La estructura del sistema de vigilancia en las unidades estudiadas estuvo adecuadamente definida y organizada para satisfacer las necesidades del mismo.

Los principales problemas identificados están relacionados con el funcionamiento del sistema y con algunos atributos, lo que afectó su desempeño de forma óptima.

Las mayores dificultades se encontraron con la oportunidad y capacidad de autorrespuesta, aunque no parecen afectar en gran medida el resultado final del sistema.

CONCLUSIONES

1. El diseño, la implementación y evaluación del sistema de vigilancia para la eliminación sostenible de los DDY constituyó una herramienta indispensable para lograr una nutrición óptima de yodo.
2. Se evidenció el cumplimiento del compromiso del gobierno cubano para lograr la eliminación sostenible de los DDY en el país. Las mayores fortalezas fueron la voluntad política, el trabajo intersectorial, multidisciplinario y la integralidad de acciones.
3. El impacto de la yodación de la sal, evaluada a través de la EUY como indicador de ingesta reciente permitió la obtención de la condición de país libre de DDY.
4. El bocio endémico continúa siendo un problema nutricional poblacional a pesar de los avances alcanzados en el proceso de yodación de la sal.
5. Se puso de manifiesto la utilidad de los Sistemas de Información Geográfica para una mayor comprensión de la distribución de los fenómenos estudiados, sus correlaciones ecológicas y en la identificación de áreas de riesgo para la toma de decisiones.
6. El desempeño de la vigilancia a todos los niveles reflejó una adecuada organización y sus resultados fueron de utilidad para la toma de decisiones.

RECOMENDACIONES

1. Es necesario que el sistema de vigilancia propuesto incorpore otros indicadores derivados del empleo del método de titulación del contenido de yodo en sal, el ultrasonido de la glándula tiroides y niveles de yodo en leche materna para lograr una mejor evaluación de la efectividad del mismo.
2. Comunicar los resultados a las autoridades del gobierno, del MINSAP y del MINBAS con vistas a fortalecer la sostenibilidad de las acciones.
3. Los resultados de este estudio deben ser divulgados como punto de partida al desarrollo de futuras investigaciones en el país y hacerlo extensible a otros países.
4. Es necesario incrementar las investigaciones aplicadas dirigidas al estudio del déficit ambiental, la erosión de los suelos y el consumo de alimentos ricos en yodo para desarrollar de forma más efectiva la vigilancia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hetzel B. Towards the global elimination of brain damage due to iodine deficiency. Delhi: Oxford University Press; 2004.
2. Fondo de Naciones Unidas para la Infancia. Estado Mundial de la Infancia. Washington DC:UNICEF; 2008.
3. Hetzel BS. Introduction: The nature and magnitude of the Iodine Deficiency Disorders (IDD). In: Hetzel BS, Delange F, Dunn J, Ling Jack, Mannar V, Pandav Ch, editors. Towards the global elimination of brain damage due to iodine deficiency. New Delhi: Oxford University Press; 2004.p.10-20.
4. Pretell E. Iodine nutrition in the Latin America-Past and future. Switzerland:IDD Newsletter;2004.
5. Rodríguez-Ojea Meléndez A, Terry Berro B, Menéndez Gómez R, Vega Bolaños L, Abreu González Y. La deficiencia de yodo en Cuba. Estudio nacional de excreción urinaria en escolares de zonas rurales del país. La Habana: UNICEF; 1996.
6. República de Cuba. Plan Nacional de Acción para la Nutrición. MINSAP:La Habana; 1994.p. 35.
7. Grillo M, Jiménez S, Zulueta D. Vigilancia alimentaria y nutricional en Cuba. Situación actual y perspectiva. Roma:FAO;1994 (NUT-58).
8. Convis C. The nature of Geographical Information System. ESRI. [periódico en Internet]. 2007 Ene [citado 2009 Feb 07]; Disponible en: <http://www.conservationgis.org/gishistory/gishistry2.html>.
9. Larsen PR. Regulation of thyroid hormone metabolism in the brain. In: Long R de, Robbins J, Condliffe P, editors. Iodine and brain. New York: Plenum Press;1989. p.5-19.
10. Jameson L. Cellular action of thyroid hormone. In: DeGroot LE, Hanneman G, editors. The thyroid and its diseases. [Internet Site] (Accessed December 1, 2000). Available at <http://www.thyroidmanager.org>.
11. Escobar GM de, Obregón MJ, del Rey PE. Material thyroid hormones early in pregnancy and fetal brain development. Best Pract Res Clin Endocrinol Metabol 2004; 18(2):225-48.

12. Bernal J. Thyroid hormones and brain development. *Vitam Horm* 2005; 71(3):95-122.
13. Jones SA, Thoemke KR, Anderson GW. The role of thyroid hormone in fetal and neonatal brain development. *Current Opinion in Endocrinology and Diabetes* 2005; 12(2):10-6.
14. Balovich, M, Amino N, Barbour LA, Cobin RH, de Groot LJ, Glinoe D, et al. Management of thyroid dysfunction during pregnancy and postpartum; An Endocrine Society Clinical Practice Guideline. *J Clin Endocrinol Metab* 2007;92(8_suppl):s1-s47.
15. Pearce EN, Hollowell JG, Morreale de Escobar G, Escobar del Rey F, Utiger RD. Iodine nutrition-More is Better. *N Engl J Med* 2006;355(14):1500-1.
16. Cárdenas H, Gómez C, Pretell E. Contenido de yodo en leche de vacuno procedente de la Sierra y Costa del Perú. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición* 2003; 53 (4):408-12.
17. Alavez Martín E, Zulueta Torres D, Terry Berro B, Sánchez Ramos R, Valdespino Breto F. Desórdenes por Deficiencia de Yodo. Folleto para el personal de salud. La Habana: Premium Publicity; 2001.
18. Pearce EN, Pino S, He S, Bazrafshah HR, Lee SL, Braverman LE. Sources of dietary iodine: Bread, Cows Milks and Infant formula in the Boston Area. *J Clin Endocrinol Metab* 2004;89(7):3421-4.
19. Gaitan E. Goitrogens in the etiology of endemic goiter. In: Stanbury JB and Hetzel B, editors. *Endemic goiter and endemic cretinism. Iodine nutrition in health and disease.* New York:John Wiley; 2003.p.219-36.
20. World Health Organization/ United Children's Fund/ International Council for Control Iodine Deficiency Disorders. *Assessment of Iodine Deficiency Disorders and monitoring their elimination.* Washington: WHO;2001 (WHO/NHD/99.4).
21. Pretell E.A. *Eliminación de DDY en las Américas.* New Delhi:Oxford University Press; 2004.
22. Zimmermann MD, Wegmuller R, Zeder C, Toresani T, Chaoouki N. Rapid relapse of thyroid dysfunction and goiter in school-aged children after discontinuation of salt iodization. *Am J Clin Nut* 2004 ;79(1) :642-5.

23. Lauberg P, Nohr SB, Pedersen KM, Hreidarsson AB, Andersen S. Thyroid disorders in mild iodine deficiency. *Thyroid* 2000;10(2):951-63.
24. World Health Organization. Iodine status worldwide. WHO global database on iodine deficiency. Geneva: WHO; 2004.
25. Alavez Martín E, Turcios Tristá S. Bocio y otras manifestaciones clínicas. En: Zulueta Torres D, Terry Berro B, de la Paz Luna M, Basabe Truero B, editores. *Experiencia cubana en el Programa de Control de los Desórdenes por Deficiencia de Yodo en Cuba*. La Habana:UNICEF; 2007.
26. Rodríguez-Ojea Melendez A, Menéndez Gómez R, Terry Berro B, Vega Bolaños L, Abreu González Y, Díaz Vázquez Z. Low levels of urinary iodine excretion in schoolchildren of rural areas in Cuba. *Eur J Clin Nutr* 1998; 52(2):372-5.
27. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. Eliminación sostenible de la carencia de yodo. *Progresos desde la Cumbre Mundial en favor de la Infancia*. New York:UNICEF;2006.
28. World Health Organization/International Council for Control of Iodine Deficiency Disorders *Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination. A guide for programm managers*. 3 rd edition. Geneva: WHO Press;2007.
29. Allen L, Benoist B, Dary O, Hurrell R. *Guidelines on food fortification with micronutrients*. Washington: WHO/FAO; 2006.
30. Institute of Medicine. *Dietary reference intake for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium and Zinc*. Standing Committee on the scientific evaluation of dietary reference intakes. Washington DC: National Academy Press; 2001.
31. Organización Mundial de la Salud/Fondo de las Naciones Unidas para la infancia. *Nutrition essentials. A guide for health managers to control the Iodine Deficiency Disorder*. Washington DC:OMS; 2003.
32. Haddow JE, McClain MR, Palomaki GE, Hollowell JG. Urine iodine measurements, creatinine adjustment and thyroid deficiency in an adult United States Population. *J Clin Endocrinol Metab* 2007;92(3):1019-22.

33. Delange F, Benker G, Caron P, Eber O, Ott W, Peter F, et al. Thyroid volume and urinary iodine in European schoolchildren: standardization of values for assessment of iodine deficiency. *Eur J Endocrinol* 1997 Feb; 136 (2): 180-7.
34. Behare Y, Axalu G, Getahum Z, Ensumo T. Prevalence of goiter in children 6 to 12 years of age in Ethiopia. *Food and Nutrition Bulletin* 2007;28(4):391-8.
35. United Children's Fund. Network for sustained elimination of iodine deficiency. Country review guidelines. New York:UNICEF;2006.
36. Andersson M. Current global iodine status and progress over the last decade towards the elimination of iodine deficiency. *Bulletin of the World Health Organization* 2005;83(7):518-25.
37. Pretell E. Iodine nutrition improves in Latin America. *Thyroid* 2004;14(8):590-9.
38. International Council for Control Iodine Deficiency Disorders. Situación actual de los Desórdenes por Deficiencia de Yodo en las Américas. *Memorias del Simposio Satélite*. Buenos Aires: ICCIDD/SLAT; 2003.
39. Zimmermann MB, Saad A, Hess SY, Torresani T, Chaouki N. Thyroid ultrasound compared with World Health Organization 1960 and 1994 palpation criteria for determination of goiter prevalence in regions of mild and severe iodine deficiency. *Eur J Endocrinol* 2000; 143(6): 727-31.
40. Zimmermann MB, Hess SY, Molinari L, Benoist B de, Delange F, Braverman LE, et al. New reference values for thyroid volume by ultrasound in iodine-sufficient schoolchildren: a World Health Organization/Nutrition for Health and development Iodine Deficiency Study Group Report. *Am J Clin Nutr* 2004; 79(2): 231-7.
41. Zimmermann MB, Ito Y, Hess SY, Fujieda K, Molinari L. High thyroid volume in children with excess dietary iodine intakes. *Am J Clin Nutr* 2005;81(2):840-4.
42. Zimmermann MB. Assessment of iodine status using dried blood spot thyroglobulin: development of reference maternal and establishment of an international reference range in iodine-sufficient children. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism* 2006; 91(2):4881-7.

43. Delange F. Endemic cretinism. In: Braverman LE, Utiger RD, editors. *The thyroid. A fundamental and clinical text*: Philadelphia: Lippincott publ; 2000. p. 743-54.
44. Dunn J. Endemic goiter and cretinism: An update on iodine status. *Journal of Pediatric Endocrinology Metabolism* 2001;14(supp 6):s1469-s73.
45. Benmiloud M, Chaouki ML, Gutekunst R. Oral iodized oil for correcting iodine deficiency: optimal dosing and outcome indicator selection. *J. Clin. Endocrinol Metab* 1994; 79(2):20-4.
46. Jiang X- M, Cao X- Y, Jiang J- Y. Dynamics of environmental supplementation of iodine: four years experience of iodination of irrigation water in Hotien, Xinjiang, China. *Arch Environ Health* 1998; 52(2): 399-408.
47. Sebotsa ML, Dannhauser A, Jooste PL, Joubertb G. Iodine status as determined by urinary iodine excretion in Lesotho two years after introducing legislation on universal salt iodization. *Nutrition J* 2005; 21(1):20-4.
48. Pearce EN, Gerber AR, Gootnick DB, Khan LK, Li R, Pino S, et al. Effects of chronic iodine excess in a cohort of long-term American workers in West Africa. *J Clin Endocrinol Metab* 2002 Dec; 87(12):5499-502.
49. Seal AJ, Creeke PI, Grant D, Abdalla F, Mirghani Z. Excess dietary iodine intake in long-term African refugees. *Public Health Nutr* 2006 Feb; 9(1):35-9.
50. Angermayr L, Clar C. Suplemento de yodo para la prevención de los trastornos por deficiencia de yodo en niños (Revisión Cochrane traducida). [Sitio de Internet] 2005 [Citado el 20 de diciembre del 2008]; vol (3) [2 pantallas]. Disponible en: <http://www.update-software.com>
51. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. Progreso para la Infancia. Un Balance sobre la Nutrición. New York: UNICEF; 2006.
52. Stanbury JB, Dunn JT. Yodo y trastornos por deficiencia de yodo. En: Bowman AB, Russell RM, editores. *Conocimientos actuales sobre*

- Nutrición. 8th ed. Washington: ILSI Press; 2003. p. 377-85. (Publicación científica, 632).
53. Raska K. National and international surveillance of communicable diseases. *WHO Chron* 1966; 20: 315-21.
54. Brachman P. Conceptos, definiciones y propósitos de la vigilancia epidemiológica. Atlanta: CDC de Atlanta; 1968.
55. González Ochoa E. Vigilancia epidemiológica y vigilancia en salud. En: Toledo Curbelo G, editor. *Fundamentos de Salud Pública*. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2005. T.2. p.607-20.
56. Organización Panamericana de la Salud. Vigilancia alimentaria y nutricional en las Américas. Una Conferencia Internacional, México 5-9 septiembre de 1988. Washington D.C:OPS;1989.p.1-17.
57. Mason J, Habicht JP, Tabatabai H, Valverde V. Vigilancia nutricional. Ginebra:OMS;1984.
58. Mock NB; Bertrand WE. Marco conceptual para los sistemas de vigilancia nutricional. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana* 1993; 115(6):511-22.
59. Muzzo S. Vigilancia nutricional continúa no solo de los problemas por déficit: El caso del yodo. *Rev. chil. nutr.* [Revista en línea]. 2002 [citado 2009 Enero 06], 29(1):[2 pantallas]. Disponible en: <http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182002000100001&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0717-7518.
60. Ministerio de Salud Pública y asistencia social. Los alimentos fortificados en el Ecuador. *Nutrined* [Sitio de Internet] 2006. [Consultado el 20 de diciembre del 2008]. Disponible en http://elsalvador.nutrinet.org/index.php?option=com_content&task=view&id=122
61. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Manual de procedimientos técnicos para la vigilancia y evaluación del programa de fortificación de alimentos. El Salvador: Ministerio de Salud y Asistencia Social; 2007.
62. Fondo de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Guidelines for National Fivims. Roma:FAO Information Division; 2000.

63. Davis B. Is it possible to avoid a lemon? Reflections on choosing a poverty mapping method. Roma:FAO; 2002.
64. Fondo de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación/ Instituto de Planificación Física. Análisis y Cartografía de la Vulnerabilidad a la Inseguridad Alimentaria en Cuba. La Habana:PMA;2001.
65. Universidad de León. Programas de entrenamiento en Epidemiología de Campo, Centro América y Caribe. Módulo de Vigilancia Epidemiológica, Evaluación de un Sistema de Vigilancia. Programa de Epidemiología de Campo. León:Programa de Epidemiología de Campo; 2005.
66. Center for Disease Control. Updated Guidelines for evaluation public health surveillance system. Recommendations from the Guidelines Working Group. MMWR (Recommendations and Reports) 2001;50(RR13):1-35.
67. Leal-Mateos M, Salazar Solís R, Murillo Calderón A. Evaluación del sistema de vigilancia epidemiológica para la enfermedad diarreica aguda en el área rectora de salud de Alajuela 2. Revista Costarricense de Salud Pública [Revista en línea] 2004 [citado el 25 de marzo de 2007]; vol 14(26).[2 pantallas]. Disponible en: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-14292005002600005&lng=es&nrm=iso&tlng=es
68. Fariñas Reinoso AT. Generalidades de los sistemas de vigilancia. VIGIWEB. La Habana: Escuela Nacional de Salud Pública; 2005.
69. Fariñas A. De la vigilancia epidemiológica a la vigilancia en salud Reporte Técnico de Vigilancia [Revista en línea] 2006 Mar [citada el 25 de marzo de 2007]; vol 11(2). [7 pantallas]. Disponible en: <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/vigilancia/farinasvig.pdf>
70. Ministerio de Educación. Listado de Escuelas primarias. Curso 2003-2004. La Habana: MINED; 2003.
71. Organización Mundial de la Salud. Metodología de la vigilancia nutricional. Informe de un Comité mixto FAO/UNICEF/OMS de Expertos. Ginebra: OMS; 1976. (Serie de Informes Técnicos, No.593).
72. Habicht JP. Nutritional surveillance: a synopsis. Washington D.C:

- National Academy of Sciences; 1982.
73. Secretaría de Salud de México. Vigilancia de la Nutrición y crecimiento del niño. Manual de capacitación para personal de salud. Paquete básico de servicios de salud. [Sitio de Internet] 2005 Consultado el 27 de junio 2007. Disponible en : <http://salud.edomexico.gob.mx/html/ensenanza/cec/mvigilancia.pdf>
74. Organización Mundial de la Salud. Sistemas de vigilancia específicos para algunas enfermedades. Washington D.C:OMS;1974. (Publicación científica, 288).
75. Trowbridge F. Surveillance of micronutrient deficiency. Food and Nutrition Bulletin 1994;15(4):192-97.
76. Fondo de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Informe de la Conferencia Mundial de la Alimentación, Roma 5-6 Noviembre 1974. Nueva York:FAO; 1975 (Publicación E/Conf.65/20).
77. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. Junta Ejecutiva del UNICEF, 41 período de sesiones. Fortalecimiento de los sistemas de vigilancia de la alimentación y la nutrición. Nueva York:UNICEF;1987.
78. Carlson BA. Core indicators for the interagency food and nutrition surveillance programme. Nueva York: UNICEF;1987.
79. Jiménez S. Errores en que se puede incurrir en los sistemas de vigilancia alimentaria y nutricional. Rev Cub Alim Nutr 2001; 15(1):68-73.
80. Bloern M, Moench-Pfanner R, Panagides D. Health and Nutritional Surveillance for Development. Netherlland:Helen Keller Worlside;2005.
81. Organización Mundial de la Salud. Vigilancia Alimentaria y Nutricional en las Américas. Washington, DC: OPS, 1984. (Publicación Científica, 516).
82. Fondo de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Estado actual y perspectivas de la vigilancia alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe. Santiago de Chile; FAO, 1994. (Red SISVAN. NUT 58).
83. Fondo de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Red de Cooperación Técnica en Sistemas de Vigilancia Alimentaria y Nutricional. Informe de la VII Mesa Redonda sobre SISVAN. Sistema de Información y Cartografía sobre Inseguridad y Vulnerabilidad

- Alimentarias (SICIVA). Santiago de Chile: Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile; 1997. (NUT-62).
84. Rodríguez A, Gay J. Siete preguntas sobre Vigilancia Alimentaria y Nutricional. Material docente preparado para el Curso Internacional sobre Vigilancia alimentaria y Nutricional. La Habana: Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos; 1996.
85. Castell-Florit Serrate P. La intersectorialidad en la práctica social. La Habana: Editorial de Ciencias Médicas; 2007.
86. Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud. Funciones esenciales de la salud pública. [Sitio de Internet] 2005. Consultado: 28 de junio de 2007. Disponible en: www.ucampuspaho.org/esp/Pub/SaludPublicaAmerica/PDF/06-ch6-59-72.pdf
87. Allen L. Guidelines on food fortification with micronutrient. Geneva: WHO/FAO; 2006.
88. Azizi F. Sustainable control of iodine deficiency in Iran: Beneficial results of the implementation of the mandatory law on salt iodization. Journal of Endocrinological Investigation 2002; 25(2):409-13.
89. Gorstein J. Indicators and method for cross-sectional surveys of vitamin and mineral status of populations. New York: Micronutrient Initiative and the Centers for Disease Control and Prevention; 2006.
90. World Health Organization. Quality assurance monitoring and enforcement on salt iodization programs. Report and a Training Workshop. Blantyre, Malawi 9-13 March. Atlanta: Program Against Micronutrient Malnutrition; 2008.
91. Stanbury J. An Outline of IDD in Latin America. IDD Newsletter 2004; 21(3):5-8.
92. Freire W, León N. Los Desórdenes por Deficiencia de Yodo y la yodación de la sal. Guías para los trabajadores de la salud. Panamá. Washington DC: OMS. [Sitio de Internet] 2005 [Consultado el 20 de diciembre del 2008]; [2 pantallas] Disponible en: <http://www.paho.org/Spanish/HPP/HPN/yodofolleto.pdf> -
93. Ministerio de Salud de Costa Rica. Control de los Desórdenes por

- Deficiencia de Yodo. [Sitio de Internet] 2005 [Consultado el 20 de diciembre del 2008]; [2 pantallas] Disponible en: <http://www.binasss.sa.cr/Cddy.pdf> -
94. Chandrakant S, Pandav, Narendra K. Validation of spot-testing kits to determine iodine content in salt. *Bulletin of the World Health Organization* 2000; 78(8):975-80.
95. World Health Organization/United Children's Fund. Report of the Technical Consultation to assess rapid test kits designed to monitoring salt iodine content. New York: WHO/UNICEF; 2004.
96. Pandav CS. Field validation of salt iodine spot testing using multiple observers to assess the availability of iodized Salt: experience from India. In: German RM, editors. *Salt 2000. 8th World Salt Symposium. The Hague, 8-11 May 2000.* Amsterdam: Elsevier; 2000. p. 1039-43.
97. Zimmermann M. Assessing iodine status and monitoring progress of iodized salt programs. *Journal of Nutrition* 2004;134 (3):1673-7.
98. Bolormaa E. Report on national survey of iodine deficiency disorders in Mongolia. Ulaanbaatar: Ministry of Health; 2001.
99. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. *Eliminación sostenible de la carencia de yodo.* New York: UNICEF; 2008.
100. Renuka DK, Silva R, Lalani D, Munasinghe L. Urinary iodine concentration of pregnant women and female adolescents as an indicator of excessive iodine intake in Sri Lanka. *Food and Nutrition Bulletin* 2006 March; 27(1): 12-7.
101. Saglam H, Buyukuysal L, Koksall N, Ercan I, Tarim O. Increased incidence of congenital hypothyroidism due to iodine deficiency. *Pediatr Int.* 2007 Feb; 49(1):76-9.
102. Ministerio de Salud del Salvador. *Determinación del consumo de sal yodada en Hogares.* El Salvador. [Sitio de Internet] [Consultado el 20 de diciembre del 2007]; [2 pantallas]. Disponible en http://issuu.com/rdominicana.nutrinet/docs/informe_yodo_public/32?mode=a_p

103. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. Déficit vitamínico y mineral en Honduras. Informe valorativo del daño para Honduras. Tegucigalpa:UNICEF; 2008.
104. Secretaria de Salud de Bolivia/Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá/Escolares de Comayagua. La Paz:INCAP/OPS; 2005.
105. United Children's Fund.Protecting children's brain development: a strategic review on sustained universal salt iodization in Eastern and Southern Africa. IDD Newsletter 2007;26(4):17-20.
106. Escobar F. Apuntes históricos sobre la carencia de un micronutriente, el yodo, que ha sido y sigue siendo una rémora para el desarrollo óptimo del hombre. En: Morreale de Escobar G. Yodo y Salud en el siglo XXI. Madrid: European Pharmaceutical Law Group; 2004. p. 29-76.
107. Jones SA, Thoemke KR, Anderson GW. The role of thyroid hormone in fetal and neonatal brain development. Current. Opinion in Endocrinology and Diabetes. 2005; 12(2):10-6.
108. Evans, R. Diez Logros sanitarios más importantes en el siglo Veinte. *RFM*. [Revista en línea] 2001[Citada 20 de diciembre del 2008];24(1):[8 pantallas]. Disponible en: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-04692001000100003&Ing=es&nrm=iso. ISSN 0798-0469.
109. Vila L. Prevención y control de la deficiencia de yodo en España. *Rev. Esp. Salud Pública*. [Revista en línea] 2008[Citada 20 de diciembre del 2008];82(4): [7 pantallas]. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272008000400002&Ing=es&nrm=iso. ISSN 1135-5727.
110. Díaz Cadórniga F. Déficit de yodo en España. Situación actual. En: Obreguín M. Yodo y Salud en el siglo XXI. Madrid: European Pharmaceutical Law Group; 2004.p.77-104.
111. Ministry of Health and Population/Department Health Services Micronutrient/New Era. Nepal Iodine Deficiency Disorders status srvey. Nepal: Ministry of Health and Population; 2005.

112. Amarra MSV, Bongga DC, Petaño-Ho L, Cruz FB, Solis JS, Barrios EB. Effect of iodine status and other nutritional factors on psychomotor and cognitive performance of Filipino schoolchildren. *Food and Nutrition Bull.* 2007; 28(1): 47-54.
113. Cerovska J, Bilek R, Zamrazilová H, Hoskovcová P, Vosátková. Changes in iodine suplí in adult Czech population alter iodine deficit eradication and causes. Random study of adults in two regions in the Czech republic with in between period of 5 years. *Vntr Lek.* 2006 Oct; 52(10): 858-63.
114. García Mayor RV, Ríos M, Galofre JC; Epidemiología de las enfermedades de la glándula tiroides en Galicia; *Rev Med Univ Navarra* 2006 ;50(1) :11-1611.
115. Sebotsa ML, Dannhauser A, Jooste PL, Joubertb G. Iodine status as determined by urinary iodine excretion in Lesotho two years after introducing legislation on universal salt iodization. *Rev Nutrition* 2005; 21(1):20-4.
116. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Perfiles de Nutrición por país. Sri Lanka. [Sitio de Internet] 2005 [citado 20 de diciembre del 2008]; [2 pantallas]. Disponible en <http://www.fao.org/ag/agn/nutrition/srl-s.stm>
117. Paz Luna M de la, Basabe Truero B, Zulueta Torres D, Terry Berro B. Progreso del estado nutricional de yodo en Cuba. *Rev Española de Nutrición Comunitaria*; 2008 (En prensa).
118. Paz Luna M de la, Basabe Truero B, Zulueta Torres D, Terry Berro B. Excreción urinaria de yodo en el monitoreo del programa para la eliminación de los Desórdenes por Deficiencia de Yodo. *Rev Cubana Aliment Nutr* 2008;18(1):70-80.
119. Jara J, Pretell E, Caracho de Irazusta J. Prevalencia de bocio endémico por el método ecográfico, determinación de yodurias y yodo en sal en escolares del Paraguay. *Rev chil nutr [Revista en línea]* 2004 [citada el 07 de enero del 2009];31(3); [9 pantallas]. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182004000300004&lng=es&nrm=iso. ISSN 0717-7518.

120. Zimmermann MB, Saad A, Hess SY, Torresani T, Chaouki N. Thyroid ultrasound compared with World Health Organization 1960 and 1994 palpation criteria for determination of goiter prevalence in regions of mild and severe iodine deficiency. *Eur J Endocrinol* 2000; 143(2): 727-31.
121. Muzzo S, Ramírez I, Carvajal L, Fريس L. Nutrición de yodo en escolares de cuatro zonas de Chile en el año 2001. *Rev. méd. Chile*. [Revista en línea] 2003 [Citado 08 de enero del 2009];131(12); [7 pantallas]. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872003001200005&Ing=es&nrm=iso. ISSN 0034-9887.
122. Muzzo S, Pozo M, Zvaighaft A, Rodewald A.M. Características actuales del bocio endémico en escolares de dos zonas censorsas de Chile. *Rev Chil Nutr* 1989; 17 (1): 60-5.
123. Muzzo S, Leiva B, Ramírez L, Iván M. Nutrición de yodo en escolares de una zona con alta ingesta de yodo (Calama) comparada con zona de ingesta normal (Punta Arenas) *Rev. chil. nutr.* [Revista en línea] 2005 [citada el 20 de diciembre del 2008];32(1);[8 pantallas]. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182005000100003&Ing=es&nrm=iso. ISSN 0717-7518.
124. Batista R, González Ochoa E, Feal Cañizares P. Evaluación de la vigilancia en salud en algunas unidades de atención primaria en Cuba. *Rev. Esp. Salud Publica*. [Revista en línea] 2001 [Citado el 20 de enero del 2008];75(5); [8 pantallas]. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272001000500005&Ing=es&nrm=iso. ISSN 1135-5727.
125. Egues Torres LI, Fariñas Reinoso A, Galindo Santana B, Pérez Rodríguez A. Evaluación del sistema de vigilancia de eventos adversos consecutivos a la vacunación. Ciudad de la Habana 2006. Reporte Técnico de Vigilancia 2007 [Citada 20 de diciembre del 2008];12(3)[15 pantallas] Disponible en:<http://www.sld.cu/galerías/pdf/sitios/vigilancia/eguestorres.pdf>.
126. Galindo Santana B, Berdasquera Corcho D. Vigilancia de eventos adversos a la vacunación: experiencia cubana en la atención primaria de

salud. Rev Cubana Med Gen Integr 2007[Citado el 15 de febrero del 2007];23(1). Disponible

en:http://bvs.sld.cu/revsitas/mgi/vol23_01_07/mgi19107.htm

127. Heano S, Arbelaez MP. Sistema de vigilancia epidemiológica para intoxicaciones agudas con plaguicidas. Bol Epidemiol [Boletín en línea] 2001 [citado el 22 de febrero del 2007];22(4). [7 pantallas]. Disponible en: http://www.paho.org/spanish/sha/be_v22n4-plaguicidas.htm.

ANEXOS

Anexo 1: Requerimientos nutricionales de yodo.

Grupos de edades	Necesidades (μg)
Niños (0-59 meses)	90 μg
Escolares (6-12 años)	120 μg
Adultos (mayor de 12 años)	150 μg
Mujeres gestantes y lactantes	200 μg

Fuente: WHO/UNICEF/ICCIDD (2001)

Anexo 2: Ingestión máxima tolerable de yodo.

Grupos	Edad	Ingestión ($\mu\text{g}/\text{día}$)
Lactantes	Meses (0-12)	No es posible establecerla. La ingesta debe provenir solo de alimentos y fórmulas
Niños	1-3 años	200
	4-8 años	300
	9-13 años	600
Adolescentes	14-18	900
Embarazadas	14-18	900
	19-50	1100
Madres que lactan	14-18	900
	19-50	1100
Adultos	≥ 19	1100

Fuente:WHO(2003)

Anexo 3: Criterio epidemiológico para determinar el estado nutricional de yodo en base a la mediana de yoduria en población.

Yodo urinario Mediana µg/L	Ingesta de yodo	Nutrición de yodo
<20	Insuficiente	Deficiencia severa
20-49.99	Insuficiente	Deficiencia moderada
50-99.99	Insuficiente	Deficiencia leve
100-199.99	Adecuada	Optima
200-299.99	Más que adecuada	Riesgo de HII entre 5-10 años post yodación de la sal
≥300	Excesiva	Riesgo de consecuencias adversas de salud (HII-ETA)

HII: Hipertiroidismo inducido por yodo
ETA: Enfermedad Tiroidea Autoinmune

Fuente: WHO/UNICEF/ICCIDD(2001)

Anexo 4: Criterios para definir el grado de deficiencia de yodo como problema de salud pública

Indicador	Población objetivo	Prevalencia		
		Leve	Moderada	Severa
Bocio (%)	Escolares*	5,0-19,9	20,0-29,9	30
Yodo urinario (mediana, µg/L)**	Escolares	50-99.99	20-49.99	< 20
TSH > 5 mU/L (%), sangre total	Recién nacidos	3,0-19,9	20,0-39,9	40
o > 10 mU/L (%) en suero Tg sérica (mediana, ng/mL)	Niños y adultos	10,0-19,9	20,0-39,9	40

* Escolares de 6-12 años.

** Los valores absolutos pueden variar con los métodos de análisis.

Fuente: WHO/UNICEF/ICCIDD(2001)

Anexo 5: Criterios para el monitoreo de los progresos en la eliminación sostenible de los DDY como problema de salud.

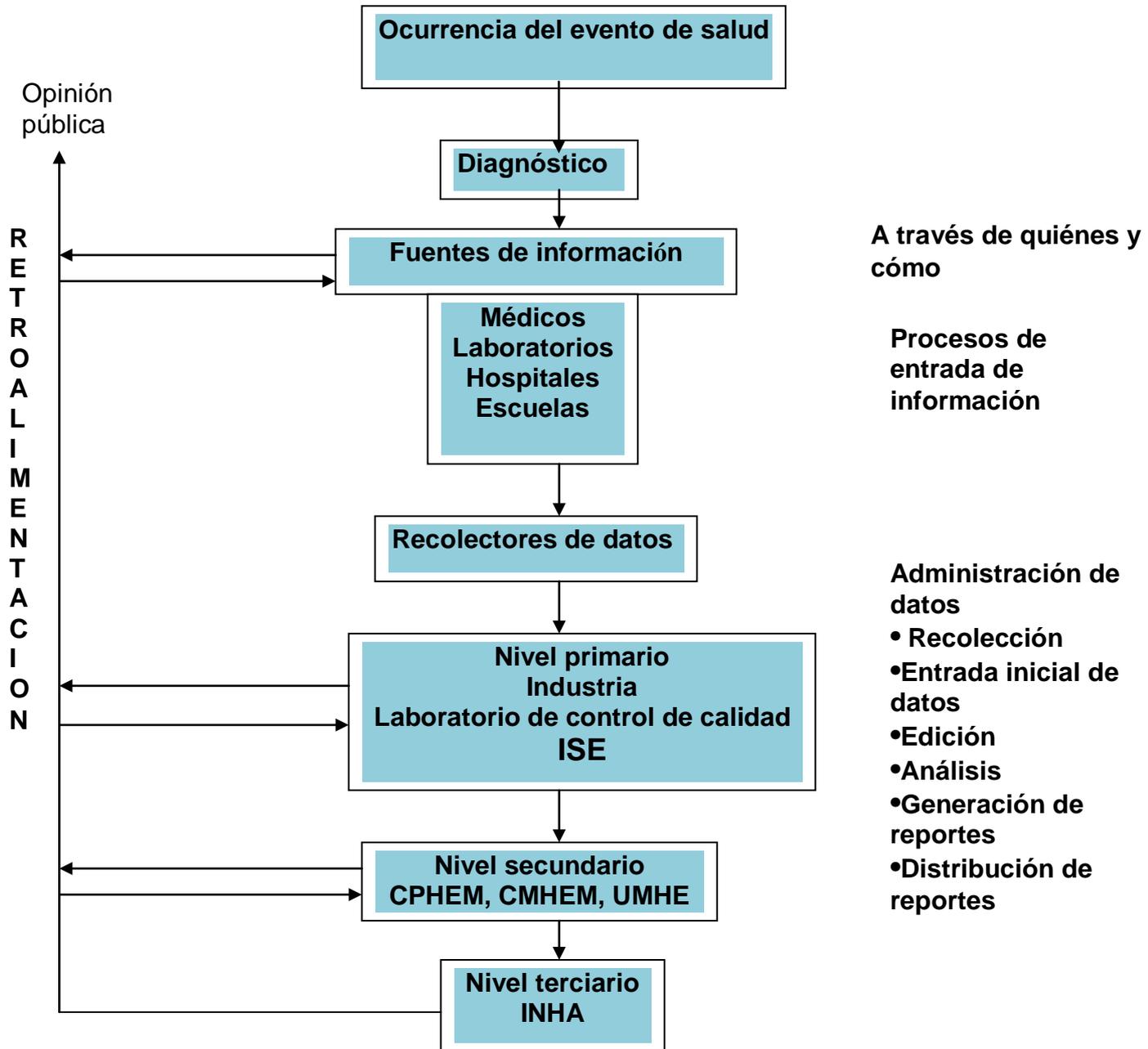
Indicadores	Objetivos
Yodación de la sal Proporción de hogares que consumen sal adecuadamente yodada	> 90 %
Yoduria Proporción inferior a 100 µg/L Proporción inferior a 50 µg/L	< 50 % < 20 %

Fuente: WHO (2004)

Anexo 6: Métodos de prevención de los DDY

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

Anexo 7: Flujograma.



Provincia: -----

Institución: -----

Estimados colegas:

En el marco del programa de Yodación de la sal en Cuba se ha procedido a evaluar el sistema de vigilancia, del cual Ustedes forman parte como usuarios internos y externos. Será de mucha utilidad si nos ayudasen a responder este cuestionario para evaluar sus componentes y atributos con el objetivo de perfeccionarlo.

Muchas gracias.

Anexo 13

Cuestionario utilizado para la evaluación del sistema de vigilancia

Evaluación de la estructura	Puntuación	
	Sí ()	No ()
Sujeto		
1. ¿Considera que el sistema define con claridad los objetivos? A nivel local A otro nivel	___ ___	___ ___
2. ¿Existe correspondencia con la organización de otros sistemas de Vigilancia Alimentaria y Nutricional vigentes en el país?	___	___
3. ¿Se corresponde el diseño con los objetivos planteados?	___	___
4. ¿Se ajusta a las necesidades de la vigilancia en su territorio?	___	___
5. ¿Está organizada la vigilancia que permite definir Las fuentes de información Formas de organización Flujograma Periodicidad en la recogida de datos Retroalimentación	___ ___ ___ ___ ___	___ ___ ___ ___ ___
6. ¿Existe el personal necesario para el desarrollo de la misma? Profesionales Técnicos	___ ___	___ ___
7. ¿Cuentan los participantes con la formación y competencia adecuada para el desarrollo de la actividad? Entrenamientos Participación de eventos	___ ___	___ ___
8. ¿Cuentan con los recursos materiales necesarios para su ejecución? Red de laboratorios a nivel de industrias Red de laboratorios a nivel de salud Red de laboratorios para el control externo Existencia de kits de detección rápida Equipos de computación Modelos Correo Transporte	___ ___ ___ ___ ___ ___ ___ ___	___ ___ ___ ___ ___ ___ ___ ___

9. ¿Cuentan con la documentación escrita acerca de las funciones y responsabilidades de los participantes y componentes del sistema?	___	___
10. ¿Está bien definido el evento sujeto a la vigilancia?	___	___
Objeto		
11. ¿Están bien definidos los componentes del sistema y los grupos de población que requieren vigilancia?	___	___
12. ¿Existe una definición clara de lo que se considera como fallo en el sistema?	___	___
13. ¿Existe y se conoce el flujo del sistema que se desea evaluar?	___	___
14. ¿Existe conocimiento de la magnitud del problema sujeto a vigilancia en su localidad?	___	___
15. ¿Tiene alguna referencia de la magnitud del problema sujeto a vigilancia a nivel nacional?	___	___

Evaluación del proceso	Puntuación	
	Sí ()	No ()
Aceptabilidad		
16. ¿Cumple Ud con las actividades establecidas por el sistema? A nivel local A otro nivel	___ ___	___ ___
17. ¿Cumple Ud con las actividades de recogida, procesamiento, análisis, comunicación y retroalimentación del sistema?	___	___
18. ¿Cumplen con los criterios de rapidez, sistematicidad y suficiencia de datos que garanticen la eficiencia del sistema?	___	___
19. ¿Está Ud satisfecho con los resultados que les brinda el sistema para su desempeño?	___	___
Simplicidad		
20. ¿Le permite el sistema interactuar de forma ágil y eficiente sin perder la calidad en sus acciones?	___	___
21. ¿Considera complejas las actividades de: Cantidad y tipo de información Número y tipo de fuentes de información Métodos de transmisión de datos Número de organizaciones participantes Tipo y extensión del análisis de los datos Número y tipo de usuarios de la información Método de distribución de los informes	___ ___ ___ ___ ___ ___ ___	___ ___ ___ ___ ___ ___ ___
22. ¿Resultan excesiva la cantidad de información en cuanto a: Datos a recoger Fuentes a revisar Indicadores a analizar Tiempo dedicado a las actividades del sistema	___ ___ ___ ___	___ ___ ___ ___
23. ¿ Existen elementos que afectan la eficiencia del sistema debido a : La selección de los datos e indicadores está restringida al mínimo posible.	___	___

El número de muestras es grande y el muestreo es complejo	___	___
La desagregación de los datos no se cumple	___	___
Existe duplicidad de la información	___	___
Se recogen datos innecesarios	___	___
No se realizan intervenciones a nivel local	___	___
Flexibilidad		
24. ¿Permite el sistema incorporar nuevos elementos o modificar algún componente sin afectar el funcionamiento del mismo?		
Puntos de muestreo	___	___
Poblaciones centinela	___	___
Nuevos métodos de diagnóstico	___	___
25. ¿Representaría alguna modificación en el diseño una sobrecarga de trabajo adicional?	___	___
26. ¿Requiere de un entrenamiento extra la introducción de nuevos elementos?	___	___
Integralidad		
27. ¿Cumplen los participantes con el principio de manejo integral de las acciones?	___	___
28. ¿Puede el sistema abordar de forma integral los factores que condicionan el buen funcionamiento del mismo?	___	___
29. ¿Se realiza el abordaje del evento sujeto a vigilancia desde el punto de vista individual, familiar y comunitario?	___	___

Evaluación del proceso	Puntuación				
	Sí ()		No ()		
Oportunidad	Mucha demora	Demora intermedia	Demora	Rápido	Muy rápido
30. ¿Con qué rapidez se recoge, procesa, analiza y comunica la información establecida por el sistema?					
A nivel local	___	___	___	___	___
A otro nivel	___	___	___	___	___
31. ¿Dispone de los medios necesarios que permiten agilizar el procesamiento y análisis de la información como computación y correo?	___	___	___	___	___
32. ¿Cómo valora su capacidad de detectar errores en el proceso sujeto a vigilancia para la toma de decisiones?	___	___	___	___	___
Capacidad de autorrespuesta	Nunca nunca	Casi	A veces	Casi Siempre	Siempre
33. ¿Se toman medidas para corregir los problemas que detecta el sistema?					
A nivel de industria	___	___	___	___	___
A nivel de la red de distribución	___	___	___	___	___
A nivel de hogares	___	___	___	___	___

34. ¿Se ejecutan en un 90 % las acciones establecidas por la vigilancia? Profesionales Técnicos	___	___	___	___	___
35. ¿Cuentan con la posibilidad de intervención y apoyo intersectorial? Asesoría del grupo coordinador provincial Asesoría del grupo coordinador nacional	___	___	___	___	___
Representatividad	Nunca	Casi Nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
36. ¿Existe correspondencia de los resultados obtenidos y los indicadores de impacto del evento sujeto a vigilancia?	___	___	___	___	___

Evaluación de los resultados	Puntuación	
	Sí ()	No ()
37. ¿Es capaz el sistema de detectar los errores en el proceso de fortificación y poner en práctica las medidas correctoras? A nivel de industria A nivel de la red de distribución A nivel de hogares	___	___
38. ¿Es capaz el sistema de hacer predicciones o establecer las tendencias del evento sujeto a vigilancia?	___	___
39. ¿Es capaz el sistema de permitir conocer de forma objetiva si la respuesta a las necesidades de salud de la población es adecuada?	___	___
40. ¿Es capaz el sistema de detectar si se está contribuyendo a mejorar la calidad del servicio prestado?	___	___
41. ¿Es capaz el sistema de detectar si se están aprovechando los recursos disponibles?	___	___
42. ¿Contribuye el sistema implementado a que se comprenda mejor el problema de salud pública identificado o se promuevan por medio de él, acciones que reduzcan la morbimortalidad, o contribuyan a elevar la calidad de vida de la población?	___	___
43. ¿Contribuye el sistema a estimular investigaciones epidemiológicas sobre el evento sujeto a vigilancia para su prevención y control?	___	___
44. ¿Contribuye el sistema al perfeccionamiento de la practica medica en relación a la vigilancia alimentaria y nutricional particularmente en la fortificación de alimentos?	___	___
45. ¿Contribuye el sistema a evaluar los efectos de las medidas de control? Resulta útil a otros usuarios Aporta información útil para la toma de decisiones Utilizan los usuarios la información generada	___	___

Anexo 14

Encuesta a usuarios internos en el sistema de vigilancia de la yodación de la sal.

Fecha: -----

Provincia: -----

Nivel provincial ---

Nivel municipal ---

Cargo que ocupa:

Director ---

Vicedirector de Salud Ambiental ---

Especialista en Nutrición ---

Técnico de Higiene y Epidemiología ---

Otro ¿Cuál? -----

Experiencia de trabajo: ---- años

Experiencia en vigilancia: ---- años

1. ¿Ha participado en cursos que incluyan la temática de vigilancia?
Sí___ ¿Cuáles? Diplomados___ Maestría___ Otro___
No___
2. ¿Considera útil la vigilancia epidemiológica en su localidad?
Sí___ No___
3. ¿Conoce Usted los objetivos del sistema de vigilancia sujeto a evaluación?
Sí___ No___
4. ¿Ha recibido adiestramiento en el manejo de la información y los indicadores que genera el sistema?
Sí___ No___
5. ¿Considera que era necesario la implementación del sistema a evaluar?
Sí___ No___
6. ¿Considera excesivo y/o complejo el reporte de datos?
Sí___ No___
7. ¿Realiza Usted el reporte de datos con la periodicidad establecida?
Siempre___ A veces___ Nunca___
8. ¿Recibe información del grupo coordinador sobre la situación de la vigilancia en el país?
Sí___ No___
¿En que forma los recibe? Escrita___ Oral___
9. ¿Con que frecuencia recibe la información?
Trimestral___ Semestral___ Anual___
10. ¿Considera que existe una retroalimentación adecuada?
Sí___ No___

Anexo 15

Encuesta a usuarios externos del sistema de vigilancia de la yodación de la sal.

Fecha: -----

Provincia: -----

Nivel provincial: ---

Nivel municipal: ---

Nivel nacional: ---

Organismo o sector que representa: -----

Cargo que ocupa: -----

Tiempo que lleva en esa responsabilidad: ----- años

1. ¿Le permite el sistema de vigilancia conocer la situación actualizada del programa de eliminación de los Desórdenes por Deficiencia de yodo mediante la yodación de la sal?
Sí___ ¿Por qué medios? Sector salud___ En reuniones o eventos___
Por búsqueda activa___
No___
2. ¿La información que genera el sistema es de utilidad para su desempeño?
Sí___ No___
3. ¿Considera adecuada la periodicidad con que recibe la información que genera el sistema para la toma de decisiones a su nivel?
Sí___ No___
4. ¿Considera de valor la implementación de sistemas de vigilancia de los procesos de fortificación de alimentos en la práctica actual?
Sí___ No___

GLOSARIO

UNICEF	Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia.
ICCIDD	Consejo Internacional para el Control de los Desórdenes por Deficiencia de Yodo.
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
INCAP	Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá.
INHA	Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos de Cuba.
DDY	Desórdenes por Deficiencia de Yodo.
OPS	Organización Panamericana de la Salud
ONG	Organización no Gubernamental
OMS	Organización Mundial de la Salud.
MINSAP	Ministerio de Salud Pública
INEN	Instituto Nacional de Endocrinología.
ppm	Partes por Millón.
µg/L	microgramos por litro .
TSH	Hormona Estimulante del Tiroides.
TG	Tiroglobulina
Yoduria	Concentración de yodo en la orina.
EUY	Excreción urinaria de yodo.
MINED	Ministerio de Educación
MITRANS	Ministerio de Transporte
MINBAS	Ministerio de la Industria Básica
MINCIN	Ministerio de Comercio Interior
CPHEM	Centros Provinciales de Higiene, Epidemiología y Microbiología.
CMHEM	Centros Municipales de Higiene, Epidemiología y Microbiología
UMHE	Unidades Municipales de Higiene y Epidemiología.
CNPES	Centro Nacional de Promoción y Educación para la Salud
SNS	Sistema Nacional de Salud
CMF	Consultorio del médico de familia
ISE	Inspección Sanitaria Estatal
LQAS	Muestreo por lotes
SISVAN	Sistema de Vigilancia Alimentaria y Nutricional
SIG	Sistema de Información Geográfica
OR	Odds ratio o razón de disparidad
LI	Límite inferior
LS	Límite superior

Sensibilidad: Proporción del total de muestras positivas que el test es capaz de detectar en la colectividad.

Valor predictivo positivo: Proporción de resultados válidos entre los resultados positivos del test.

Especificidad: Proporción de muestras negativas confirmados como tales por el resultado negativo del test

Valor predictivo negativo: Proporción de resultados válidos entre el conjunto de resultados negativos

Representatividad: Corresponde a una variación de la sensibilidad y está asociada a su grado de cobertura en la población que interesa vigilar. Mientras mayor y más exacto en tiempo y espacio sea el registro de casos de los eventos de interés para el sistema, más representativo será.

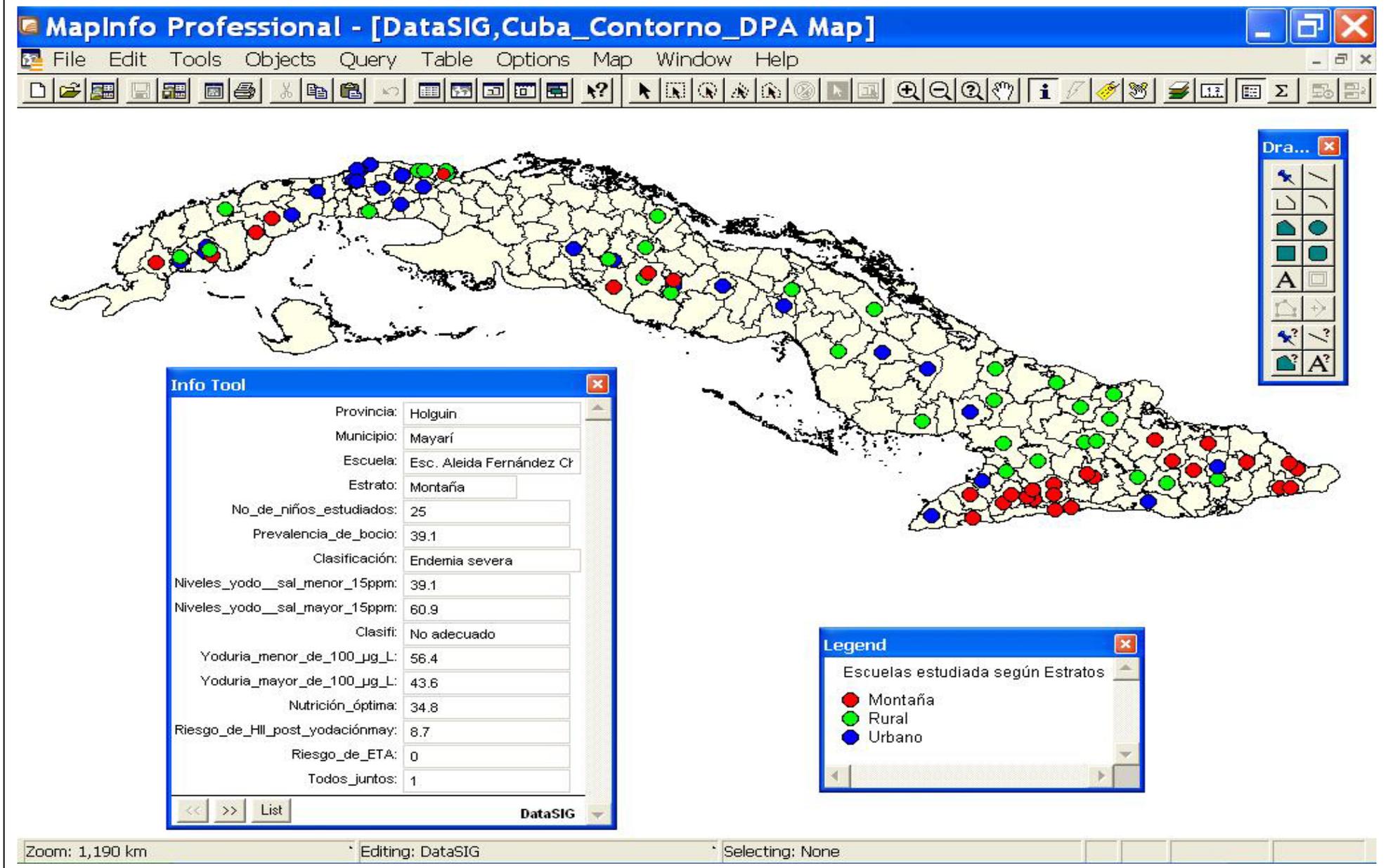
Oportunidad: Es tanto el lapso que transcurre entre la ocurrencia del evento objeto de vigilancia y la recepción de la notificación del evento, como el que transcurre entre el momento en que el sistema detecta los hechos y aquel en que se transforman las sugerencias en medidas de control y prevención.

Flexibilidad: Es la capacidad de un sistema de vigilancia de acomodarse a exigencias nuevas dentro del propio sistema.

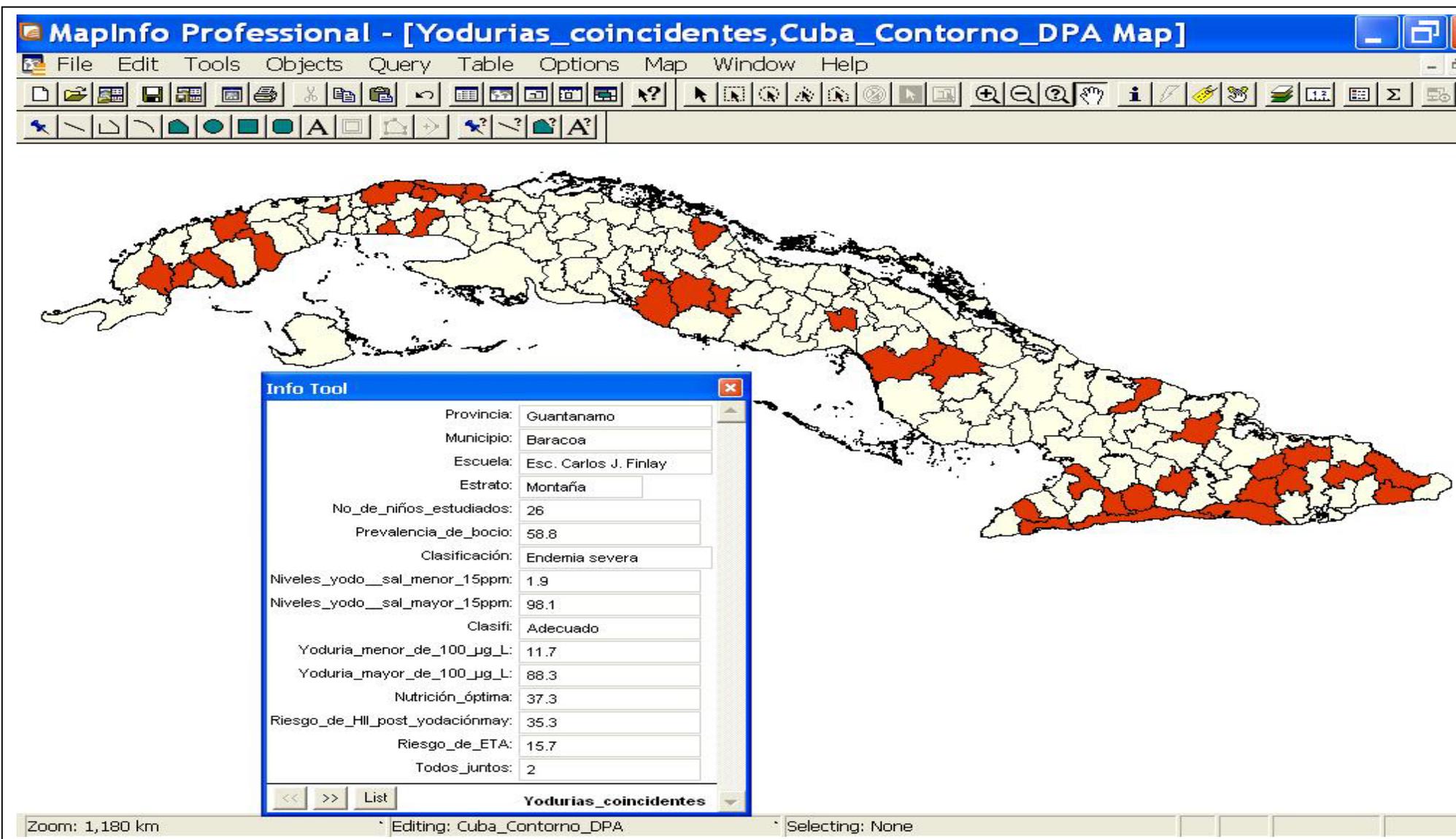
Aceptabilidad: Está dada por el nivel de aceptación de la actividad por parte de las personas que administran y coordinan el sistema, así como por las que generan la información.

Simplicidad: Es el grado de sencillez de un sistema para interactuar de forma ágil y eficiente con el medio sin perder calidad en sus acciones.

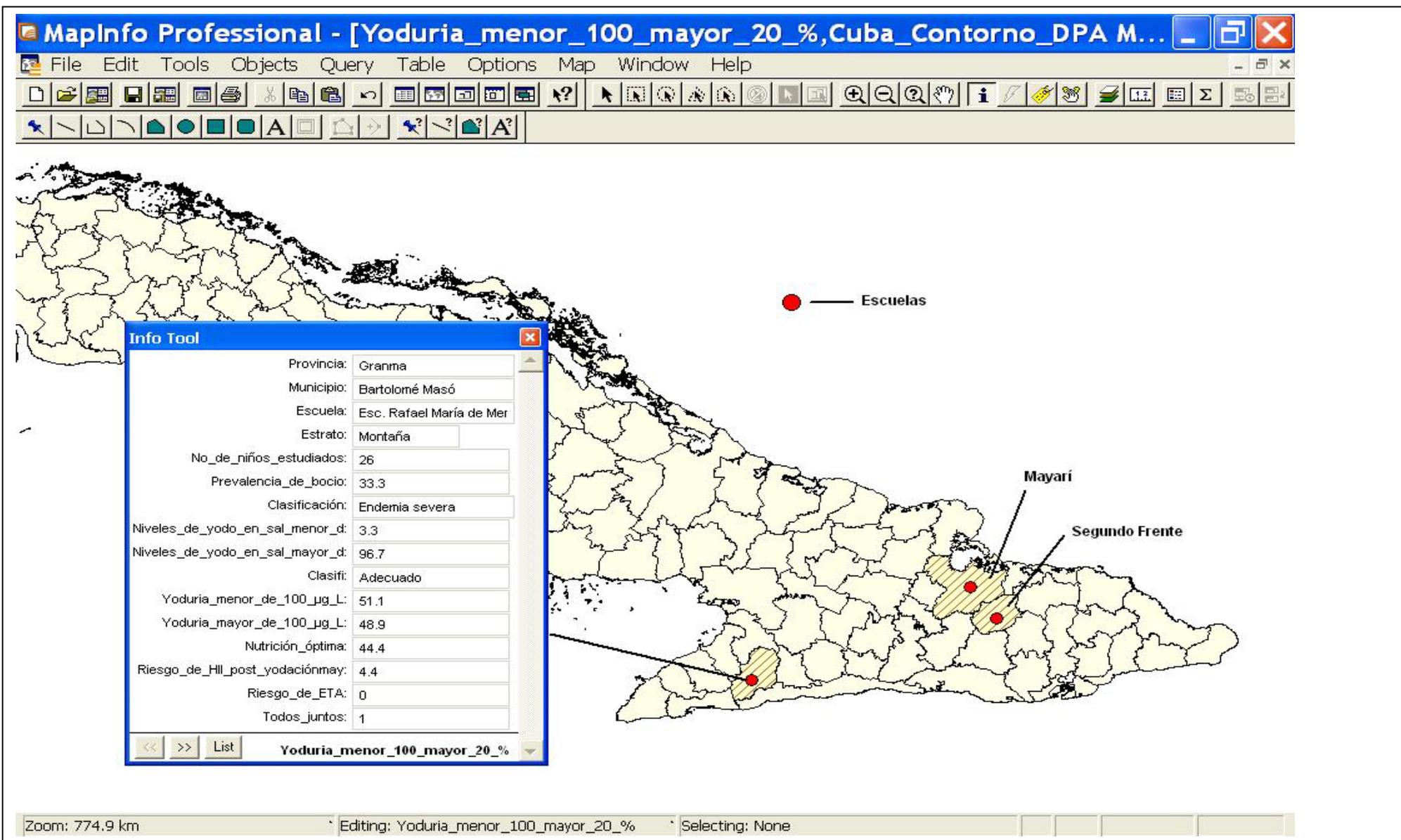
Anexo 8: Representación espacial de las escuelas estudiadas. Estudio nacional de excreción urinaria de yodo en escolares. Cuba 2005.



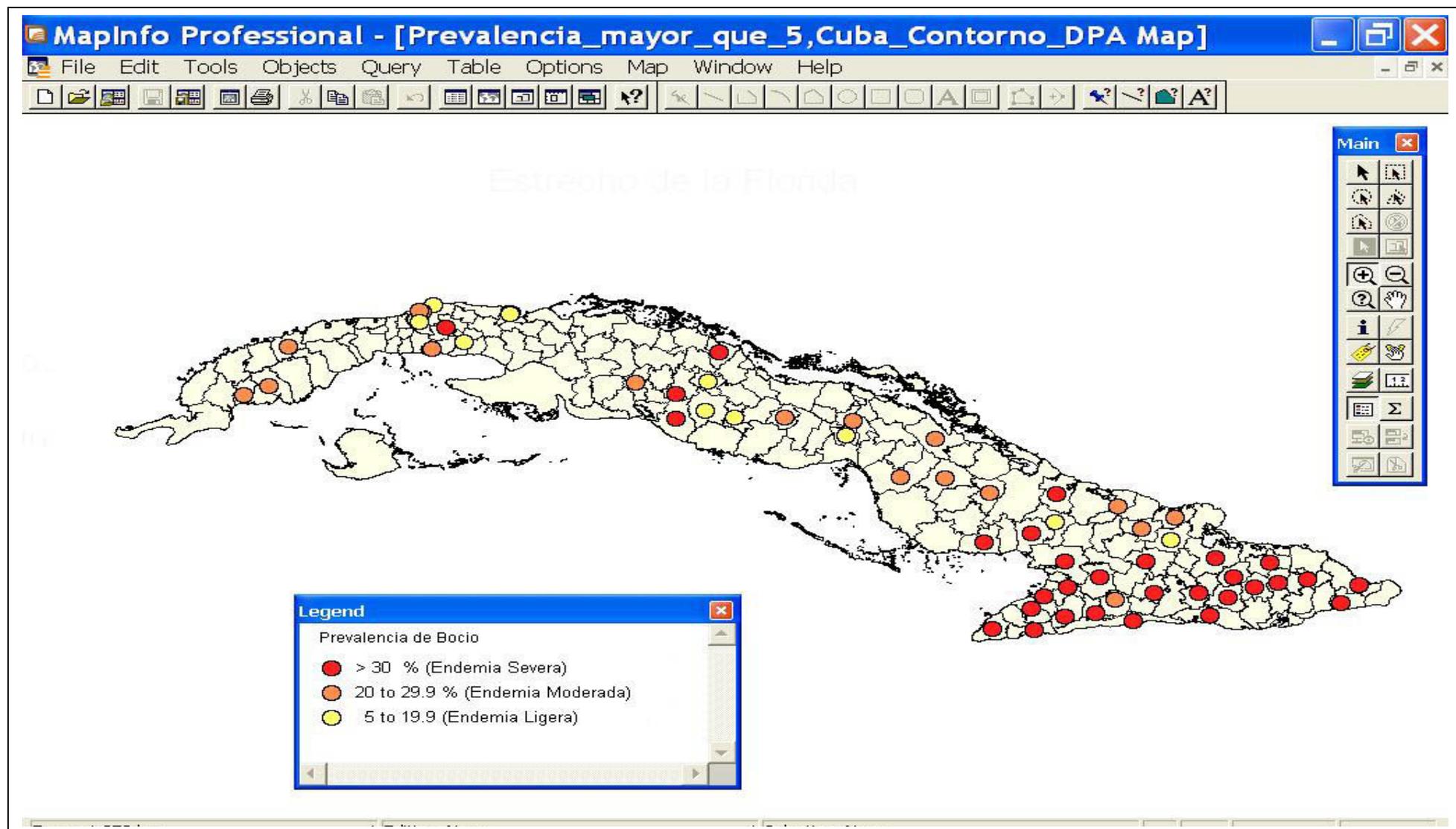
Anexo 9: Representación espacial de los municipios con altos porcentajes de niveles de excreción urinaria deficiente y prevalencia de bocio. Cuba 2005.



Anexo 10: Representación espacial de los municipios con mayor deficiencia de yodo evaluada por excreción urinaria y prevalencia de bocio. Cuba 2005.



Anexo11: Representación espacial de la prevalencia de bocio por municipios según criterios de severidad. Cuba 2005.



Anexo 12: Representación espacial de los niveles de yodo en sal por municipios. Cuba 2005.

