



ENCUESTA NACIONAL

De Micronutrientes en la
Población Escolar de la
República Dominicana

ENM - 2012



MINISTERIO DE EDUCACIÓN
INABIE
INSTITUTO NACIONAL DE
BIENESTAR ESTUDIANTIL

Diciembre 2013

ENCUESTA NACIONAL

DE MICRONUTRIENTES EN LA POBLACIÓN ESCOLAR DE LA REPÚBLICA DOMINICANA ENM-2012

EQUIPO DE INVESTIGACIÓN

Investigador Principal:	Eddy Pérez Then, Dr. Med., M.P.H., M.S.P.H., Ph.D.		
Directora del proyecto:	Lic. Marija Miric, M.A.		Victor Scharboy
Punto focal LNSPDD:	Lic. Dignorah Olivo		Lic. Teresa Rodríguez
Coordinadora general:	Dra. Jeannette Báez		María Carvajal
Coordinadores regionales:	Dra. Laura María Núñez		Flavia Pimentel
	Lic. Catheryn Báez		Angela Ramírez
	Lic. Arturo Canario, M.S.P.H.		Trinidad Genao
	Lic. Edward Martínez, M.A.		Crisdania Chapman
	Lic. Santa Ramírez		Yamilka Díaz
Supervisora de calidad de muestras:	Dra. Carol Pérez		María Carvajal
Líderes de equipos de trabajo	Dra. Fior Daliza Aquino		Fiordaliza Paulino
	Dra. Rocío Tejada	Antropometristas:	Dra. Famy Algarrobo
	Dra. Liz Nelly Perez Batista		Dra. Roselyn Santana
	Dr. Alfie Rivas		Dra. Mercedes Romero
	Lic. María Esther Ramirez		Dra. Elsa Encarnación
	Dr. Francisco Abreu		Dra. Andrea Cabral Concepción
	Dra. Mariella Ortega		Dra. Marisol Altigracia Loranzo Tapia
	Dra. Stefany Pou		Dra. Juana Geronimo
	Dra. Massiel Mena	Flebotomistas:	Dra. Julia Cedano
	Dra. Claudia de los Santos		Lic. Milis Alcántara
	Dr. Enrique Mateo		Lic. Zoraida Reynoso
	Dra. Jennifer Quiroz		Lic. Ramona Rodríguez
	Dra. Yngrid Espinal		Lic. Elaine Mateo
Entrevistadores:	Lic. Altigracia Vicente		Lic. Martha Pérez
	Lic. Wendy Paredes		Lic. Milagros Zapata
	Lic. Miriam Novas		Lic. Kelvin Núñez
	Lic. Auryñ Pérez		Lic. Juan Roman
	Wellintong Pacheco	Puntos focales MINERD/INABIE:	Lic. Susana Michel/Lic. René Jaquez
	Anthony Winter	Punto focal UNICEF:	Dra. Sara Menéndez
	Miguel Martínez		

Créditos Técnico

Diseño y Diagramación:
Editora Vimont S.R.L.
Email: editoravimont@gmail.com

Impresión:
Imprenta La Unión

Foto portada:
Ricardo Piantini

Primera impresión diciembre 2013

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	7
PARTICIPACIÓN INDIVIDUAL E INSTITUCIONAL	9
INTRODUCCIÓN	11
I. ANTECEDENTES	15
II. OBJETIVOS	19
2.1 Objetivo general	19
2.2. Objetivos específicos:	19
III. MATERIALES Y MÉTODOS	23
3.1. Diseño	23
3.2. Muestra	23
3.2.1. Muestra propuesta	23
3.2.2. Muestra alcanzada	25
3.3. Instrumentos y técnicas de recopilación de datos	26
3.4. Procedimientos	28
3.5. Consideraciones éticas	31
IV. RESULTADOS	35
4.1. Perfil de participantes	35
4.2. Hallazgos de laboratorio	37
4.2.1. Glóbulos blancos	37
4.2.2. Plaquetas	37
4.2.3. Glóbulos rojos, hemoglobina y hematocrito	37
4.2.4. Relación de anemia con indicadores socio-demográficos seleccionados	39
4.2.5. Prevalencia de anemia en comparación con la Primera Encuesta de Micronutrientes	43
4.2.6. Ferritina	44
4.2.7. Acido fólico	45
4.2.8. Vitamina B12	47
4.2.9. Retinol (Vitamina A)	50
4.2.10. Excreción urinaria de yodo	51
4.3. Palpación de tiroides	53
4.4. Antropometría	55
4.4.1. Talla	55
4.4.2. Peso	55
4.4.3. Desnutrición	56

4.5. Cicatriz de BCG	57
4.6. Hábitos de alimentación	58
4.7. Percepción del PAE entre madres, padres y tutores	59
V. DISCUSIÓN	63
5.1. Aspectos sociodemográficos de la población estudiada.	63
5.2. Hallazgos de Laboratorio.	64
5.2.1. Glóbulos blancos, plaquetas, glóbulos rojos, hemoglobina y hematocrito	64
5.2.2. Ferritina	64
5.2.3. Acido Fólico	65
5.2.4. Vitamina B12	65
5.2.5. Vitamina A	66
5.2.6. Excreción Urinaria de Yodo (Yoduria)	66
5.3. Palpación de Tiroides	67
5.4. Parámetros antropométricos	68
5.5. Cicatriz del BCG68	
5.6. Hábitos Alimenticios	69
VI. CONCLUSIONES	73
VII. RECOMENDACIONES	79
VIII. AGRADECIMIENTOS	81
IX. REFERENCIAS	83
ANEXO I. Centros Educativos incluidos en la muestra del estudio	87
ANEXO II. Resumen de resultados por indicador evaluado	89



Presentación

El Programa de Alimentación Escolar, constituye uno de los programas de mayor impacto social que ejecuta el Gobierno Dominicano en su lucha contra la pobreza y el hambre de los sectores más vulnerables de la República Dominicana. Actualmente tiene una cobertura del 100% de la población escolar de los niveles inicial y básico del sistema educativo. Diariamente, durante el año escolar, son distribuidas 1.5 millones de raciones de alimentos en toda la geografía nacional.

Los principales objetivos de este programa en relación al estudiantado del sector público son: i) Elevar su asistencia y permanencia para reducir significativamente los índices de deserción y ausentismo escolar; ii) Aumentar sus posibilidades de asimilación del proceso de enseñanza-aprendizaje; iii) Mejorar sus condiciones de nutrición y salud; iv) Promover una integración comunitaria efectiva a favor del desarrollo escuela/comunidad y el adecuado desempeño del programa; v) Proporcionar un entorno escolar sano y adecuado en cada escuela para asegurar una óptima educación y formación; Vi) Incentivar la producción agrícola, agroindustrial y micro-empresarial local con la implementación de programas apropiados a cada realidad regional.

Una de las primeras medidas que toma el nuevo gobierno de la nación que se inaugura en agosto 2012, como parte de su compromiso con la educación nacional y con fines de fortalecer institucionalmente el Programa de Alimentación Escolar, fue la de dar cumplimiento al artículo 177 de la ley General de Educación 66-97, poniendo en funcionamiento a partir de enero de este año 2013, el Instituto Nacional de Bienestar Estudiantil (INABIE), como organismo descentralizado, adscrito al Ministerio de Educación; asignándole, entre otras funciones, la responsabilidad de administrar el programa y con ello descargar al Ministerio de Educación del peso operativo del mismo.

Letoca entonces al INABIE, recibir y aprobar el informe final y poner a circular este documento que contiene los resultados de la segunda **“Encuesta Nacional de Micronutrientes en la Población Escolar de la República Dominicana, ENM-2012”**; la cual se lleva a cabo en el marco del convenio bianual denominado “Incremento de la Calidad, Inocuidad e Impacto del Programa de Alimentación Escolar”, firmado en el 2010 por el Ministerio de Educación con las agencias del Sistema de Naciones Unidas PNUD, UNICEF y PMA y refrendado con una extensión del mismo hasta diciembre 2014, en esta ocasión, con la participación del INABIE.

El diseño, aplicación, procesamiento y presentación del informe de resultados de la Encuesta, estuvo a cargo del Centro Nacional de Investigaciones en Salud Materno Infantil Dr. Hugo Mendoza (CENISMI), bajo la dirección general del Dr. Eddy Pérez Then y la colaboración de importantes especialistas del área.

Constituye pues para el Instituto Nacional de Bienestar Estudiantil, una enorme satisfacción, poner a circular este documento con los resultados de esta Encuesta Nacional

de Micronutrientes; ya que estamos conscientes de que con ello ponemos en manos de especialistas, técnicos, políticos, de las instituciones del país, de la comunidad nacional e internacional y público en general, un documento de gran valor científico-técnico, no sólo por la relevancia de las variables e indicadores que se miden, sino además por el rigor teórico metodológico que se siguió en todo el proceso de la investigación.

Así mismo este documento que hoy se publica, sin duda, habrá de despertar alto interés político y social, porque se trata de aportar información crítica sobre niñas, niños y adolescentes del sistema educativo dominicano, los cuales se encuentran en el centro de la agenda pública y privada de la Nación. Especialmente del superior gobierno en su compromiso con la educación y el interés manifiesto de garantizarle al país una educación de calidad y en consonancia con los nuevos tiempos.

La primera gran revelación que queremos compartir con ustedes, por el júbilo que nos provoca, es que la Segunda Encuesta Nacional de Micronutrientes ha identificado una mejoría sustancial de la situación nutricional de los escolares de 6 a 14 años de la República Dominicana en comparación con la Primera Encuesta, realizada hace aproximadamente dos décadas; lo cual se asocia sin lugar a dudas con la manera sistemática en que ha venido creciendo la cobertura del Programa de Alimentación Escolar en ese grupo etario de escolares.

La prevalencia de anemia en los estudiantes de 6 a 14 años ha bajado de 44% en 1993 a 16% en la actualidad; y la desnutrición crónica (deficiencia en peso y talla) ha disminuido de 19.4% en 2002 a apenas 1%. Igualmente la encuesta reporta como prácticamente desaparecidas del espectro social las deficiencias de hierro y vitamina A, lo que sin dudas constituye un motivo de satisfacción para la comunidad educativa.

En otro sentido la Encuesta nos advierte sobre la prevalencia de cantidades altas de yodo en la orina de los escolares. Este hecho nos ha llevado a disponer una segunda investigación que refrende dichos resultados y arroje más luz sobre las posibles causas, a fin de que podamos desarrollar una estrategia eficiente para enfrentar la anomalía detectada.

En lo que concierne al Instituto Nacional de Bienestar Estudiantil, esta Segunda Encuesta constituye una excelente línea base sobre la cual montar los planes estratégicos y tácticos para el cumplimiento del mandato de la Ley General de Educación de 1997 en materia de alimentación escolar y la asunción de los grandes retos que tenemos por delante.

La Encuesta nos provee de una serie de indicadores que sirven de orientación para la planificación objetiva de nuestras actividades en pro de proveer una adecuada alimentación a nuestros estudiantes, con lo cual apoyamos el esfuerzo general de la Nación de ofertar al país una educación de calidad, en el convencimiento de que, como ha expresado en repetidas ocasiones el honorable Sr. Presidente de la República: Danilo Medina Sánchez, “¡la educación es la otra cara de la libertad!”.

Lic. René A. Jáquez Gil
Director Ejecutivo
Instituto Nacional de Bienestar Estudiantil (INABIE)
Diciembre 2013.

PARTICIPACIÓN INDIVIDUAL E INSTITUCIONAL

La propuesta “Segunda Encuesta Nacional de Micronutrientes en la Población Escolar de la República Dominicana” fue elaborada por el Dr. Eddy Pérez Then y la Licda Marija Miric, quienes para cuando se elabora la misma fungían como Director e Investigadora Asociada del Centro Nacional de Investigaciones en Salud Materno Infantil Dr. Hugo Mendoza (CENISMI), durante el período Noviembre-Diciembre del año 2011.

La elaboración de la propuesta siguió los lineamientos de los términos de referencia (TDR) desarrollados por El Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF, por sus siglas en inglés), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y el Programa Mundial de Alimentos (PMA), como insumo para el Programa de Alimentación Escolar (PAE) del Ministerio de Educación de la República Dominicana (MINERD). La propuesta fue elaborada y coordinada institucionalmente por el CENISMI, en colaboración con el Laboratorio Nacional de Salud Pública Dr. Defilló (LNSPDD).

La aprobación de la propuesta se efectúa para el mes de Febrero del año 2012 y la derogación de fondos para su implementación para finales de abril de ese mismo año. Al ser un año eleccionario, se decidió realizar la Segunda Encuesta de Micronutrientes antes de que se iniciara el proceso de votación (18 de Mayo del año 2012). Por consiguiente, el trabajo de campo o recolección de los datos y muestras de sangre y orina de la Segunda Encuesta Nacional de Micronutrientes inició el 1ro de Mayo y culminó el 17 de Mayo del año 2012.

El tiempo que se estimó para completar la investigación, incluyendo el informe final, fue de tres meses. La entrega del informe final se extendió tres meses más de lo previsto, hasta Enero del año 2013, por demora en la entrega de resultados por parte del Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (INCAP), con sede en Guatemala, que funge como Laboratorio de Referencia de la Organización Panamericana para la realización de micronutrientes.

El Dr. Eddy Pérez Then, Investigador Principal, fue responsable de vigilar por todo el proceso de investigación, incluyendo el desarrollo de la propuesta, la elaboración de los formularios de recolección de datos, muestreo, entrenamiento del personal e implementación del plan de análisis, monitoreando el cumplimiento en el calendario de actividades, la planificación y recolección de los datos, participando, además, en los grupos de discusión, análisis de la información y presentación de los informes (preliminar y final) a las agencias internacionales que patrocinaron la encuesta, al MINERD y al Ministerio de Salud Pública de la República Dominicana. También estuvo en contacto permanente con los puntos focales de UNICEF, la Dra. Sara Menéndez, de la DGBE, la Licda. Susana Michel, y con el Punto Focal del PNUD, la Sra. Rita Cruz, quienes fueron los responsables de monitorear las actividades relacionadas con la implementación del estudio y de retroalimentar al equipo del CENISMI, garantizando así el cumplimiento de las actividades según lo estipulado en los términos de referencia de la propuesta de investigación.

La Lic. Marija Miric, Directora del Proyecto, fue responsable de coordinar todas las actividades relacionadas con el manejo de los datos y la calidad de la información. Se encargó de informar periódicamente al Investigador Principal sobre los avances en la conducción y manejo de la información de la investigación, participando también activamente en los grupos de discusión, así como en el análisis, edición y presentación de los informes.

El CENISMI fue la institución responsable del manejo de los fondos, del pago del personal que laboró en el proyecto y de la presentación en noviembre 2012 del documento de Informe Preliminar a las nuevas autoridades de la DGBE, encabezada por su director ejecutivo, el Lic. Rene Jaquez, quienes hicieron algunas observaciones y recomendaciones al documento.

Finalmente, en octubre del presente año el Dr. Perez remitió el Informe Final de los resultados de la encuesta, el cual incluyó las observaciones y recomendaciones surgidas de la revisión de contenido realizada por Dr. Omar Dary, consultor del INCAP en aspectos nutricionales. Correspondiendo al recientemente inaugurado Instituto Nacional de Bienestar Estudiantil, junto al PNUD y UNICEF, la aprobación, edición y publicación del documento final de esta "Segunda Encuesta Nacional de Micronutrientes en la Población Escolar de la República Dominicana."

INTRODUCCIÓN

La iniciativa de conducir una Encuesta Nacional de Micronutrientes en la Población Escolar de la República Dominicana responde al interés de realizar una adecuación nutricional de los productos del Programa de Alimentación Escolar (PAE), coordinado desde el Ministerio de Educación (MINERD), partiendo de la situación nutricional actual de su población beneficiaria y sirviendo de línea de base para la evaluación posterior del impacto del mismo.

La primera Encuesta Nacional de Micronutrientes en niños de la República Dominicana fue conducida por el Centro Nacional de Investigaciones en Salud Materno-Infantil, Dr. Hugo Mendoza (CENISMI), en el año 1993, requiriéndose de datos más actualizados para estos fines.

En respuesta a esta necesidad, fue diseñada e implementada la Segunda Encuesta Nacional de Micronutrientes en la Población Escolar de la República Dominicana, evaluando la situación nutricional de una muestra representativa de escolares dominicanos entre 6 y 14 años de edad, a través de indicadores clínicos, bioquímicos y antropométricos. Los datos correspondientes a esta iniciativa fueron recopilados entre el 1 y el 17 de mayo del año 2012, presentándose en este documento los aspectos más relevantes de la logística y las actividades realizadas en este proceso, así como los principales resultados del mismo y sus implicaciones para la situación de salud de niñas y niños dominicanos.

El Centro Nacional de Investigaciones en Salud Materno Infantil Dr. Hugo Mendoza (CENISMI) fue la institución responsable del diseño y la coordinación de la Encuesta, contando con el apoyo y la participación del Laboratorio

Nacional de Salud Pública Dr. Defilló, el cual se encargó de la recolección y el procesamiento de muestras biológicas previstas en el estudio, así como del envío de plasma y suero al Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (INCAP), con sede en Guatemala.

Asimismo, el diseño y la ejecución de la Encuesta involucró activamente a los/as representantes de la Dirección General de Bienestar Estudiantil (DGBE) del MINERD, quienes facilitaron una parte del personal técnico y los insumos requeridos para el proceso de recopilación de datos. La ejecución de la propuesta contó con el auspicio técnico y financiero del Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y el Programa Mundial de Alimentos (PMA).



01.

ANTECEDENTES

I. ANTECEDENTES

Es ampliamente reconocido que la nutrición es determinante para el desarrollo físico, intelectual y emocional del ser humano. En este sentido, el retardo del crecimiento, aun en casos leves o moderados, está asociado con una reducción substancial en la capacidad mental y con un rendimiento escolar deficiente, lo cual finalmente conduce a una productividad laboral reducida en la vida adulta.

El Programa de Alimentación Escolar (PAE) fue iniciado en el año 1997 a los fines de satisfacer una proporción importante de las necesidades nutricionales de la población escolar, en apoyo a un mayor rendimiento en sus aprendizajes y disminuir el absentismo y la deserción escolar. Al momento de la realización de la encuesta en mayo de 2012 El MINERD, a través de la antigua Dirección General de Bienestar Estudiantil, llevaba alimentación escolar a cerca de 1.3 millones estudiantes, correspondientes al 100% de los niveles de inicial y básica, en tres modalidades diferentes y con los menús y cobertura siguientes:

- El PAE Urbano Marginal (PAE-UM), correspondiente al 76% de centros a nivel nacional. Incluye la distribución de leche / jugo y pan /bizcocho en los barrios marginados de las ciudades, algunas zonas rurales y periurbanas.
- El PAE REAL (Raciones Alimenticias elaboradas localmente), correspondiente al 14% de centros a nivel nacional. Tiene como requisito la participación comunitaria y el suministro de raciones alimenticias crudas y cocidas de producción local (plátano, cebolla, salami, queso, huevo, harina de maíz, arroz, preparado lácteo Nutre y avena) en zonas rurales de difícil acceso y bajos recursos.
- El PAE Fronterizo, correspondiente al 10% de centros a nivel nacional. Incluye la distribución de harina de maíz, preparado lácteo Nutre, guandules verdes en latas, coditos, salchichas en latas, sardinas, habichuela y arroz en la zona fronteriza o

colindante con ella (Barahona, Pedernales, Elías Piña, San Juan, Santiago Rodríguez, Dajabón, Bahoruco e Independencia), ya sea en zonas periurbanas o a nivel rural y de difícil acceso.

Con el fin de ajustar la entrega y la calidad de los productos alimenticios incluidos en las diferentes modalidades del PAE a las necesidades reales de su población meta y las recomendaciones internacionales al respecto, MINERD requiere de la información actualizada en torno a la situación nutricional de este grupo poblacional en las diferentes zonas del país. No obstante, la única encuesta de micronutrientes llevada a cabo a nivel nacional, conducida por el CENISMI, data de hace dos décadas (1993). Dicha encuesta evaluó la prevalencia de bocio, anemia, deficiencia de vitamina A, yodo y flúor entre 4033 escolares (6 a 14 años de edad) y pre-escolares (1 a 5 años de edad) a nivel nacional, poniendo de manifiesto que el déficit de micronutrientes constituye un problema de salud pública demandante de medidas a corto, mediano y largo plazo en el contexto de las políticas públicas.

Se espera que los resultados del presente estudio provean información actualizada sobre la situación nutricional de niños y niñas dominicanos, basada en los indicadores bioquímicos de estos micronutrientes, examen clínico, evaluación antropométrica y las prácticas de alimentación reportadas por sus madres, padres y tutores, con el fin de correlacionar los valores bioquímicos y antropométricos, así como asociar las prácticas de alimentación con la entrega y el consumo de los productos incluidos en las diferentes modalidades del PAE en el país.



02.

OBJETIVOS

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Evaluar el estado nutricional de los escolares beneficiarios del Programa de Alimentación Escolar (PAE) de la República Dominicana entre 6 (6 años, 11 meses y 29 días) y 14 (14 años, 11 meses y 29 días) años de edad, a través de indicadores clínicos, bioquímicos y comportamentales, con representatividad en las diferentes modalidades del programa.

2.2. Objetivos específicos:

- 1.1.1. Analizar la situación de deficiencias de micronutrientes (Yodo, Vitamina A, Hierro, Ácido Fólico y Vitamina B12) en la población estudiada.
- 1.1.2. Realizar la valoración antropométrica (peso y talla) de la muestra de estudio, como insumo para la determinación de la prevalencia de la desnutrición crónica, aguda y global en la misma.
- 1.1.3. Determinar la prevalencia del bocio a través de la palpación de tiroides.
- 1.1.4. Conocer los patrones de consumo del desayuno y el almuerzo en el hogar de la población estudiada.
- 1.1.5. Analizar la percepción y la aceptación de los alimentos servidos en el Programa de Alimentación Escolar entre las madres, padres y tutores de niños y niñas evaluados/as.



03.

MATERIALES Y
MÉTODOS

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Diseño

La presente encuesta ha sido diseñada siguiendo los requerimientos de los diseños observacionales, descriptivos, transversales, siendo su objetivo determinar la prevalencia del bocio, la situación antropométrica y los niveles en la sangre y la orina de micronutrientes seleccionados en una muestra representativa de escolares dominicanos entre 6 y 14 años de edad que asisten a centros educativos situados en todo el territorio de la República Dominicana.

3.2. Muestra

3.2.1. Muestra propuesta

Se utilizó el muestreo polietápico estratificado por conglomerados.

Partiendo de la población de estudiantes matriculados en los centros educativos públicos del país que son beneficiarios de las diferentes modalidades del PAE del MINERD, según los datos provistos por la DGBE, el tamaño mínimo de una muestra representativa (nivel de confianza = 99%, margen de error máximo = $\pm 5\%$) de la población de 1, 371,799 beneficiarios del PAE fue estimado en 665, para la toma de muestras de sangre y orina, junto a la evaluación antropométrica y la palpación de tiroides. Al aumentar ese número a 700, anticipando un 5% de rechazo y pérdida en el proceso de reclutamiento, y reclutar 4 participantes adicionales con quienes se llevaría a cabo únicamente la palpación de tiroides y la evaluación antropométrica (sin la toma de muestras de sangre), el equipo de investigación se propuso reclutar un total de 3,500 niños y niñas en la muestra de beneficiarios del PAE en los centros educativos del sector público del país.

A la vez, con el fin de contrastar la situación nutricional de los niños beneficiarios de las modalidades del PAE implementadas en el sector público con los niños que acuden a los centros educativos en el sector privado y autónomo del país y, por ende, no se benefician del PAE, se optó por incluir en la muestra de la encuesta un 10% adicional de participantes, equivalente a 350 niños del sector privado. Siguiendo el mismo criterio utilizado para el sector público, el equipo se propuso tomar la muestra de sangre y orina en adición a la evaluación antropométrica en el 20% ($n=70$) de estos niños, realizando únicamente la evaluación antropométrica en el 80% restante.

Asumiendo la posibilidad de reclutar el máximo de 80 niños por cada centro educativo, se estimó la necesidad de incluir 56 establecimientos del sector público y 18 del sector privado, los cuales fueron seleccionados utilizando el muestreo aleatorio simple a lo interno de cada conglomerado. En el caso del sector privado, se seleccionó el centro educativo

“emblemático” o de mayor categoría dentro de los planteles privados de cada localidad, siendo el mismo seleccionado siguiendo la metodología de opiniones de expertos que, en este caso en particular, la ofrecieron miembros del equipo de la DGBE que participaron en el proceso de selección de la muestra.

El Cuadro 1, presenta la distribución de estos centros por Regional Educativa y la modalidad de PAE (ver Anexo I del presente documento para el listado de los Centros Educativos incluidos en la muestra definitiva de la Encuesta).

Cuadro 1. Distribución de Centros Educativos por Regional Educativa y modalidad del PAE

NO.	REGIONAL	MODALIDAD DEL PAE			TOTAL PUBLICO	TOTAL PRIVADO
		URBANO-MARGINAL	FRONTE-RIZO	REAL		
1	Barahona	1	1	0	2	1
2	San Juan de la Maguana	2	1	0	3	1
3	Azua	3	0	1	4	1
4	San Cristóbal	3	0	1	4	1
5	San Pedro de Macorís	2	0	1	3	1
6	La Vega	3	0	1	4	1
7	San Francisco de Macorís	2	0	1	3	1
8	Santiago	4	0	0	4	1
9	Mao	1	1	0	2	1
10	Santo Domingo	5	0	0	5	1
11	Puerto Plata	2	0	0	2	1
12	Higüey	2	0	1	3	1
13	Monte Cristi	1	1	0	2	1
14	Nagua	2	0	1	3	1
15	Santo Domingo	5	0	0	5	1
16	Cotuí	2	0	1	3	1
17	Monte Plata	1	0	1	2	1
18	Bahoruco	1	1	0	2	1
	TOTAL	42	5	9	56	18

El Cuadro 2, presenta la distribución resultante de la muestra máxima esperada de la encuesta en los sectores público y privado, especificando la cantidad estimada de centros educativos (sector público: n=56, sector privado: n=18, total: n=74), el total de participantes y el número estimado de niños a quienes se les tomaría la muestra de sangre y orina junto a la evaluación antropométrica y la palpación de tiroides (sector público: n=700, sector privado: n=70, total: n=770), así como de aquellos con quienes se llevaría a cabo únicamente la evaluación antropométrica y la palpación de tiroides (sector público: n=2,800, sector privado: n=280, total: n=3,080).

**Cuadro 2.** Distribución de la muestra por sector, tipo del PAE y datos a recopilar

	Sector Público				Sector Privado
	PAE Urbano Marginal	PAE Fronterizo	PAE Real	Total Público	
Número de Centros Educativos	42	5	9	56	18
Muestra (número de niños) para sangre y orina, antropometría y palpación de tiroides	642	22	36	700	70
Muestra (número de niños), sólo para antropometría y palpación de tiroides	2568	88	144	2800	280
TOTAL	3210	110	180	3500	350

La última fase de muestreo se llevó a cabo una vez iniciado el proceso de recopilación de trabajo, a partir de los listados de estudiantes matriculados en cada centro educativo seleccionado, provistos por las autoridades correspondientes. En este sentido, la muestra máxima (n=80) o la cuota prevista para cada centro educativo incluido en la encuesta fue distribuida entre los cursos de educación primaria (1ero a 8vo) ofertados en cada centro seleccionado, procediendo con el muestreo aleatorio simple a lo interno de cada curso a partir del listado de estudiantes previamente provisto. Las muestras de sangre y orina, en adición a la antropometría, fueron recolectadas en la sub-muestra integrada por el 20% de niños y niñas reclutados en cada establecimiento, respetando los criterios de estratificación previamente descritos, incluyendo la distribución por sexo y las tandas ofertadas (matutina y/o vespertina) en cada centro educativo.

3.2.2. Muestra alcanzada

Según puede observarse en el Cuadro 3 el proceso de recopilación de datos abarcó el 100% de los centros educativos previstos en la muestra de la Encuesta en todas las Regionales Educativas.

Cuadro 3. Centros educativos visitados por Zona Geográfica

ZONA	Regionales educativas	Centros educativos		
		Previstos	Visitados	% cubierto
DN / Santo Domingo, Monte Plata	10, 15, 17	15	15	100%
Sur	1,2,3,4,18	22	22	100%
Norte	6,8,9,11,13	20	20	100%
Este / Nordeste	5,7,12,14,16	20	20	100%
TOTAL		77	77	100%

En estos Centros se reclutó un total de 3,116 niños, de los cuales 3,056 (98.1%) cumplieron con todos los criterios de inclusión y exclusión establecidos para la Encuesta. En el Cuadro 4 se presenta la muestra total alcanzada en cada una de las técnicas de recopilación de datos utilizada, junto al porcentaje de la muestra originalmente propuesta que representa dicho total.

Cuadro 4. Muestra alcanzada por técnica de recopilación de datos

Técnica / fuente de datos	Muestra alcanzada (casos válidos)	
	n	% del total propuesto
Muestras de sangre (hemoglobina y hematocrito)	910	118.18%
Muestras de sangre (ferritina, retinol, AGPA, ácido fólico, B12)	853	110.78%
Muestras de orina (excreción de yodo)	853	110.78%
Cuestionario a padres, madres y tutores	2,623	68.13%
Cuestionario a centros educativos	72	93.51%
Palpación de Tiroides	2,876	74.70%
Observación de la cicatriz de BCG	2,887	74.99%
Peso y talla	3,005	78.05%

Como puede observarse en el cuadro anterior, si bien no se alcanzó el 100% de las muestras previstas en todas las técnicas de recopilación de datos, el total de participantes en cada una de ellas superó de manera notable el tamaño de muestra mínimo requerido para alcanzar la representatividad estadística a nivel nacional señalado en el apartado 3.2.1. (n=770).

3.3. Instrumentos y técnicas de recopilación de datos

Con el fin de reunir los datos requeridos en el periodo de tiempo previsto en el cronograma de la Segunda Encuesta de Micronutrientes, ocho equipos interdisciplinarios integrados por cuatro o más personas cada uno, trabajaron a tiempo completo y de manera paralela en todo el territorio nacional, acompañados y supervisados por cuatro Coordinadores Regionales, una Coordinadora General y una Supervisora de Calidad de Muestras de Laboratorio. En la preparación y la ejecución de este proceso contaron con la presencia, apoyo y supervisión continua del Investigador Principal (IP) y la Co-Investigadora (Co-IP) de la Encuesta, con quienes sostuvieron reuniones virtuales y presenciales en función de los canales de comunicación establecidos.

El Cuadro 5 resume las fuentes y las técnicas de recopilación de datos que se utilizaron en torno a los diferentes grupos de indicadores contemplados en los objetivos de la presente Encuesta, así como los integrantes del equipo de recopilación de datos quienes fueron responsables de su registro.



Cuadro 5. Fuentes y técnicas de recopilación de datos por indicador

Técnica	Instrumento / fuente	Indicador	Personal encargado
Análisis de laboratorio	Muestra de sangre	Hemoglobina y hematocrito Ferritina α1-glucoproteína ácida (AGPA) Retinol Ácido fólico (en eritrocitos y plasma) Vitamina B12	Flebotomistas
	Muestra de orina	Yodo	
Palpación de tiroides	Examen físico, observación Balanzas, tallímetros Ficha de registro	Bocio (presencia / ausencia)	Personal de salud / antropometristas
Cicatriz de BCG		Presencia / ausencia de la cicatriz de BCG	
Antropometría		Peso Talla	
Encuesta	Cuestionario estructurado para el personal administrativo / Dirección de Escuelas	Características de la entrega del PAE, Tipo de alimentos, regularidad , etc.	Encuestadores
	Cuestionario estructurado para madres, padres y tutores	Conocimientos y prácticas vinculadas a la alimentación en el contexto familiar, aceptación de alimentos del PAE, etc.	

Para el trabajo de campo, además del equipo de CENISMI incorporado en la realización de la Encuesta de Micronutrientes, se contó con el apoyo del personal local de MINERD, a través de los contactos institucionales previamente establecidos. Este personal fue entrenado por los Coordinadores Regionales del CENISMI que participaron en la Encuesta para el desempeño de las funciones que le fueron asignadas, incluyendo la realización del proceso de consentimiento informado a padres, madres y tutores, como parte de las actividades preparatorias de la recopilación de datos en cada centro educativo seleccionado. Asimismo, en el día previsto para la recopilación de datos en cada Centro, este personal acompañó a los miembros de los equipos de recopilación de datos, orientando a sus líderes en la identificación de niños y niñas incluidos en la muestra, sus padres, madres y tutores y cualquier otro aspecto que se consideró de relevancia. De igual forma, este personal se aseguraba de la distribución oportuna de meriendas a los niños reclutados, una vez les fueron tomadas las muestras de sangre y orina, según lo establecido en el protocolo de la Encuesta.

Cada integrante del proceso de recopilación de datos recibió el entrenamiento relevante para el desempeño de sus funciones y contó con un manual y guías de procedimientos, en los cuales constaron por escrito las especificaciones para el cumplimiento oportuno de las mismas. A la vez, todos los miembros del equipo estuvieron en contacto telefónico permanente con sus supervisores inmediatos, a quienes podían consultar de manera directa en el caso de tener alguna duda o pregunta al respecto.

3.4. Procedimientos

El cumplimiento con los objetivos planteados para la Segunda Encuesta Nacional de Micronutrientes en la Población Escolar de la República Dominicana, descansó sobre la ejecución oportuna de las actividades específicas, correspondientes a cuatro grandes etapas. Los pasos más relevantes ejecutados en cada una de esas etapas se señalan a continuación.

1. La realización de las **actividades preliminares** de la Encuesta implicó:
 - a. Socializar y validar el protocolo con los diferentes actores involucrados en la ejecución de la Encuesta.
 - b. Reclutar el personal de recopilación de datos de manera acorde a los perfiles definidos, distribuyéndolo en los ocho equipos de trabajo de terreno.
 - c. Diseñar y validar los instrumentos y manuales de procedimientos relevantes para el proceso de recopilación de datos.
 - d. Presentar los aspectos técnicos y metodológicos de la Encuesta a los Directores Regionales y Distritales del MINERD.
 - e. Adquirir los equipos y materiales necesarios para la ejecución de la Encuesta, incluyendo los materiales de laboratorio.
 - f. Capacitar el equipo de recopilación de datos para el desempeño oportuno de sus funciones y la utilización adecuada de los instrumentos diseñados.
2. En el contexto de las **actividades preparatorias de recopilación de datos**, los diferentes integrantes del equipo de la Encuesta se encargaron de:
 - a. Contactar el personal de apoyo local identificado por las autoridades de MINERD en cada centro educativo incluido en el estudio, entrenándolo para el desempeño de las funciones que le sean asignadas. Entre otros aspectos, este personal se encargó de:
 - i. Facilitar al equipo de investigación los listados de estudiantes matriculados en cada centro educativo.
 - ii. Llevar a cabo el proceso de consentimiento informado con padres, madres y tutores de niños incluidos en la muestra de la Encuesta, facilitándoles información oportuna sobre los objetivos y los procedimientos de la misma.



- iii. Apoyar el equipo en la designación de espacios físicos propicios para los diferentes aspectos del proceso de recopilación de datos en cada centro educativo.
 - iv. Instalar los tallímetros provistos en el espacio físico, siguiendo las especificaciones provistas para tales fines.
 - v. Acompañar y apoyar al equipo de trabajo de campo en el día de recopilación de datos programado en cada centro educativo.
 - b. Obtener los listados de estudiantes en cada centro seleccionado, determinando de manera aleatoria cuáles niños/as serán incluidos en la Encuesta. Este proceso fue llevado a cabo por los Coordinadores Regionales de la Encuesta, con el acompañamiento técnico y la supervisión del Investigador Principal y la Co-Investigadora.
 - c. Diseñar el plan y la logística del proceso de recopilación de datos, en coordinación con el personal de apoyo local designado.
 - d. Involucrar los laboratorios regionales más cercanos a los centros de estudio incluidos en la muestra de la Encuesta, asegurando la disponibilidad de instalaciones para el procesamiento y el almacenaje temporal de las muestras de sangre y orina.
 - e. Asegurar y confirmar la preparación oportuna de cada centro educativo para el proceso de recopilación de datos, previo a la salida de los equipos de trabajo de campo.
3. En el día designado para el **proceso de recopilación de datos** en cada centro educativo, cada equipo de trabajo de campo se encargaba de:
 - a. Presentarse en la Dirección del establecimiento temprano en la mañana, acompañado por el personal de apoyo local designado, reiterando los procedimientos previstos en la Encuesta.
 - b. Confirmar los procedimientos de reclutamiento y del consentimiento informado llevados a cabo por el personal de apoyo local.
 - c. Asignar el Código de Participante (CP) a cada niño reclutado, designando todos los registros correspondiente a un niño con dicho código.
 - d. Medir peso y talla y realizar la palpación de tiroides de todos los niños reclutados.

- e. Tomar las muestras de sangre y orina de aquellos niños aleatoriamente seleccionados para estos fines (20% de la muestra total).
 - f. Administrar un cuestionario a padres, madres y tutores de niños reclutados, indagando sobre los hábitos alimenticios en el seno familiar, así como su percepción y satisfacción con los alimentos que el niño recibe en el contexto del PAE.
 - g. Administrar un cuestionario a un representante del personal administrativo / Dirección de la escuela, en torno al funcionamiento del PAE en su establecimiento.
 - h. Transportar las muestras de sangre y orina al laboratorio regional más cercano, en un período no mayor de 3 horas desde su extracción, con el fin de separarlas y almacenarlas temporalmente. Posteriormente, estas muestras fueron trasladadas a las instalaciones del Laboratorio Nacional de Salud Pública Dr. Defilló en Santo Domingo, para fines de procesamiento y/o envío al laboratorio internacional encargado de una parte de los análisis previstos.
 - i. Almacenar los formularios completados de manera adecuada, remitiéndolos al equipo Coordinador de la encuesta para fines de su crítica, codificación y digitación.
 - j. Realizar un reporte diario de actividades a su supervisor inmediato (Coordinadores Regionales), informándolo sobre los avances en el proceso de recopilación de datos.
4. Finalmente, como parte de las actividades de **manejo y procesamiento de datos**, el equipo de investigación se encargó de:
- a. Organizar y remitir las muestras biológicas reunidas al INCAP, para fines de pruebas de laboratorio que no se realizan en el país.
 - b. Digitar y procesar todos los datos reunidos y disponibles hasta la fecha, utilizando los paquetes estadísticos indicados (Epi-Data y SPSS 17.0).
 - c. Presentar los resultados preliminares de la Encuesta a las autoridades de MINERD, UNICEF y PNUD, así como a otras instancias vinculadas a su ejecución, para fines de validación y retroalimentación de los mismos.



3.5. Consideraciones éticas

La presente Encuesta fue diseñada y ejecutada con apego a las normativas éticas internacionales, incluyendo los aspectos relevantes de la Declaración de Helsinki y las pautas del Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS).

El proceso de recopilación de datos no expuso a sus participantes a riesgos significativos de carácter psicológico, físico o social. No obstante, el mismo implicó la toma de la muestra de sangre y orina en una parte de los/as participantes, con la posible incomodidad mínima vinculada a este procedimiento. A los/as padres, madres y tutores de niños/as reclutados/as en esta sub-muestra les fue garantizado el manejo confidencial de los resultados de los análisis de laboratorio y su entrega individual por el personal médico una vez disponibles, con el referimiento correspondiente para el seguimiento médico en función de lo requerido. Asimismo, se les garantizó la destrucción de las muestras de sangre y orina tomadas una vez realizados los análisis requeridos, eliminando la posibilidad de su almacenaje y uso para otros fines no consentidos por ellos/as (incluido el análisis del material genético). En vista de que a los niños reclutados se les solicitó asistir a sus escuelas en ayunas en el día designado para la recopilación de datos, les fue entregada una ración adicional de la merienda provista por la DGBE, tan pronto se concluyó con la toma de muestra.

Todos los/as integrantes del equipo de recopilación de datos fueron debidamente entrenados/as para estos fines, siendo instruidos para desempeñar las tareas asignadas de la manera menos inquisitiva posible y construyendo un atmósfera de confianza con los/as niños/as y sus tutores. Adicionalmente, todo/a padre, madre o tutor fue oportunamente informado de su derecho a retirar al niño/a del estudio o una parte de éste, o a negarse a completar la entrevista, sin que le fuera solicitado explicar su decisión al respecto y sin implicaciones para los servicios educativos o de otra índole que el/a niño/a recibe en el centro seleccionado.

Si bien el presente estudio no contempló beneficios directos para los participantes, se espera que sus resultados ayuden a desarrollar estrategias para mejorar la entrega del PAE y, por ende, a la salud de niños y niñas escolares en la República Dominicana.

Buscando proteger los derechos humanos de los/as participantes, fue solicitado, de manera escrita, el consentimiento informado de padres, madres o tutores de cada niño/a seleccionado/a para ser incluido en la muestra del estudio. El formulario de consentimiento informado fue presentado y explicado a cada madre, padre o tutor de manera individual por el personal de apoyo local debidamente entrenado para estos fines, previo a la fecha estipulada para la recopilación de datos. Antes de otorgar su consentimiento, los/as padres, madres y tutores dispusieron del tiempo suficiente para leer el formulario de manera detenida, y, si así lo deseaban, para consultarlo con sus familiares o amigos. En el caso de personas que afirmaron no saber leer y escribir, el formulario de consentimiento informado fue leído por un miembro del equipo de estudio y firmado en la presencia de un/a testigo.

El formulario de consentimiento informado incluyó una breve descripción de los propósitos y los procedimientos de la Encuesta, así como de los riesgos y los beneficios potenciales previstos en su diseño. Entre otros aspectos, este formulario garantizó la entrega individual y confidencial de los resultados de análisis de sangre y orina llevados a cabo, en el caso de niños/as incluidos/as en esta sub-muestra del estudio. Asimismo, este formulario, cuya copia le fue entregada a cada padre, madre o tutor, integró la información de contacto de los investigadores, quienes podrán ser contactados para fines de cualquier pregunta, aclaración o queja relativa a la participación de su hijo/a en el mismo.

Todos los datos recopilados en esta encuesta fueron manejados con el estricto apego a la confidencialidad. A la vez, la identidad de los/as niños/as fue protegida en todo momento, asignándoles un Código del Participante (CP). Todos los registros correspondientes a un/a niño/a, con excepción del formulario del consentimiento informado (el cual fue manejado y almacenado de manera independiente, en sobres sellados), fueron designados con este código. Los/as padres, madres y tutores fueron informados de la posibilidad de que sus respuestas al cuestionario y otros datos correspondientes a su hijo/a sean revisados para auditoría por personal autorizado del CENISMI u otra entidad internacional o de la República Dominicana, que cumpla con las mismas reglas de confidencialidad.

El estudio fue aprobado por el Comité de ética de Investigación del CENISMI, el cual funge como la entidad responsable de informar al Consejo Nacional de Bioética en Salud (CONABIOS) de la República Dominicana sobre los resultados finales y del cumplimiento en las actividades relacionadas con la conducción ética y metodológica de la Encuesta.



04.

RESULTADOS

IV. RESULTADOS

4.1. Perfil de participantes

El Cuadro 6 presenta la distribución de la muestra en torno a algunas variables de carácter socio-demográfico, varias de las cuales se consideran potencialmente relevantes para la situación de salud de la población infantil en el país. Dicha distribución sugiere notables inequidades entre las condiciones de vida de niños reclutados, tanto entre los sectores público y privado, como entre las diferentes modalidades del PAE dentro del mismo sector público. Asimismo, se observa una mayor tendencia a la repetición de cursos de niños y niñas del sector público, especialmente en las modalidades de PAE Fronterizo y Real, en comparación con aquellos reclutados en centros educativos privados ($\chi^2=54.5$, $p=.001$).

Las inequidades sociales observadas son particularmente marcadas en lo relativo al ingreso familiar mensual ($p=.001$), la declaración legal del/a niño/a ($p=.001$) y el acceso a servicios básicos y sanitarios en el hogar ($p=.001$), sugiriendo, de manera general, una mayor vulnerabilidad de niños y niñas del PAE Fronterizo, en comparación con otras dos modalidades del PAE. A la vez, las condiciones de vida de niños que reciben servicios educativos en el sector privado, lucen ser, en este sentido, más favorables.

Cuadro 6. Distribución de la muestra por variables socio-demográficas seleccionadas

VARIABLE	TOTAL		PÚBLICO						PRIVADO		χ^2 , p
			Urb-Marg		Fronterizo		Real		n	%	
	n	%	n	%	n	%	n	%			
Genero	3,056	100.0	2,422	100.0	112	100.0	177	100.0	345	100.0	
Masculino	1,508	49.3	1,194	49.3	50	44.6	97	54.8	167	48.4	
Femenino	1,548	50.7	1,228	50.7	62	55.4	80	45.2	178	51.6	
Edad del niño/a	3,056	100.0	2,422	100.0	112	100.0	177	100.0	345	100.0	$\chi^2=40.8$, $p=.017$
6	268	8.8	214	8.8	10	8.9	18	10.2	26	7.5	
7	325	10.6	245	10.1	13	11.6	31	17.5	36	10.4	
8	360	11.8	287	11.8	10	8.9	29	16.4	34	9.9	
9	424	13.9	330	13.6	22	19.6	23	13.0	49	14.2	
10	425	13.9	327	13.5	14	12.5	26	14.7	58	16.8	
11	408	13.4	336	13.9	9	8.0	19	10.7	44	12.8	
12	443	14.5	359	14.8	12	10.7	19	10.7	53	15.4	
13	297	9.7	246	10.2	14	12.5	7	4.0	30	8.7	
14	106	3.5	78	3.2	8	7.1	5	2.8	15	4.3	

VARIABLE	TOTAL		PÚBLICO						PRIVADO		x ² , p
			Urb-Marg		Fronterizo		Real				
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Tiene acta de nacimiento	2,557	100.0	2,032	100.0	100	100.0	158	100.0	287	100.0	x ² =105.2 p=.001
Si	2,419	93.9	1,925	94.7	73	73.0	137	86.7	284	99.0	
Repitió algún curso	2,664	100.0	2,047	100.0	99	100.0	165	100.0	293	100.0	x ² =54.5 p=.001
Si	576	22.1	463	22.6	36	36.4	53	32.1	24	8.2	
Convivencia con padres	2,627	100.0	2,063	100.0	101	100.0	167	100.0	293	100.0	x ² =34.0 p=.001
Solo con madre	790	30.1	636	30.8	20	19.8	44	26.3	90	30.4	
Solo con padre	119	4.5	94	4.6	3	3.0	12	7.2	10	3.4	
Con ambos padres	1,376	52.4	1,067	51.7	63	62.4	73	43.7	173	58.4	
Con ninguno de los padres	342	13.0	266	12.9	15	14.9	38	22.8	23	7.8	
Ingreso familiar^{1*}	2,551	100.0	2,019	100.0	100	100.0	162	100.0	270	100.0	x ² =423.5 p=.001
Debajo de 1 salario mínimo	894	35.0	711	35.2	75	75.0	87	53.7	21	7.8	
1 -2 salarios mínimos	831	32.6	718	25.6	13	13.0	54	33.3	46	17.0	
2 – 3 salarios mínimos	311	12.2	254	12.6	6	6.0	12	7.4	39	14.4	
3 o más salarios mínimos	515	20.2	336	16.6	6	6.0	9	5.6	164	60.7	
Propiedad de la vivienda	2,625	100.0	2,061	100.0	101	100.0	166	100.0	297	100.0	x ² =91.6 p=.001
Propia	1,559	59.4	1,149	55.7	75	74.3	141	84.9	194	65.3	
Alquilada	729	27.8	619	30.0	8	7.9	15	9.0	87	29.3	
Prestada o cedida	337	12.8	293	14.2	18	17.8	10	6.0	16	5.4	
Servicio sanitario	2,620	100.0	2,056	100.0	100	100.0	167	100.0	297	100.0	x ² =410.7 p=.001
Inodoro privado	1,693	64.6	1,346	65.5	13	13.0	52	31.1	282	94.9	
Inodoro compartido	206	7.9	185	9.0	4	4.0	16	9.6	1	.3	
Letrina privada	446	17.0	305	14.8	56	56.0	75	44.9	10	3.4	
Letrina compartida	231	8.8	191	9.3	21	21.0	15	9.0	4	1.3	
No tiene servicio sanitario	44	1.7	29	1.4	6	6.0	9	5.4	-	-	
Acceso a servicios básicos											
Energía eléctrica (n=2,621)	2,465	94.0	1,940	94.3	68	68.0	161	97.0	296	99.7	p=.001
Agua acueducto en casa (n=2,626)	1,240	47.2	961	46.6	15	14.9	58	34.9	206	69.4	p=.001
Recogida de basura (n=2,600)	2,063	79.3	1,703	83.4	28	27.7	59	35.8	273	93.8	p=.001



4.2. Hallazgos de laboratorio

4.2.1. Glóbulos blancos

El conteo de glóbulos blancos osciló entre $2.71 \times 10^3/\mu\text{L}$ y $18.03 \times 10^3/\mu\text{L}$, con la media de $6.86 \times 10^3/\mu\text{L}$ ($DE=2.15 \times 10^3/\mu\text{L}$). La distribución de la muestra en torno a los rangos normales para el conteo de glóbulos blancos establecidos los criterios de Kliegman et al. para los diferentes grupos de edad en la población pediátrica, se presenta en el Cuadro 7:

Cuadro 7. Distribución de la muestra con respecto al rango normal¹ del conteo de glóbulos blancos

Glóbulos blancos (n=900)	Rango normal ($103/\mu\text{L}$)	Distribución de la muestra con respecto al rango normal		
		Bajo n %	Normal n %	Alto n %
6 – 7 años (n=173)	5.5 – 15.5	44 (25.4%)	127 (73.4%)	2 (1.1%)
8 – 13 años (n=699)	4.5 – 13.5	72 (10.3%)	618 (88.4%)	9 (1.2%)
14 años (n=28)	4.5 – 11.0	7 (25.0%)	21 (75.0%)	-- --
GENERAL		123 (13.7%)	766 (85.1%)	11 (1.2%)

4.2.2. Plaquetas

El conteo de plaquetas entre los 900 niños/as cuyas muestras se procesaron en el Laboratorio Nacional osciló entre $68 \times 10^3/\mu\text{L}$ y $704 \times 10^3/\mu\text{L}$, con la media de $310 \times 10^3/\mu\text{L}$ ($DE=74 \times 10^3/\mu\text{L}$). Tomando en cuenta los criterios establecidos para la población pediátrica (Kliegman et al., 2011), el 86.2% (n=784) de niños presentó el número de plaquetas dentro del rango normal ($150 \times 10^3/\mu\text{L}$ - $400 \times 10^3/\mu\text{L}$), mientras que 10.8% (n=98) y 3.0% (n=27) estuvieron, respectivamente, por encima o por debajo de dicho rango.

4.2.3. Glóbulos rojos, hemoglobina y hematocrito

El conteo de glóbulos rojos entre los 900 niños/as cuyas muestras se procesaron en el Laboratorio Nacional osciló entre $2.32 \times 10^6/\mu\text{L}$ y $7.03 \times 10^6/\mu\text{L}$, con la media de $4.69 \times 10^6/\mu\text{L}$ ($DE=0.38 \times 10^6/\mu\text{L}$). Tomando en cuenta los criterios establecidos para la población pediátrica (Kliegman et al., 2011), el 98.1% (n=883) de niños presentó la cantidad de glóbulos rojos dentro del rango normal ($3.50 \times 10^6/\mu\text{L}$ - $5.50 \times 10^6/\mu\text{L}$), mientras que 0.5% (n=16) de ellos estuvieron por encima de dicho rango. Se detectó solamente un caso (equivalente a 0.1% de las muestras tomadas) por debajo del rango normal.

Los niveles de hemoglobina en las muestras de sangre que se procesaron en el Laboratorio Nacional oscilaron entre $7.0 \text{ g}/\mu\text{L}$ y $20.6 \text{ g}/\mu\text{L}$, con la media de $12.7 \text{ g}/\mu\text{L}$ ($DE=0.9 \text{ g}/\mu\text{L}$). En el cuadro 8 se presenta la distribución de la muestra en torno a los rangos normales de hemoglobina, utilizando los criterios establecidos por Kliegman et al., para los diferentes grupos de edad y sexo en la población pediátrica.

1. Kliegman et al. (2011). *Nelson's textbook of pediatrics*. 19th ed. Philadelphia: Elsevier Mosby.

Cuadro 8. Distribución de la muestra con respecto al rango normal² de hemoglobina

Hemoglobina (n=900)	Rango normal (g/μL)	Distribución de la muestra con respecto al rango normal		
		Bajo (anemia)	Normal	Alto
6 – 11 años, ambos sexos (n=654)	11.5 – 15.5	49 (7.5%)	604 (92.4%)	1 (0.2%)
12 – 14 años, masculino (n=119)	13.0 –16.0	59 (49.6%)	60 (50.4%)	-- --
12-14 años, femenino (n=127)	12.0 – 16.0	17 (13.4%)	10 (86.6%)	-- --
GENERAL		125 (13.9%)	774 (86.0%)	1 (0.1%)

Tal y como puede observarse en el cuadro anterior, la prevalencia de anemia encontrada en la muestra general utilizando estos criterios fue de 13.9%, siendo la misma significativamente más alta entre varones de 12 a 14 años de edad (49.6%, $\chi^2=149.4$, $p=.001$). Si bien el límite inferior del rango normal (13.0 g/μL) para este grupo es más alto que el establecido para las niñas de la misma edad, este hallazgo sugiere la necesidad de analizar más detenidamente las posibles diferencias por sexo en la prevalencia de anemia en la población de niños y niñas dominicanos/as.

Esta tendencia se observa también en la distribución de la muestra con respecto a los rangos normales de hematocrito (Cuadro 9), presentando un porcentaje significativamente más alto de varones entre 12 y 14 años de edad el hematocrito bajo (21.0%, $\chi^2=16.8$, $p=.002$), en comparación con otros grupos de edad y sexo.

Cuadro 9. Distribución de la muestra con respecto al rango normal³ de hematocrito

Hematocrito (n=900)	Rango normal (%)	Distribución de la muestra con respecto al rango normal		
		Bajo	Normal	Alto
6 – 11 años, ambos sexos (n=654)	35% – 45%	59 (9.0%)	591 (90.4%)	4 (0.6%)
12 – 14 años, masculino (n=119)	37% –49%	25 (21.0%)	94 (79.0%)	-- --
12-14 años, femenino (n=127)	36% - 46%	12 (9.4%)	115 (90.6%)	-- --
GENERAL		96 (10.7%)	800 (88.9%)	4 (0.4%)

No obstante, según muestra el Cuadro 10, estas tendencias desaparecen al utilizar los valores de referencia empleados en la Primera Encuesta Nacional de Micronutrientes (Mendoza et al., 1993), la cual tomó en cuenta 12.0 g/μL como el límite inferior de hemoglobina para niños de 6 a 14 años, de ambos sexos.

2. Kliegman et al. (2011). *Nelson's textbook of pediatrics*. 19th ed. Philadelphia: Elsevier Mosby.

3. Kliegman et al. (2011). *Nelson's textbook of pediatrics*. 19th ed. Philadelphia: Elsevier Mosby.



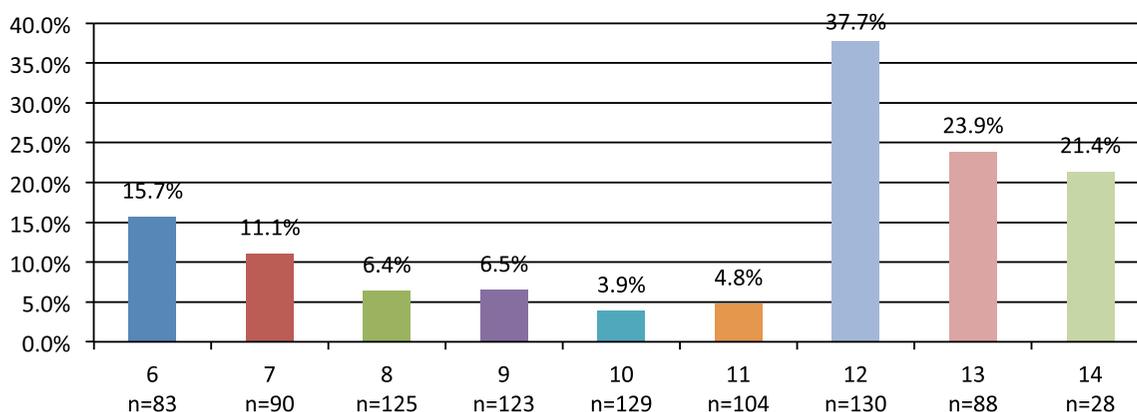
Cuadro 10. Distribución de la muestra con respecto al rango normal de hemoglobina utilizando los valores de referencia de Mendoza et al. 1993.

Hemoglobina (n=900)	Rango normal (g/μL)	Distribución de la muestra con respecto al rango normal		
		Bajo (anemia)	Normal	Alto
6 – 11 años, ambos sexos (n=654)	12.0 – 16.0	119 (18.2%)	534 (81.7%)	1 (0.2%)
12 – 14 años, masculino (n=119)		14 (11.8%)	105 (88.2%)	-- --
12-14 años, femenino (n=127)		17 (13.4%)	10 (86.6%)	-- --
GENERAL		150 (16.7%)	749 (83.2%)	1 (0.1%)

4.2.4. Relación de anemia con indicadores socio-demográficos seleccionados

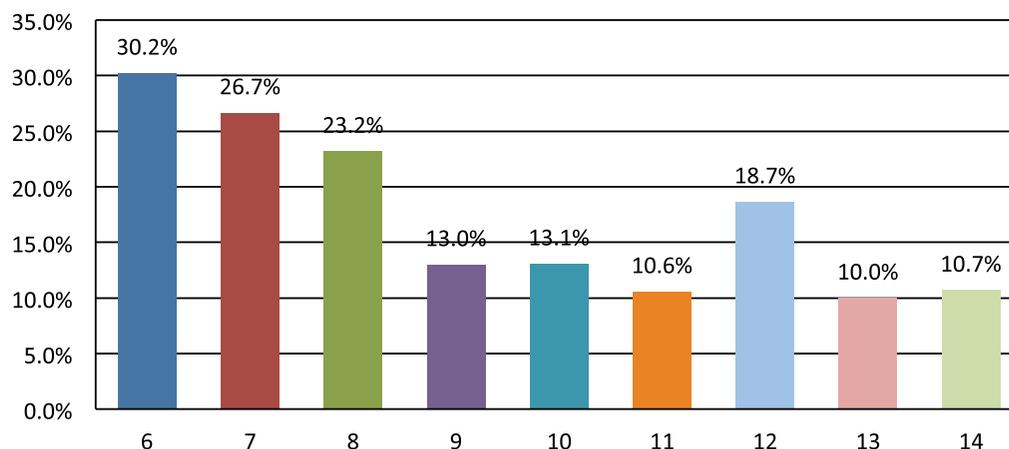
Según muestra el Gráfico 1 la prevalencia de anemia, utilizando los criterios establecidos por Kliegman et al. (2011) para los rangos normales de hemoglobina en la población pediátrica, luce ser significativamente más alta entre los/as niños/as de 12 a 14 años de edad.

Gráfico 1. Porcentaje de niños/as con anemia por edad ($\chi^2= 100.5, p=.001$)



Al utilizar el punto de corte de 12 g/uL (Gráfico 1.1.) se observa una mayor prevalencia de anemia en los niños entre 6 y 8 años de edad.

Gráfico 1.1. Porcentaje de niños/as con anemia por edad (Hemoglobina <12 g/μL). $\chi^2=29.053$, $p=.0003$



En el Gráfico 2 se observa que, utilizando los criterios de Kliegman et al (2011) una mayor proporción de anemia en el sexo masculino. Los criterios de Kliegman et al establecen el límite inferior del rango normal para los varones de este grupo de edad en 13.0 g/μL. En este sentido, de utilizarse el criterio empleado en la Primera Encuesta de Micronutrientes para la definición de anemia (HGB <12.0 g/μL) estas diferencias no se observan por grupos de edad (ver Gráfico 2.1), aunque si para la anemia en general (sin discriminar por grupo de edad) en la que el sexo masculino presenta valores significativamente mayores que el sexo femenino ($\chi^2 = 12.745$, $p = 0.0004$).

Gráfico 2. Porcentaje de niños/as con anemia por grupo de edad y sexo, a partir de criterios de Kliegman et al., 2011.

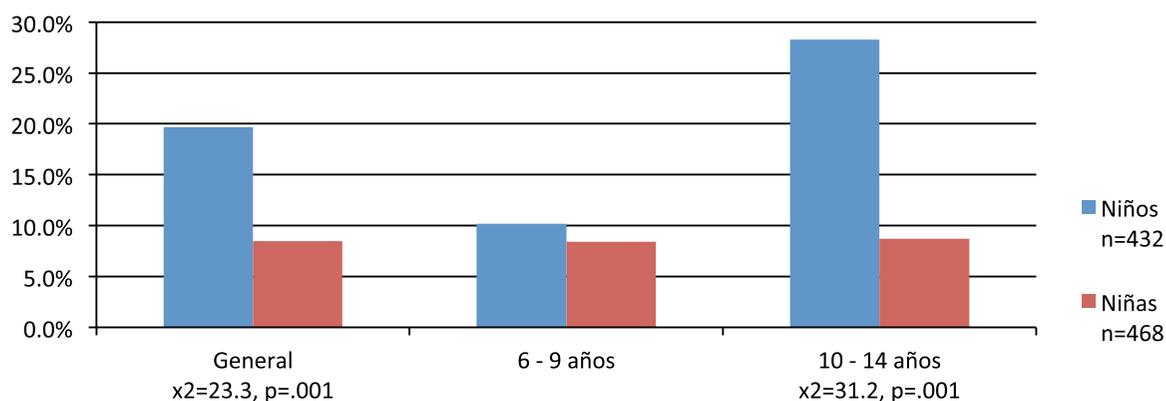
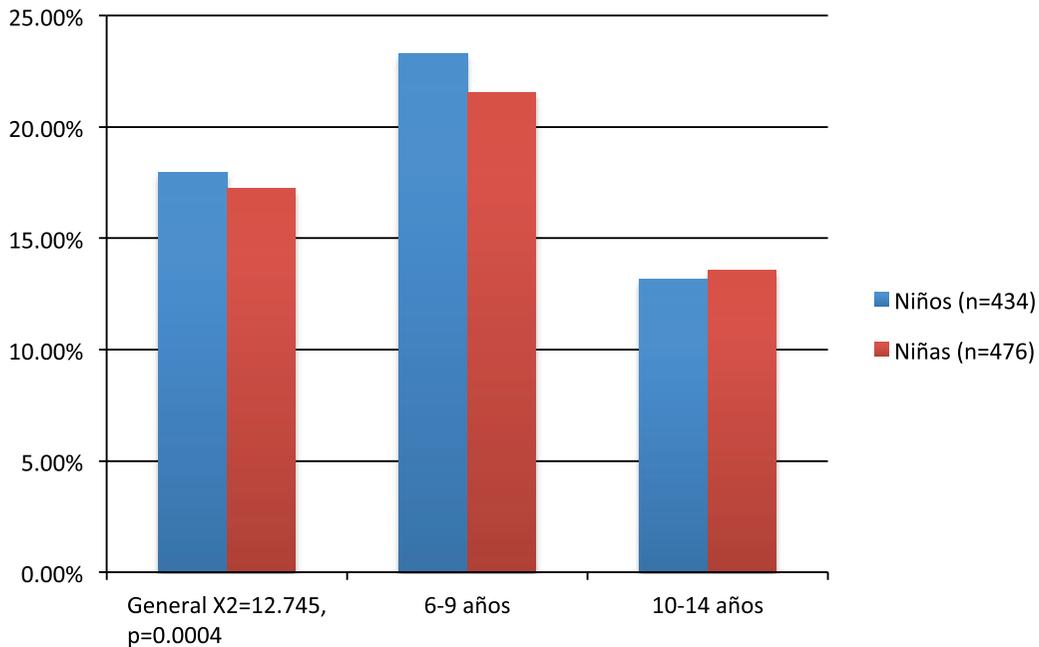




Gráfico 2.1 Porcentaje de niños/as con anemia por grupo de edad y sexo utilizando los valores de referencia de Mendoza et al. 1993 (HGB<12.0 g/μL).



Por otro lado, la prevalencia de la anemia fue notablemente más alta entre los niños y niñas reclutados en los centros educativos del sector público en comparación con los del sector privado (Gráfico 3), y, dentro de aquellos del sector público fue observada una mayor tendencia a la anemia entre los/as niños beneficiarios del PAE Fronterizo y Urbano-marginal (Gráfico 4), aunque para esta última relación no hubo diferencias estadísticamente significativas.

Gráfico 3. Porcentaje de niños/as con anemia por grupo de edad y sector del centro educativo

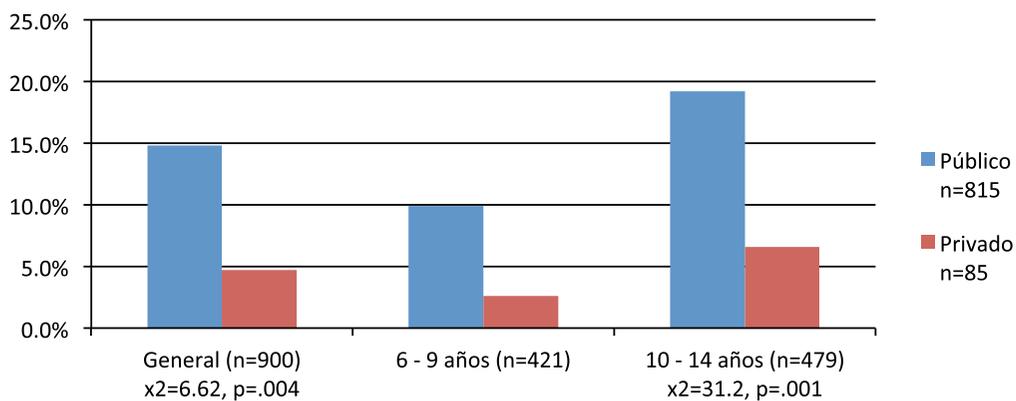
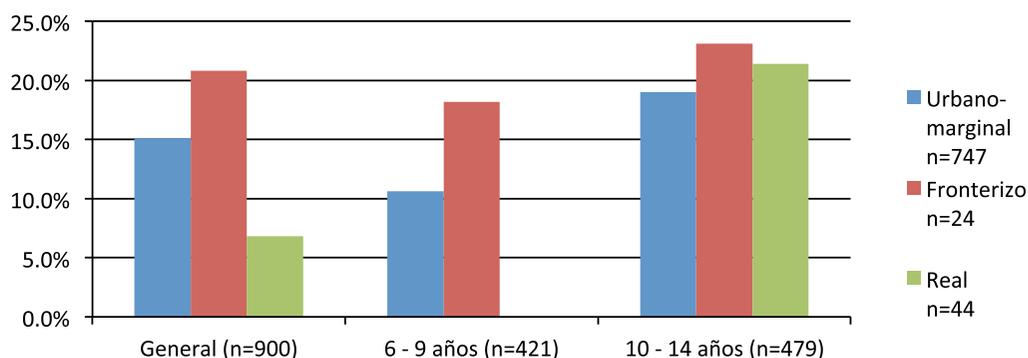
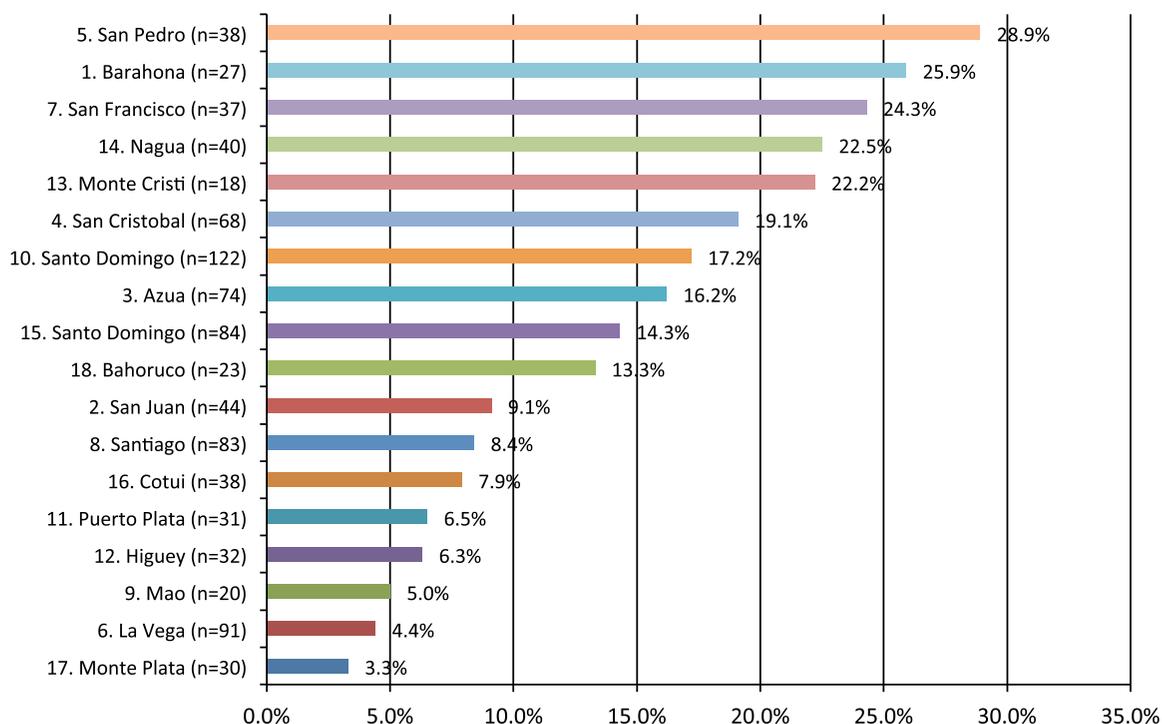


Gráfico 4. Porcentaje de niños/as con anemia por grupo de edad y modalidad de PAE

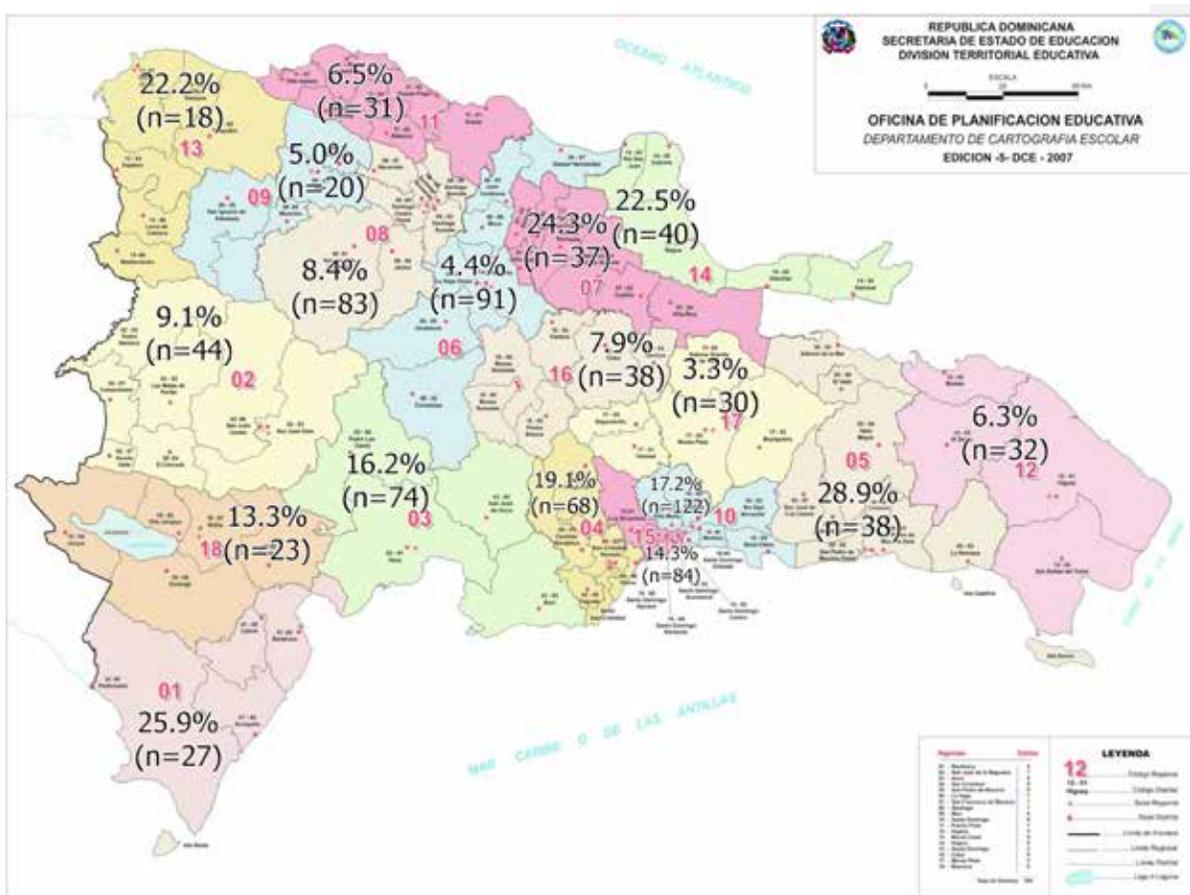
En cuanto al porcentaje de niños/as con anemia por Regional Educativa (Gráfico 5), hubo una diferencia significativa ($\chi^2=38.4$, $p=.002$) en la prevalencia de anemia entre los/as escolares de las diferentes Regionales Educativas, observándose valores por encima de un 20% en San Pedro de Macorís (28.9%), Barahona (25.9%), San Francisco (24.3%), Nagua (22.5%) y Monte Cristi (22.2%).

Gráfico 5. Porcentaje de niños/as con anemia por Regional Educativa



En el gráfico 6 se presenta el porcentaje de niños con anemia utilizando el mapa de las Regiones Educativas del MINERD para visualizar mejor los lugares del país con mayores porcentajes y en mayor necesidad de intervención.

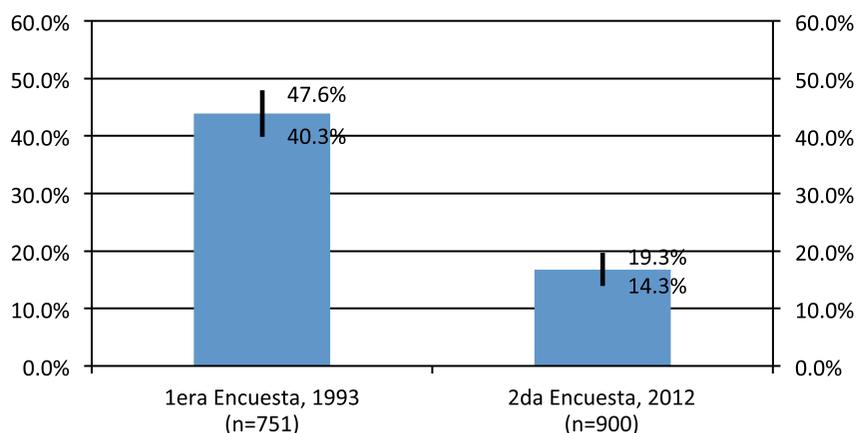
Gráfico 6. Porcentaje de niños/as con anemia por Regional Educativa



4.2.5. Prevalencia de anemia en comparación con la Primera Encuesta de Micronutrientes

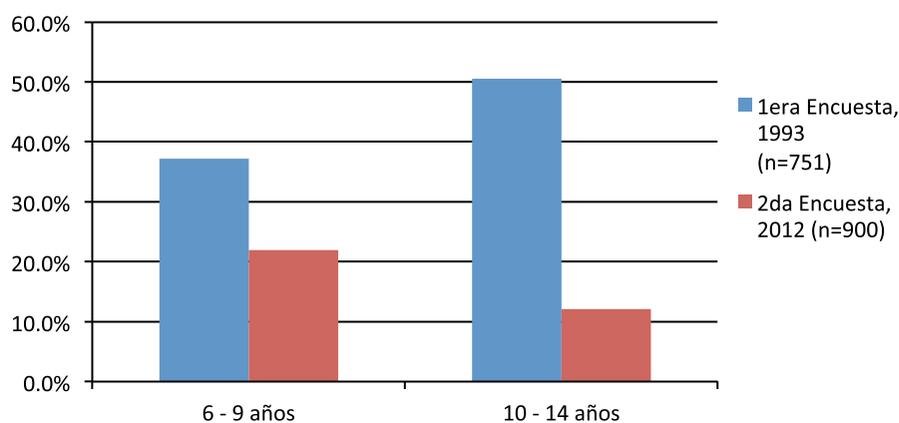
La Primera Encuesta Nacional de Micronutrientes en la población escolar de la República Dominicana (Mendoza, 1995), conducida en el año 1993, reporta que de los 751 escolares entre 6 y 14 años de edad incluidos en la muestra, el 43.9% [IC 95%: 40.3%, 47.6%] presentó anemia, utilizando como criterio definitorio de esta condición los niveles de hemoglobina por debajo de 12.0 g/μL (independientemente de la edad y el sexo del/a niño/a). Empleando este mismo criterio, la prevalencia de anemia en la presente encuesta alcanzaría el 16.7% [IC 95%: 14.3%, 19.3%] en las 900 muestras procesadas en el Laboratorio Nacional, lo cual pone de manifiesto, según se observa en el Gráfico 7, una significativa reducción de esta condición en comparación con la Encuesta anterior ($\chi^2=147.7$, $p=.001$).

Gráfico 7. Porcentaje de niños/as 6-14 años con anemia (HGB<12g/μL) en la Primera y la Segunda Encuesta de Micronutrientes.



Tal y como se observa en el Gráfico 8, esta reducción ha sido más notable entre los/as niños/as de 10 a 14 años de edad, siempre y cuando la anemia se defina como niveles de hemoglobina inferiores a 12g/μL para todos los grupos de edad y sexo, tal y como se hizo en la Primera Encuesta de Micronutrientes.

Gráfico 8. Porcentaje de niños/as con anemia (HGB<12g/μL) en la Primera y la Segunda Encuesta de Micronutrientes, por grupo de edad.



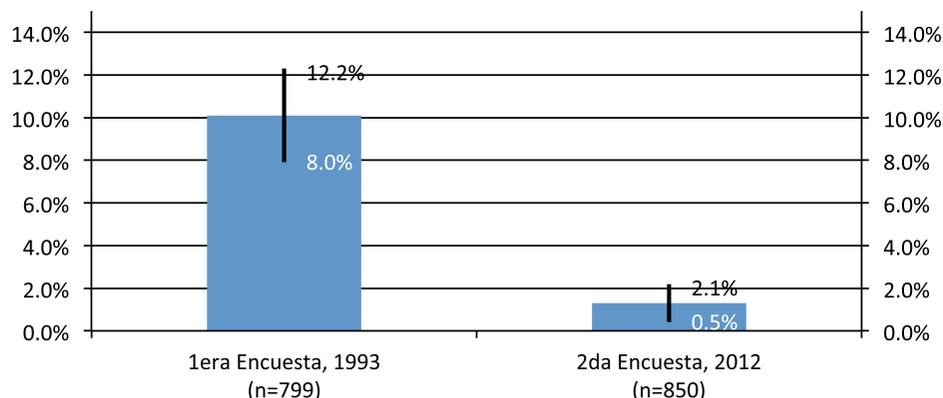
4.2.6. Ferritina

Para la evaluación de este parámetro de laboratorio se utilizó el criterio empleado para categorizar los niveles de ferritina en sangre en la Encuesta 1993, observándose que, al eliminar del análisis los niños con niveles elevados - >1g/L- de AGPA (n=201, 23.6%), 9 niños (1.1.% [CI95%: 0.4%, 1.8%]) presentaron niveles bajos de ferritina (<10μg/l). En el cuadro 11 se incluye todos los niños con niveles bajos de ferritina (n = 11) independientemente de su nivel de AGPA.



Según puede observarse en el Gráfico 9 esto representa una reducción estadísticamente significativa ($\chi^2=77.6$, $p=.001$) del déficit de ferritina en sangre en la población de escolares dominicanos a lo largo de las últimas dos décadas.

Gráfico 9. Porcentaje de niños/as 6-14 años con bajos niveles de ferritina en sangre (<10 µg/L), Encuesta 1993 vs. 2012.



En el cuadro 11 se presenta la clasificación de los niveles de ferritina en plasma en µg/dL, observándose que el 1.3% de los niños y niñas incluidos en la Segunda Encuesta Nacional de Micronutrientes presentó deficiencia.

Cuadro 11. Clasificación de los niveles de ferritina en plasma, en µg/dL, en los niños y niñas incluidos en la Segunda Encuesta Nacional de Micronutrientes de la República Dominicana.

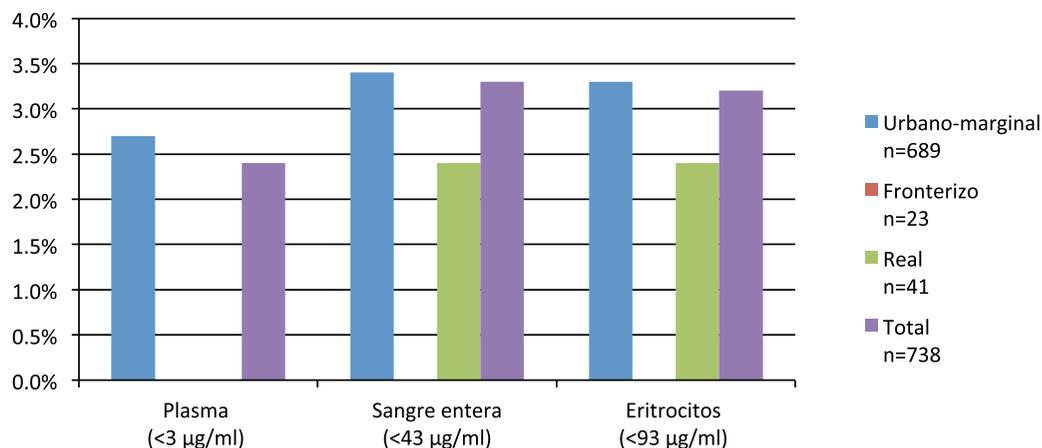
Niveles de Ferritina en Plasma (µg/dl)	Frecuencia	%	% Acumulado
Deficiente			
Bajo (<10 µg/dl)	11	1.3	1.3
Normal			
Total	839	98.7	100.0
Total	850	100.0	

4.2.7. Acido fólico

El déficit de folato en plasma o sérico, que refleja la ingesta de folato de las últimas 24 horas, se observó en 2.4% de los niños. El déficit en eritrocitos y sangre total, que refleja los depósitos de folato en el organismo a más largo plazo, fue de 3.2% y 3.3%, respectivamente.

Llama la atención, que el déficit de folato no se observa entre niños/as beneficiados/as por la modalidad de PAE Fronterizo, estando más alto entre los/as niños/as del PAE Urbano-Marginal (Gráfico 10).

Gráfico 10. Porcentaje de niños/as 6-14 años con déficit de folato en plasma, sangre entera y eritrocitos por modalidad de PAE



En el cuadro 12 se presenta la clasificación de los niveles de folato en plasma, en µg/mL, de los niños y niñas incluidos en la Segunda Encuesta Nacional de Micronutrientes de la República Dominicana, observándose que el 5.9. % de los mismos presentó deficiencia cuando se utilizó el punto de corte de 4.4 µg/mL.

Cuadro 12. Niveles de folato en plasma, en µg/mL, de los niños y niñas incluidos en la Segunda Encuesta Nacional de Micronutrientes de la República Dominicana.

Niveles de Folato en Plasma	Frecuencia	%	% Acumulado
Deficiente			
< 3.0 µg/mL	20	2.4	2.4
< 4.4 µg/mL	29	3.5	5.9
Elevado	64	7.8	13.7
Normal	711	86.3	100.0
Total	824	100.0	

En el cuadro 13 se presenta la clasificación de los niveles de folato eritrocitario de los niños y niñas incluidos en la Segunda Encuesta Nacional de Micronutrientes de la República Dominicana, observándose que el 10.4% de los mismos presentó deficiencia cuando se utilizó el punto de corte de 135 µg/mL. Al utilizar el punto de corte de 150 µg/mL, se observó que el 16.1% de los niños y niñas incluidos en la encuesta presentó deficiencia de folato eritrocitario (Cuadro 13).



Cuadro 13. Niveles de folato en plasma, en $\mu\text{g}/\text{mL}$, de los niños y niñas incluidos en la Segunda Encuesta Nacional de Micronutrientes de la República Dominicana.

Niveles de Folato Eritrocitario ($\mu\text{g}/\text{mL}$)	Frecuencia	%	% acumulado
Deficiente			
< 93 $\mu\text{g}/\text{mL}$	25	2.9	2.9
< 135 $\mu\text{g}/\text{mL}$	64	7.5	10.4
< 150 $\mu\text{g}/\text{mL}$	49	5.6	16.1
Elevado	3	1.9	18
Normal	696	82.0	100.0
Total	837	100.0	

De igual forma, en el cuadro 14 se presenta la clasificación de los niveles de folato eritrocitario de los niños y niñas incluidos en la Segunda Encuesta Nacional de Micronutrientes de la República Dominicana pero esta vez con los valores expresados en nmol/L , observándose que el 3.0 % y el 7.6% de los mismos presentó deficiencia cuando se utilizó el punto de corte de 211.11 nmol/L y 306.45 nmol/L , respectivamente. Al utilizar el punto de corte de 340.5 nmol/L , se observó que el 16.5% de los niños y niñas incluidos en la encuesta presentó deficiencia de folato eritrocitario (Cuadro 14).

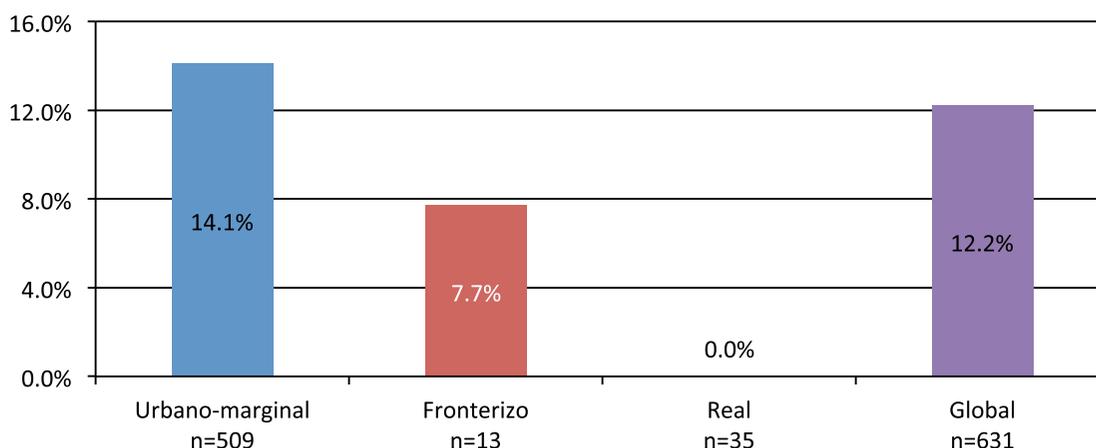
Cuadro 14. Niveles de folato en plasma, en nmol/L , de los niños y niñas incluidos en la Segunda Encuesta Nacional de Micronutrientes de la República Dominicana.

Niveles de Folato Eritrocitario (nmol/L)	Frecuencia	%	% Acumulado
Deficiente			
< 211.11 nmol/L	25	3.0	3.0
< 306.45 nmol/L	64	7.6	10.6
< 340.5 nmol/L	49	5.9	16.5
Elevado	3	0.4	16.9
Normal	696	83.1	100.0
Total	837	100.0	

4.2.8. Vitamina B12

La presente Encuesta identificó un 12.2% [CI95%: 9.9%, 15.2%] de niños/as con niveles bajos (<200 $\mu\text{g}/\text{mL}$) de este micronutriente en sangre, observándose el déficit más alto de vitamina B12 entre los niños/as beneficiados por la modalidad de del PAE Urbano-Marginal (14.1%) seguidos por los beneficiarios del PAE Fronterizo (7.7%). No se reportó déficit de vitamina B12 en niños beneficiarios del PAE Real (Gráfico 10).

Gráfico 11. Porcentaje de niños/as con déficit de Vitamina B12 (<200pg/mL), por PAE ($\chi^2=6.09$, $p=.047$)



Otro punto de corte importante para vitamina B12 es 400pg/mL, el cual ha sido asociado a deficiencia metabólica. En el cuadro 15 se presenta la clasificación de los niveles de vitamina B12 de los niños y niñas incluidos en la Segunda Encuesta Nacional de Micronutrientes de la República Dominicana, observándose que el 55.4% de los niños y niñas que participaron en la encuesta presentó valores de vitamina B12 por debajo de 400 pg/ml.

Cuadro 15. Niveles de vitamina B12 en plasma, en pg/ml, de los niños y niñas incluidos en la Segunda Encuesta Nacional de Micronutrientes de la República Dominicana.

Niveles de Vitamina B12 en Plasma (pg/ml)	Frecuencia	%	% Acumulado
Deficiente			
< 200 pg/ml	77	12.2	12.2
< 400 pg/ml	265	43.2	55.4
Normal	271	44.4	100.0
Total	613	100.0	

En el cuadro 16 se presenta los niveles de vitamina B12 en plasma en picomol/L, para lo cual se dividieron todos los valores expresado en picogramos/mL entre 1.355. Al hacer esta conversión se observó que el 12.6% de los mismos presentó deficiencia cuando se utilizó el punto de corte de 147.60 picomol/L. En el cuadro 16 también se observa que el 55.8% de los niños y niñas que participaron en la encuesta presentó valores de vitamina B12 por debajo de 295.20 picomol/L.

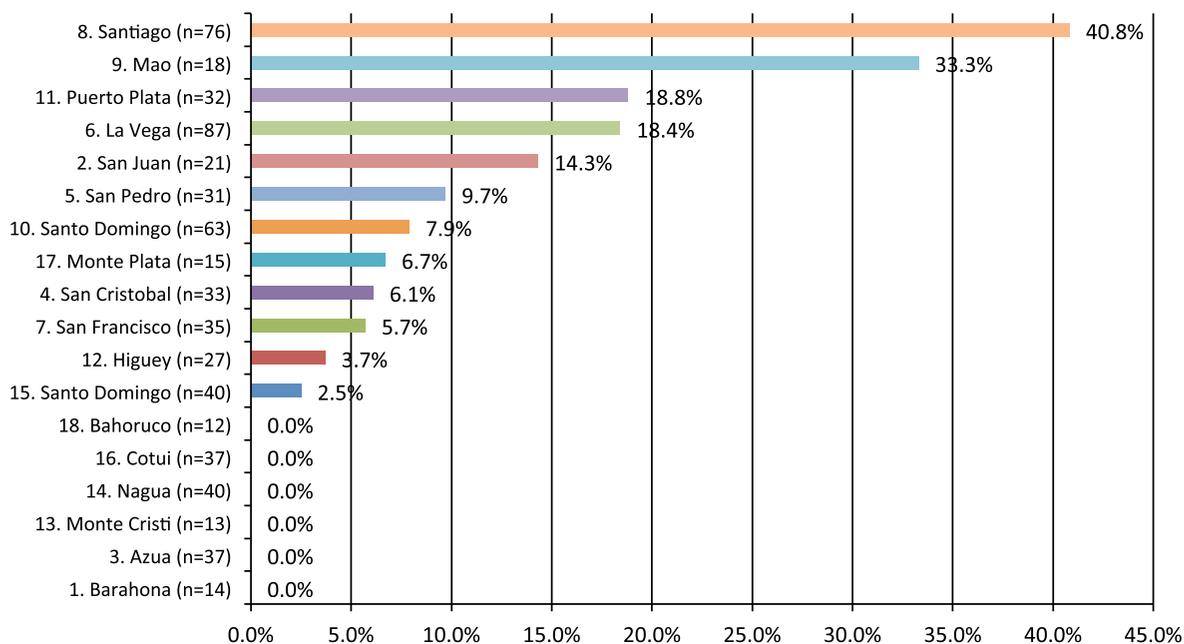


Cuadro 16. Niveles de vitamina B12 en plasma, en picomoles/L, de los niños y niñas incluidos en la Segunda Encuesta Nacional de Micronutrientes de la República Dominicana.

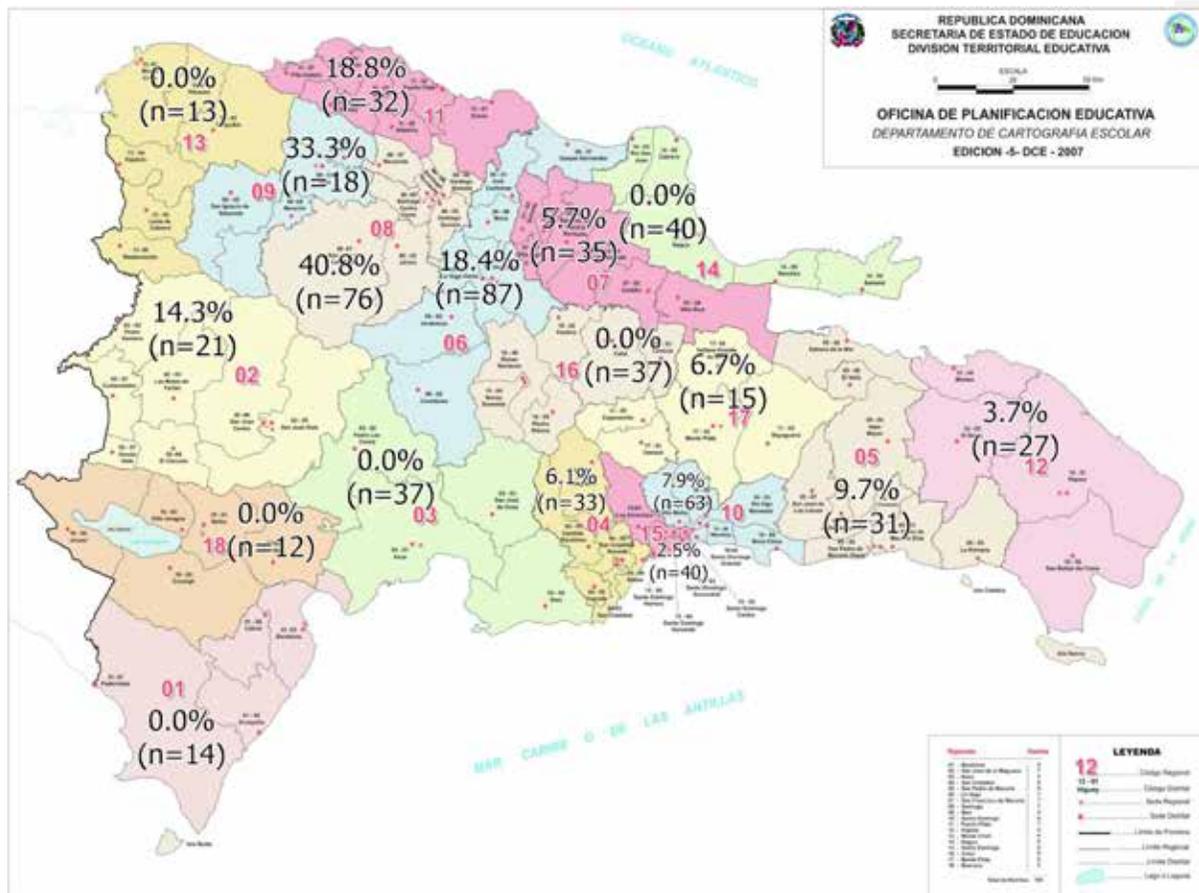
Niveles de Vitamina B12 en Plasma (picomol/L)	Frecuencia	%	% Acumulado
Deficiente			
< 147.60 picomol/L	77	12.6	12.6
< 295.20 picomol/L	265	43.2	55.8
Normal	271	44.2	100.0
Total	613	100.0	

En lo que respecta a la prevalencia del déficit de la Vitamina B12 por Regionales Educativas, se observa una diferencia estadísticamente significativa entre las mismas ($\chi^2=100.7$, $p=.000$), siendo el déficit de esta vitamina notablemente más alto en las Regionales situadas en el norte del país (Gráfico 12).

Gráfico 12. Porcentaje de niños/as con déficit de Vitamina B12 por Regional Educativa



En el gráfico 13 se presenta el porcentaje de niños con déficit de Vitamina B12 utilizando el mapa de las Regiones Educativas del MINERD para visualizar mejor los lugares del país con mayores porcentajes y en mayor necesidad de intervención.

Gráfico 13. Porcentaje de niños/as con déficit de Vitamina B12 por Regional Educativa.

Es importante señalar que, a diferencia de lo visto en el caso de hemoglobina, donde, de utilizarse los valores de referencia de Kliegman et al. (2011) la prevalencia de anemia por déficit de hemoglobina sería significativamente más alta entre los varones de 12 a 14 años de edad, no se observaron diferencias en la prevalencia del déficit de la Vitamina B12 entre niños y niñas en este grupo de edad.

4.2.9. Retinol (Vitamina A)

Partiendo de los mismos valores de referencia utilizados en la 1era Encuesta de Micronutrientes en escolares dominicanos, se identificó sólo un niño (0.1%) con niveles bajos de retinol en sangre ($<20\mu\text{g}/\text{dl}$).

Como el punto de corte de $20\mu\text{g}/\text{dl}$ se utiliza mayormente para pre-escolares, se decidió incluir el punto de corte para deficiencia de retinol en plasma de $30\mu\text{g}/\text{dl}$ (que es más utilizado para otros grupos de edades), observándose que el 7.2% de los niños y niñas que participaron en la encuesta presentó deficiencia a esta vitamina.



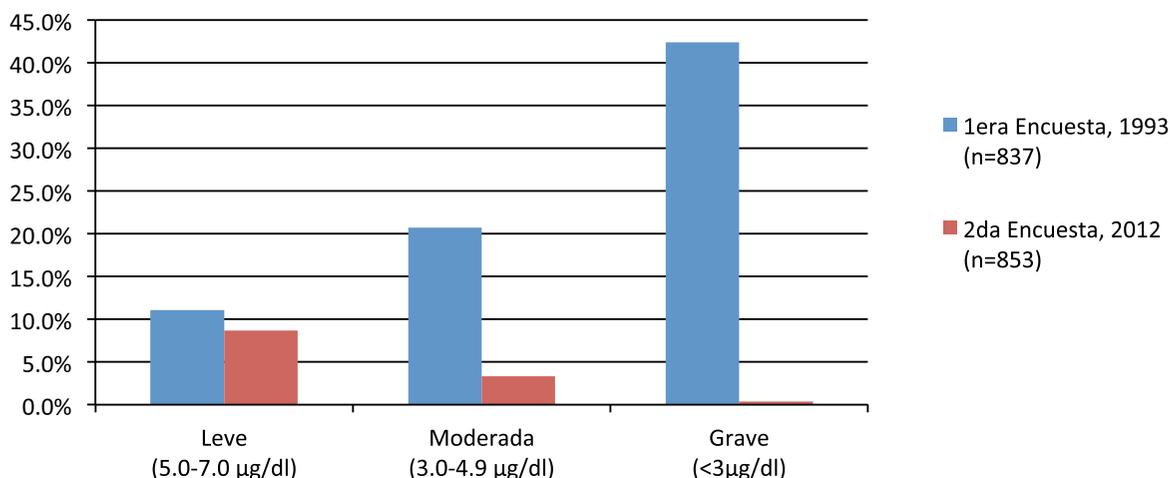
Cuadro 17. Niveles de retinol en plasma, en ug/dl, de los niños y niñas que participaron en la Segunda Encuesta Nacional de Micronutrientes de la República Dominicana.

Niveles de Retinol en Plasma (µg/dl)	Frecuencia	%	% Acumulado
Deficiente			
< 20 µg/dl	1	0.1	0.1
< 30 µg/dl	60	7.0	7.2
Normal	792	92.8	100.0
Total	853	100.0	

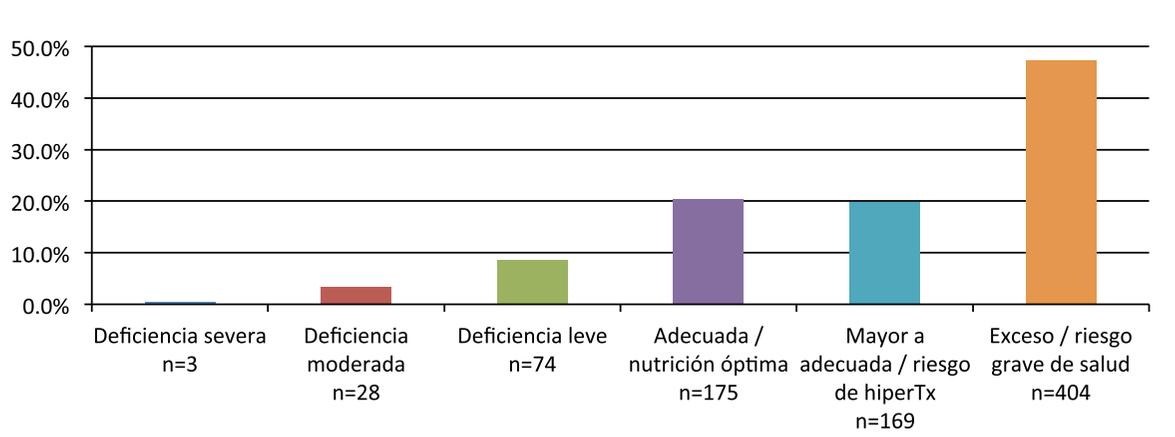
4.2.10. Excreción urinaria de yodo

Un total de 11.4% de niños se identificaron con bajos niveles de excreción urinaria de yodo, tratándose en la mayoría de los casos (8.7%) de déficit leves, siendo la disminución estadísticamente significativa en los niveles graves ($\chi^2=448.9$, $p=.001$) y moderados ($\chi^2=121.9$, $p=.001$) de déficit de excreción urinaria de yodo observado en la presente encuesta en comparación con lo informado en la Primera Encuesta realizada en el año 1993 (Gráfico 14).

Gráfico 14. Porcentaje de niños/as con baja excreción urinaria de yodo, Encuesta 1993 vs. 2012



En el Gráfico 15 se observa que un 19.8% (n = 169) de niños con una ingesta de yodo mayor a la adecuada, registrándose hasta un 47.4% (n = 404) de niños con una ingesta excesiva que podría implicar riesgos graves para la salud.

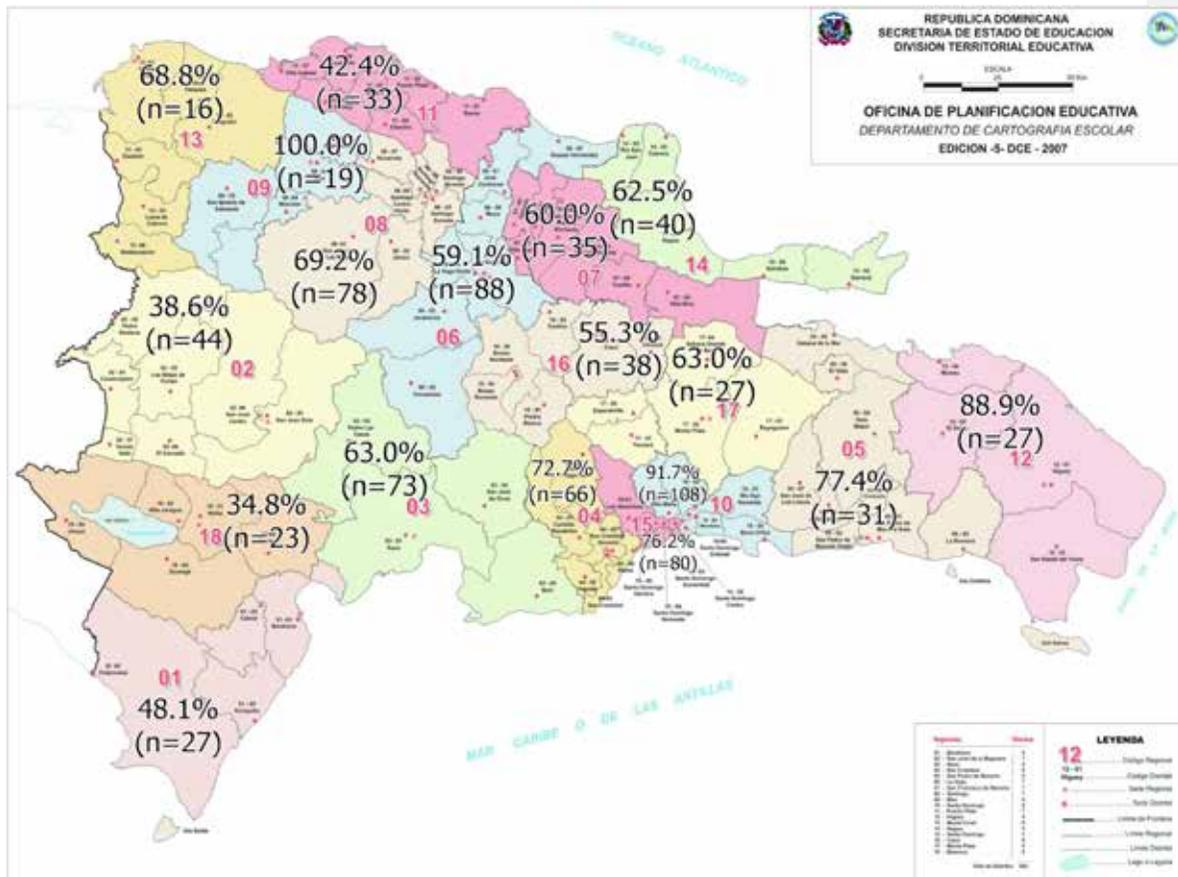
Gráfico 15. Niveles de excreción urinaria de yodo en niños/as de 6 a 14 años de edad (n=853)

En el gráfico 16 se presenta los valores de excreción urinaria utilizando la mediana como medida de tendencia central para comparar los valores por Regional Educativa, observándose que en Santo Domingo y Mao se registraron los valores más altos de excreción. Cabe señalar, que si la mediana está por debajo de 100 $\mu\text{g/L}$ es indicativo de una ingesta baja de yodo en la población escolar y si es superior a 300 $\mu\text{g/L}$ entonces es que hay exceso.

Gráfico 16. Excreción urinaria de yodo por Regional Educativa ($\mu\text{g/L}$) utilizando la mediana de valores identificados en los niños y niñas que participaron en la Segunda Encuesta Nacional de Micronutrientes de la República Dominicana.

Al utilizar el mapa de regionales educativas del MINERD para ubicar los lugares de mayor vulnerabilidad para el exceso de excreción urinaria de yodo (Gráfico 17), se observa que en Mao y Santo Domingo más del 90% de los niños incluidos en la muestra presentó un exceso de excreción urinaria de este micronutriente.

Grafico 17. Exceso de excreción urinaria de yodo por Regional Educativa en los niños y niñas que participaron en la Segunda Encuesta Nacional de Micronutrientes de la República Dominicana

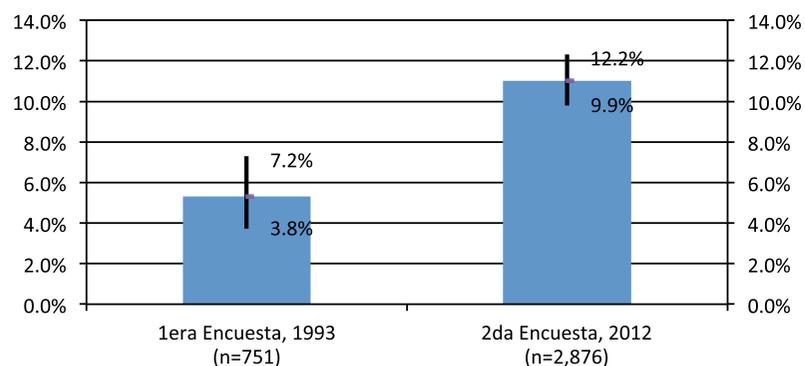


Asimismo, se observó mayor porcentaje de niños de centros educativos privados con excesiva excreción urinaria de yodo, en comparación con sus pares del sector público (81.9% vs. 66.2%, $\chi^2=8.59$, $p=.014$).

4.3. Palpación de tiroides

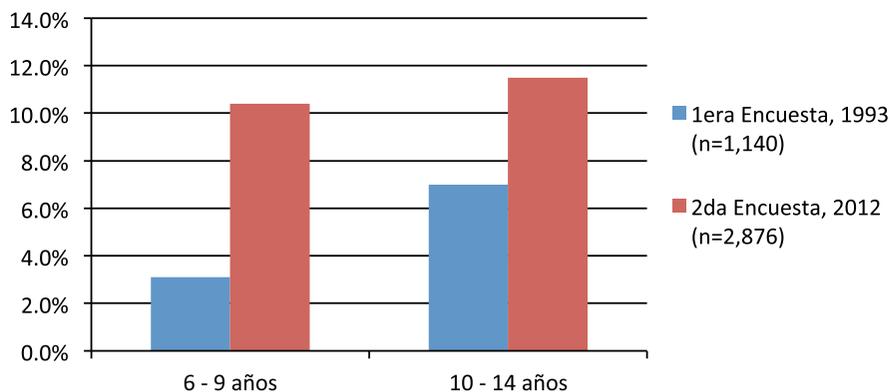
De la muestra total de 2,876 niños y niñas a quienes se les palpó la glándula tiroides en la presente Encuesta, 11.0% ($n=317$) tuvieron la glándula palpable, siendo este un posible indicador de la presencia de bocio en este grupo de escolares. Este porcentaje, según puede observarse en el Gráfico 18, representa un incremento notable en comparación con lo observado en la Primera Encuesta de Micronutrientes conducida en el año 1993 (Mendoza, 1995), siendo estadísticamente la diferencia observada (5.3% vs 11.0%, $\chi^2=21.5$, $p=.001$).

Gráfico 18. Porcentaje de niños con tiroides palpable en la Primera y la Segunda Encuesta de Micronutrientes



El análisis por grupo de edad (Gráfico 19) parece sugerir un mayor incremento en la prevalencia de tiroides palpable entre los/as niños/as más pequeños (6 a 9 años de edad), aunque no fue estadísticamente significativa la diferencia observada.

Gráfico 19. Prevalencia de tiroides palpable por grupo de edad en la Primera y la Segunda Encuesta de Micronutrientes



No se observó diferencia significativa en la prevalencia de tiroides palpable, ni por grupo de edad, ni por sexo, ni por el tipo de PAE del que se benefician los/as niños que acuden a centros educativos en el sector público. Tampoco se observó relación alguna entre la presencia de tiroides palpable y los niveles de excreción urinaria de yodo entre niños y niñas cuyas muestras de orina fueron recolectadas.

No obstante, si pudo observarse una prevalencia más alta de la tiroides palpable entre los/as estudiantes del sector privado en comparación con los/as del sector público (15.6% vs. 10.4%, $\chi^2=8.19$, $p=.004$).



4.4. Antropometría

4.4.1. Talla

En el cuadro 18 se presenta los valores promedio de la talla en centímetros (cm) de los/as 2,972 niños/as evaluados/as en el componente antropométrico de la encuesta por edad, así como las desviaciones estándar (DE) y los tamaños de muestra correspondientes a cada edad.

Cuadro 18. Media, DE y tamaño de muestra de talla (cm) por edad

Edad	n	Media (cm)	DE
6	262	120.4	7.2
7	316	125.2	8.1
8	341	130.5	7.6
9	414	135.1	8.3
10	416	140.5	8.8
11	396	145.1	9.5
12	434	150.8	10.6
13	292	156.6	8.9
14	101	158.8	10.2
Total	2,972	139.5	14.5

4.4.2. Peso

En el cuadro 19 se presenta los valores promedio del peso en kilogramos (kg) de los/as 2,976 niños/as evaluados/as en el componente antropométrico de la encuesta por edad, así como las desviaciones estándar (DE) y los tamaños de muestra correspondientes a cada edad.

Cuadro 19. Media, DE y tamaño de muestra de peso (kg) por edad

Edad	n	Media (kg)	DE
6	260	22.6	5.8
7	310	24.8	6.4
8	344	26.9	6.2
9	415	30.2	7.9
10	416	33.9	8.9
11	398	37.1	9.3
12	437	42.3	11.3
13	293	47.2	10.8
14	103	49.4	11.3
Total	2976	34.1	11.9

4.4.3. Desnutrición

En el cuadro 20 se presenta la distribución de la muestra de la presente Encuesta en torno a los criterios definitorios de los diferentes tipos de desnutrición, evaluados a partir de las relaciones observadas entre el peso, la talla y la edad de los/as niños/as.

Cuadro 20. Distribución de la muestra en torno a criterios definitorios de diferentes tipos de desnutrición

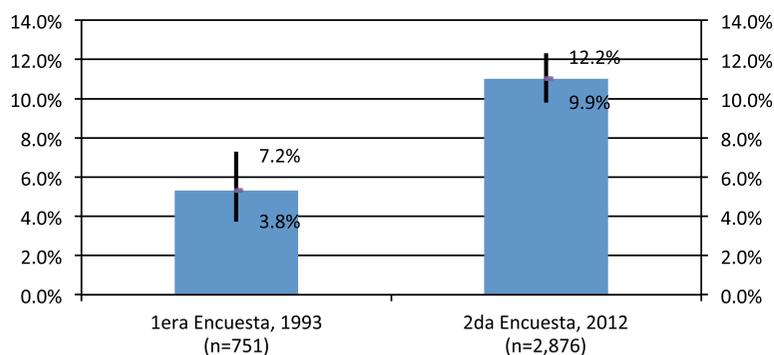
Tipo de desnutrición	Criterio	n	Distribución de la muestra				
			< -2DE (Desnutrición)	< -1DE	-1DE a +1DE (Normal)	>+1DE	>+2DE
Crónica	Talla para la edad	2,958	55 (1.9%)	324 (11.0%)	2,178(73.6%)	310 (10.5%)	91 (3.1%)
Aguda	Peso / talla	2,961	---	389 (13.1%)	2,122 (71.7%)	312 (10.5%)	138 (4.7%)
Global	Peso para la edad	2,890	3 (0.1%)	581 (20.1%)	1,888 (62.2%)	273 (9.0%)	145 (4.8%)

La desnutrición crónica se define a partir de la talla del/a niño/a en función de su edad, asumiendo que todos/as los/as niños por debajo de menos dos desviaciones estándar (< -2DE) a partir de la talla promedio de su grupo de edad presentan este tipo de desnutrición. Según puede observarse en el Cuadro 13, un 1.9% (n=55) de niños y niñas reclutados/as en la presente Encuesta calificó para ser diagnosticado con este tipo de desnutrición. Este porcentaje es notablemente inferior al 19.4% de niños entre 6 y 9 años de edad con desnutrición crónica que fueron identificados por el Segundo Censo de Peso y Talla conducido en el año 2002.

Por otro lado, fueron identificados solamente 3 (0.1%) casos de desnutrición global, definida como el bajo peso para la media correspondiente a la edad del/a niño, y ningún caso de desnutrición aguda (bajo peso para la talla del/a niño).

En el gráfico 20 se muestra la presencia de los diferentes tipos de desnutrición por la edad del/a niño/a.

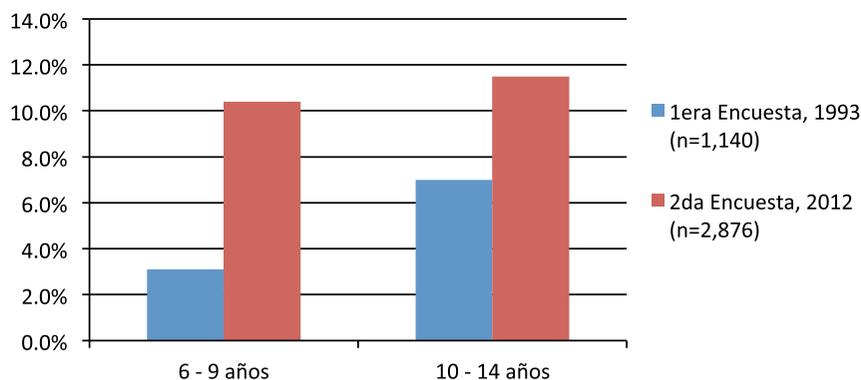
Gráfico 20. Prevalencia de la desnutrición crónica, aguda y global por edad





Según puede observarse en el Gráfico 21 la prevalencia de la desnutrición crónica, tratándose de la modalidad más frecuente en la población de escolares reclutados en la presente Encuesta, varía de manera estadísticamente significativa ($\chi^2=11.7$, $p=.003$) entre los niños y niñas beneficiarios/as de los diferentes tipos del PAE.

Gráfico 21. Desnutrición crónica por modalidad del PAE ($\chi^2=11.7$, $p=.003$)

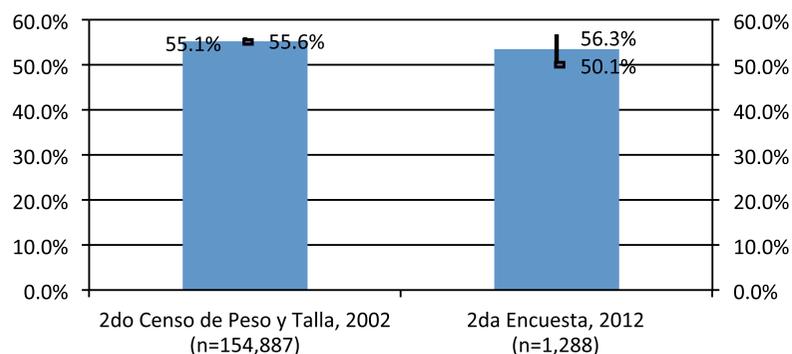


Asimismo, se observó una mayor prevalencia de la desnutrición crónica en los centros públicos vs. privados ($n=52$, 1.9% en centros públicos vs. $n=3$, 0.9% en centros privados, $\chi^2=1.9$, $p=.116$), no observándose diferencias estadísticas entre ambos grupos, posiblemente debido a la reducida prevalencia general de la desnutrición crónica en la muestra de la presente Encuesta.

4.5. Cicatriz de BCG

De la muestra total de 2,873 niños y niñas a quienes se evaluó la presencia de la cicatriz de la vacuna de BCG en la presente Encuesta, en el 56.6% de los casos ($n=1,625$) pudo constatar la existencia de la misma. En el caso de los niños/as entre 6 y 9 años de edad, la cicatriz fue observada en el 53.5% de los casos, lo cual, según puede observarse en el Gráfico 22, muy similar a lo informado en el análisis realizado de la base de datos del Segundo Censo Nacional de Talla y Peso en Escolares en República Dominicana⁴.

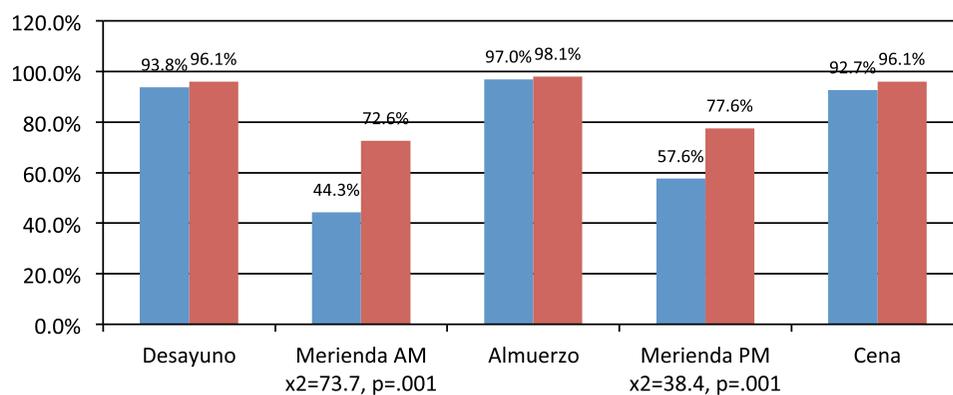
4. Pérez-Then et al. (2007). The relationship between nutritional and sociodemographic factors and the likelihood of children in the Dominican Republic having a BCG scar. *Rev Panam Salud Pública*. 21(6): 365-370.

Gráfico 22. Presencia de la cicatriz de BCG en niños/as de 6 a 9 años de edad, 2002 vs. 2012.

La presencia de la cicatriz de BCG en la muestra de la presente Encuesta fue menos frecuente entre los/as niños beneficiados por el PAE Fronterizo (45.9%, $\chi^2=6.9$, $p=.032$) en comparación con las otras dos modalidades del PAE, siendo este hallazgo consistente con la mayor vulnerabilidad observada en este grupo de niños en torno a otros indicadores analizados.

4.6. Hábitos de alimentación

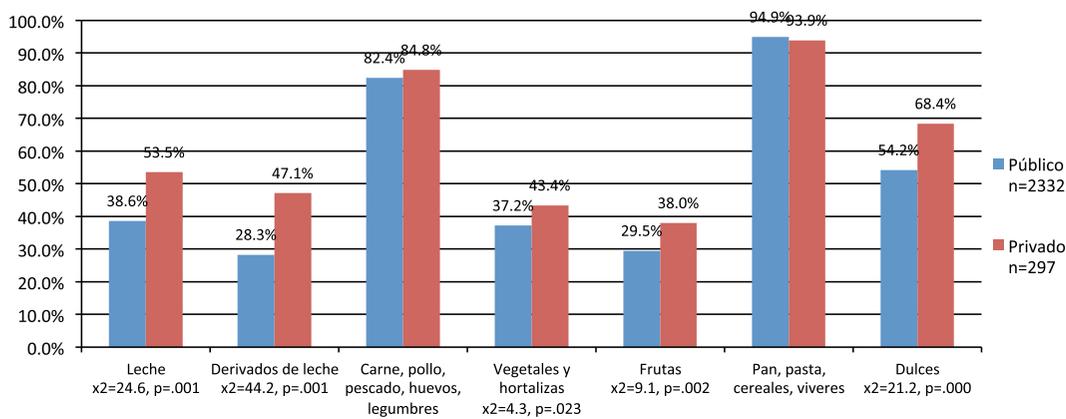
El 93.6% de los padres entrevistados reportaron que sus hijos ingieren, de manera habitual, 3 o más comidas diarias. El número de comidas promedio reportado en un día común fue significativamente más alto entre los niños/as reclutados en centros educativos privados (4.4 vs. 3.9, $t=6.63$, $p=.001$). Tal y como puede observarse en el Gráfico 23 esta diferencia está reflejada en una mayor frecuencia de ingesta de meriendas matutinas y vespertinas entre los niños de los colegios privados, mientras que en la frecuencia de ingesta del desayuno, del almuerzo y de la cena no se observaron diferencias entre los centros públicos y los privados.

Gráfico 23. Comidas ingeridas de manera habitual por tipo de centro educativo



De la misma manera difieren los grupos de alimentos que fueron ingeridos en las 24 horas previas a la realización de la encuesta entre los alumnos de centros educativos públicos y privados, tal y como puede observarse en el Gráfico 24. Así, mientras los alimentos como carne, pollo, huevos, legumbres, pan y pasta son ingeridos con la misma frecuencia por niños de ambos sectores, los niños de centros educativos privados parecen tener más acceso a otros grupos de alimentos, incluyendo leche, sus derivados, vegetales, hortalizas, frutas y dulces.

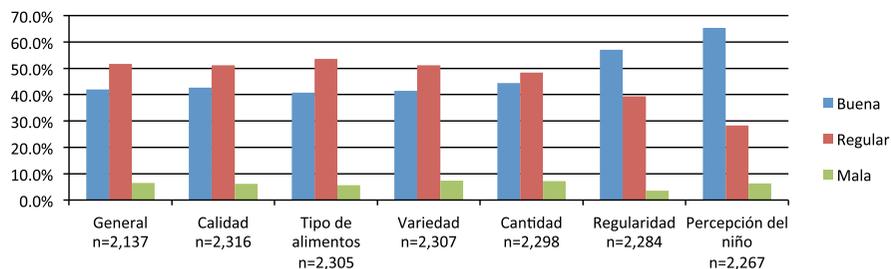
Gráfico 24. Grupos de alimentos ingeridos en las 24 horas previas a la encuesta, por tipo de centro educativo



4.7. Percepción del PAE entre madres, padres y tutores

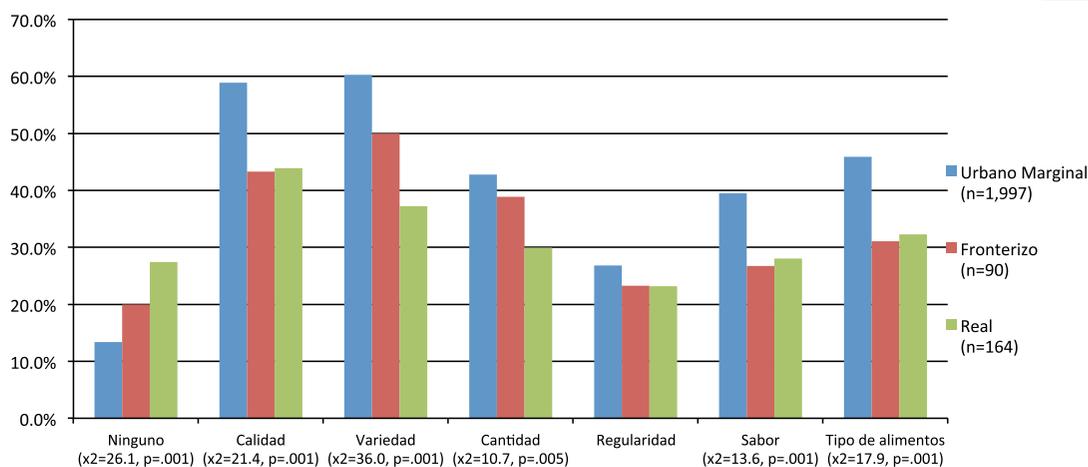
Tal y como puede observarse en el Gráfico 25, la percepción de la mayoría de madres, padres y tutores de niños/as beneficiados por alguna modalidad del PAE, valora este programa como regular (51.7%) o bueno (41.9%), si bien el 6.5% (n=138) de las personas entrevistadas calificó este programa en el centro educativo de su hijo/a como “malo”. Los aspectos del PAE mejor valorados en este sentido fueron la regularidad del suministro y la percepción que de los alimentos recibidos tienen los mismos niños y niñas que se benefician de esta estrategia nutricional.

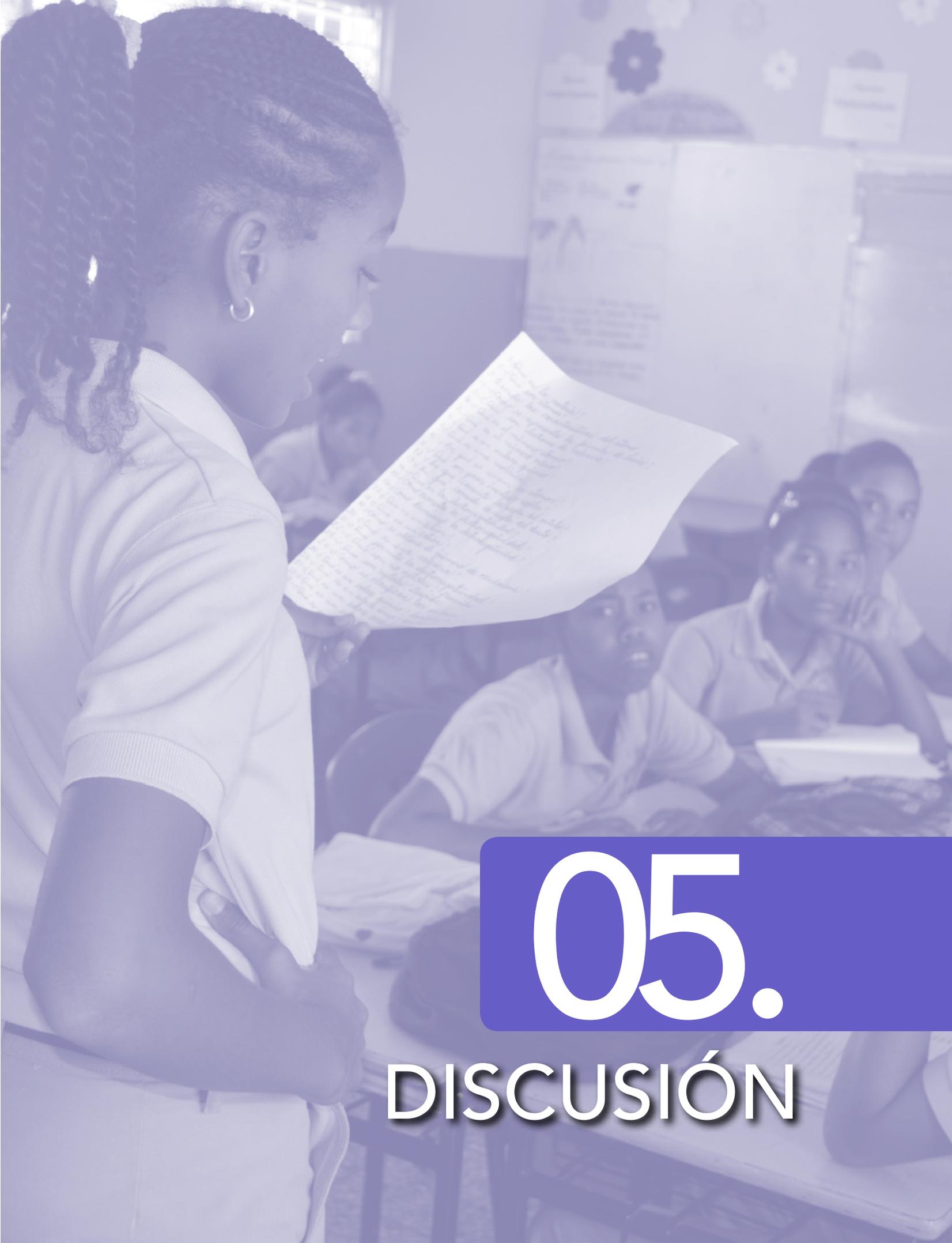
Gráfico 25. Valoración de los diferentes aspectos del PAE por madres, padres y tutores de niños/as beneficiados por este Programa



Por otro lado, según puede observarse en el Gráfico 26, un porcentaje más alto de madres, padres y tutores de niños/as que se benefician del PAE Urbano-Marginal perciben la necesidad de cambiar algunos aspectos de dicho programa, en comparación con aquellas personas cuyos/as hijos/as se benefician de las otras dos modalidades del PAE. El único aspecto donde esta diferencia no se observa es la regularidad del suministro, la cual, a la vez, parecería constituir el aspecto más positivamente valorado por las personas incluidas en la muestra de la presente encuesta, independientemente de la modalidad del PAE de la cual se benefician.

Gráfico 26. Aspectos del PAE que le gustaría que mejoren, por modalidad de PAE





05.

DISCUSIÓN

V. DISCUSIÓN

La Segunda Encuesta Nacional de Micronutrientes en la República Dominicana se realiza bajo la premisa de que la información de la primera encuesta, realizada en 1993, está obsoleta y se necesita de datos actualizados para poder tomar decisiones respecto a las políticas nacionales sobre el suministro y fortificación de alimentos en la población escolar del país.

En este sentido, la segunda encuesta se abocó a determinar parámetros antropométricos (peso/talla, peso/edad, talla/edad), clínicos (palpación de tiroides), de laboratorio (hemoglobina, ferritina, ácido fólico, vitamina B12, vitamina A y excreción urinaria de Yodo) y otros parámetros de interés (cobertura de vacunación de BCG y hábitos alimenticios) con la finalidad de que se pudiera comparar lo informado en la primera con lo observado en la segunda encuesta, así como visualizar, en el momento que se lleva a cabo la encuesta, la prevalencia de estos parámetros en la población escolar de 6-14 años que se beneficia de las diversas modalidades de PAE (fronterizo, real y urbano-marginal) que ofrece el MINERD en los planteles educativos de carácter público en el país.

La interpretación de los parámetros descritos anteriormente y su posible utilidad en el desarrollo de políticas públicas relacionadas con los aspectos nutricionales de la población escolar de 6-14 años del país se presenta en las secciones siguientes.

5.1. Aspectos sociodemográficos de la población estudiada.

Tal y como se esperaba, la población de escolares que se beneficia del PAE Fronterizo presentó inequidades sociales en lo relativo al ingreso familiar mensual, la declaración legal del/a niño/a y el acceso a servicios básicos y sanitarios en el hogar, lo que sugiere una mayor vulnerabilidad en las condiciones socioeconómicas de estos niños y niñas en comparación con las otras dos modalidades del PAE, y, sobre todo, con las condiciones de vida de niños que reciben servicios educativos en el sector privado.

Lo anterior corrobora la hipótesis planteada en el desarrollo de la encuesta en cuanto a las diferencias en las condiciones de vida de los niños beneficiados de las diferentes modalidades de PAE y de la escogencia como grupo control del grupo de escolares del sector privado para analizar las posibles diferencias en los parámetros estudiados en esta Segunda Encuesta Nacional de Micronutrientes.

5.2. Hallazgos de Laboratorio.

5.2.1. Glóbulos blancos, plaquetas, glóbulos rojos, hemoglobina y hematocrito

Más del 70% de los escolares, según los diferentes grupos de edades, presentó glóbulos blancos y plaquetas dentro de niveles normales sugiriendo que la mayoría de la población de estudio no presentaba anormalidad para estos parámetros de laboratorio.

En lo que concierne a los niveles de hemoglobina, hematocrito y glóbulos rojos, se observó, sin embargo, que los niños y niñas de 12-14 años tuvieron mayor prevalencia de anemia. Inesperadamente, un mayor porcentaje de niños que de niñas de 12-14 años presentó anemia, lo cual posiblemente sea por el punto de corte utilizado para esta Segunda Encuesta. De hecho, al utilizar el punto de corte utilizado en la Primera Encuesta por Mendoza et al (1993), no se evidencia diferencias entre los grupos de edad aunque sí por el sexo de los participantes, presentándose, en general, mayor prevalencia de anemia en el sexo masculino.

Se destaca también que hubo un mayor porcentaje de anemia en los niños 10-14 años de edad reclutados en el Sector Público y en la modalidad de PAE Fronterizo, lo cual posiblemente sea asociado a una mayor demanda biológica en ese grupo de edad y a las condiciones socioeconómicas observadas en el grupo de escolares del sector público, en comparación con el sector privado, y de la modalidad de PAE Fronterizo frente a las otras modalidades de PAE que ofrece el MINERD en el país.

De igual forma, las regionales educativas de San Pedro de Macorís, Barahona, San Francisco, Nagua y Montecristi fueron identificadas entre las de mayor prevalencia de anemia, lo cual orienta a sugerir un mayor énfasis en las acciones de pesquisa del MINERD para que se pueda impactar significativamente, en este tipo de déficit, en la población escolar de dichas regionales de educación.

Es conveniente también señalar, que aunque se han encontrado aspectos importantes para conocer el perfil del escolar a mayor vulnerabilidad de presentar anemia en la República Dominicana, el porcentaje de niños con anemia identificados en esta segunda encuesta, en comparación con lo informado en la Primera Encuesta, fue significativamente menor, lo cual mueve a inferir que hay una mejoría sustancial en los momentos actuales en la población escolar en lo que respecta a la prevalencia de anemia observada hace aproximadamente 20 años en el país.

5.2.2. Ferritina

Al igual que se observó con la prevalencia de anemia, el porcentaje de niños con niveles bajos de ferritina fue significativamente menor en la Segunda Encuesta que el informado en la Primera Encuesta, sugiriendo una mejoría sustancial en los valores de este parámetro



de laboratorio en la población de escolares que actualmente se encuentra formando parte del sistema educativo de la República Dominicana, en comparación con lo reportado en este grupo de población a principios de la década de los noventa.

Cabe destacar, que los niveles de ferritina en sangre están relacionados de manera directa a la cantidad de hierro almacenado en el cuerpo, pudiendo ser afectados por la presencia de procesos inflamatorios agudos (i.e. parasitosis) en el mismo. Es por esto que en la Segunda Encuesta, a diferencia de la Primera, con el fin de evitar que algún proceso inflamatorio incidiera en los resultados de los niveles de ferritina, se decidió realizar la determinación de los niveles de AGPA, siendo excluido del análisis aquellos niños que presentaron niveles elevados, garantizando así la veracidad del valor porcentual observado.

5.2.3. Acido Fólico

El Ácido Fólico es parte del complejo de Vitamina B, de importancia para varias funciones corporales. Este micronutriente constituye una parte importante en la producción del ADN y ARN, componentes constitutivos de todas las células del organismo. Es también importante para la producción de los glóbulos rojos, que llevan el oxígeno a los tejidos y las células del cuerpo. El déficit de ácido fólico en niños puede producir anemia.

Los niveles de ácido fólico no han sido evaluados previamente en la población de escolares dominicanos entre 6 y 14 años de edad. En la presente Encuesta, la prevalencia del déficit de folato en escolares dominicanos de este grupo de edad fue baja, observándose en un 2.4% de los escolares incluidos en la Encuesta. Más aún, el déficit en eritrocitos y sangre total, que refleja los depósitos de folato en el organismo a más largo plazo, fue de 3.2% y 3.3%, respectivamente, lo que concuerda con lo informado en la encuesta ENIGH (Dary et al., 2012), sobre las estimaciones de la ingesta promedio de alimentos ricos en folato en la población Dominicana.

5.2.4. Vitamina B12

La Vitamina B12 es necesaria para la formación de glóbulos rojos y la síntesis del DNA en el organismo, así como para el funcionamiento adecuado del sistema nervioso. La deficiencia de la Vitamina B12 en el organismo puede inducir a anemia megaloblástica (glóbulos rojos más grandes de lo normal), conllevando a síntomas de cansancio, decaimiento, pérdida de apetito y problemas de aprendizaje en la población infantil.

Si bien no existen datos previos sobre los niveles de la vitamina B12 en la población de escolares dominicanos, la presente Encuesta identificó un 12.6% [CI95%: 9.9%, 15.2%] de niños/as con niveles bajos (<200pg/mL) de este micronutriente en sangre, porcentaje mucho menor que lo informado por estudios realizados en otros países de Latinoamérica (México, Guatemala, Chile y Cuba) en los que el 40% de la población estudiada presentó déficit de esta vitamina (Allen, 2004).

Cabe señalar, que las regionales educativas del norte del país parecen ser las que presentan mayor déficit de vitamina B12, lo que mueve a sugerir que las acciones del MINERD en este sentido deberían ser, o incluir alimentos ricos en esta vitamina en el desayuno escolar, o a promover la fortificación de uno de los componentes del desayuno escolar que rutinariamente se suministra en las diferentes modalidades de PAE.

5.2.5. Vitamina A

La vitamina A o retinol, es una vitamina liposoluble, es decir, que es soluble en cuerpos grasos, aceites y que no se puede liberar en la orina como normalmente lo hacen las vitaminas hidrosolubles. Esta vitamina interviene en la formación y mantenimiento de las células epiteliales, en el crecimiento óseo, el desarrollo, protección y regulación de la piel y de las mucosas.

Partiendo de los mismos valores de referencia utilizados en la Primera Encuesta de Micronutrientes en escolares dominicanos para evaluar los niveles de vitamina A en la población de escolares tamizados para este parámetro en la Segunda Encuesta, se observó que el déficit de Vitamina A entre niños y niñas de 6 a 14 años de edad prácticamente ha desaparecido en las últimas dos décadas en la República Dominicana, encontrándose un solo niño con niveles bajos de retinol en sangre.

Cabe señalar, que cuando punto de corte para deficiencia de retinol en plasma de 30 ug/dl, se observó que el 7.2% de los niños y niñas que participaron en la encuesta presentó deficiencia a esta vitamina. Desafortunadamente, la Primera Encuesta Nacional de Micronutrientes (Mendoza et al, 1993) no considero este punto de corte para analizar la deficiencia de retinol lo cual no permitió hacer comparaciones en este sentido.

5.2.6. Excreción Urinaria de Yodo (Yoduria)

La yoduria es el método más recomendado en la actualidad para evaluar el grado de deficiencia y su corrección en investigaciones epidemiológicas. Su uso se sustenta sobre la base de que fisiológicamente más del 90% del yodo corporal es excretado a través de la filtración renal y que no varía con la necesidad de yodo que tenga el organismo, ya que la regulación ocurre a nivel del tiroides. De manera que la excreción urinaria refleja la ingesta del mineral en un periodo 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 (Berro, 2008).

El déficit de este micronutriente en el organismo puede incidir en la formación de bocio, el cual se vincula con problemas de desarrollo cognitivo, constituyendo este déficit una de las causas más comunes del retraso mental prevenible. Por otro lado, una ingesta excesiva de yodo puede causar efectos muy similares a su déficit, por lo cual es importante mantener este micronutriente en los rangos adecuados.



En la Primera Encuesta de Micronutrientes (Mendoza et al, 1993) se informó que aproximadamente un 70% de niños/as entre 6 y 14 años de edad con bajos niveles de excreción urinaria de yodo, incluyendo el 42.4% con un déficit grave y 20.7% con déficit moderado. Sin embargo, esta situación ha variado de manera importante en las últimas dos décadas, observándose en la Segunda Encuesta un total de 11.4% de niños con bajos niveles de excreción urinaria de yodo, tratándose en la mayoría de los casos de déficit leves.

Ahora bien, aunque la diferencia estadística observada sobre la reducción en el déficit de la excreción urinaria de yodo entre la Primera y la Segunda encuesta de Micronutrientes es realmente impactante, lo cual pudiera estar asociado, por una parte, a los esfuerzos gubernamentales en la fortificación de la sal refinada o sal molida y, por otra parte, a la disminución del consumo de sal en grano de la población Dominicana (Miric et al, 2010), resulta preocupante que en la Segunda Encuesta se identificaran niveles excesivamente altos de excreción urinaria de yodo en la población de estudio. Cabe señalar, que la principal fuente de yodo parecen ser los condimentos de pollo, y las sopas deshidratadas (Dary et al., 2012).

De manera particular, en uno de cada dos de los escolares de 6-14 años que participó en la encuesta se registró una excreción urinaria excesiva de yodo y, aproximadamente, uno de cada 5 niños presentó una excreción urinaria de yodo mayor a la adecuada, lo que podría implicar riesgos graves para la salud de la población escolar por una ingesta excesiva de este micronutriente, existiendo el riesgo de convertirse en una generación propensa a sufrir de enfermedades tiroideas.

Conviene también señalar, que los escolares que estudian en las Regiones Escolares de Mao y Santo Domingo, así como en los de colegios privados, parecen ser lo que están a mayor riesgo de sufrir las consecuencias de la ingesta excesiva de yodo, lo cual urge a recomendar estudios dirigidos a conocer el comportamiento alimenticio en los grupos de poblaciones que residen en estos lugares, que permitan identificar factores asociados a la excesiva ingesta de este micronutriente y recomendar acciones específicas al respecto.

5.3. Palpación de Tiroides

Hasta la década de los noventa, la tasa global de bocio fue recomendada como el principal indicador para evaluar la prevalencia de los desordenes por déficit de yodo. No obstante, este indicador tiene utilidad limitada en la evaluación del impacto de los programas de yodación de la sal o en encuestas que determinen el nivel de bocio poblacional en países en que las acciones de fortificación de la sal están en implementación.

Tanto en la Primera, como en la Segunda Encuesta de Micronutrientes, se realizó la palpación de la glándula tiroides para evaluar la presencia de bocio en escolares entre 6 y 14 años de edad, observándose que en la Segunda Encuesta el porcentaje de niños con tiroides palpable fue significativamente mayor que el informado en la Primera Encuesta.

Diversos factores pudieran estar asociados con esta mayor palpación de la glándula tiroides en los escolares evaluados en la Segunda Encuesta. Por ejemplo, se pudiera pensar que los altos niveles de excreción urinaria de yodo pudieran estar relacionados con una mayor palpación de la glándula, pero, al realizar la exploración estadística buscando asociaciones entre estas dos variables, no se obtuvo diferencias significativas para poder establecer una relación entre las mismas.

El hecho de que hubiese mayor porcentaje de tiroides palpable en la población de escolares del sector privado, en los cuales también hubo mayor excreción urinaria de yodo, pudiera llevar también a pensar en una asociación entre estas dos variables, pero el análisis univariado no arrojó significancia estadística.

Es posible que como la encuesta se realizó en tan sólo en dos semanas, y que, como la evaluación de la glándula requiere del entrenamiento de un personal que se capacite en la palpación de la misma, no haya habido el tiempo suficiente para poder validar, durante el trabajo de campo, el grado de concordancia y dispersión entre el entrenador y las personas que fueron responsables de palpar la tiroides en la población de estudio.

Por consiguiente es conveniente recomendar la utilización de los datos relacionados con tiroides palpable de la Segunda Encuesta a discreción, a sabiendas de las posibles limitaciones en el entrenamiento de la palpación de la glándula de las personas que participaron en la misma. Se recomienda, además, que en áreas con desordenes por deficiencia de yodo de ligeros y moderados, en la que la sensibilidad y especificidad de la palpación son pobres, se utilice 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 (Berro, 2008).

5.4. Parámetros antropométricos

Los bajos niveles de desnutrición crónica, aguda y global observados en la Segunda Encuesta de Micronutrientes mueven a considerar que el problema de la desnutrición en escolares de 6 a 14 años se ha reducido sustancialmente en los últimos 10 años en la RD.

Algunos aspectos a considerar, como el desarrollo de intervenciones de orden nutricional en el PAE fronterizo y en algunos centros públicos del país, pudieran impactar aun más los índices de desnutrición crónica en los escolares de la República Dominicana.

5.5. Cicatriz del BCG

Como una forma de monitorear las actividades del Programa Ampliado de Inmunización (PAI) de la República Dominicana, en lo que respecta a la cobertura de vacunación de BCG, la cual previene las formas graves de tuberculosis (miliar y meníngea), se aprovechó la segunda encuesta para identificar la cicatriz que deja la vacuna, como producto de una reacción inmunológica después de su aplicación.



Los hallazgos observados en la Segunda Encuesta sobre la presencia de la cicatriz del BCG revelan que no existe diferencias entre lo informado por Perez-Then et al. (2007), en su análisis de la base de datos del Censo de Peso y Talla en Escolares cursando el Primero de Primaria en la República Dominicana realizado en el año 2002, conllevando a recomendar al PAI un replanteamiento de las acciones tendentes a incrementar la aplicación intrahospitalaria de la vacuna, previniendo el desarrollo de las formas graves de tuberculosis infantil en la población pediátrica a mayor riesgo de padecer estas patologías, sobre todo, la que reside en los alrededores de la frontera con Haití.

5.6. Hábitos Alimenticios

La Segunda Encuesta, a diferencia de la Primera, incluyó un cuestionario para evaluar el nivel de satisfacción de la población beneficiaria de las diferentes modalidades de PAE que ofrece el MINERD en los planteles escolares del país.

Los resultados indican que los padres expresan un alto nivel de satisfacción de las tres modalidades de PAE, lo que conlleva a inferir que el desayuno escolar se ha convertido en parte de la cultura de la población Dominicana, lo cual debe ser aprovechado por el MINERD para acciones futuras de fortificación de alimentos, o para la prevención de carencias nutricionales mediante el suministro de nutrientes específicos en zonas del país a riesgo de presentar déficit de algún micronutriente en específico.

En resumen, la Segunda Encuesta Nacional de Micronutrientes ha identificado una mejoría sustancial de la situación nutricional de los escolares de 6 a 14 años de la República Dominicana. La presente encuesta, además, se convierte en un referente para próximos estudios poblacionales con los que se pretenda evaluar el impacto del desayuno escolar, para las diferentes modalidades que ofrece el MINERD, en los parámetros clínicos, bioquímicos y antropométricos evaluados en la misma.

Estudios posteriores, que permitan identificar factores relacionados a una mayor excreción urinaria de yodo en las regiones educativas con mayor prevalencia de esta problemática, así como el análisis de otras bases de datos de estudios realizados previamente en el sistema escolar del país en menores de seis años para correlacionar los parámetros estudiados en la presente encuesta, permitiría visualizar mejor los aspectos de mayor necesidad de intervención y producir un mayor impacto en los índices nutricionales de la población escolar de la República Dominicana.



06.

CONCLUSIONES

VI. CONCLUSIONES

1. La Segunda Encuesta Nacional de Micronutrientes ha identificado una mejoría sustancial de la situación nutricional de los escolares de 6 a 14 años de la República Dominicana en comparación con la Primera Encuesta realizada hace aproximadamente dos décadas.

- a. Se observó una importante reducción en la prevalencia de anemia entre los escolares dominicanos en comparación con la Primera Encuesta (de 43.9% en 1993 a 16.7% en 2012).
- b. Si se utilizan los criterios empleados por Kliegman et al (2011), la prevalencia general de anemia en escolares dominicanos en 2012 se reduce aún más (13.9%).
- c. El alto porcentaje de niños con anemia en el sexo masculino entre 12 y 14 años de edad queda pendiente de explicar. Cabe señalar entre las posibles explicaciones de este fenómeno el criterio de anemia utilizado por Kliegman et al (2012), que establece un punto de corte más alto para anemia en este grupo etario ($HGB > 13.0$), lo cual pudiera verse corroborado por los niveles de deficiencia de ferritina más bajos en este grupo, siendo importante señalar que, cuando se utiliza el punto de corte utilizado en la Primera Encuesta de Micronutrientes, las diferencias por grupo de edad desaparecen. En el sexo masculino, sin embargo, hubo mayor prevalencia de anemia que en el sexo femenino lo cual fue estadísticamente significativo.
- d. Se observa una mayor prevalencia de anemia en centros educativos del sector público, en comparación con los del sector privado. No se observó diferencias significativas entre la prevalencia de anemia en la Provincia Santo Domingo y el interior del país.
- e. Se observan diferencias significativas en la prevalencia de anemia entre las diferentes modalidades del PAE, siendo la modalidad de PAE Real la que menos anemia presenta. En el grupo de 10 a 14 años, no obstante, estas diferencias tienden a desaparecer.
- f. Se observa una notable reducción y posiblemente desaparición del déficit de ferritina entre escolares 6-14 años residiendo en la República Dominicana en comparación con lo informado en la Primera Encuesta de Micronutrientes conducida en el 1993.
- g. La prevalencia del déficit de folato en escolares dominicanos es relativamente baja. El déficit de folato en plasma o sérico, que refleja la ingesta de folato de

las últimas 24 horas, se observó en 2.4% de los niños. El déficit en eritrocitos y sangre total, que refleja los depósitos de folato en el organismo a más largo plazo, alcanza 3.2% y 3.3%, respectivamente. Esto va acorde con las estimaciones de la ingesta promedio de alimentos ricos en folato a partir de la encuesta ENIGH en la República Dominicana.

- h. No se encontró déficit de folato entre niños beneficiados por PAE fronterizo, probablemente relacionado al mayor porcentaje de granos enlatados entregados como parte de esta modalidad del PAE.
- i. Partiendo de los valores de referencia utilizados en la Encuesta del 1993, el déficit de Vitamina A entre los escolares dominicanos ha desaparecido en las últimas dos décadas en la República Dominicana.
- j. Los bajos niveles de desnutrición crónica (Segundo Censo de Peso y Talla, 2002: 19.4% vs Segunda Encuesta de Micronutrientes, 2012: 1.9%) de desnutrición, aguda (0%) y global (0.1%) observados en la Segunda Encuesta de Micronutrientes mueven a considerar que el problema de la desnutrición en escolares de 6 a 14 años se ha reducido sustancialmente en los últimos 10 años en la RD.
- k. No obstante, la prevalencia de desnutrición crónica es notablemente más alta entre los niños beneficiados por el PAE Fronterizo, posiblemente respondiendo a factores estructurales y condiciones socio-económicas en la zona fronteriza del país.

2. Algunos aspectos como la excreción urinaria de yodo y el déficit de vitamina B12, así como la prevalencia de bocio y la presencia de la cicatriz del BCG deben ser tomados en cuenta para el desarrollo de las acciones programáticas tendentes a mejorar las condiciones de vida de la población escolar de 6 a 14 años residiendo en la República Dominicana.

- a. Los datos de la presente Encuesta sugieren un importante giro en la ingesta de yodo en la población escolar dominicana. En este sentido, si bien los niveles deficitarios de excreción urinaria de yodo han sido reducidos de manera considerable a lo largo de las últimas décadas, actualmente se observan niveles preocupantemente altos de la excreción de yodo en un 47.4% de esta población. Este dato podría sugerir que hay un alto consumo de alimentos ricos en yodo (i.e. caldo de pollos y sopas deshidratadas) que aumentan la excreción urinaria, lo que podría implicar riesgos graves para la salud de la población escolar de 6 a 14 años de edad por una ingesta excesiva de este micronutriente, a riesgo de convertirla en una generación propensa a sufrir de enfermedades tiroideas.
- b. Aunque el déficit de vitamina B12 identificado en los escolares de 6 a 14 años de edad en la Segunda Encuesta de Micronutrientes es bajo (12.6%) comparado



con lo informado en otros países de Latinoamérica (i.e. Mexico = 22%), se observó una mayor prevalencia del déficit de la Vitamina B12 que del hierro (ferritina) en sangre en la población de estudio, lo que sugiere que la anemia en la República Dominicana sea más por deficiencia de esta vitamina que por otros de los micronutrientes estudiado.

- c. Se observó un mayor déficit de vitamina B12 en las Regionales Educativas del norte del país, sobre todo entre los niños/as beneficiarios del PAE Urbano-Marginal, posiblemente debido a una menor exposición a alimentos ricos en este micronutriente.
 - d. Se observó un importante incremento en la presencia de la glándula tiroides palpable en los escolares dominicanos, en comparación con los datos de la Primera Encuesta de Micronutrientes [5.3% (IC95%:3.8, 7.2) en 1993 vs 11.0% (IC95%:9.9, 12.3) en 2012], sin evidencia de relación alguna entre la palpación de la glándula y los niveles de excreción urinaria de yodo en la muestra estudiada, pudiendo sugerir este dato posibles imprecisiones en el proceso de palpación de la glándula, sobre todo tomando en cuenta la corta duración en la implementación de la encuesta y los cambios en la constitución de los equipos de recopilación de datos en medio de este proceso.
 - e. Partiendo de la prevalencia observada de la cicatriz de la vacuna de BCG en la población escolar de 6 a 14 años, no se infieren cambios significativos en la cobertura de vacunación a lo largo de la última década, lo cual sugiere la necesidad de reforzar los programas de vacunación, sobre todo a nivel intrahospitalario, en la República Dominicana.
3. **Los padres expresaron un alto nivel de satisfacción de las tres modalidades de PAE, lo que conlleva a inferir que el desayuno escolar se ha convertido en parte de la cultura de la población Dominicana.**
 4. **La presente encuesta se convierte en un referente para próximos estudios poblacionales con los que se pretenda evaluar el impacto del desayuno escolar, para las diferentes modalidades que ofrece el MINERD, en los parámetros clínicos, bioquímicos y antropométricos evaluados en la misma.**



07.

RECOMENDACIONES

VII. RECOMENDACIONES

1. La mejoría sustancial observada en la Segunda Encuesta Nacional de Micronutrientes sobre la situación nutricional de los escolares de 6 a 14 años de la República Dominicana, mueve a recomendar lo siguiente:

- a. Que las lecciones aprendidas en las diferentes modalidades de PAE puedan ser intercambiadas entre una y otra regional educativa con miras a aprender de las fortalezas y limitaciones inherentes a cada zona educativa del país.
- b. Que el MINERD y el MSP de la República Dominicana deben trabajar en coordinación para desarrollar las políticas de prevención de carencias nutricionales, campañas de desparasitación y de tratamiento de los escolares con déficit de micronutrientes.
- c. Priorizar las áreas de mayor vulnerabilidad estructural como las zonas fronterizas del país.

2. Para impactar en el exceso de excreción urinaria de yodo, la prevalencia de bocio, el déficit de vitamina B12 y en la presencia de la cicatriz del BCG se recomienda lo siguiente:

- a. Siendo las Regiones Escolares de Mao y Santo Domingo, así como los colegios privados, lo que se identificaron a mayor riesgo de sufrir las consecuencias de la ingesta excesiva de yodo, se hace necesario desarrollar estudios dirigidos a conocer el comportamiento alimenticio en los grupos de poblaciones que residen en estos lugares, que permitan identificar factores asociados a la excesiva ingesta de este micronutriente y recomendar acciones específicas al respecto.
- b. En áreas con desordenes por deficiencia de yodo de ligeros y moderados, en la que la sensibilidad y especificidad de la palpación de la glándula tiroides son pobres, se recomienda 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.
- c. Siendo las regionales educativas del norte del país las que presentan mayor déficit de vitamina B12, resulta impostergable el desarrollo de medidas correctivas, incluyendo el suministro de alimentos ricos en esta vitamina en el desayuno escolar, o promover la fortificación de uno de los componentes del desayuno escolar que rutinariamente se suministra en las diferentes modalidades de PAE.

- d. Al ser la prevalencia de cicatriz a la vacuna del BCG similar a la informada en el Censo de Peso y Talla realizado en la República Dominicana en el año 2002, conlleva a exhortar un replanteamiento de las acciones del PAI tendentes a incrementar la aplicación intrahospitalaria de la vacuna, previniendo el desarrollo de las formas graves de tuberculosis infantil (meníngea y miliar) en la población pediátrica a mayor riesgo de padecer estas patologías, sobre todo, la que reside en los alrededores de la frontera con Haití.
- 3. Al percibirse un alto nivel de satisfacción de las tres modalidades de PAE y de que el desayuno escolar se ha convertido en parte de la cultura de la población Dominicana, se recomienda mantener esta estrategia por el MINERD y aprovechar la plataforma establecida para acciones conjuntas con el MSP relacionadas con la fortificación de alimentos y la prevención de carencias nutricionales mediante el suministro de nutrientes específicos en zonas del país a riesgo de presentar déficit de algún micronutriente en específico.**
- 4. Al incluirse en la Segunda Encuesta Nacional de Micronutrientes preguntas relacionadas con el desayuno escolar, la misma se convierte en la línea de base para hacer comparaciones en las próximas encuestas poblacionales, sugiriéndose realizarlas cada cinco años para monitorear las acciones relacionadas con la situación nutricional de los escolares residiendo en la República Dominicana.**



VIII. AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen los invaluable aportes del Dr. Omar Dary al informe final. Los autores también agradecen al Dr. Hendrick Guerra por su ayuda en la confección de los mapas y los cuadros que se incluyen en este informe.



IX. REFERENCIAS

1. Allen LH. (2004). Folate and Vitamin B12 Status in the Americas. *Nutrition Reviews*. 62(6):S29-S33
2. Berro TB. (2008). Consideraciones epidemiológicas de los trastornos por deficiencia de yodo, criterios de evaluación y control. Disponible en:http://bvs.sld.cu/revistas/hie/vol46_3_08/hie10308.htm. Acceso: 29 de Diciembre 2012)
3. Cáceres-Ureña F y Morillo-Pérez A. (2008). Situación de la niñez en la República Dominicana: Tendencias 1986-2006. Profamilia: Santo Domingo.
4. Centro de Estudios Sociales y Demográficos (CESDEM) (2007). Encuesta Demográfica y de Salud República Dominicana 2007 (ENDESA). Informe preliminar. MEASURE DHS/Macro International.
5. Espinal M (Ed.) (1995). Talla de escolares Dominicanos del primer grado de primaria: Censo nacional. Serie de Publicaciones Técnicas II. CENISMI: Santo Domingo.

6. Keating K y Pérez-Then E (2007). Prevalencia de hipertensión y factores de riesgo asociados en residentes de un batey del suroeste de la República Dominicana. *Boletín del CENISMI*. 17(3): 24-30.
7. López de Ullibarri-Galporsoro I y Pita Fernández S. (1999). Medidas de concordancia: el índice de Kappa. *Cad Aten Primaria*. 6: 169-171. Disponible en Internet en <http://www.fisterra.com/mbe/investiga/kappa/kappa2.pdf>.
8. Mendoza H (Ed.) (1995). Déficit de micronutrientes en niños de la República Dominicana: Encuesta nacional. Serie de Publicaciones Técnicas I. CENISMI: Santo Domingo.
9. Miric M, Pérez-Then E, Espinal R, Canario JA, Báez J. (2010). Evaluación de impacto de la estrategia de comunicación y movilización social "Sal Yodada... .. O Nada, Implementada en el año 2008. Santo Domingo: CENISMI / UNICEF. Informe inédito.
10. Oficina Nacional de Estadísticas (ONE). VIII Censo de Población y Vivienda 2002. Santo Domingo. Base de Datos en Línea. Disponible en Internet en <http://www.one.gob.do/index.php?module=articles&func=view&catid=120>.
11. Pérez-Then E, Shor-Posner G, Crandall L y Wilkinson J (2007). The relationship between nutritional and sociodemographic factors and the likelihood of children in the Dominican Republic having a BCG scar. *Rev PanamSaludPública*. 21(6): 365-370.
12. Pérez-Then et al. (2007). The relationship between nutritional and sociodemographic factors and the likelihood of children in the Dominican Republic having a BCG scar. *Rev PanamSaludPública*. 21(6): 365-370
13. Shor-Posner G, Miguez MJ, Hernandez-Reif M, Perez-Then E, Fletcher M. (2004). Massage treatment in HIV-1 infected Dominican children: A preliminary report on the efficacy of massage therapy to preserve the immune system in children without antiretroviral medication. *JACM*, 10(6):1093-5.
14. Soriano G, Chahín D, Báez J (2002). II Censo Nacional de Talla y Peso en Escolares de Primer Grado de Básica, República Dominicana, 2001-2001. CENISMI, Secretaría de Estado de Educación, Banco Mundial. Santo Domingo.



© UNICEF RD/ Ricardo Piantini

10.

ANEXOS

ANEXO I. Centros Educativos incluidos en la muestra del estudio

No	Regional	MODALIDAD DEL PAE										TOTAL Público	CENTROS PRIVADOS	
		URBANO-MARGINAL		FRONTERIZO		REAL		Dist.	Nombre	Dist.	Nombre		Dist.	Nombre
		Dist.	Nombre	Dist.	Nombre	Dist.	Nombre							
1	Barahona	103	Baitoita	102	Eugenio Medina Feliz - Bejuquero					102	Medardo Peguero, Evangélico			
2	San Juan de la Maguana	205	Loma del Yaque	206	Trinidad Sánchez - La Cienega Vieja					205	Padre Guido Gildea			
3	Azua	303	La Aguita			302	Saturnino Ramírez - El Limón			301	San José			
4	San Cristóbal	303	Sabana Larga											
		301	Juan Bautista Zafra											
4	San Cristóbal	406	Cardenal Sancha			402	Los Montones #2			402	Escuela Parroquial Santa Rita de Casia			
		406	El Cairril											
		406	San José											
5	San Pedro de Macorís	501	Batey Lima			506	Juana Morales			501	Centro de Estimulación y Desarrollo Psicopedagógico Macorís			
		502	Luis Arturo Bermúdez											
6	La Vega	601	Hurtiano Cordoba			606	Brunilda de la Cruz - Rincón de los Jiménez			604	Centro de Formación Y Desarrollo Integral Padre Fantino			
		602	Padre Fantino											
		606	Llenas											
7	San Francisco de Macorís	703	Los Limones			701	Feliz Javier Reinoso			702	San Luis Gonzaga			
		703	Olegario Tenares											
8	Santiago	804	Enma Balaguer							805	San Juan De La Cruz			
		801	La Mina											
		806	Salome Ureña											
		803	Flor del Campo											

No	Regional	MODALIDAD DEL PAE						TOTAL Público	CENTROS PRIVADOS	
		URBANO-MARGINAL		FRONTERIZO		REAL			Dist.	Nombre
9	Mao	901	Juan Isidro Perez	903	Ramon Emilio Rodriguez Torres – Los Cerarriba			2	901	Santa Teresita
		1002	Otilia Pelaez						1001	ABC School Center
		1005	Elvira De Mendoza					5		
		1006	San José de Mendoza							
10	Santo Domingo	1004	Los Mameyes, Fe y Alegría							
		1003	Tomás Hernández Franco							
		1101	Montellano						1101	
		1107	María E. Crespo					2		Colegio Luis Hess
12	Higüey	1204	Lucas Guives			1203	Agua Clara		1201	El Maranata
		1204	Los Mameyes					3		
13	Monte Cristi	1301	Rosa Smeister	1306	Neyta Abajo			2	1305	Simón Bolívar
		1404	Leopoldo Metivier Cancu – Los Green			1404	Los Algarrobos		1401	Nueva Luz
		1401	Eliseo Grullón					3		
15	Santo Domingo	1501	Carmen Fela Balaguer						1502	Centro Educativo Los Prados
		1502	Republica Dominicana							
		1505	Renovación							
		1503	Republica Paraguay					5		
		1501	Matías Ramon Mella – Lebrón							
16	Cotuí	1602	Emiliano Espalliat			1606	Jatubey Palero		1601	Integral Lucia
		1604	Pedro A. Bobea					3		
17	Monte Plata	1701	Fray Pedro de Cordoba			1702	Pilancón		1705	Centro Educativo San José
		1801	Julia Jiménez Cristo – Placer Bonto	1803	Marie Poussepin, Fé y Alegría			2	1801	Edis Brito

No	MODALIDAD DEL PAE				TOTAL	
	URBANO-MARGINAL		FRONTERIZO		Público	
Regional	Dist.	Nombre	Dist.	Nombre	Dist.	Nombre
	42		5		9	18
TOTAL					56	

ANEXO II. Resumen de resultados por indicador evaluado

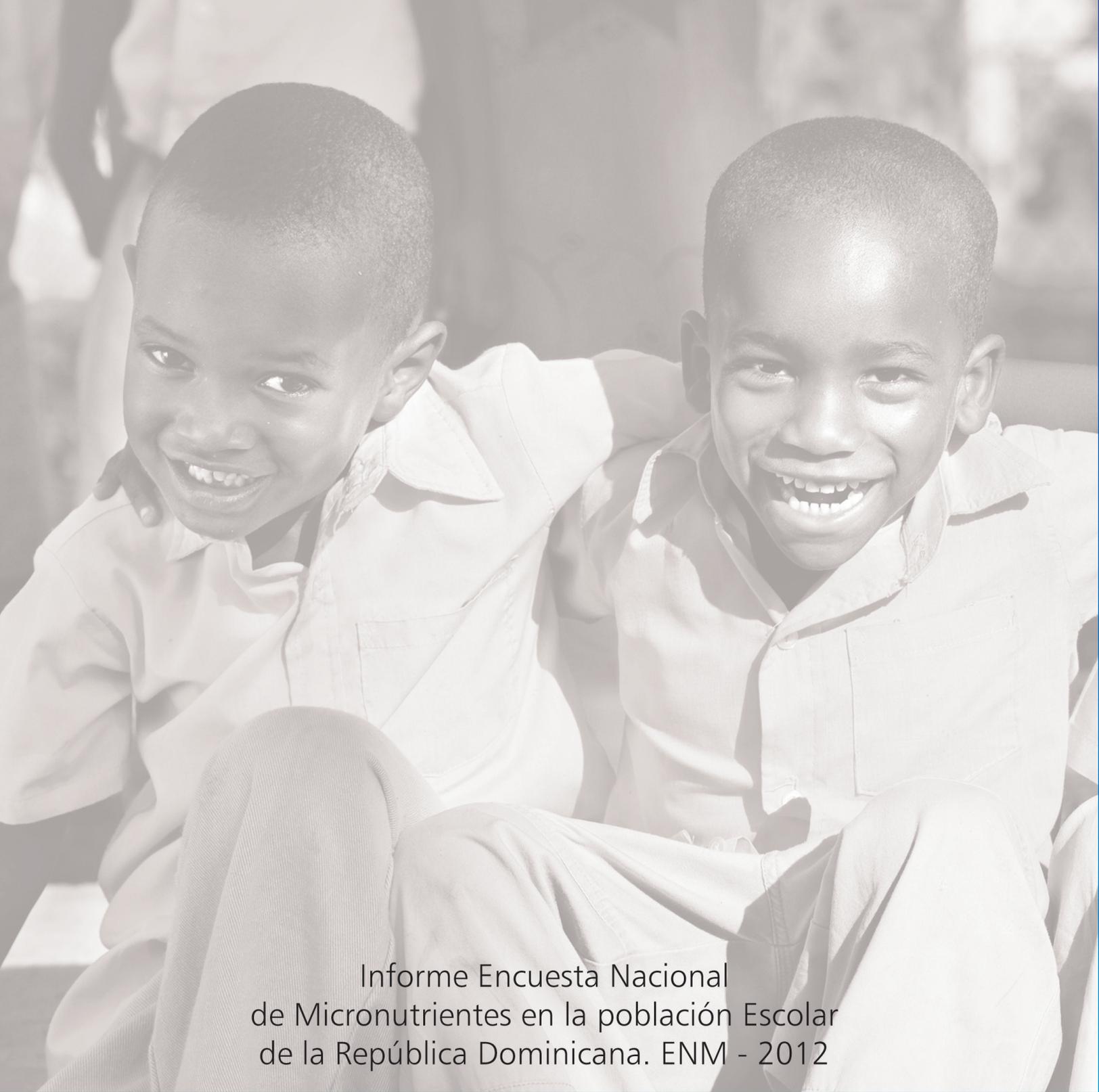
Indicador	Relevancia	Resultados de la 2da Encuesta Nacional de Micronutrientes, 2012	Datos de encuestas y otros estudios previos	Interpretación y comentarios
Hemoglobina(g/ µL)	La hemoglobina, el componente principal de los glóbulos rojos en sangre, es la proteína que se encarga de llevar el oxígeno a las células del cuerpo, y retirar el dióxido de carbono de ellas. Niveles bajos de hemoglobina en la sangre, que definen la anemia, tienden a incidir en fatiga, irritabilidad, dolores de cabeza, dificultades para concentrarse y problemas de aprendizaje en niños/as y adolescentes.	<p>% de niños/as 6-14 años con anemia, n=900 13.9% [CI95%: 11.6%, 16.1%]</p> <p>Criterios por grupo de edad y sexo (Kliegman et al, 2011)</p> <p>*6 – 12 años, ambos sexos: HGB<11.5 g/µL *12 – 14 años, masculino: HGB<13.0 g/µL *12-14 años, femenino: HGB<12.0 g/µL</p> <p>Si se utiliza el criterio empleado para definir anemia en la Encuesta 1993 (HGB<12g/µL), la prevalencia de anemia en 2012 (n=900) sería: 16.7% [CI95%: 14.3%, 19.1%]</p>	<p>ENCUESTA 1993 % de niños 6-14 años con anemia, n=751 (criterio general HGB<12g/µL) 43.9% [CI95%: 40.3%, 47.6%]</p>	<p>Utilizando los valores de referencia empleados en la 1era Encuesta de Micronutrientes (HGB<12.0, para niños/as de ambos sexos, 6-14 años), se observa una importante reducción en la prevalencia de anemia entre los escolares dominicanos en comparación con dicha Encuesta (de 43.9% en 1993 a 16.7% en 2011).</p> <p>Si se utilizan los criterios empleados por Kliegman et al (2011), la prevalencia general de anemia en escolares dominicanos en 2012 se reduce aún más (13.9%).</p> <p>El alto porcentaje de niños con anemia en el sexo masculino entre 12 y 14 años de edad queda pendiente de explicar. Cabe señalar entre las posibles explicaciones de este fenómeno el criterio de anemia utilizado por Kliegman et al (2012), que establece un punto de corte más alto para anemia en este grupo etáreo (HGB>13.0), lo cual pudiera verse corroborado por los niveles de deficiencia de ferritina más bajos en este grupo.</p> <p>Se observa una mayor prevalencia de anemia en centros educativos del sector público, en comparación con los del sector privado. No se observaron diferencias significativas entre la prevalencia de anemia en la Provincia Santo Domingo y el interior del país.</p> <p>Se observan diferencias significativas en la prevalencia de anemia entre las diferentes modalidades del PAE, siendo la modalidad de PAE Real la que menos anemia presenta. En el grupo de 10 a 14 años, no obstante, estas diferencias tienden a desaparecer.</p>

Indicador	Relevancia	Resultados de la 2da Encuesta Nacional de Micronutrientes, 2012	Datos de encuestas y otros estudios previos	Interpretación y comentarios
Ferritina	<p>La ferritina es una proteína que se encuentra dentro de las células que almacenan el hierro para que el cuerpo pueda utilizarlo más adelante. Los niveles de ferritina en sangre están relacionados de manera directa a la cantidad de hierro almacenado en el cuerpo. El déficit de ferritina en sangre se manifiesta de manera similar a bajos niveles de hemoglobina, incluyendo síntomas como debilidad, fatiga, irritabilidad, reducción del apetito y palidez.</p>	<p>% de niños 6-14 años con valores bajos de Ferritina (<7µg/l, Kliegman et al, 2011), eliminando del análisis los niños con niveles elevados de AGPA (>1µg/L): 0%</p> <p>Nota: Si se toman en cuenta los niños con AGPA elevado, se identifica un solo caso de ferritina baja (0.1%, [CI95%: -0.11%, 0.31%], cuyo AGPA es de 1.04 µg/L)</p> <p>Nota 2. Se identificó un 23.6% (n=201) de niños con AGPA elevado (>1µg/L), lo cual sugiere la presencia de un proceso inflamatorio agudo (i.e. parasitosis) que pudiera impactar sus niveles de ferritina en sangre. No obstante, solamente uno de estos niños presentó bajos niveles de ferritina, partiendo de los criterios de Kliegman et al.</p> <p>Si se utiliza el criterio empleado para definir anemia en la Encuesta 1993 (<10µg/l), eliminando del análisis los niños con niveles elevados de AGPA (>1µg/L): 1.1% (n=9) [CI95%: 0.4%, 1.8%]</p> <p>Nota 3. Incluyendo los dos casos que presentaron el AGPA elevado: 1.3% (n=1) [CI95%: 0.5%, 2.1%]</p>	<p>1ra ENCUESTA MICRONUTRIENTES 1993</p> <p>% de niños 6-14 años con valores bajos de Ferritina (<10µg/l) [CI95%: 8.0%, 12.2%]</p> <p>NOTA: La Encuesta 1993 no tomó en cuenta los valores de AGPA, y usó como punto de corte <10µg/l.</p>	<p>Se observa una notable reducción y posiblemente desaparición del déficit de ferritina entre escolares dominicanos en comparación con la 1ra Encuesta de Micronutrientes conducida en el 1993 con la misma población.</p> <p>Partiendo de los datos reunidos con respecto a niveles de hemoglobina y ferritina en escolares de 6 a 14 años en esta Encuesta, puede afirmarse que los indicadores de la anemia por déficit de hierro han mejorado de manera importante a lo largo de las últimas dos décadas en este grupo poblacional en la República Dominicana.</p>

Indicador	Relevancia	Resultados de la 2da Encuesta Nacional de Micronutrientes, 2012	Datos de encuestas y otros estudios previos	Interpretación y comentarios
Ácido Fólico	<p>Ácido fólico es parte del complejo de Vitamina B, de importancia para varias funciones corporales. Este micronutriente constituye una parte importante en la producción del ADN y ARN, componentes constitutivos de todas las células del organismo. Es también importante para la producción de los glóbulos rojos, que llevan el oxígeno a los tejidos y las células del cuerpo. El déficit de ácido fólico en niños puede conducir a anemia. Debido a la importancia de ácido fólico para el crecimiento y la división celular, niños con la deficiencia de este micronutriente pueden presentar retrasos en el crecimiento. Otros síntomas pudieran incluir pérdida de apetito, irritabilidad, diarrea, inflamación de las encías y de la lengua. La mayor consecuencia del déficit de ácido fólico en niños es la anemia megaloblástica, en la cual el cuerpo produce glóbulos rojos más grandes de lo normal, que carecen la suficiente hemoglobina para asegurar su funcionamiento adecuado.</p>	<p>% de niños 6-14 años con niveles de ácido fólico en plasma bajos (<3 µg/ml) 2.4% [CI95%: 1.36%, 3.44%]</p> <p>% de niños 6-14 años con niveles de ácido fólico en sangre con niveles de ácido fólico en sangre enteros bajos (<43µg/ml) 3.1% [CI95%: 1.93%, 4.27%]</p> <p>% de niños 6-14 años con niveles de ácido fólico en eritrocitos bajos (<93µg/ml) 3.0% [CI95%: 1.84%, 4.16%]</p>	<p>Los niveles de ácido fólico no han sido evaluados previamente en la población de escolares dominicanos entre 6 y 14 años de edad.</p>	<p>De manera general, la prevalencia del déficit de folato en escolares dominicanos es relativamente baja. El déficit de folato en plasma o sérico, que refleja la ingesta de folato de las últimas 24 horas, se observó en 2.4% de los niños. El déficit en eritrocitos y sangre total, que refleja los depósitos de folato en el organismo a más largo plazo, alcanza 3.2% y 3.3%, respectivamente. Esto va acorde con las estimaciones de la ingesta promedio de alimentos ricos en folato a partir de la encuesta ENIGH en la República Dominicana (Dary et al., 2012). No se encontró déficit de folato entre niños beneficiados por PAE fronterizo, siendo una posible hipótesis que explique esta situación un mayor porcentaje de granos enlatados entregados como parte de esta modalidad del PAE.</p>
Vitamina B12	<p>La Vitamina B12 es necesaria para la formación de glóbulos rojos y la síntesis del DNA en el organismo, así como para el funcionamiento adecuado del sistema nervioso. La deficiencia de la Vitamina B12 en el organismo puede inducir la anemia megaloblástica (glóbulos rojos más grandes de lo normal, que carecen la suficiente hemoglobina), conllevando a síntomas de cansancio, decaimiento, pérdida de apetito y problemas de aprendizaje en la población infantil.</p>	<p>% de niños 6-14 años con niveles de vitamina B12 bajos (<200pg/mL), n=613 12.6% [CI95%: 9.9%, 15.2%]</p> <p>NOTA. Pendiente de analizar estos resultados con los valores de referencia utilizados por el laboratorio de INCAP.</p>	<p>Los niveles de la Vitamina B12 no han sido evaluados previamente en la población de escolares dominicanos entre 6 y 14 años de edad</p>	<p>Se observa una mayor prevalencia del déficit de la Vitamina B12 que del hierro (ferritina) en sangre entre los escolares dominicanos, lo cual pudiera señalar la importancia de esta vitamina para los niveles de anemia observados en esta población. No se observa el déficit de esta vitamina entre los niños/as beneficiados por la modalidad de PAE Real, siendo más alta entre los beneficiarios del PAE Urbano-Marginal, posiblemente debido a una menor exposición a alimentos ricos en este micronutriente. Debe contemplarse incluir en el desayuno escolar alimentos ricos en vitamina B12 tales como huevos, alimentos enriquecidos como la leche de soya, etc.</p>

Indicador	Relevancia	Resultados de la 2da Encuesta Nacional de Micronutrientes, 2012	Datos de encuestas y otros estudios previos	Interpretación y comentarios
Retinol (Vitamina A)	<p>La vitamina A, retinol o antixerotálmica llamada así por la deficiencia de esta vitamina, es una vitamina liposoluble quiere decir que es soluble en cuerpos grasos, aceites y que no se puede liberar en la orina como normalmente lo hacen las vitaminas hidrosolubles, interviene en la formación y mantenimiento de las células epiteliales, en el crecimiento óseo, el desarrollo, protección y regulación de la piel y de las mucosas. La vitamina A es un nutriente esencial para el ser humano. Se conoce también como retinol, ya que genera pigmentos necesarios para el funcionamiento de la retina. Desempeña un papel importante en el desarrollo de una buena visión, especialmente ante la luz tenue.</p>	<p>% de niños 6-14 años con niveles de retinol bajos (<10µg/dl) o deficientes (<20µg/dl), n=751 Bajos (<10µg/dl): 0% Deficientes (<20µg/dl): 0.1% [0.11%, 0.31%] NOTA. Pendiente de analizar estos resultados con los valores de referencia utilizados por el laboratorio de INCAP.</p>	<p>1ra ENCUESTA MICRONUTRIENTES 1993 % de niños 6-14 años con niveles de retinol bajos (<10µg/dl) o deficientes (<20µg/dl), n=751 Bajos (<10µg/dl): 13.9% (aproximado) [11.4%, 16.4%] Deficientes (<20µg/dl): 3.3% (aproximado) [2.0%, 4.6%]</p>	<p>Partiendo de los valores de referencia utilizados en la Encuesta del 1993, el déficit de Vitamina A entre los escolares dominicanos ha desaparecido en las últimas dos décadas en la República Dominicana, indicando este dato una importante mejora en la situación de salud de este grupo poblacional en el país.</p>

Indicador	Relevancia	Resultados de la 2da Encuesta Nacional de Micronutrientes, 2012	Datos de encuestas y otros estudios previos	Interpretación y comentarios
Excreción de Yodo en orina	Nuestros cuerpos necesitan niveles adecuados de yodo para el buen funcionamiento de la glándula tiroidea. Las hormonas producidas por esta glándula regulan el metabolismo, incluyendo muchas de las funciones necesarias para el adecuado desarrollo físico y mental de la población infantil. El déficit de este micronutriente en el organismo puede incidir en la formación de bocio, el cual se vincula con problemas de desarrollo cognitivo, constituyendo este déficit una de las causas más comunes del retraso mental prevenible. Por otro lado, una ingesta excesiva de yodo puede causar efectos muy similares a su déficit, por lo cual es importante mantener este micronutriente en los rangos adecuados.	Niveles de excreción de yodo en orina entre niños/as 6-14 años, n=847 Deficiencia severa (<20 µg/L), n=3, 0.4% Deficiencia moderada (20-49 µg/L), n=28, 3.3% Deficiencia leve (50-99 µg/L), n=74, 8.7% Adecuada / nutrición óptima (100-199 µg/L), n=175, 20.5% Mayor q adecuada / riesgo de hiperTx (200-299 µg/L), n=169, 19.8% Exceso / riesgo grave de salud (>300 µg/L), n=404, 47.4%	1ra ENCUESTA MICRONUTRIENTES 1993 % de niños 6-14 años con excreción baja de yodo en orina, n=837 TOTAL (<7µg/dl): 74.2% [CI95%: 71.2%, 77.2%] Leve (5.0-7.0 µg/dl): 11.1% Moderada (3.0-4.9 µg/dl): 20.7% Grave (<3µg/dl): 42.4%	Los datos de la presente Encuesta sugieren un importante giro en la ingesta de yodo en la población escolar dominicana. En este sentido, si bien los niveles deficitarios de excreción urinaria de yodo han sido reducidos de manera considerable a lo largo de las últimas décadas, actualmente se observan niveles preocupantemente altos de la excreción de yodo en un 47.4% de esta población. Este dato podría sugerir que hay un alto consumo de alimentos ricos en yodo que aumentan la excreción urinaria con la posibilidad de indicar la importancia de estudios enfocados de manera más detenida en la explicación de esta situación, y de medidas de salud pública dirigidas a su manejo a corto, mediano y largo plazo.
Tiroides palpable	La glándula tiroidea palpable pudiera indicar la presencia de un bocio u otra patología relevante de la misma.	% de niños 6-14 años con tiroides palpable, n=2,876 11.0% [CI95%: 9.9%, 12.6%] NOTA: Eliminando los palpadores que reportaron porcentajes muy altos o muy bajos de tiroides palpables (según el criterio establecido en el informe preliminar), el resultado de la 2da Encuesta no varía (n=2,101) 11.2% [CI95%: 9.9%, 12.6%].	ENCUESTA 1993 % de niños 6-14 años con tiroides palpable, n=751 5.3% [CI95%: 3.8%, 7.2%]	Se observa un importante incremento en la presencia de la glándula tiroidea palpable en los escolares dominicanos, en comparación con los datos de la Encuesta del 1993. No obstante, no se evidencia relación alguna entre la palpación de la glándula y los niveles de excreción urinaria de yodo en la muestra estudiada, pudiendo sugerir este dato posibles imprecisiones en el proceso de palpación de la glándula, sobre todo tomando en cuenta los cambios en la constitución de los equipos de recopilación de datos en medio de este proceso.



Informe Encuesta Nacional
de Micronutrientes en la población Escolar
de la República Dominicana. ENM - 2012



MINISTERIO DE EDUCACIÓN
INABIE
INSTITUTO NACIONAL DE
BIENESTAR ESTUDIANTIL



Ministerio de Educación
REPÚBLICA DOMINICANA



**Programa
Mundial de
Alimentos**



Al servicio
de las personas
y las naciones