



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.		
Punto focal LNSPDD:	Lic. Dignorah Olivo		
Coordinadora general:	Dra. Jeannette Báez		
Coordinadores regionales:	Dra. Laura María Núñez		
	Lic. Catheryn Báez		
	Lic. Arturo Canario, M.S.P.H.		
	Lic. Edward Martínez, M.A.		
	Lic. Santa Ramírez.		
Supervisora de calidad de muestras:	Dra. Carol Pérez		
Líderes de equipos de trabajo	Dra. Fior Daliza Aquino		
	Dra. Rocío Tejada		
	Dra. Liz Nelly Perez Batista		
	Dr. Alfie Rivas		
	Lic. Maria Esther Ramirez		
	Dr. Francisco Abreu		
	Dra. Mariella Ortega		
	Dra. Stefany Pou		
	Dra. Massiel Mena		
	Dra. Claudia de los Santos		
	Dr. Enrique Mateo		
	Dra. Jennifer Quiroz		
	Dra. Yngrid Espinal		
Entrevistadores:	Lic. Altagracia Vicente		
	Lic. Wendy Paredes		
	Lic. Miriam Novas		
	Lic. Auryñ Pérez		
	Wellintong Pacheco		
	Anthony Winter		
	Miguel Martínez		
		Antropometristas:	Dra. Famy Algarrobo
			Dra. Roselyn Santana
			Dra. Mercedes Romero
			Dra. Elsa Encarnación
			Dra. Andrea Cabral Concepción
			Dra. Marisol Altagracia Loranço Tapia
			Dra. Juana Geronimo
			Dra. Julia Cedano
		Flebotomistas:	Lic. Milis Alcántara
			Lic. Zoraida Reynoso
			Lic. Ramona Rodríguez
			Lic. Elaine Mateo
			Lic. Martha Pérez
			Lic. Milagros Zapata
			Lic. Kelvin Núñez
			Lic. Juan Roman
		Puntos focales MINERD/INABIE:	Lic. Susana Michel/Lic. René Jaquez
		Punto focal UNICEF:	Dra. Sara Menéndez

Créditos Técnico

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

Impresión:
Imprenta La Unión

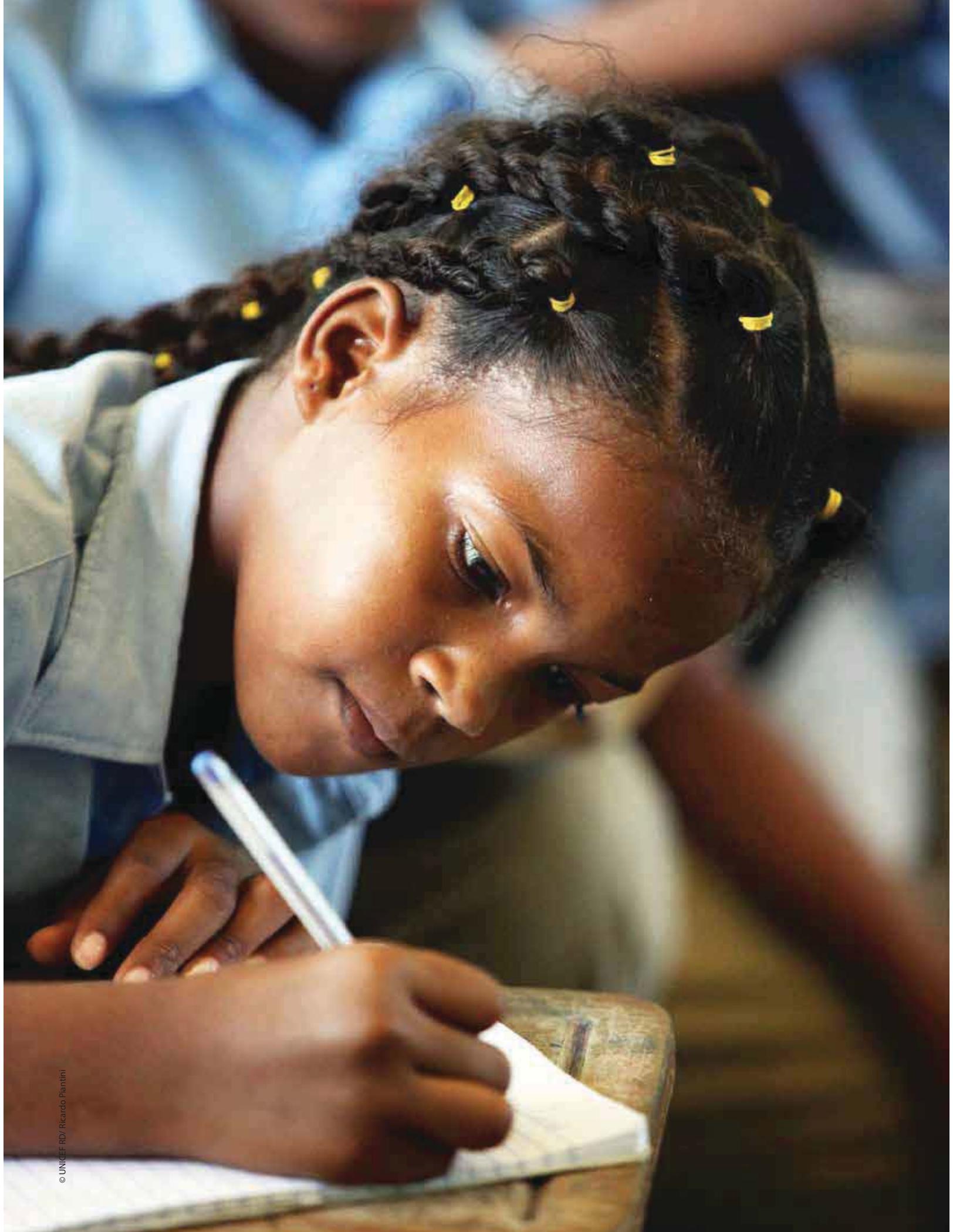
Foto portada:
Ricardo Piantini

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.

Le toca 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.

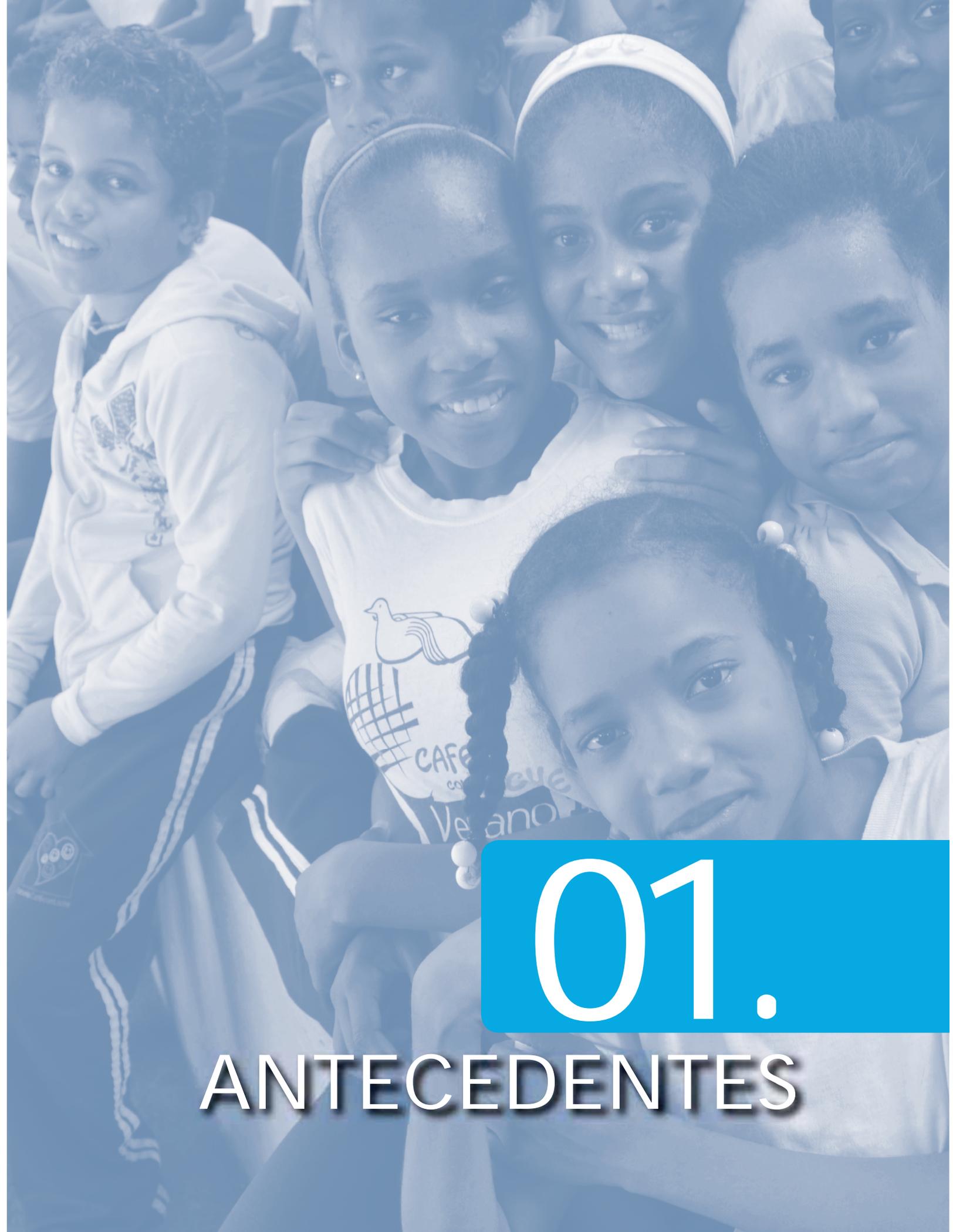
La primera Encuesta Nacional de Micronutrientes en niños de la República Dominicana fue conducida por el Centro Nacional de Investigaciones en Salud Materno-Infantil, Dr. Hugo Mendoza (CENISMI), en el año 1993, requiriéndose de datos más actualizados para estos fines.

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 α 1-gluco proteína ácida (AGPA) Retinol Ácido fólico (en eritrocitos y plasma) Vitamina B12	Flebotomistas
	Muestra de orina	Yodo	
Palpación de tiroides	Examen físico, observación Balanzas, tallímetros	Bocio (presencia / ausencia)	Personal de salud / antropometristas
Cicatriz de BCG	Ficha de registro	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 almacenamiento 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.

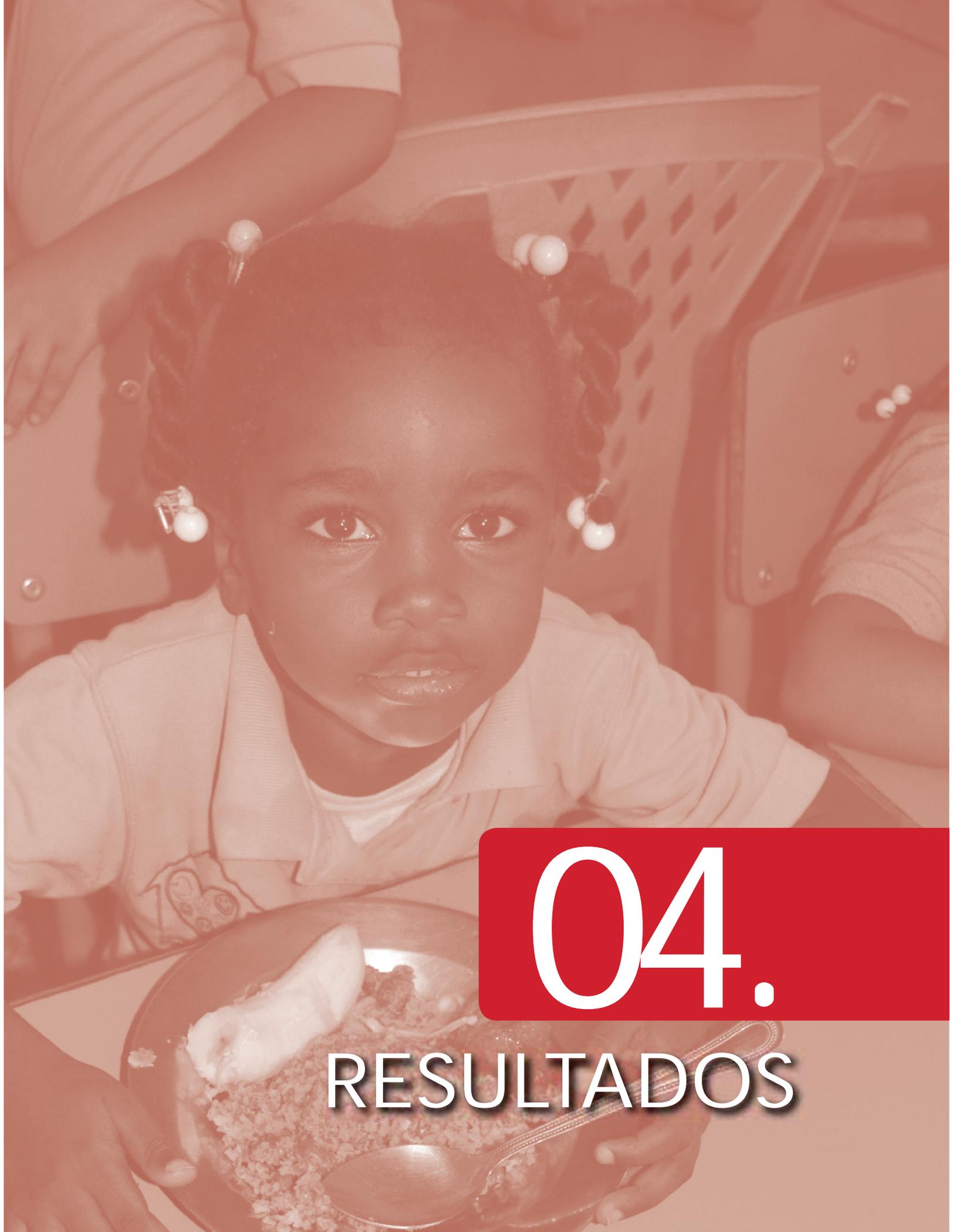
Si bien el presente estudio no contempló beneficios directos para los participantes, se espera que sus resultados ayuden a desarrollar estrategias para mejorar la entrega del PAE y, por ende, a la salud de niños y niñas escolares en la República Dominicana.

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	$\chi^2=40.8$, $p=.017$
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	
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/ μL)	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 g/ μL y 20.6 g/ μL , con la media de 12.7 g/ μL ($DE=0.9$ g/ μL). 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.



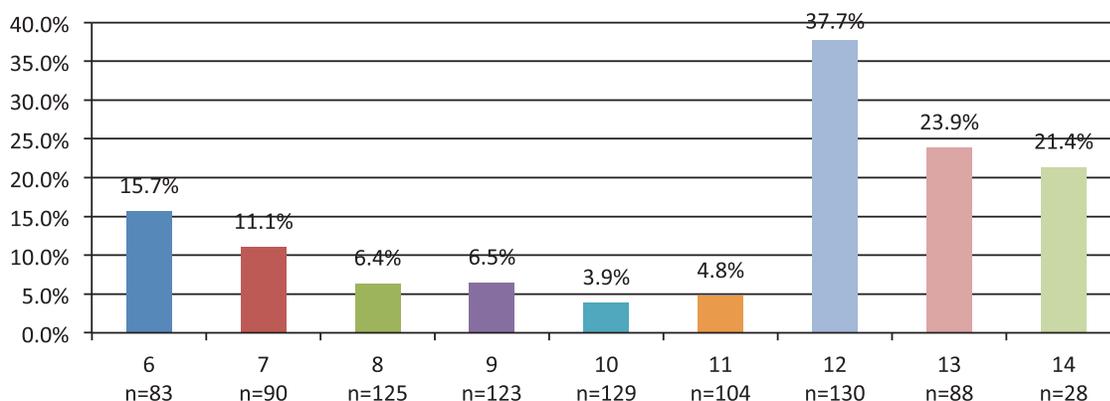
Cuadro 10. Distribución de la muestra con respecto al rango normal de hemoglobina utilizando los valores de referencia de Mendoza et al. 1993.

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

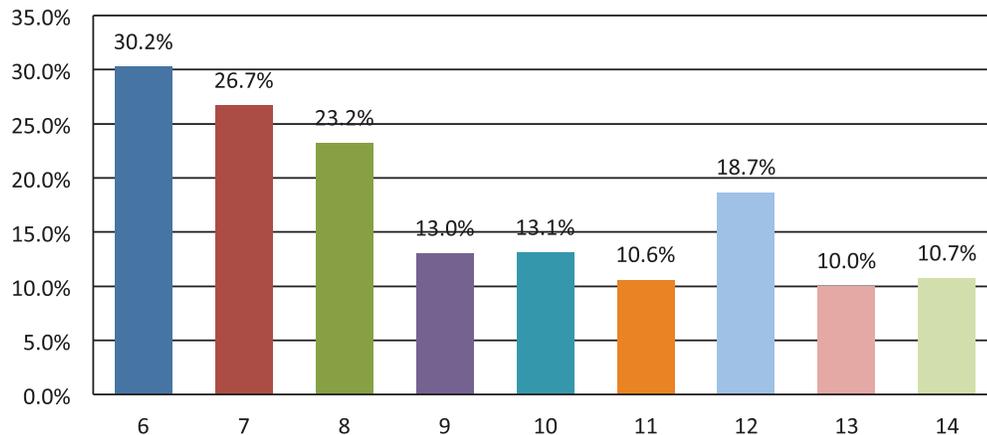
Según muestra el Gráfico 1 la prevalencia de anemia, utilizando los criterios establecidos por Kliegman et al. (2011) para los rangos normales de hemoglobina en la población pediátrica, luce ser significativamente más alta entre los/as niños/as de 12 a 14 años de edad.

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.

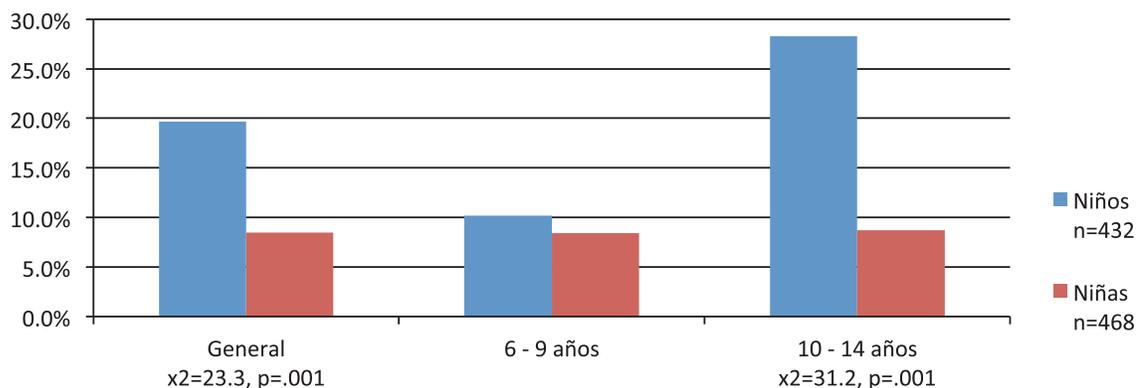
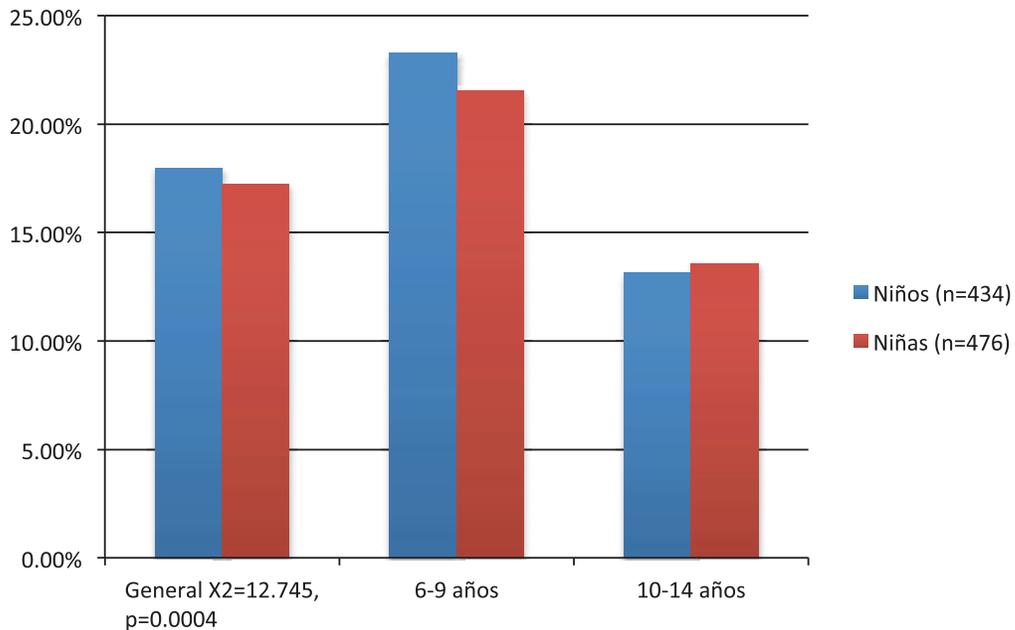




Gráfico 2.1 Porcentaje de niños/as con anemia por grupo de edad y sexo utilizando los valores de referencia de Mendoza et al. 1993 (HGB<12.0 g/μL).



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

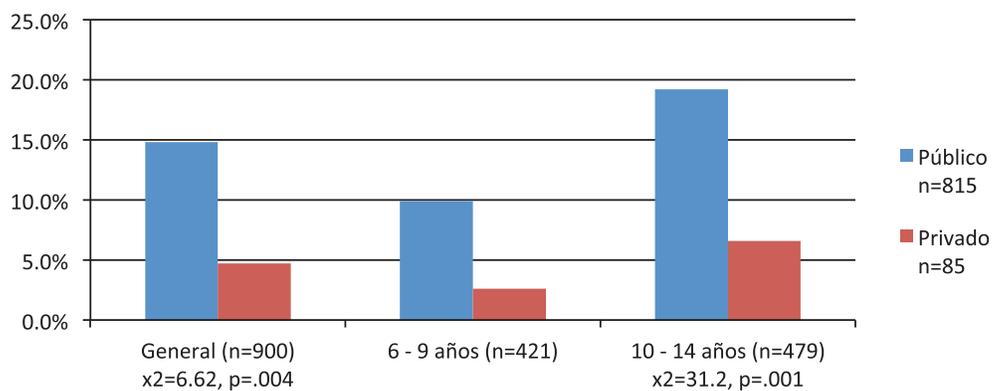
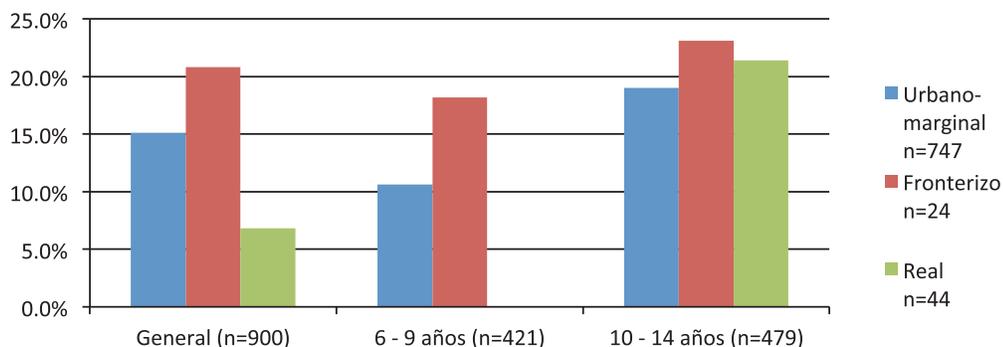
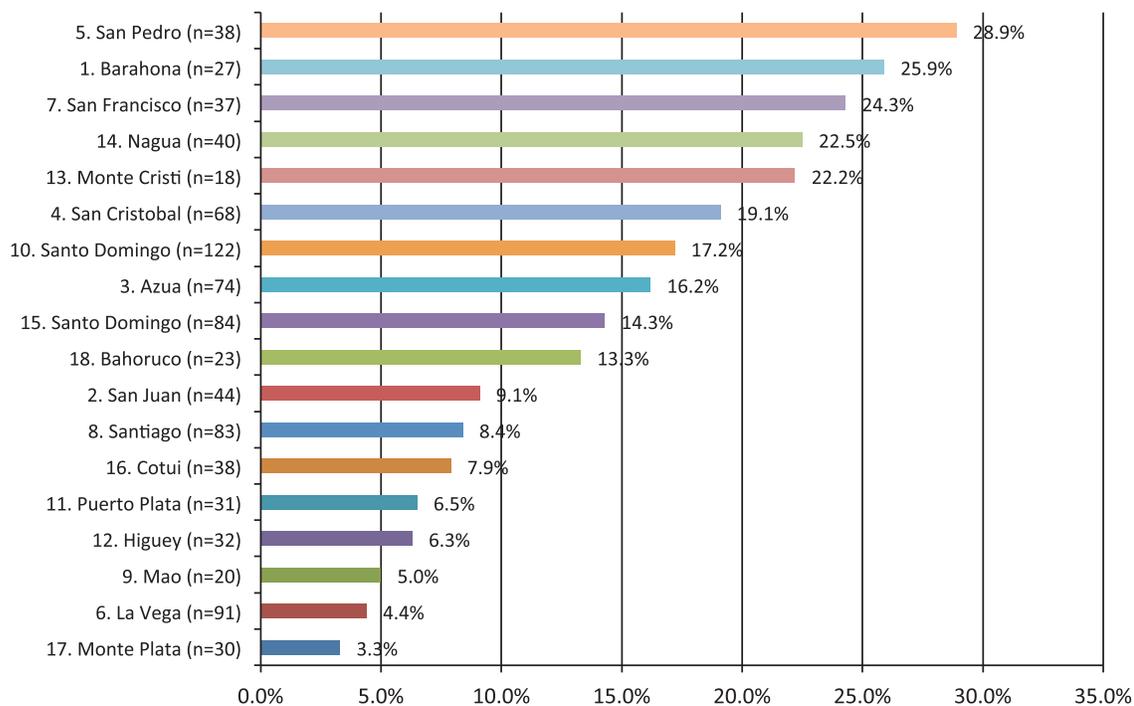


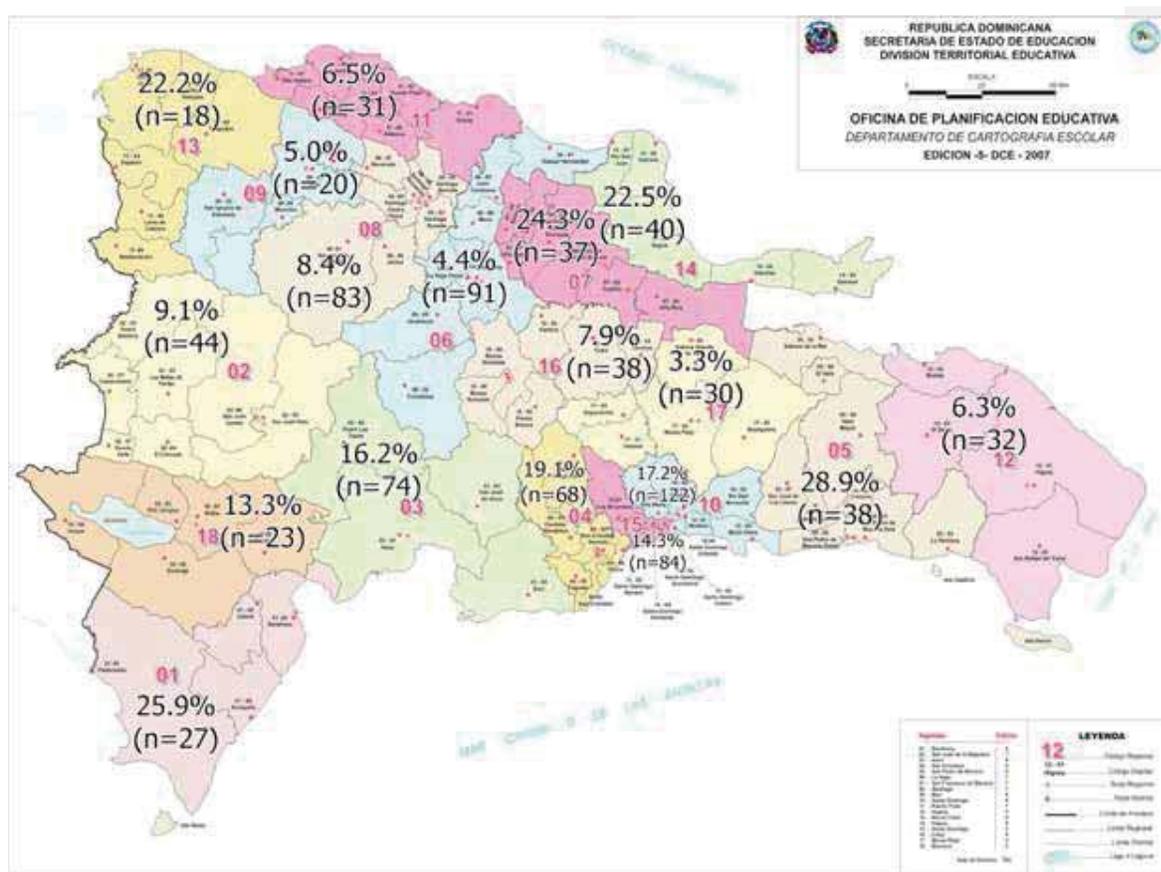
Gráfico 4. Porcentaje de niños/as con anemia por grupo de edad y modalidad de PAE

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.

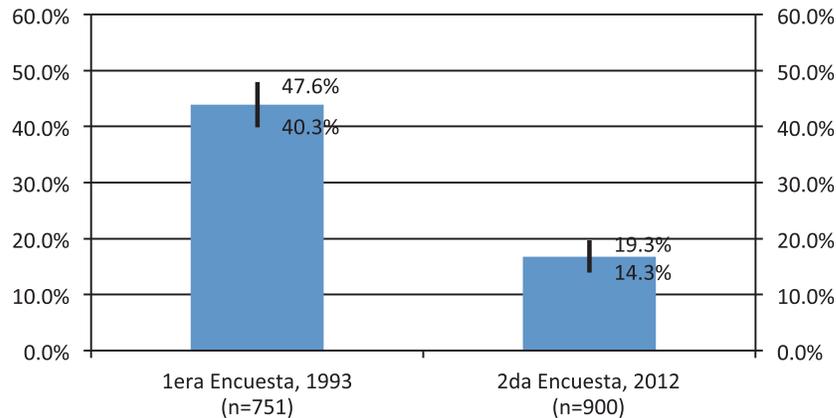
Gráfico 6. Porcentaje de niños/as con anemia por Regional Educativa



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

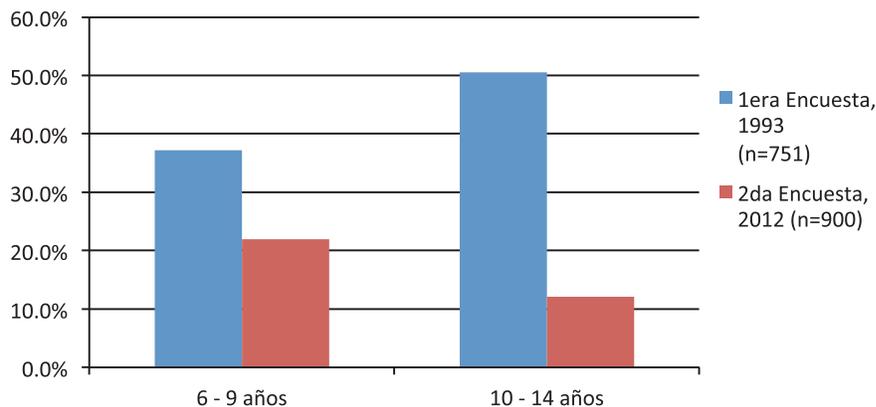
La Primera Encuesta Nacional de Micronutrientes en la población escolar de la República Dominicana (Mendoza, 1995), conducida en el año 1993, reporta que de los 751 escolares entre 6 y 14 años de edad incluidos en la muestra, el 43.9% [IC 95%: 40.3%, 47.6%] presentó anemia, utilizando como criterio definitorio 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.



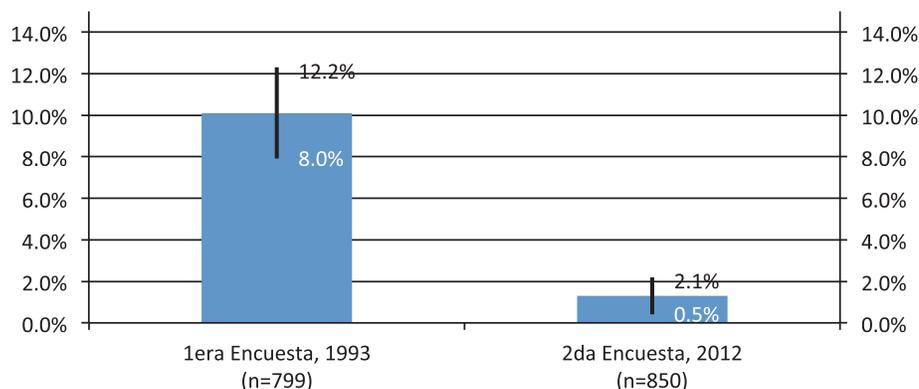
4.2.6. Ferritina

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 ug/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 ug/dL, en los niños y niñas incluidos en la Segunda Encuesta Nacional de Micronutrientes de la República Dominicana.

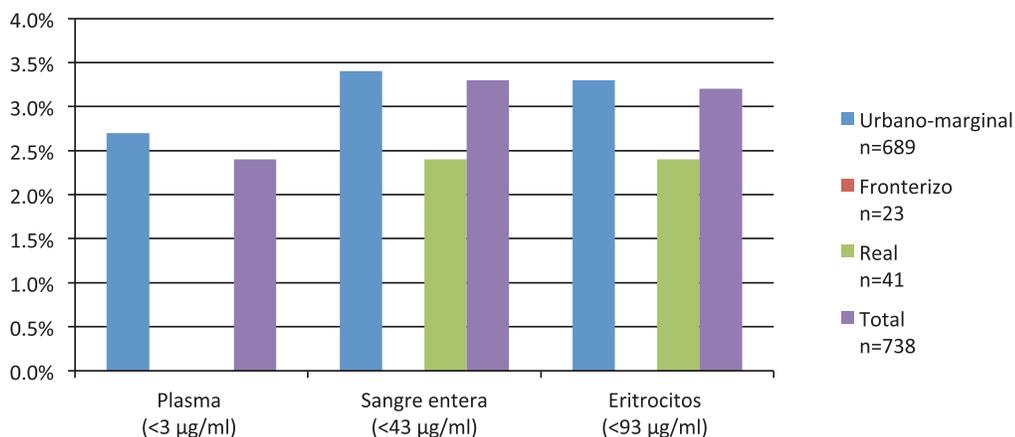
Niveles de Ferritina en Plasma (µg/dl)	Frecuencia	%	% Acumulado
Deficiente			
Bajo (<10 µg/dl)	11	1.3	1.3
Normal	839	98.7	100.0
Total	850	100.0	

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

Niveles de Folato Eritrocitario ($\mu\text{g/mL}$)	Frecuencia	%	% acumulado
Deficiente			
< 93 $\mu\text{g/mL}$	25	2.9	2.9
< 135 $\mu\text{g/mL}$	64	7.5	10.4
< 150 $\mu\text{g/mL}$	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).

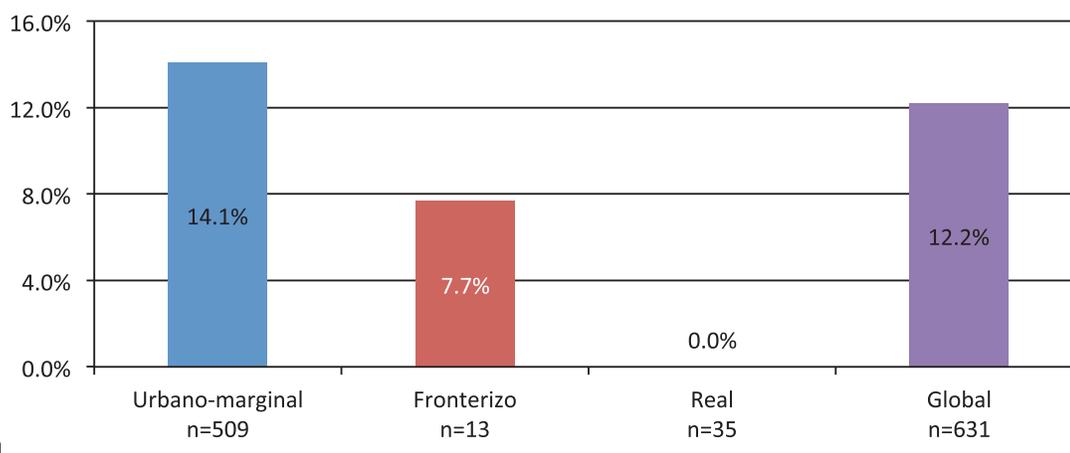
Cuadro 14. Niveles de folato en plasma, en nmol/L , de los niños y niñas incluidos en la Segunda Encuesta Nacional de Micronutrientes de la República Dominicana.

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 $\mu\text{g/mL}$) 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.

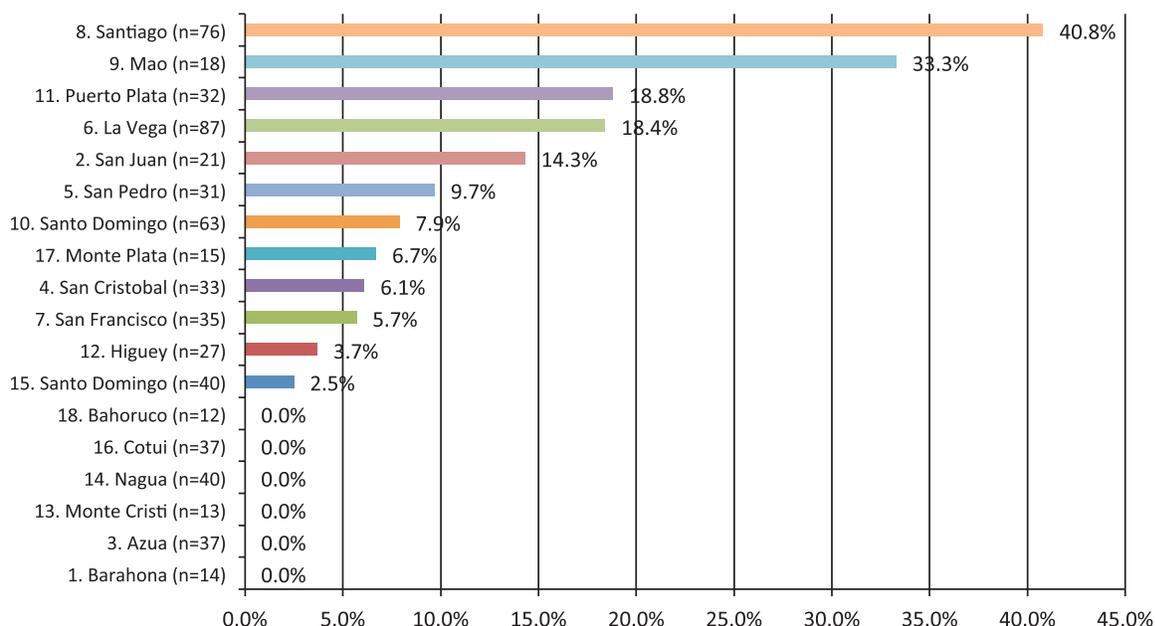


Cuadro 16. Niveles de vitamina B12 en plasma, en picomoles/L, de los niños y niñas incluidos en la Segunda Encuesta Nacional de Micronutrientes de la República Dominicana.

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.