



PERÚ

Ministerio
de Salud

Instituto
Nacional de Salud

Centro Nacional
de Alimentación y Nutrición

Informe Final del Estudio “SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD DE INDICADORES SIMPLES DE CONSUMO DE NUTRIENTES, RESPECTO AL RECORDATORIO DE 24 HORAS, EN NIÑOS DE 6 A 23 MESES DE EDAD**”**

Lima, Diciembre del 2018



PERÚ

Ministerio
de Salud

Instituto
Nacional de Salud

Centro Nacional
de Alimentación y Nutrición

MINISTERIO DE SALUD DEL PERÚ

MINISTRA

Méd. Silvia Ester Pessah Eljay

VICEMINISTRA DE SALUD PÚBLICA

Méd. Claudia María Teresa Ugarte Taboada

INSTITUTO NACIONAL DE SALUD

JEFE

Méd. Hans Vásquez Soplopucó

SUBJEFE

Méd. Manuel Catacora Villasante

CENTRO NACIONAL DE ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN

Director General

Med. Nelly Zavaleta Pimentel

DIRECCIÓN EJECUTIVA DE VIGILANCIA ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL

Director Ejecutivo

Nut. Oscar Roy Miranda Cipriano

AREA DE INVESTIGACION EN VIGILANCIA NUTRICIONAL

Equipo Responsable

Mag. Marianella Yolanda Miranda Cuadros,

Mag. Adolfo Martín Aramburú La Torre

Dr. Miguel Ángel Campos Sánchez, Diseño y Análisis

**PERÚ**Ministerio
de SaludInstituto
Nacional de SaludCentro Nacional
de Alimentación y Nutrición

Índice

1. RESUMEN	5
2. INTRODUCCIÓN	6
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	7
JUSTIFICACIÓN Y RELEVANCIA	7
ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	7
DEFINICIONES CONCEPTUALES	8
3. MÉTODOS	10
OBJETIVOS	10
POBLACIÓN EN ESTUDIO	10
DISEÑO MUESTRAL	11
AJUSTES AL PROTOCOLO	15
CAPACITACIÓN	15
RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	16
PROCESAMIENTO DE DATOS	19
4. RESULTADOS	22
5. DISCUSIÓN	51
6. CONCLUSIONES	54
7. RECOMENDACIONES	55
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56
9. ANEXOS	59
9.1 PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN	59
9.2 CRONOGRAMA DE CAPACITACIÓN	59
9.3 FORMATO Y MANUAL DEL ENCUESTADOR	59
9.4 INFORME DE CAPACITACIÓN	59
9.5 INFORMACIÓN LOCAL SOBRE FASE 4	59
9.6 ADENDAS A MANUAL DEL ENCUESTADOR	59
9.7 MONITOREO DE EJECUCIÓN	59
9.8 BACKUP DE DIGITACIÓN	59
9.9 INSUMOS REVISIÓN EN GABINETE	59
9.10 ARCHIVOS DE DATOS	59
10. SIGLAS	60
11. CRÉDITOS	61
12. DIFUSIÓN DE RESULTADOS	62

**PERÚ**Ministerio
de SaludInstituto
Nacional de SaludCentro Nacional
de Alimentación y Nutrición**ANEXO I****INFORME FINAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN OBSERVACIONAL**

TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACION OBSERVACIONAL: “Sensibilidad y especificidad de indicadores simples de consumo de nutrientes, respecto al recordatorio de 24 horas, en niños de 6 a 23 meses de edad”.	CODIGO: OI-094-14
---	--

I. INFORMACIÓN GENERAL

Investigador principal:
Nombres: Marianella Yolanda Apellidos: Miranda Cuadros Teléfono: 7481111 Ext 6605 email: mmiranda@ins.gob.pe
Co investigadores:
Nombres: Miguel Ángel Apellidos: Campos Sánchez Teléfono: 3190000 Ext 2238 email: viper@upch.edu.pe
Nombres: Adolfo Apellidos: Aramburú La Torre Teléfono: email: ad.aramburu@gmail.com
<i>Nota: En el caso se requiera registrar más contactos, añadir los espacios necesarios.</i>
Fecha de inicio del proyecto de investigación: 05/Octubre/2016
Duración total de la ejecución del proyecto de investigación: 6 meses
Presupuesto total: S/. 465,195.40
RD: N°474-2015-DG-OGITT-OPE/INS del 23/06/2015 N° RJ
Unidad Responsable de la Ejecución de la Investigación (<i>Marcar con x</i>)
<input type="checkbox"/> Dirección General del CNCC
<input type="checkbox"/> Dirección General del CNSP
<input type="checkbox"/> Dirección General del CENSOPAS
<input type="checkbox"/> Dirección General del CENSI
<input checked="" type="checkbox"/> Dirección General del CENAN
<input type="checkbox"/> Dirección General del CNPB
<input type="checkbox"/> Dirección General de OGITT () OGIS () OGAT () OGAJ ()
<input type="checkbox"/> DISA/ DIRESA:
<input type="checkbox"/> Otra:
Provincia de ejecución: Huamanga (Ayacucho) y San Miguel de Pallaques (Cajamarca)
Distrito de ejecución: Huamanga y San Miguel
Laboratorio e Institución donde se procesaran las muestras: No Aplicable

II. INFORME TÉCNICO



1. Resumen

Miranda-Cuadros MY, Campos-Sánchez MA, Aramburú La Torre AM [MINS/INS/CENAN/DEVAN]. Informe Final del Estudio “Sensibilidad y especificidad de indicadores simples de consumo de nutrientes, respecto al recordatorio de 24 horas, en niños de 6 a 23 meses de edad”. Lima, Perú: INS/CENAN; 2018.

Introducción: Los indicadores alimentarios se emplean en la Vigilancia Alimentaria Nutricional de un país. CENAN estima estos indicadores usando principalmente el método de Recordatorio de 24 horas. Existe la necesidad de indicadores simples como un sustituto aproximado, siendo un ejemplo notable los indicadores recomendados por la OMS, que se miden en ENDES. Por esta razón es pertinente examinar la sensibilidad y especificidad de dichos indicadores simples.

Objetivos: Evaluar un conjunto de indicadores simplificados para consumo de nutrientes (ISC), en lo referente a su sensibilidad, especificidad y validez en comparación con el recordatorio de 24 horas y en su aplicación para la Vigilancia Nutricional.

Métodos: En 5 fases: F1 de gabinete para analizar el comportamiento de ISC usados en ENDES, ENAHO, MONIN y EVAR. F2, F3 y F4 en muestras aleatorias estratificadas con dos etapas de conglomerados, unidad de análisis el niño-día de 6 a 23 meses de edad, tomadas entre el 03-NOV-2016 y el 23-JUN-2017. F5 analítica. En F2, los niños fueron captados de consultorios CRED de EESS; en las F3 y F4 fueron captados de conglomerados de hogares. La muestra de F3 y F4 fue tomada del marco INEI 2013 para el ámbito urbano de la ciudad de Ayacucho (F3, distritos de Ayacucho, Carmen Alto, San Juan Bautista y Jesús Nazareno en la provincia de Huamanga) y en el ámbito rural de la Provincia de San Miguel de Pallaques F4, Cajamarca). La muestra de F2 fue tomada de REANES/SIEN 2015 (EESS de la ciudad de Ayacucho). Se asignó aleatoriamente el día de inicio (D1) de cada niño. Procedimientos: cuestionario de hogar y niño, CS (recordatorio cualitativo y frecuencia de consumo de alimentos), antropometría, y R24 (con ayudas como maquetas, laminarios, recipientes y balanza para pesar alimentos y simular con agua) en dos días aleatorios. Muestra meta (a) para F2 256 niños, en 90 consultorios-día, y (b) para F3 y F4 256 niños en cada una, buscados en 60 conglomerados. Dos equipos de 3 (NN, 02 Nut SR) en paralelo bajo una supervisora y un Jefe de Campo. Capacitación previa 15 días tiempo completo (incluyó 2 prácticas en campo en Manchay y Canta). Requerimientos FAO/WHO/UNU. Tablas CENAN 2009-2017 y ANDREA 2003. Análisis con R (SURVEY, TIDYVERSE) e ISU/PC-SIDE.

Resultados: En F1 las tendencias que se observaron con indicadores simples no guardan una relación clara con las tendencias observadas mediante recordatorio, el grado de correlación de las prevalencias de Dieta Mínima Aceptable y las prevalencias de adecuación agregadas está entre 0.30 y 0.50. En F2, F3 y F4 se admitieron 483 niños (135 F2, 190 F3, 158 F4), 379 tuvieron dos recordatorios. Los niveles de prevalencia de adecuación de ingesta usual son comparables a los obtenidos en MONIN y EVAR: 53% Energía, 92% Proteína, 50% Hierro, 20% Vitamina A, 28% Zinc. La sensibilidad encontrada ha sido: Energía 75% (67-83), Proteína 72% (66-79), Hierro 71% (62-81), Vitamina A 80% (67-94), Zinc 70% (52-88). La especificidad encontrada ha sido: Energía 35% (26-44), Proteína 52% (26-78), Hierro 31% (22-40), Vitamina A 32% (26-38), Zinc 30% (22-37). Se encuentra heterogeneidad en dos casos: sensibilidad para energía según edad (algo mayor entre 12 y 17 meses) y especificidad para proteína según fase (siendo bastante mayor en la F2). Las correlaciones entre ingesta única y usual (R2) estuvieron entre 0.64 y 0.82. En F5 se construyeron las líneas de predicción de la prevalencia observada como función de la real, observándose un margen muy estrecho para la DMA plausible, entre 65 y 80%, claramente fuera del rango observado en ENDES 2008-2014.

Conclusiones: En niños entre 6 y 23 meses de edad en la ciudad de Ayacucho (población general y consultante a establecimientos del sector salud) y la provincia de San Miguel en Cajamarca durante el periodo entre Octubre 2016 y Junio 2017 la sensibilidad está en el orden de 70-80% y la especificidad en el orden de 30% (50% para proteína) con márgenes de error IC95 \pm 5% para el indicador Dieta Mínima Aceptable respecto de Energía, Proteína Total, Hierro Total, Vitamina A y Zinc separadamente. La sensibilidad y especificidad no son consistentes con las prevalencias observadas por ENDES.

Palabras clave: Perú; Preescolar; Consumo de Alimentos; Ingestión de Energía; Micronutrientes; Necesidades Nutricionales [DeCS BIREME]; Consumo Usual; Evaluación Dietaria; Recordatorio de 24 horas.

2. Introducción

La función de vigilancia alimentaria y nutricional es necesaria en todos los países (1, 2, 3, 4), abarcando rangos de problemas desde la desnutrición infantil hasta el síndrome metabólico, pasando por diversos patrones de deficiencia y exceso de nutrientes específicos.

La técnica de medición de la ingesta o consumo de alimentos en seres humanos es un procedimiento especializado y complejo (5–7). Actualmente, la técnica más empleada en encuestas poblacionales es el recordatorio de 24 horas, que se recomienda acompañar con la frecuencia abreviada de consumo de alimentos (8,9). No se ha establecido un estándar de oro de consenso universal (10–13)

Todas las técnicas disponibles tienen varias fuentes de error (7,14–23), entre las cuales podemos mencionar como las que nos parecen más importantes:

- El consumo varía dentro de un mismo individuo a lo largo de los días, de modo que la medición en un día determinado no refleja necesariamente el patrón habitual o promedio de consumo del individuo.
- A medida que la entrevista avanza, el tedio y cansancio, tanto por parte del entrevistador como del entrevistado, podrían introducir fuentes acumulativas de variación y sesgo (en el caso del recordatorio, por la percepción de imagen de los entrevistados, y en el caso de la pesada directa por la posible interferencia con los patrones habituales).
- La identificación y clasificación de los distintos alimentos, formas de preparación y unidades de medida requiere experiencia, la cual puede ser variable, particularmente en personal de encuestas poblacionales.
- Algunas fuentes nutricionales, como la lactancia materna, los suplementos nutricionales, los alimentos complementarios, o los productos fortificados, pueden ser de difícil registro.
- Además de los alimentos consumidos dentro del hogar en días regulares, puede haber una cantidad importante de alimentos provenientes de otras fuentes (por ejemplo proveedores comerciales, formales o informales, de alimentos, o eventos especiales como los feriados).
- Las tablas de composición de alimentos de las cuales se dispone pueden no mantener el paso de la constante evolución en la oferta de alimentos y preparaciones.

Existen cuestionarios para medir el consumo de alimentos en la población. Algunos de estos cuestionarios incluyen indicadores simplificados de consumo, que pretenden complementar y/o reemplazar lo recabado a través de instrumentos estándar de facto como el R24. Por citar algunos de ellos, tenemos los propuestos por OMS (OMS 2008) (24) que son usados en ENDES (INEI 2014), y los cuestionarios abreviados de frecuencia de consumo de alimentos (IVACG 1989) (8). En el Perú, el cuestionario ENAHO contiene un cuestionario sobre gasto familiar detallado en alimentos y grupos de alimentos que es frecuentemente interpretado como “un consumo aparente” (25) de los alimentos (INEI 2014). En la literatura no se encuentran con facilidad estudios que contrasten la información emitida por estos indicadores simplificados y lo que emite el uso del R24H. Cabe notar que el informe de validez de los indicadores OMS (26) efectúa correlaciones en gabinete con los datos de R24, pero no evalúa los cuestionarios en campo.

Conceptualmente, los indicadores simplificados tienen intrínsecamente una construcción muy diferente de los indicadores estándar y no pretenden ser iguales, ni al estándar ni entre sí. Sin embargo, el uso de estos indicadores en datos de prevalencia es claramente como un sustituto aproximado (su lectura corriente es que reflejan el consumo de alimentos o incluso la nutrición en la población). Por esta razón es pertinente examinar la sensibilidad y especificidad del uso de indicadores simples.

Descripción del problema de investigación

Las variables alimentarias no están siendo usadas adecuadamente en el análisis de la situación nutricional de la población, pues no contamos con información sobre la tendencia de la deficiencia de nutrientes en la población peruana. A pesar de que se está recogiendo variables con información del consumo en encuestas poblacionales como ENDES, MONIN, EVAR; amerita la necesidad de mostrar tendencias y posibles asociaciones.

Si bien las fuentes de información pueden ser las encuestas de consumo de alimentos, como R24h, su medición es considerada especializada y compleja, por lo cual sería recomendable que se estudien otras alternativas como el empleo de indicadores simplificados para consumo (ICS) de nutrientes, validados y con grado de error.

Justificación y relevancia

En el Perú, la función de vigilancia nutricional es parte de la responsabilidad de INS/CENAN (27), enfatizada en el Programa Articulado Nutricional del Presupuesto por Resultados (28,29) y reflejada en los estudios que ha realizado (30–35).

Dicha función tiene como una herramienta fundamental a las encuestas por muestreo aleatorio en poblaciones a escala nacional y con desagregación regional para obtener, entre otros, indicadores de consumo de alimentos (5). Los indicadores de consumo de alimentos se emplean en la toma de decisiones importantes de nivel estratégico, como las relacionadas a establecer el impacto o las características de las intervenciones (36) (37) (38).

En la actualidad contar con indicadores simplificados para consumo, permitirían predecir rápidamente trastornos en el comportamiento alimentario (deficiencia o exceso), siendo para ello necesario la evaluación de nuevas propuestas junto con las ya existentes, eso requiere estimar su sensibilidad, especificidad y validez en relación con el recordatorio de 24 horas, al ser el más ampliamente utilizado (39) y a falta de un estándar de oro de consenso universal.

Conocer la sensibilidad y especificidad de estos ISC permitiría interpretar los límites y tendencias de esos ISC cuando se usan para la Vigilancia alimentaria y nutricional.

Es así que en enero del 2015 se inicia la elaboración del protocolo de investigación. Siendo otorgada la aprobación a través de la Resolución Directoral N° 474-2015-DG-OGITT-OPE/INS del 23 de junio del 2015 (Anexo 9.1).

Antecedentes de la investigación

El recordatorio de 24 horas es una técnica de medición compleja. Su objetivo de evaluar la ingesta habitual de las personas debe superar la variabilidad natural que sucede en la alimentación entre los individuos y durante el tiempo. Se ha recurrido a técnicas de estimaciones repetidas para captar dicha variabilidad. Por otro lado, se requiere de entrevistadores profesionales, capacitados y experimentados, y de tiempos de duración de entrevista relativamente extensos, lo cual contribuye a incrementar su complejidad (39). Estos factores limitan su utilización en lugares con limitados recursos.

Todas estas consideraciones han influido en el desarrollo cada vez mayor de diversos indicadores simplificados para consumo (40) que, en mayor o menor medida, facilitan los procedimientos y buscan aproximarse a un resultado nutricional, cuando se requiere desarrollar la vigilancia de indicadores alimentarios en mayor escala y donde la aplicación del R24h no es viable, optándose por el empleo de una valoración eminentemente aproximada o cualitativa (41) (en el sentido analítico de categórica, no en el sentido antropológico). Algunos de estos métodos carecen de un análisis de sensibilidad y especificidad documentado o no han sido realizados con población local. Como ejemplo de ello, podemos citar los Indicadores para evaluar las prácticas de alimentación del lactante y del niño pequeño, diseñados por OMS (42), los cuales, pese a ser recomendados ampliamente solamente, han sido validados solamente por ejercicio de gabinete con recordatorio exhaustivo (46) y evaluados en función a su asociación con indicadores de peso y talla en 14 países de bajos ingresos, todos ellos provenientes de muestras nacionales de Asia y África (26).

En el Perú, la ENAHO contiene un cuestionario sobre gasto familiar detallado en alimentos y grupos de alimentos que es frecuentemente interpretado como “un consumo aparente” (25) de los alimentos (INEI 2014). En la literatura no se encuentran con facilidad estudios que contrasten la información emitida por estos indicadores simplificados y lo que emite el uso del R24H. Cabe notar que el informe de validez de los indicadores OMS (26) efectúa correlaciones en gabinete con los datos de R24, pero no evalúa los cuestionarios en campo.

El Ministerio de Salud ha diseñado algunas herramientas para valorar la situación alimentaria (43, 44 50,51). Estas herramientas son parte de recomendaciones diagnósticas y terapéuticas en el escenario clínico, e incluyen una forma de evaluación nutricional. Si bien no se denominan usualmente indicadores (y no se suele reportar prevalencias) sino más bien pruebas diagnósticas, están sujetos a la misma lógica de sensibilidad y especificidad, y por esas razones los incluimos, sensu lato, como indicadores simplificados (en el sentido del estudio). Según nuestra revisión, los indicadores simplificados que emiten estas herramientas carecen de una evaluación del nivel de sensibilidad y especificidad, que permita estimar su validez en un sentido operacional e identificar el nivel de precisión para reflejar adecuadamente el estado nutricional del individuo evaluado.

Conceptualmente, los indicadores simplificados para consumo (ISC) tienen intrínsecamente una construcción muy diferente de los indicadores estándar y no pretenden ser iguales, ni al estándar ni entre sí. Sin embargo, el uso de estos indicadores en datos de prevalencia es claramente como un sustituto aproximado (su lectura corriente es que reflejan el consumo de alimentos o incluso la nutrición en la población). Por esta razón es pertinente examinar la sensibilidad y especificidad del uso de indicadores simples.

Definiciones conceptuales

Los conceptos fundamentales del estudio propuesto son los siguientes:

- Sensibilidad (45): probabilidad de que un individuo que realmente es positivo en una variable categórica binaria tenga un resultado positivo con una técnica de medición dada, aproximada por la proporción observada.
- Especificidad (45): probabilidad de que un individuo que realmente es negativo en una variable categórica binaria tenga un resultado negativo con una técnica de medición dada, aproximada por la proporción observada.
- Alimento (46): producto natural o artificial que contiene al menos un nutriente en concentraciones fisiológicas, no farmacológicas ni toxicológicas.
- Nutriente (46): compuesto químico o familia de compuestos químicos necesaria para el metabolismo humano y que, en condiciones fisiológicas o patológicas, necesita ser ingerido con alguna regularidad (en el contexto del presente estudio, incluimos informalmente a la energía equivalente de los nutrientes presentes en un alimento como si fuera un “nutriente”).
- Consumo (46): variable individual con la ingesta de alimentos o nutrientes en un período corto de tiempo (día).
- Consumo usual (47): variable con la ingesta media de alimentos o nutrientes a lo largo de un período prolongado (trimestre o mayor).
- Varianza (48): segundo momento, esperanza matemática de los cuadrados de las diferencias entre una variable aleatoria y su media. La varianza total de una variable como el consumo de un nutriente puede descomponerse como la suma de la varianza dentro (intra) del individuo (residuo) y la varianza entre (inter) individuos. En condiciones de campo se pueden agregar componentes de varianza entre observadores, entre niveles de observador o entre tipos de técnica.
- Adecuación nutricional (46): Comparación entre las necesidades de nutrientes y la ingesta de un determinado individuo o población.
- Control de Crecimiento y Desarrollo (44): Conjunto de actividades periódicas y sistemáticas desarrolladas por el profesional médico o enfermera/o, con el objetivo de vigilar de manera adecuada y oportuna el crecimiento y desarrollo de la niña y el niño; detectar de manera



precoz y oportuna riesgos, alteraciones o trastornos, así como la presencia de enfermedades, facilitando su diagnóstico e intervención oportuna disminuyendo deficiencias y discapacidades.

- Recordatorio de 24 horas (R24H): Es un registro de todos los alimentos consumidos por una persona el día inmediato anterior. El objetivo de este método es proporcionar una estimación cuantitativa y cualitativa de la ingesta de un alimento, o grupos de alimentos, o nutrientes en un individuo o grupos de individuos. En el presente estudio se aplicarán como observación en un día aleatorio (A1) y en dos días aleatorios (A2).
- Cuestionario Simple (CS): Cuestionario de tipo cualitativo empleado para valorar características nutricionales de un sujeto o población, que permite ser usado en la Vigilancia del estado nutricional a través del reporte de Indicadores Simplificados para Consumo.
- Encuestador Nutricionista Senior (SR): Personal con título de Licenciado en Nutrición y una experiencia mayor a 200 encuestas por recordatorio realizadas en encuestas o estudios.
- Encuestador No Nutricionista (NN): Personal con grado de Profesional de la salud distinto de Nutrición

3. Métodos

Objetivos

Conforme al protocolo aprobado (versión 3 de 03-MAR-2015), los objetivos planteados fueron:

Objetivo General:

Evaluar un conjunto de indicadores simplificados para consumo de nutrientes (ISC), en lo referente a su sensibilidad, especificidad y validez en relación con el recordatorio de 24 horas y su aplicación para la Vigilancia Nutricional.

Objetivos Específicos:

Fase 1 Evaluar los ISC que se han medido por encuestas nacionales en el Perú.

- Prevalencia de adecuación (OMS) por ámbitos y trimestres en ENDES 2008-2014.
- Prevalencia de adecuación (gasto) por ámbitos y trimestres en ENAHO 2008-2014.
- Prevalencia de adecuación (R24) por ámbitos y trimestres en MONIN 1996-2010.
- Sensibilidad y Especificidad de alternativas de ISC en EVAR 2014 y MONIN 1996-2010.

Fase 2 Evaluar los ISC en consultorios ambulatorios de EESS MINSA de un dominio selecto.

- Sensibilidad y Especificidad de ISC (CS+NN vs R24+A2+SR), para CRED.
- Sensibilidad y Especificidad de ISC (EESS vs R24+A2+SR), para CRED.

Fase 3 Evaluar los ISC en población de un distrito selecto (Sierra Urbana).

- Sensibilidad y Especificidad de ISC (CS+NN vs R24+A2+SR).
- Correlación de R24 (R24+A1+SR vs R24+A2+SR).

Fase 4 Evaluar los ISC en población de un distrito selecto (Sierra Rural).

- Sensibilidad y Especificidad de ISC (CS+NN vs R24+A2+SR).
- Correlación de R24 (R24+A1+SR vs R24+A2+SR).

Fase 5 Evaluar el Efecto de la Validez de los ISC sobre la Interpretación de la Vigilancia.

- Sesgo en tendencias de prevalencias estimadas por ISC a nivel nacional.
- Errores de cobertura en focalización estimada mediante ISC a nivel nacional.

Población en estudio

El universo del estudio estuvo diferenciado por fases:

Fase 1: Niños de 6-23 meses presentes en el Perú 2011-2014.

Fase 2: Niños de 6-23 meses atendidos en tres meses alternados (Octubre 2016, Enero y Abril 2017), en control de crecimiento y desarrollo en un dominio urbano, Ayacucho metropolitano (hogares urbanos de los distritos de Ayacucho, Jesús Nazareno, San Juan Bautista y Carmen Alto, provincia de Huamanga, región Ayacucho),

Fase 3: Niños de 6-23 meses presentes en tres meses alternados (Noviembre 2016, Febrero y Mayo 2017), en un dominio urbano, Ayacucho metropolitano (hogares urbanos de los distritos de Ayacucho, Jesús Nazareno, San Juan Bautista y Carmen Alto, provincia de Huamanga, región Ayacucho),

Fase 4: Niños de 6-23 meses presentes en tres meses alternados (Diciembre 2016, Marzo y Junio 2017), en un dominio rural específico, provincia de San Miguel, región Cajamarca).

Fase 5:

Niños de 6-23 meses presentes en el Perú 2011-2014.

Niños de 6-23 meses presentes en el Perú 2016-2020

Diseño Muestral

A) Marco muestral

Fase 1: Los marcos INEI para ENDES, ENAHO, MONIN y EVAR.

Fase 2: El marco muestral estuvo constituido por el registro de los establecimientos de salud MINSA ubicados dentro del dominio urbano, Ayacucho metropolitano.

Fases 3 y 4: El marco nacional INEI 2007 correspondiente a los distritos seleccionados.

Fase 5: No es aplicable (se usaron proyecciones de población INEI).

B) Diseño muestral y selección de la muestra

Fase 1: Los diseños muestrales originales de ENDES, ENAHO, MONIN y EVAR.

Fase 2: La unidad primaria de muestreo usado fue el consultorio-día. La unidad de análisis es el niño-día. En el marco muestral se seleccionaron por muestreo aleatorio simple (con probabilidad proporcional al número estimado de consultas) consultorios-día. Todos los niños de 6-23 meses que acudían en cada consultorio-día seleccionado por consulta de control de crecimiento y desarrollo fueron incluidos. A cada niño incluido se le asignó aleatoriamente un día aleatorio dentro de la semana calendario siguiente al consultorio-día. Los números aleatorios fueron generados para cada encuestador y niño encuestado.

Fases 3 y 4: La unidad primaria de muestreo fue la combinación de conglomerado INEI (aproximadamente 100 hogares) y la semana calendario. La unidad de análisis es el niño-día. En el marco muestral se seleccionaron conglomerados por muestreo aleatorio simple (con probabilidad proporcional al número estimado de hogares). Todos los niños de 6-23 meses presentes en el conglomerado dentro de la semana fueron incluidos. A cada niño incluido se le asignó aleatoriamente un día aleatorio dentro de la semana calendario. Los números aleatorios fueron generados cada encuestador y niño encuestado.

Fase 5: No es aplicable (son análisis de simulación).

C) Muestra

Fase 1: Se incluyeron a todos los niños ubicados en los archivos públicos de ENDES, ENAHO, MONIN y EVAR.

Fases 2, 3 y 4:

El objetivo primario de cada una de estas dos fases requirió la estimación de dos proporciones, la sensibilidad y especificidad (45), en el universo durante el período. Ambas proporciones provienen de partes complementarias de la muestra (separadas por el estándar de oro, la adecuación de consumo). Los valores esperados se basan en los valores obtenidos en EVAR (49), y los valores explorados en MONIN (50). La siguiente tabla presenta para cada objetivo en cada fase el tamaño muestral base (n' , incluye ajuste de pérdidas y efecto de diseño) para los niveles de precisión especificados (margen de error h), un nivel de significancia (α) fijado en 5%, empleando la fórmula de estimación de proporciones por aproximación normal (51):

**PERÚ****Ministerio
de Salud****Instituto
Nacional de Salud****Centro Nacional
de Alimentación y Nutrición**

	Tipo	Unidad de Muestreo	Esperado	Desviación Standard	Rendi- miento	Para Estimación					
Variable	x ó p	cluster	E	s	y=n/u	h	h/E	n	n'	u	u fin
FASE 2											
Sensibilidad CS/A2 (%)	p	niño	80%		3.00	15.0%	18.8%	27.32	60.70	30	30
Especificidad CS/A2 (%)	p	niño	20%		3.00	15.0%	75.0%	27.32	60.70	30	30
Sensibilidad ES/A2 (%)	p	niño	70%		3.00	15.0%	21.4%	35.85	79.67	30	30
Especificidad ES/A2 (%)	p	niño	70%		3.00	15.0%	21.4%	35.85	79.67	30	30
Niveles	0.95	de significancia (1-alfa),			0.8	de potencia (beta),					
Factores	2	efecto de diseño (deff) clusters,			1.1111	compensación por pérdidas aleatorias (loss)					
FASE 3											
Sensibilidad CS/A2 (%)	p	niño	80%		10.00	17.5%	21.9%	20.07	71.68	10	10
Especificidad CS/A2 (%)	p	niño	20%		10.00	17.5%	87.5%	20.07	71.68	10	10
FASE 4											
Sensibilidad CS/A2 (%)	p	niño	70%		12.00	20.0%	28.6%	20.17	72.03	10	10
Especificidad CS/A2 (%)	p	niño	70%		12.00	20.0%	28.6%	20.17	72.03	10	10
Niveles	0.95	de significancia (1-alfa),			0.8	de potencia (beta),					
Factores	2.5	efecto de diseño (deff) clusters,			1.4286	compensación por pérdidas aleatorias (loss)					

Con la técnica de recordatorio por consumo usual se generaron adecuaciones separadamente para cada nutriente. De los indicadores simples considerados, solamente el consumo de alimentos fuente de hierro y su análogo para vitamina A tienen como estándar de oro un solo nutriente. En los otros casos se trata de indicadores conjuntos. Por esta razón se evaluarán la sensibilidad y especificidad respecto de un conjunto de opciones de estándar de oro.

El grado de adecuación para cada nutriente solamente se puede determinar una vez que se ha efectuado el recordatorio completo y se ha aplicado un algoritmo complejo. Por esta razón la cantidad captada de niños debe tomar en cuenta que la meta total necesita cubrir el n requerido para sensibilidad y para especificidad. En el siguiente cuadro se presenta el cálculo de los requerimientos de n meta, tomando en cuenta lo mencionado y estimando las frecuencias o prevalencias esperadas de adecuación como un compuesto calculado a partir de MONIN III (30) y EVAR (42). Para la fase 2 se ha aplicado un factor de concentración para reflejar la conjetura de que en consulta CRED la prevalencia de adecuación pudiera ser un poco menor que en la población general.

	Opciones de Estándar de Oro					
	Energía	Proteína	Hierro	Vitamina A	Macro	Micro
Indicador Simple Aplicable						
AMA	X	X	X	X	X	X
ARFE			X			
ARVA				X		
ENAH	X	X	X	X	X	X
Prevalencia de Adecuación Observada						
MONIN Consumo Único (A1)						
Lima Metro	39%	89%	23%	65%		
Sierra Urbana	38%	84%	33%	58%		
Sierra Rural	28%	72%	22%	43%		
EVAR Consumo Usual (A2 o C3)						
Chorrillos	39%	96%	26%	47%	5%	13%
Prevalencia de Adecuación Esperada						
FASE 2	30%	67%	26%	46%	4%	13%
FASE 3	38%	84%	33%	58%	5%	16%
FASE 4	28%	72%	22%	43%	4%	12%
Tamaño Muestral Requerido (niños, incluyendo Pérdida y DEFF)						
FASE 2 SENS	79.67	79.67	79.67	79.67	79.67	79.67
FASE 2 ESPEC	79.67	79.67	79.67	79.67	79.67	79.67
FASE 3 SENS	71.68	71.68	71.68	71.68	71.68	71.68
FASE 3 ESPEC	71.68	71.68	71.68	71.68	71.68	71.68
FASE 4 SENS	72.03	72.03	72.03	72.03	72.03	72.03
FASE 4 ESPEC	72.03	72.03	72.03	72.03	72.03	72.03
Tamaño Total Requerido (niños)						
FASE 2	262.09	242.91	301.80	171.71	2204.12	614.57
FASE 3	188.62	447.98	217.20	170.66	1586.30	442.30
FASE 4	257.24	257.24	327.40	167.51	1944.74	622.25

En rojo los casos en los que el n requerido es mayor al propuesto.

Los tamaños muestrales calculados son en número de niños los cuales se convierten a número de conglomerados. El establecimiento-día (fase 2) es un tipo de conglomerado, para el cual no se dispone de información previa, considerándose entonces un efecto de diseño tentativo de 2.0, y un promedio de 3 niños elegibles. Cada conglomerado de hogares (INEI) tiene aproximadamente 10 (urbano) y 12 (rural) niños elegibles.

El objetivo secundario (fase 2) de concordancia entre la conclusión del recordatorio y las recomendaciones recibidas en el EEES es, estadísticamente, similar al objetivo primario, con las mismas metas. No hay información preliminar, pero consideramos que los supuestos numéricos son los mismos. El objetivo secundario (fases 2, 3 y 4) de estimación de la razón de varianza en esta población puede estimarse con la misma precisión de EVAR, por tener un tamaño muestral total similar. Los objetivos secundarios, la estimación de la correlación, son exploratorios y no se calcula aquí tamaño de muestra para ellos.

Por lo tanto se fija como meta (a) para la fase 2 un total de 256 niños, buscados en 90 consultorios-día (considerando que es deseable tener la meta en múltiplos de 8 (por la asignación aleatoria de días y entrevistadores), y que cada consultorio-día podría producir 3 niños elegibles por día), y (b) para las fases 3 y 4 un total de 256 niños en cada una, buscados en 60 conglomerados.

Los valores obtenidos en cada fase serán un insumo para revisar y ajustar la meta de muestra de la fase siguiente. La precisión para algunos nutrientes en algunas fases no es muy fina, para lo cual, si el análisis no encuentra indicios de heterogeneidad, aprovechará la muestra total de las tres fases.

Fase 5:

No es aplicable (son análisis de simulación)

D) Criterios de elegibilidad

() Criterios de inclusión

Fase 1: Criterios originales ENDES, ENAHO, MONIN y EVAR, limitados a la edad 6-23 meses.

Fase 2:

- Consulta por control de crecimiento y desarrollo el día seleccionado.
- Edad 6-23 meses, independientemente de cualquier otra condición que pueda tener.
- Presencia (pernoctar al menos un día) en el ámbito durante la semana seleccionada.

Fases 3 y 4:

- Edad 6-23 meses, independientemente de cualquier otra condición que pueda tener.
- Presencia (pernoctar al menos un día) en el conglomerado durante la semana seleccionada.

Fase 5: No es aplicable (son análisis de simulación).

() Criterios de exclusión

Fases 2, 3 y 4: Ninguno adicional a la negación de los criterios de inclusión. Es posible que se presenten condiciones que impidan la ejecución correcta de la entrevista (por ejemplo, podría haber una enfermedad intercurrente o incapacidad mental (lo cual en sí no corresponde al encuestador determinarlo) que haga imposible la entrevista por falta de colaboración (lo cual causa de pérdida del dato), pero tales condiciones no son criterios de exclusión de elegibilidad, sino motivos de pérdida, parcial (solamente algunas variables quedan sin dato) o total. Lo mismo se aplica cuando no se otorga consentimiento o asentimiento informado: es pérdida, no exclusión de elegibilidad.

Fases 1 y 5: No es aplicable.

E) Variables

En todas las fases la unidad conceptual es el niño-día. Para cada niño-día se definen las siguientes variables dicótomas involucradas directamente en los objetivos primarios; conforme al protocolo aprobado (versión 3 de 03-MAR-2015):

- Alimentación Mínima Adecuada, indicador simple, dependiente.
- Consumo de Alimentos Fuente de Hierro, indicador simple, dependiente.
- Consumo de Alimentos Fuente de Vitamina A, indicador simple, dependiente.
- Déficit Calórico Aparente ("pobreza calórica"), indicador simple, dependiente.
- Adecuación de Ingesta de Energía, Único, indicador de consumo, dependiente.
- Adecuación de Ingesta de Proteína Total, Único, indicador de consumo, dependiente.
- Adecuación de Ingesta de Hierro, Único, indicador de consumo, dependiente.
- Adecuación de Ingesta de Vitamina A, Único, indicador de consumo, dependiente.
- Adecuación de Ingesta de Zinc, Único, indicador de consumo, dependiente.
- Adecuación de Ingesta de Energía, Usual, indicador de consumo, independiente.
- Adecuación de Ingesta de Proteína Total, Usual, indicador de consumo, independiente.
- Adecuación de Ingesta de Hierro, Usual, indicador de consumo, independiente.
- Adecuación de Ingesta de Vitamina A, Usual, indicador de consumo, independiente.
- Adecuación de Ingesta de Zinc, Usual, indicador de consumo, independiente.

En las fases 1 y 5 se agregan estas variables en indicadores por ámbito (región, quintil o estrato) y trimestre. Adicionalmente se consideran a las variables edad, día de la semana y día del mes como co-variables de ajuste.

G) Operacionalización de Variables

Para todas las fases, la definición operacional de las variables conforme al protocolo aprobado (versión 3 de 03-MAR-2015), es como sigue:

Variable	Rol	Indicador	Categoría	Criterios	Tipo	Escala
Variables para Indicadores Simples						
Alimentación Mínima Adecuada	D	p	0 No, 1 Sí	1: OMS 2008 del CSRC	C	N
Consumo de Alimentos Fuente de Hierro	D	p	0 No, 1 Sí	1: Algún alimento en lista FE, del CSFC	C	N
Consumo de Alimentos Fuente de Vitamina A	D	p	0 No, 1 Sí	1: Algún alimento en lista VA, del CSFC	C	N
Déficit Calórico Aparente ("pobreza calórica")	D	p	0 No, 1 Sí	1: Hogar deficit def. ENAHO 2013, del CSGA	C	N
Variables para Indicadores derivados del Patron de referencia R24H						
Adecuación de Ingesta de Energía -Único	I	p	0 No, 1 Sí	1: Energía ingerida \geq FwU 2004 R24 A1	C	N
Adecuación de Ingesta de Proteína Total - Único	I	p	0 No, 1 Sí	1: Prot. Total ingerida \geq FwU 2004 R24 A1	C	N
Adecuación de Ingesta de Hierro -Único	I	p	0 No, 1 Sí	1: Hierro ingerido \geq FwU 2004 R24 A1	C	N
Adecuación de Ingesta de Vitamina A-único	I	p	0 No, 1 Sí	1: VA ingerida \geq FwU 2004 R24 A1	C	N
Adecuación de Ingesta de Zinc-único	I	p	0 No, 1 Sí	1: Zinc ingerido \geq FwU 2004 R24 A1	C	N
Adecuación de Ingesta de Energía -Usual	I	p	0 No, 1 Sí	1: Energía ingerida \geq FwU 2004 R24 A2	C	N
Adecuación de Ingesta de Proteína Total - Usual	I	p	0 No, 1 Sí	1: Prot. Total ingerida \geq FwU 2004 R24 A2	C	N
Adecuación de Ingesta de Hierro -Usual	I	p	0 No, 1 Sí	1: Hierro ingerido \geq FwU 2004 R24 A2	C	N
Adecuación de Ingesta de Vitamina A-Usual	I	p	0 No, 1 Sí	1: VA ingerida \geq FwU 2004 R24 A2	C	N
Adecuación de Ingesta de Zinc-Usual	I	p	0 No, 1 Sí	1: Zinc ingerido \geq FwU 2004 R24 A2	C	N

Rol: D dependiente, I independiente

Indicador: p proporción, m media

Tipo: C categórica, N numérico

Escala: I intervalo, O ordinal, N nominal

Criterios:

CSRC: cuestionario simple (recordatorio cualitativo)

CSFC: cuestionario simple (frecuencia de consumo)

CSGA: cuestionario simple (compra de alimentos)

R24A1: recordatorio de 24 horas, un día aleatorio

R24A2 recordatorio de 24 horas, dos días aleatorios

La técnica de recordatorio seguirá lo establecido en MONIN (52, 52-54) y EVAR (56), las repeticiones seguirán el esquema del diseño (ver sección de procedimientos), A1 es el primer día de A2, y no se efectuará PD en este protocolo. Los cuestionarios simples son aplicados por profesionales de la salud no Nutricionistas. Los recordatorios son aplicados por profesionales con título de Licenciado en Nutrición y una experiencia mayor a 200 encuestas por recordatorio en encuestas o estudios.

Ajustes al protocolo

Las modificaciones efectuadas al protocolo original fueron las siguientes:

- Las fases del estudio 2, 3 y 4 diferenciadas por marco muestral e inicialmente por tiempo de aplicación (trimestral); fueron trabajados mensualmente y de manera alternada, de tal manera que en cada trimestre calendario se cuente con información de las tres fases. Esta modificación permite tomar en cuenta la variabilidad en el consumo y la disponibilidad de alimentos.
- Se estimó la ingesta dentro del hogar, de preparaciones elaboradas con alimentos disponibles en casa; pero también los comprados, obsequiados o donados. No se incorporaron técnicas de estimación de ingesta de leche materna ni jarabes; por la dificultad de su registro.

Cabe mencionar que estos ajustes no fueron considerados como causal de enmienda dado que no modificarían los objetivos de la investigación ni el presupuesto; y fueron informados al CIEI.

Capacitación

Mediante un proceso de adjudicación selectiva de menor cuantía se solicitó a 8 profesionales de la salud: 2 encuestadoras de salud, 4 encuestadoras de consumo, una supervisora y un jefe de

campo. La capacitación se efectuó desde el 19 de agosto al 16 de setiembre de 2016. Se realizaron dos pilotos en campo incluyendo EESS. Se adjunta en Anexo 9.2, el Cronograma de Capacitación.

El instrumento de la Encuesta de consumo consta de cuatro formularios: 1) Resumen de la ingesta, 2) Registro de preparaciones/recetas, 3) Registro del consumo individual del niño(a) y 4) Observaciones.

El instrumento de la Encuesta Simple consta de siete formularios: 1) Consentimiento informado, 2) Características de la vivienda y Hogar, 3) Características de los miembros del hogar, 4) Prácticas alimentarias, 5) Suplementación, 6) Antropometría y 7) Observaciones.

El manual del encuestador describe los procedimientos básicos para la entrevista, antropometría y la aplicación del recordatorio de 24 horas y la encuesta simple. Ver Anexo 9.3.

La capacitación del personal incluyó sesiones de gabinete, laboratorio en cocina, además de las prácticas en campo. Los objetivos planteados para los talleres propusieron que los participantes a) conozcan cada uno de los materiales a utilizar como recurso de apoyo, nos referimos a las ayudas visuales (réplica de alimentos o maquetas, laminario y simulación con líquido), para la estimación de la porción consumida y la consistencia de las preparaciones, b) que identifiquen las medidas caseras empleadas para estimar el peso o cantidad consumida. Los pilotos se desarrollaron en: a) distrito de Pachacamac- Portada de Manchay (02 días continuos), por ser un lugar urbano marginal, comparable a las Fases 2 y 3; y en b) Distrito de Canta (02 días continuos), por su semejanza geográfica a un ámbito rural (Fase 4).

El detalle del proceso de capacitación se encuentra en el Informe Ejecución y procesamiento de datos de la investigación "Sensibilidad y especificidad de indicadores simples de consumo de nutrientes, respecto al recordatorio de 24 horas, en niños de 6 a 23 meses de edad" (Anexo 9.4).

Otro aspecto que se incluyó en la capacitación fue el manejo del aplicativo informático, elaborado a través del EPIINFO. Los encuestadores se encargaron de la digitación de las encuestas aplicadas, durante el trabajo de campo.

Recolección de Información

A partir del 05 de octubre del 2016, se inicia el trabajo de campo, hasta el 12 de junio del 2017.

Se trabaja con dos equipos de campo; cada uno conformado por 3 personas: 01 No Nutricionista (NN) y 02 Nutricionistas senior (SR).

El NN se encargó de aplicar sólo la Encuesta Simple; mientras que la SR aplicó la encuesta de consumo.

El personal de campo, contó con los planos de los conglomerados (archivos magnético y físico), para facilitar la ubicación del lugar a mapear.

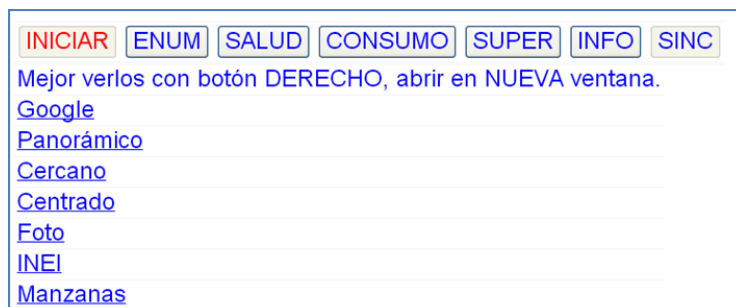


Gráfico 1: Pantalla de Aplicativo - Planos

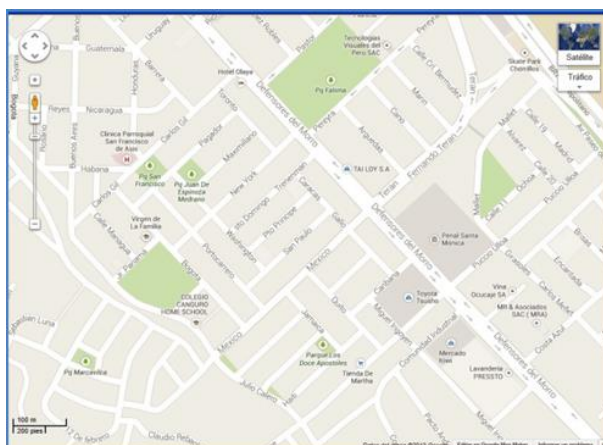


Gráfico 2: Vista Panorámica

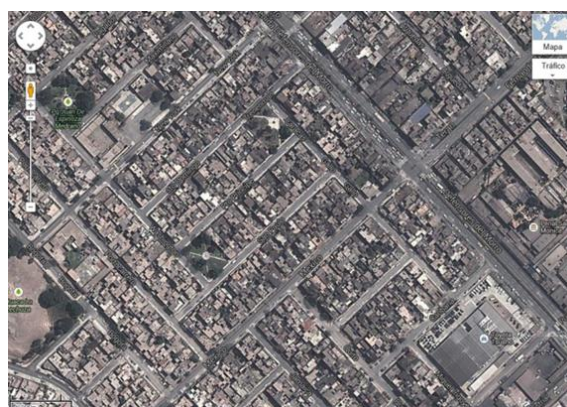


Gráfico 3: Vista FOTO

Previo al desarrollo del trabajo de campo el equipo cuenta con información que ayudó al acceso a las zonas de trabajo; por ejemplo en el caso del Distrito de San Miguel (Fase 4) se averiguó de distancias, nombres y números telefónicos de los responsables de los EEES e información de las autoridades locales (Anexo 9.5).

La información de campo fue reportada diariamente de manera oportuna, incluso hubo Addendas (Anexo 9.6). Entre los documentos usados se encuentran:

- Consolidado de Ejecución diaria de encuestas (Anexo 9.7).
- Reporte de Incidencias. (Anexo 9.7)
- Reporte de Hogares Visitados (Anexo 9.7)

La captación de los niños fue mediante un proceso aleatorio.

Los resultados del trabajo de campo por cada Fase se aprecian en los gráficos adjuntos:

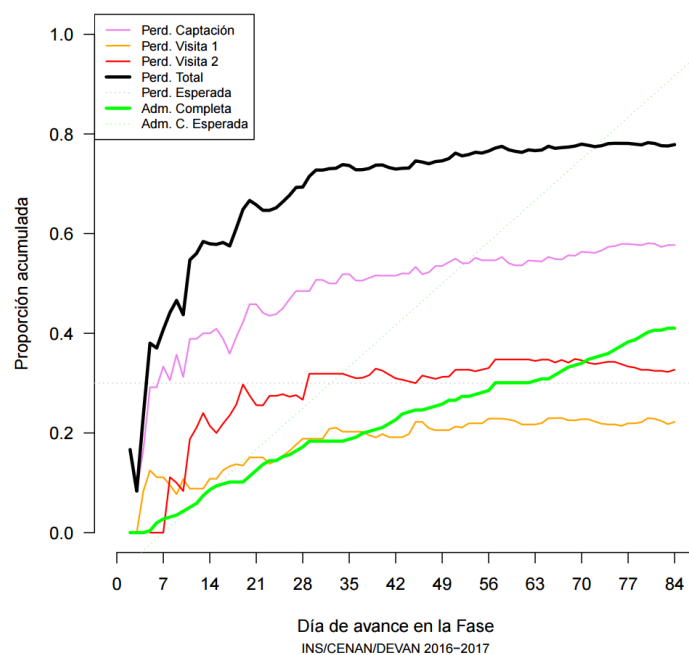
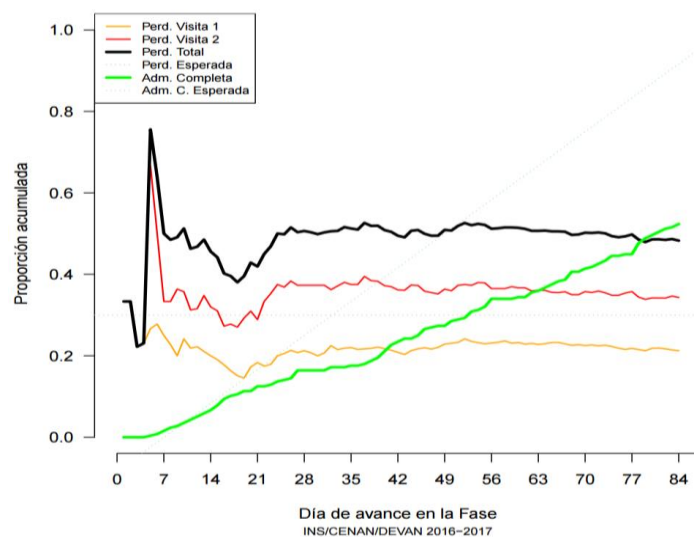
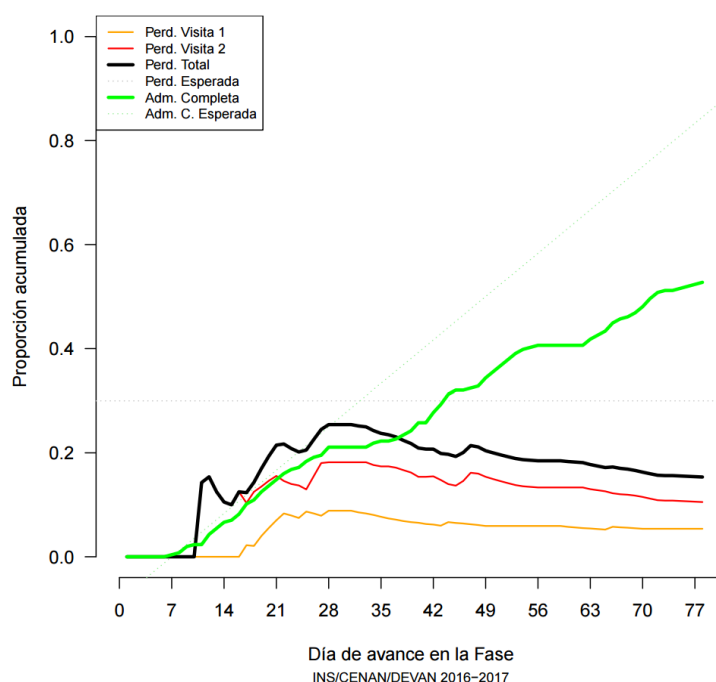
Gráfico 4: Resultado del trabajo de campo – fase 2

Gráfico 5: Desarrollo del trabajo de campo – fase 3


Gráfico 6: Desarrollo del trabajo de campo – fase 4


La Digitación fue realizada por los encuestadores, durante el trabajo de campo, a partir de enero 2017. (Anexo 9.8).

El proceso de revisión en gabinete se realizó desde junio a julio del 2017; los documentos trabajados se encuentran en Anexo 9.9.

Procesamiento de datos

El procesamiento de datos que presentamos¹ abarca tres componentes²: (a) el proceso de limpieza de datos, (b) la actualización de las tablas de referencia y reglas de cálculo, y (c) la extracción, transformación y carga de los datos de la base a archivos de uso analítico.

Limpieza de Datos

El proceso de limpieza³ aplicado para el estudio EVIS (Fases 2, 3 y 4) consta de los siguientes elementos:

- Revisión de las fichas llenas por parte de la propia encuestadora y por parte de su supervisora.
- Digitación bajo control de consistencia dado por la interfase de digitación.
- Muestra aleatoria para la estimación de tasas de error de digitación (respecto de la ficha).
- Revisión individual de fichas y preguntas seleccionadas mediante un programa de barrido automático que detecta posibles errores de rangos y consistencia, de acuerdo a los criterios empleados en EVIS, y la actualización de las tablas de referencia, y actualizados con la información de la muestra aleatoria.

¹ La presente descripción complementa, no reemplaza, descripciones previas que se han presentado en los informes de limpieza y procesamiento MONIN III 2007-2010 y de procesamiento VIN 2012 y EVAR.

² En un sentido simple, la actualización de reglas es parte cronológica del proceso de limpieza y del proceso de carga, pero por su particular importancia dentro del análisis de datos nutricionales es que se le presenta en una sección separada.

³ Incorpora las actividades clásicas de crítica y codificación en una manera adaptada a la tecnología computacional contemporánea.

- Aplicación de las correcciones mediante programa en SQL, que constituye un registro trazable del proceso de limpieza.
- Revisión de la muestra aleatoria (50 encuestas) para evaluar el cambio en las tasas de error de digitación, la magnitud de la omisión de ingredientes o consumos y la correspondencia entre el cálculo automático de masa consumida y el cálculo efectuado por nutricionista

Actualización de Reglas y Tablas de Referencia

Sobre la actualización efectuada para EVAR⁴ se agregó los siguientes elementos:

- Incorporación⁵ de las tablas de composición de CENAN en sus ediciones 2015 y 2017 como tablas de referencia TCENAN2015 y TCENAN2017. Dado que algunos códigos usados por CENAN para algunos alimentos han cambiado⁶, se prepararon tablas de mapeo entre el nuevo código y el código inicial, generando nuevos códigos solo para los nuevos alimentos en cada edición respecto de los anteriores.
- Actualización de los porcentajes de parte comestible de la tabla TCENAN2017 mediante un conjunto de reglas⁷ dependientes de la categoría y listas específicas de alimentos.
- Revisión de la definición de alimentos sólidos y semisólidos para tomar en cuenta que la consistencia solo se recoge en algunos tipos de alimento, mientras que en otros todos los alimentos de ciertos tipos son considerados sólidos y semisólidos por definición. Esta definición afecta el cálculo de la Dieta Mínima Aceptable.

Estos cambios implican también una revisión, adaptación y actualización del conjunto de instrucciones SQL para el cálculo nutricional MONIN⁸:

Para EVIS hemos dejado de calcular la ingesta de nutrientes en SQL, como hacíamos antes⁹, y la calculamos en R¹⁰.

⁴ Miranda & Campos 2014.

⁵ Archivos "Tablas Peruanas 2015 CENAN-INS.xls" y "TCA 2017 CENAN 8NOV.xlsx".

⁶ Principal, pero no únicamente, porque los alimentos de la categoría P nativos se han redistribuido a las categorías propias de, por ejemplo, cereales, tubérculos o carnes. El código usado por CENAN tiene el defecto de incluir la categoría en el código mismo, promoviendo estas anomalías en la definición de la llave primaria.

⁷ Archivo "actualizando PC_240918_V2.txt".

⁸ La estructura de datos usada en EVIS y EVAR es una ampliación permanente de la estructura de datos MONIN que se usará para reemplazar esta última. El conjunto de datos de referencia y reglas de cálculo se resume en un archivo NUTABSWK1.MDB.

⁹ Los segmentos SQL que calculaban los nutrientes eran parte del esquema de la base de datos en el servidor. Tanto en MONIN como en EVAR los nutrientes calculados se extraían como parte de la descarga de los datos del servidor a los archivos analíticos. En la arquitectura actual, solo se extraen los datos digitados y como parte del proceso de extracción, transformación y carga se calculan los nutrientes.

¹⁰ Módulo NUTABS.R.

Extracción, Transformación y Carga

Los datos fueron digitados a un programa de entrada (“máscara”) preparado¹¹ en EPIINFO 7. Se elaboró un programa en lenguaje R¹² para leer los datos de los archivos MDB de EI7, integrarlos en la forma de tablas analíticas¹³, exportadas en formatos CSV y SAV¹⁴, y calcular:

- Nutrientes a partir de los alimentos e ingredientes de las recetas.
- Requerimientos nutricionales individuales de acuerdo a las normas de referencia FAO/WHO/UNU¹⁵. Para grasa se aplicó la recomendación OMS del porcentaje de energía proveniente de grasa (G%), respecto de la edad¹⁶, a la ingesta calculada de calorías.
- Indicadores para cada nutriente expresados como transformaciones TLRA, el logaritmo decimal de la razón ingesta sobre requerimiento¹⁷, incrementada con 0.01.
- Indicadores¹⁸ del cuestionario simple: dieta mínima adecuada de acuerdo a la definición OMS¹⁹, y consumo de al menos un alimento fuente de vitamina A²⁰ en el último mes.
- Subconjuntos de datos (con ponderación por replicación Jackknife de n niveles) en formato textual como insumo para el programa PC-SIDE, mediante el cual se calcularon (con definiciones en archivos de configuración CFG) los indicadores de consumo usual. Los estimados de consumo usual para cada individuo, generados por PC-SIDE, se incorporaron a las tablas analíticas.
- Ponderaciones de muestreo, calculadas para el diseño estratificado (STRA (incorpora los tramos mensuales²¹)) con dos etapas de conglomerados (NCLU) sorteados con reemplazamiento y proporcionalmente al número de habitantes (marcos INEI para población o SIEN para las atenciones), aleatorizados en el tiempo. La probabilidad de selección en la primera etapa está en WP1 y la segunda etapa en WP2²², con ellas se calcula la ponderación SWTN, que se ha re-escalado al total de población censada 2017²³.

El archivo de datos se encuentra en Anexo 9.10

¹¹ Desarrollado por una consultoría de José Núñez Robles, cuyo equipo digitó una parte de los datos, siendo el resto de los datos digitado por las encuestadoras.

¹² Paquete R y paquetes DPLYR, HAVEN, SURVEY y SRVYR.

¹³ Tablas TSIMN (niños), TSIMV (visitas) y TENUM (enumeraciones).

¹⁴ Archivos TSIMN.SAV (niños), y TENUM.CSV (visitas). Adicionalmente E0211.RDA contiene todas las tablas en formato binario R y E0211DICCIO.XLSX contiene los diccionarios.

¹⁵ Está pendiente el cálculo de los requerimientos USDA DRI 2005.

¹⁶ Ecuación lineal desde 45% a los 6 meses hasta 35% a los 24 meses, porcentaje multiplicado por la energía ingerida y dividida por 9 para obtener los gramos equivalentes de grasa.

¹⁷ Inicialmente se trabajaron los borradores sobre requerimientos DRI, y posteriormente se estandarizó a requerimientos FWU.

¹⁸ Por el momento se está calculando el indicador de Alimentación Mínima Adecuada, definida como Lactancia Materna Exclusiva en los primeros seis meses de vida o Dieta Mínima Adecuada entre 6 y 24 meses de edad.

¹⁹ OMS 2008.

²⁰ Relación de alimentos fuente seleccionados por MMC para su Tesis MSP (Miranda 2015).

²¹ Lunares, 4 semanas. Esta es una aproximación, siendo los estratos semanales, por la posibilidad de insuficiente n.

²² Como el registro de enumeraciones TENUM tiene defectos en revisión, cuando la probabilidad no está disponible o está fuera de rango se ha sustituido por 1. En la fase 2 hay una etapa adicional (el turno dentro de los cuatro EESS sorteados en cada semana) que no se ha incluido directamente en la ponderación, porque su numerador es 1, sino que se subsume en la segunda etapa, agregándose el número de turnos enumerado al denominador).

²³ INEI 2018, resultados en línea <http://censos2017.inei.gob.pe/redatam/>.

4. Resultados

En la presente sección presentamos los resultados de las fases del estudio EVIS.

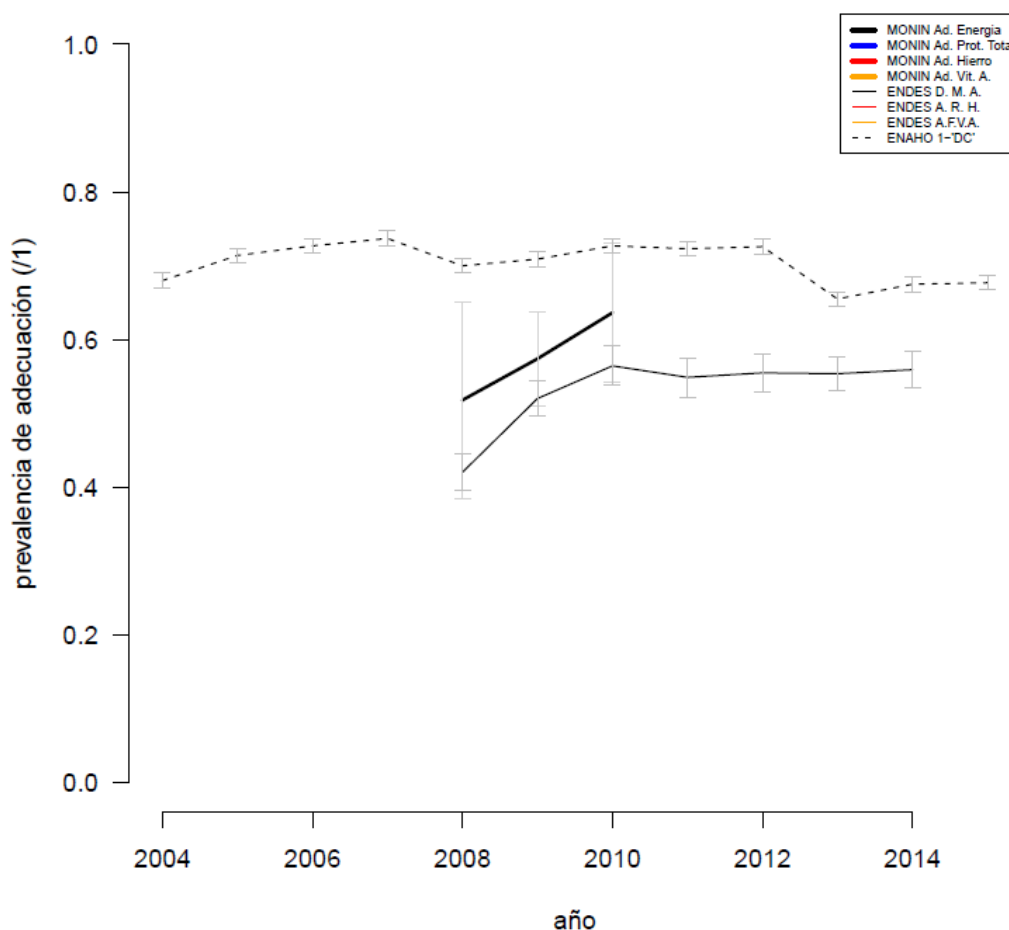
Fase 1

La presente sección transcribe, ligeramente editados, el anexo de resultados de una revisión²⁴ de los datos de ENDES, ENAHO, MONIN y EVAR. Las poblaciones se definen por el uso publicado de los indicadores, es decir, los indicadores de consumo por recordatorio en niños entre 6-35 meses MONIN 6-23 meses EVAR, los indicadores simplificados OMS en niños entre 6-23 meses y el indicador simplificado ENAHO en hogares.

Evolución en el Tiempo

La evolución de los indicadores a lo largo del tiempo se presenta en los siguientes gráficos²⁵:

Gráfico 7: Tendencias en Energía MONIN, ENDES Y ENAHO



²⁴ Carbajal Arroyo L, Pérez Bao J, Chauca J. Servicio de Consultoría para la Investigación "Sensibilidad y Especificidad de Indicadores Simples de Consumo de Nutrientes, respecto al Recordatorio de 24 horas, en niños de 6 a 23 meses de edad" – Fase 1: Consolidación de Bases de Datos de Encuestas. Lima, Perú: UPCH 2015-Dic-31.

²⁵ Los IC95 de ENAHO se intuyen como $\pm 1\%$ a partir de la publicación INEI, que reporta $\pm 2\%$ para estimados trimestrales 2013-2015, que han sido promediados cada año (tres trimestres disponibles en 2015).

Gráfico 8: Tendencias en Hierro MONIN y ENDES



Gráfico 9: Tendencias en Vitamina A MONIN y ENDES

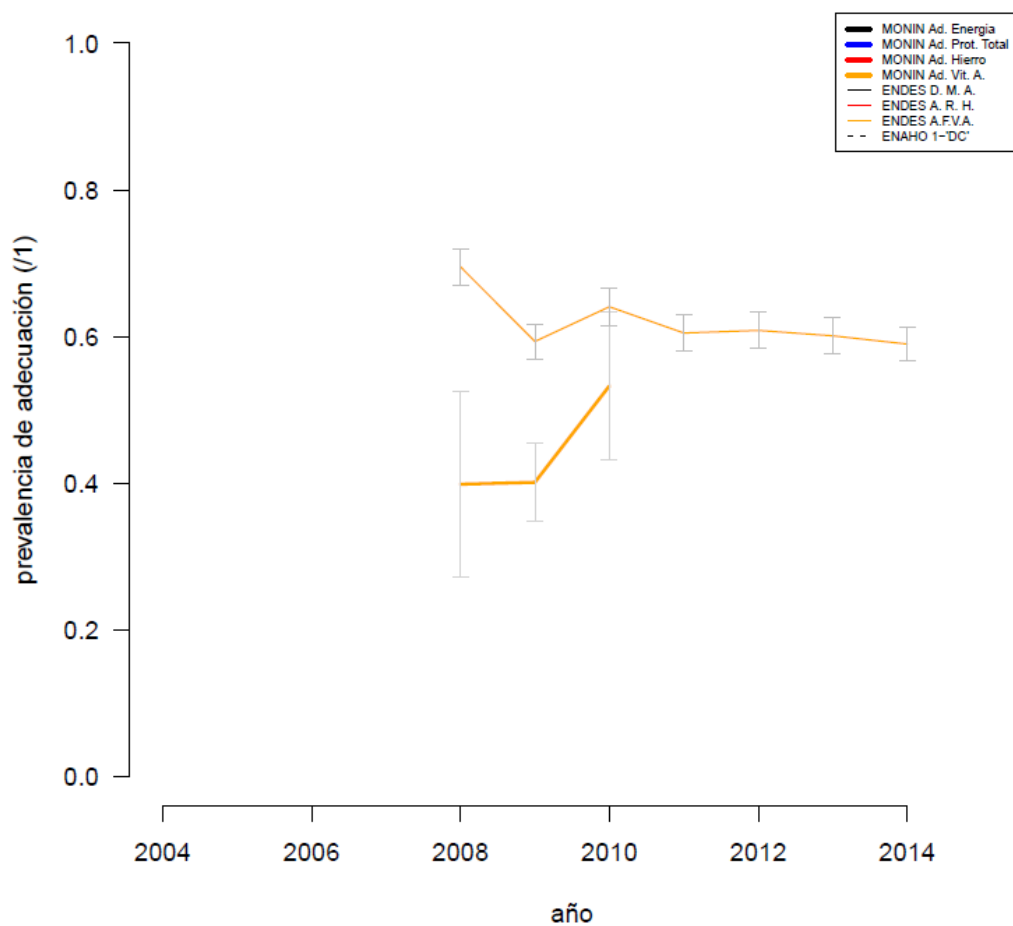
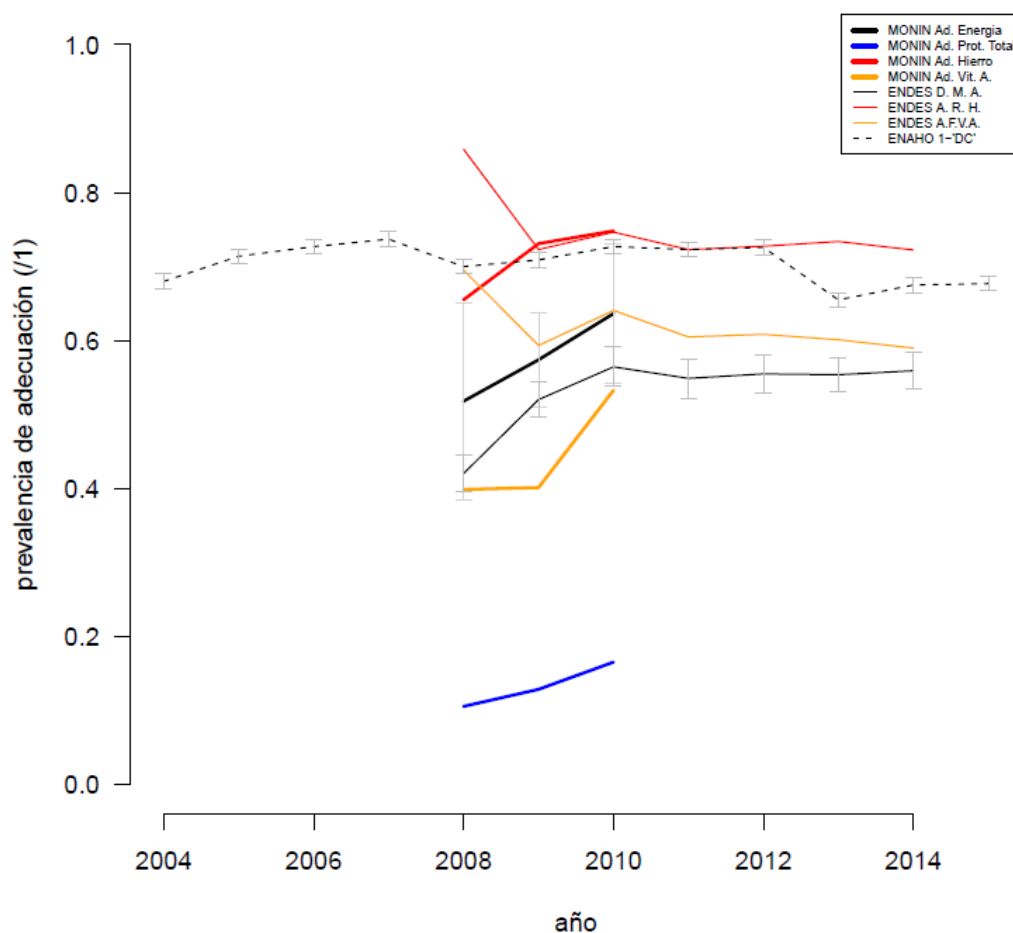


Gráfico 10: Tendencias en Consumo MONIN, ENDES y ENAHO


Las tablas correspondientes son las siguientes:

Tendencia de los Indicadores en el Tiempo

AÑO	INGESTA MONIN (R24)				ENDES			ENAHO "DC"
	ENERGÍA	PROT.	HIERRO	VIT. A	DMA	ARH	AFVA	
YNUM	PIEFMOX	PIPFMOX	PIHFMOX	PIAFMOX	PSDMENX	PSHRENX	PSARENX	PSDCEHX
2004								0.320
2005								0.286
2006								0.273
2007								0.263
2008	0.51804	0.10549	0.65512	0.39872	0.42031	0.85859	0.69520	0.300
2009	0.57399	0.12852	0.73098	0.40134	0.52017	0.72302	0.59334	0.291
2010	0.63645	0.16535	0.74823	0.53275	0.56441	0.74657	0.64066	0.273
2011					0.54889	0.72292	0.60488	0.277
2012					0.55492	0.72750	0.60842	0.274
2013					0.55379	0.73389	0.60104	0.345
2014					0.55916	0.72247	0.58982	0.325
2015								0.323

**PERÚ****Ministerio
de Salud****Instituto
Nacional de Salud****Centro Nacional
de Alimentación y Nutrición****Indicador: PIEF Ing R24 Energía Fuente M3 MONIN III**

[1] "Indicador: PIEF Ing R24 Energía Fuente M3 MONIN III Monitoreo Nacional de Indicadores Nutricionales"

	Grupo	Preval.	L.I. 95%	L.S. 95%	Nro.Obs.
418	A08	0.51804	0.38469	0.65139	113
419	A09	0.57399	0.50996	0.63801	605
420	A10	0.63645	0.54275	0.73014	219
421	T1	0.63645	0.54275	0.73014	219
422	T2	0.69360	0.58205	0.80516	134
423	T3	0.48829	0.39623	0.58035	249
424	T4	0.51304	0.43864	0.58745	335
406	E0635 06 a 35 meses	0.42216	0.37208	0.47223	937
407	E0611 06 a 11 meses	0.84057	0.77026	0.91088	191
408	E1223 12 a 23 meses	0.55061	0.47623	0.62498	364
409	E2435 24 a 35 meses	0.46318	0.39855	0.52782	382
412	CO Costa	0.54616	0.47379	0.61853	379
413	SI Sierra	0.67551	0.60202	0.74899	369
414	SE Selva	0.53509	0.40853	0.66165	189
415	ME Lima Metropolitana	0.60597	0.50301	0.70893	177
416	UR Urbano s/Lima M	0.51857	0.45771	0.57942	547
417	RU Rural	0.69701	0.59874	0.79528	213
410	QM1A2 Quintil 1 a 2 MEF 2001	0.62499	0.54568	0.70430	426
411	QM3A5 Quintil 3 a 5 MEF 2001	0.54700	0.48012	0.61388	500

Indicador: PIPF Ing R24 Proteína Fuente M3 MONIN III

[1] "Indicador: PIPF Ing R24 Proteína Fuente M3 MONIN III Monitoreo Nacional de Indicadores Nutricionales"

	Grupo	Preval.	L.I. 95%	L.S. 95%	Nro.Obs.
470	A08	0.105485	0.0352590	0.175712	113
471	A09	0.128522	0.0913045	0.165740	605
472	A10	0.165354	0.0739913	0.256717	219
473	T1	0.165354	0.0739913	0.256717	219
474	T2	0.182156	0.1040246	0.260288	134
475	T3	0.093009	0.0481496	0.137868	249
476	T4	0.100578	0.0593769	0.141779	335
458	E0635 06 a 35 meses	0.867585	0.8354321	0.899737	937
459	E0611 06 a 11 meses	0.377296	0.2893469	0.465245	191
460	E1223 12 a 23 meses	0.097641	0.0570696	0.138213	364
461	E2435 24 a 35 meses	0.033246	0.0096527	0.056839	382
464	CO Costa	0.105116	0.0664910	0.143740	379
465	SI Sierra	0.218197	0.1429702	0.293425	369
466	SE Selva	0.092889	0.0405461	0.145232	189
467	ME Lima Metropolitana	0.108054	0.0557395	0.160369	177
468	UR Urbano s/Lima M	0.122706	0.0817352	0.163676	547
469	RU Rural	0.201194	0.1030295	0.299360	213
462	QM1A2 Quintil 1 a 2 MEF 2001	0.167618	0.1064941	0.228742	426
463	QM3A5 Quintil 3 a 5 MEF 2001	0.113640	0.0767083	0.150571	500

Indicador: PIHF Ing R24 Hierro Fuente M3 MONIN III

[1] "Indicador: PIHF Ing R24 Hierro Fuente M3 MONIN III Monitoreo Nacional de Indicadores Nutricionales"

	Grupo	Preval.	L.I. 95%	L.S. 95%	Nro.Obs.
522	A08	0.65512	0.53610	0.77413	113
523	A09	0.73098	0.67196	0.79001	605
524	A10	0.74823	0.67747	0.81899	219
525	T1	0.74823	0.67747	0.81899	219
526	T2	0.79547	0.68014	0.91080	134
527	T3	0.66843	0.57681	0.76005	249
528	T4	0.68610	0.61840	0.75381	335
510	E0635 06 a 35 meses	0.27777	0.23287	0.32268	937
511	E0611 06 a 11 meses	0.89063	0.82874	0.95253	191
512	E1223 12 a 23 meses	0.79509	0.74236	0.84782	364
513	E2435 24 a 35 meses	0.57461	0.49950	0.64973	382
516	CO Costa	0.70847	0.64290	0.77403	379
517	SI Sierra	0.73442	0.66095	0.80789	369
518	SE Selva	0.75351	0.66261	0.84441	189
519	ME Lima Metropolitana	0.77485	0.68264	0.86705	177
520	UR Urbano s/Lima M	0.66483	0.60946	0.72019	547
521	RU Rural	0.79444	0.71119	0.87770	213
514	QM1A2 Quintil 1 a 2 MEF 2001	0.71616	0.63995	0.79237	426

**PERÚ****Ministerio
de Salud****Instituto
Nacional de Salud****Centro Nacional
de Alimentación y Nutrición**

515 QM3A5 Quintil 3 a 5 MEF 2001 0.72074 0.66405 0.77743 500

Indicador: PIAF Ing R24 Vit A Fuente M3 MONIN III

[1] "Indicador: PIAF Ing R24 Vit A Fuente M3 MONIN III Monitoreo Nacional de Indicadores Nutricionales"

	Grupo	Preval.	L.I. 95%	L.S. 95%	Nro.Obs.
574	A08	0.39872	0.27162	0.52583	113
575	A09	0.40134	0.34819	0.45449	605
576	A10	0.53275	0.43182	0.63368	219
577	T1	0.53275	0.43182	0.63368	219
578	T2	0.50518	0.40861	0.60175	134
579	T3	0.34125	0.25688	0.42562	249
580	T4	0.36006	0.29356	0.42656	335
562	E0635 06 a 35 meses	0.57208	0.52685	0.61730	937
563	E0611 06 a 11 meses	0.56925	0.46691	0.67158	191
564	E1223 12 a 23 meses	0.45163	0.38254	0.52072	364
565	E2435 24 a 35 meses	0.33602	0.27189	0.40015	382
568	CO Costa	0.37618	0.31014	0.44222	379
569	SI Sierra	0.48989	0.41948	0.56029	369
570	SE Selva	0.51842	0.42632	0.61051	189
571	ME Lima Metropolitana	0.34734	0.25462	0.44006	177
572	UR Urbano s/Lima M	0.42889	0.36819	0.48959	547
573	RU Rural	0.56311	0.47943	0.64679	213
566	QM1A2 Quintil 1 a 2 MEF 2001	0.51697	0.45525	0.57870	426
567	QM3A5 Quintil 3 a 5 MEF 2001	0.37874	0.31741	0.44008	500

Indicador: PSAM Alimentación Mínima Aceptable Fuente EN ENDES

[1] "Indicador: PSAM Alimentación Mínima Aceptable Fuente EN ENDES Encuesta Nacional de Demografía y Salud INEI"

	Grupo	Preval.	L.I. 95%	L.S. 95%	Nro.Obs.
10	X08	0.42031	0.39618	0.44444	3770
11	X09	0.52017	0.49578	0.54457	4013
12	X10	0.56441	0.53777	0.59105	3562
13	X11	0.54889	0.52233	0.57546	3405
14	X12	0.55492	0.52916	0.58068	3636
15	X13	0.55379	0.53021	0.57737	3399
16	X14	0.55916	0.53400	0.58432	3723
17	X01	0.50395	0.48571	0.52219	7055
18	X02	0.51226	0.49611	0.52841	9990
19	X03	0.54623	0.52756	0.56490	8463
111	E0635 06 a 35 meses	0.52025	0.51008	0.53042	25508
121	X00 00 a 11 meses	0.55324	0.53783	0.56864	12576
131	X12 12 a 23 meses	0.48875	0.47529	0.50220	12932
4	X01 Costa	0.50557	0.48936	0.52178	8014
5	X02 Sierra	0.58613	0.57172	0.60055	9815
6	X03 Selva	0.48219	0.46449	0.49988	7679
7	X01 Lima Metropolitana	0.52874	0.50224	0.55524	1961
8	X02 Urbano s/Lima M	0.50636	0.49308	0.51963	12644
9	X03 Rural	0.53859	0.52227	0.55491	10903

Indicador: PSHR Alimentos Ricos en Hierro Fuente EN ENDES

[1] "Indicador: PSHR Alimentos Ricos en Hierro Fuente EN ENDES Encuesta Nacional de Demografía y Salud INEI"

	Grupo	Preval.	L.I. 95%	L.S. 95%	Nro.Obs.
160	X08	0.85859	0.84029	0.87689	3770
161	X09	0.72302	0.70172	0.74433	4013
162	X10	0.74657	0.72141	0.77172	3562
163	X11	0.72292	0.69815	0.74769	3405
164	X12	0.72750	0.70680	0.74820	3636
165	X13	0.73389	0.71142	0.75636	3399
166	X14	0.72247	0.70232	0.74261	3723
167	X01	0.77850	0.76186	0.79514	7055
168	X02	0.76081	0.74666	0.77496	9990
169	X03	0.73579	0.72210	0.74948	8463
151	E0635 06 a 35 meses	0.75831	0.74966	0.76696	25508
152	X00 00 a 11 meses	0.52774	0.51408	0.54141	12576
153	X12 12 a 23 meses	0.97643	0.97224	0.98063	12932
154	X01 Costa	0.76686	0.75406	0.77966	8014
155	X02 Sierra	0.76690	0.75569	0.77811	9815
156	X03 Selva	0.74809	0.73199	0.76418	7679
157	X01 Lima Metropolitana	0.77623	0.75610	0.79637	1961
158	X02 Urbano s/Lima M	0.76922	0.75771	0.78072	12644
159	X03 Rural	0.74315	0.72984	0.75647	10903

**PERÚ****Ministerio
de Salud****Instituto
Nacional de Salud****Centro Nacional
de Alimentación y Nutrición****Indicador: PSAR Alimentos Fuente Vita A Fuente EN ENDES**

[1] "Indicador: PSAR Alimentos Fuente Vita A Fuente EN ENDES Encuesta Nacional de Demografía y Salud INEI"

	Grupo	Preval.	L.I. 95%	L.S. 95%	Nro.Obs.
235	X08	0.69520	0.67035	0.72006	3770
236	X09	0.59334	0.56926	0.61742	4013
237	X10	0.64066	0.61499	0.66634	3562
238	X11	0.60488	0.57986	0.62989	3405
239	X12	0.60842	0.58400	0.63283	3636
240	X13	0.60104	0.57634	0.62573	3399
241	X14	0.58982	0.56708	0.61256	3723
242	X01	0.64665	0.62919	0.66412	7055
243	X02	0.62935	0.61296	0.64573	9990
244	X03	0.60159	0.58524	0.61793	8463
226	E0635 06 a 35 meses	0.62589	0.61626	0.63552	25508
227	X00 00 a 11 meses	0.40463	0.39113	0.41813	12576
228	X12 12 a 23 meses	0.83522	0.82415	0.84630	12932
229	X01 Costa	0.68310	0.66821	0.69799	8014
230	X02 Sierra	0.60183	0.58757	0.61608	9815
231	X03 Selva	0.61373	0.59647	0.63098	7679
232	X01 Lima Metropolitana	0.67433	0.65141	0.69726	1961
233	X02 Urbano s/Lima M	0.66950	0.65707	0.68193	12644
234	X03 Rural	0.56596	0.55117	0.58074	10903

Indicador: PSDC 'Déficit Calórico' x Gasto Fuente EH ENAHO

[1] "Indicador: PSDC 'Déficit Calórico' x Gasto Fuente EH ENAHO Encuesta Nacional de Hogares INEI"

	Grupo	Preval.	L.I. 95%	L.S. 95%	Nro.Obs.
301	A01	0.333			NA
302	A02	0.358			NA
303	A03	0.325			NA
304	A04	0.320			NA
305	A05	0.286			NA
306	A06	0.273			NA
307	A07	0.263			NA
308	A08	0.300			NA
309	A09	0.291			NA
310	A10	0.273			NA
311	A11	0.277			NA
312	A12	0.274			NA
313	A13	0.345			NA
314	A14	0.325			NA
315	A15	0.323			NA

Correspondencias

Las correspondencias entre indicadores se presentan en los siguientes gráficos:

Gráfico 11: Correspondencia Energía - DMA MONIN, EVAR, ENDES

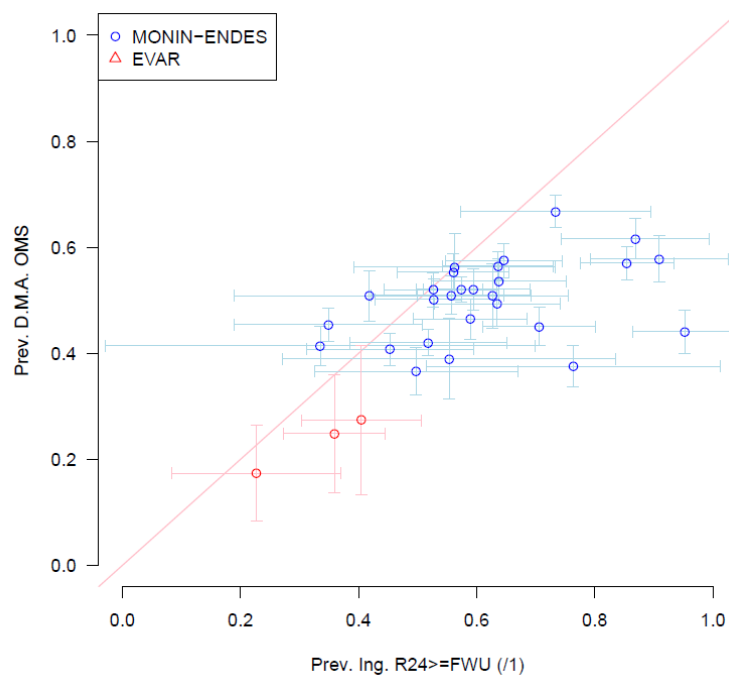


Gráfico 12: Correspondencia Energía MONIN y 'DC' ENAHO

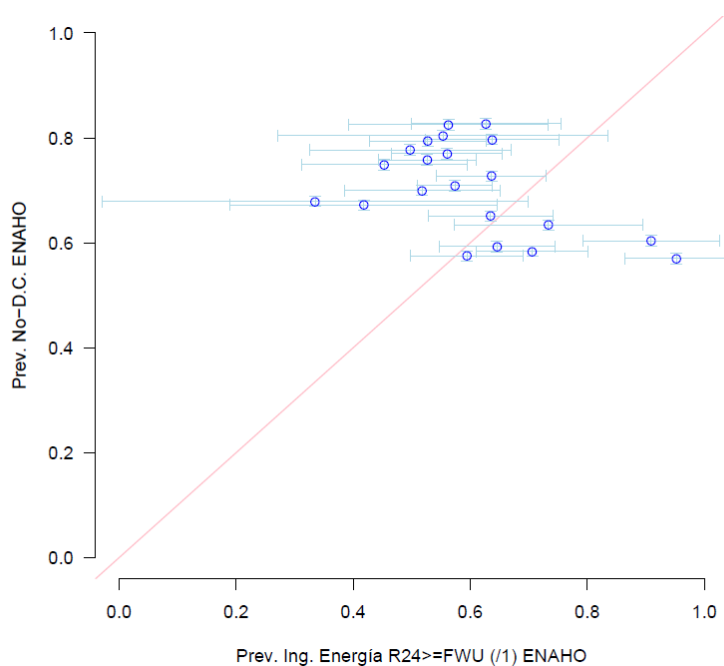


Gráfico 13: Correspondencia en Hierro MONIN y ENDES

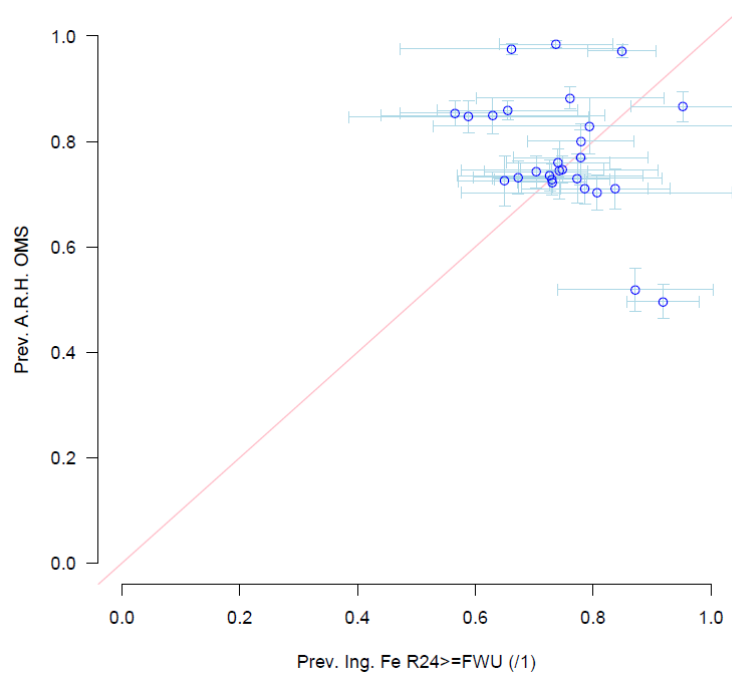
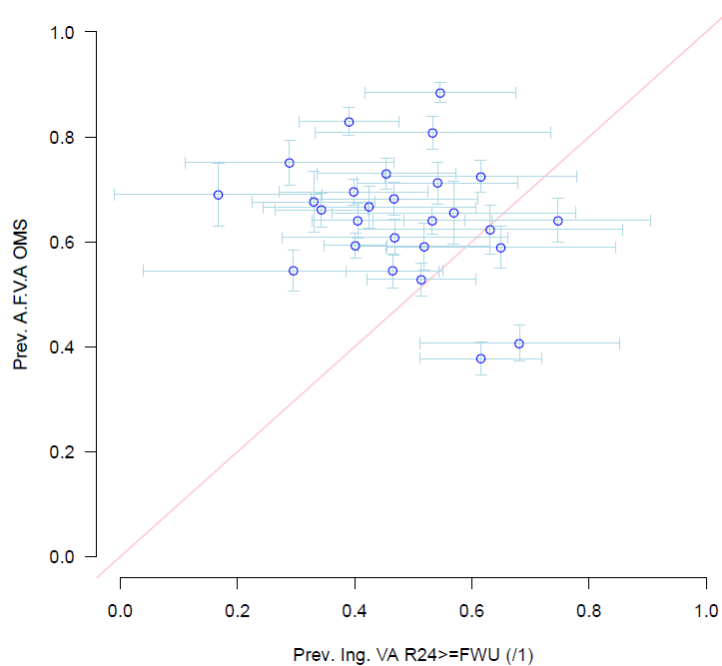
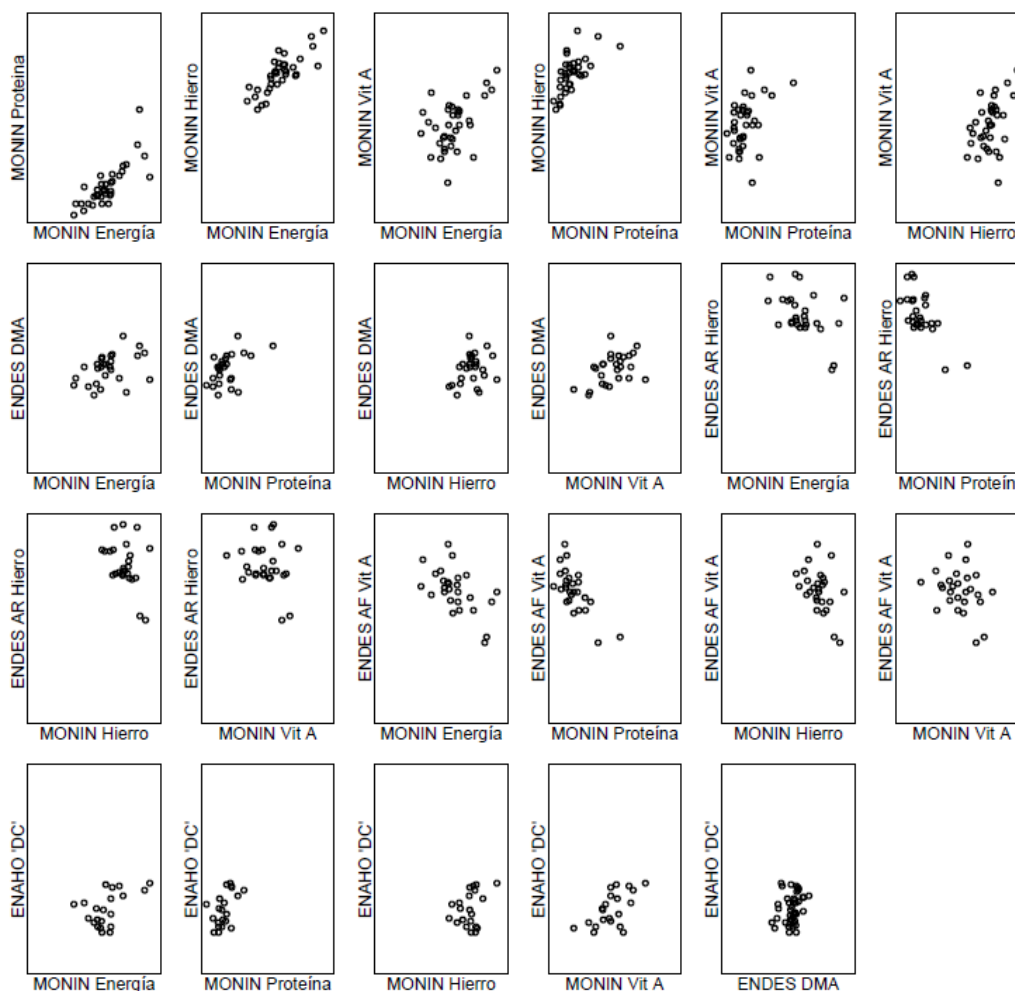


Gráfico 14: Correspondencia en Vitamina A MONIN y ENDES



El conjunto de correlaciones bivariable se presenta en el siguiente gráfico:

Gráfico 15: Correspondencias entre Indicadores



La tabla correspondiente²⁶ se muestra a continuación:

Correspondencia (Pearson) entre los Indicadores Agregados

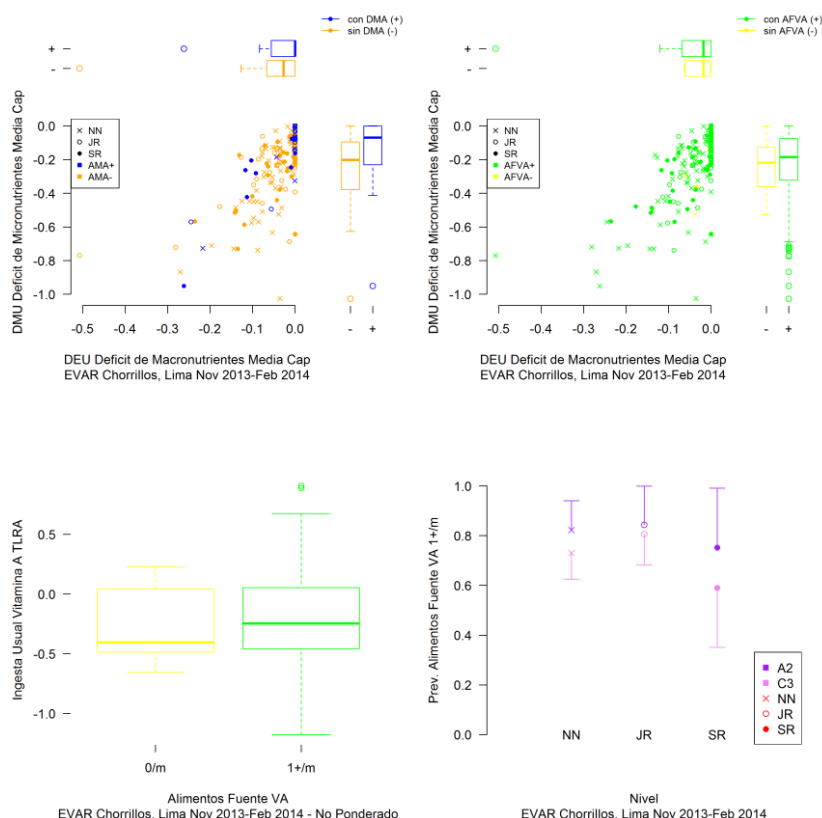
	PIEFMOX	PIPFMOX	PIHFMOX	PIAFMOX	PSDMENX	PSHRENX	PSARENX	PSDCEHX
PIEFMOX	1.00000	0.79333	0.80034	0.47913	0.39391	-0.47875	-0.55396	0.48751
PIPFMOX	0.79333	1.00000	0.64570	0.41189	0.46495	-0.69051	-0.72221	0.51992
PIHFMOX	0.80034	0.64570	1.00000	0.42769	0.27798	-0.36084	-0.42904	0.29553
PIAFMOX	0.47913	0.41189	0.42769	1.00000	0.47956	-0.20670	-0.26834	0.60382
PSDMENX	0.39391	0.46495	0.27798	0.47956	1.00000	-0.52602	-0.51389	0.25232
PSHRENX	-0.47875	-0.69051	-0.36084	-0.20670	-0.52602	1.00000	0.95793	-0.15461
PSARENX	-0.55396	-0.72221	-0.42904	-0.26834	-0.51389	0.95793	1.00000	-0.61031
PSDCEHX	0.48751	0.51992	0.29553	0.60382	0.25232	-0.15461	-0.61031	1.00000

²⁶

Esto es solo de carácter exploratorio. Las técnicas estadísticas convencionales no son apropiadas a estos datos, cuyas unidades son agregados poblacionales parcialmente superpuestos y cuyas mediciones corresponden en varios casos a encuestas diferentes.

Del estudio de EVAR²⁷ transcribimos el único resultado nacional²⁸ conocido sobre la correspondencia entre algunos indicadores simples y los indicadores de ingesta:

Gráfico 16: EVAR: Correspondencia Simple y Estándar



En los dos gráficos superiores se muestra la distribución de los niños de acuerdo a dos indicadores capitados de resumen cuantitativo de la ingesta de micro (DMU) versus macro (DEU) nutrientes. Los puntos están coloreados de acuerdo a si son adecuados o inadecuados según cada indicador cualitativo. Los símbolos corresponden al nivel. Parece apreciarse que no hay una discriminación clara de los indicadores cuantitativos de acuerdo al indicador cualitativo (en consistencia con el análisis del modelo).

En el gráfico inferior izquierdo parece apreciarse que no hay una discriminación clara de la ingesta usual de vitamina A de acuerdo al indicador AFVA.

En el gráfico inferior derecho se aprecia la diferencia en la estimación de prevalencia de AFVA de acuerdo al nivel del encuestador y al esquema de repetición. Estas diferencias son consistentes con la interacción significativa encontrada en el análisis del modelo.

²⁷ De Miranda MY & Campos M 2014 op cit páginas 30-31. Las transcribimos en orden inverso. Nótese que el estándar aquí es consumo usual, basado en 2 o 3 mediciones, en tanto que el consumo medido generalmente (en MONIN por ejemplo), emplea una sola medición.

²⁸ A nivel internacional, el único resultado está en un informe metodológico que establece asociación significativa, pero no correlación alta, entre indicadores de consumo e indicadores simples construidos del recordatorio (no obtenidos por entrevista directa). Ver Working Group on Infant and Young Child Feeding Indicators. Developing and Validating Simple Indicators of Dietary Quality and Energy Intake of Infants and Young Children in Developing Countries: Summary of findings from analysis of 10 data sets. Food and Nutrition Technical Assistance Project (FANTA) FHI 360, Washington, D.C., August 2006.
http://www.fantaproject.org/sites/default/files/resources/IYCF_Datasets_Summary_2006.pdf.

EVAR Modelos de Ajuste Simple y Estándar

	B	SEB	OR	LI	LS	p	B	SEB	OR	LI	LS	p
Modelo	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
Dependiente: Indicador Dieta Mínima Aceptable (DMA)												
Constante	-18.59	6.16				0.029	-17.09	5.49				0.008
Edad m	-0.98	0.38	0.4	0.2	0.8	0.051	-0.90	0.44	0.4	0.2	1.0	0.059
Edad m (ln)	10.85	3.85	5.E+04	27.1	9.7E+07	0.037	10.17	4.98	3.E+04	1.5	4.5E+08	0.060
Sexo	0.93	0.70	2.5	0.6	9.9	0.243						
Peso-Talla z	-0.03	0.19	1.0	0.7	1.4	0.863						
Talla-Edad z	0.07	0.22	1.1	0.7	1.6	0.770						
Día de la Semana	-0.05	0.13	1.0	0.7	1.2	0.727						
Día del Mes	-0.43	0.89	0.6	0.1	3.7	0.648						
Estrato MedioAlto vs Alto	-1.68	0.79	0.2	0.0	0.9	0.086						
Estrato Medio vs Alto	-0.54	0.79	0.6	0.1	2.7	0.521						
Estrato MedioBajo vs Alto	-2.25	1.42	0.1	0.0	1.7	0.172						
Estrato Bajo vs Alto	-0.68	0.55	0.5	0.2	1.5	0.275						
Esquema C3 vs A2	0.17	0.86	1.2	0.2	6.3	0.852	0.23	0.75	1.3	0.3	5.4	0.765
Nivel SR vs JR	-0.16	0.90	0.9	0.1	5.0	0.865	-0.02	0.66	1.0	0.3	3.6	0.977
Esquema x Nivel	0.88	1.20	2.4	0.2	25.2	0.497	0.46	1.05	1.6	0.2	12.5	0.666
Adec. Usual TLRA Macro suma /3	0.92	0.75	2.5	0.6	11.0	0.276	0.42	1.18	1.5	0.1	15.5	0.729
Adec. Usual TLRA Micro suma /3	0.18	0.52	1.2	0.4	3.3	0.751	0.68	0.58	2.0	0.6	6.1	0.265
Dependiente: Indicador Alimentos Fuente de Vitamina A (AFVA)												
Constante	9.32	17.66				0.620	6.34	9.70				0.524
Edad m	0.27	0.46	1.3	0.5	3.2	0.582	0.03	0.29	1.0	0.6	1.8	0.924
Edad m (ln)	-4.93	6.11	0.0	0.0	1160.3	0.457	-1.60	4.08	0.2	0.0	601	0.701
Sexo	1.30	0.47	3.7	1.5	9.3	0.040						
Peso-Talla z	0.30	0.38	1.4	0.6	2.9	0.463						
Talla-Edad z	0.11	0.24	1.1	0.7	1.8	0.675						
Día de la Semana	-0.01	0.16	1.0	0.7	1.4	0.962						
Día del Mes	-3.61	1.38	0.0	0.0	0.4	0.047						
Estrato MedioAlto vs Alto	0.12	1.96	1.1	0.0	52.5	0.954						
Estrato Medio vs Alto	17.89	1.38	6.E+07	4.0E+06	8.7E+08	0.000						
Estrato MedioBajo vs Alto	1.00	1.14	2.7	0.3	25.4	0.420						
Estrato Bajo vs Alto	0.91	1.12	2.5	0.3	22.5	0.455						
Esquema C3 vs A2	-1.68	1.61	0.2	0.0	4.4	0.344	-1.40	1.18	0.2	0.0	2.5	0.258
Nivel SR vs JR	17.25	1.16	3.E+07	3.2E+06	3.0E+08	0.000	16.44	0.91	1.E+07	2.3E+06	8.2E+07	0.000
Esquema x Nivel	-15.18	1.71	0.0	0.0	0.0	0.000	-14.65	1.63	0.0	0.0	0.0	0.000
Adec. Usual TLRA Macro suma /3	1.47	2.32	4.4	0.0	412.1	0.554	0.29	1.79	1.3	0.0	44.3	0.875
Adec. Usual TLRA Micro suma /3	-0.34	0.82	0.7	0.1	3.5	0.694	0.15	0.82	1.2	0.2	5.7	0.860

Los valores muy grandes de OR pueden ser un indicio de inestabilidad en el modelo.

Significancia $p < 0.05$ en rojo, $p < 0.01$ en fondo amarillo.

Modelo 2 es el modelo 1 removiendo los términos no significativos manteniendo las hipótesis.

No se encuentra asociación estadísticamente significativa entre las variables dependientes: Dieta Mínima Aceptable (DMA) y Alimentos Fuente de Vitamina A (AFVA) con los indicadores resumen de la ingesta usual de macro y micronutrientes. Se encuentra diferencia en AFVA, pero no en DMA, de acuerdo al nivel del encuestador.

Fases 2, 3 y 4

Estas tres fases corresponden a tres muestras que se recogieron en paralelo bajo un diseño común. Los resultados de dichas fases se presentan en la presente sección conforme los objetivos planteados.

Captación, Admisión y Comparabilidad

La siguiente tabla presenta, en números absolutos, los principales indicadores de la captación (formatos 700 y 800) y admisión (fichas, formatos 100 a 600):

FD	SF	F2	F3	F4	TO	DT	TA	FI
FASE		2	3	4		TENUM Registro de Niños Enumerados	01	1
Enumerados	7	447	311	126	891		01	2
SinFaseOEquip	7	3	0	0	10		01	3
NoAceptan	6	22	14	2	44		01	4
SinAdmision	6	282	71	21	380		01	5
Admitidos	0	164	240	104	508		01	6
FASE		2	3	4		TSIMN Archivo de Niños Admitidos	02	7
Admitidos	0	135	190	158	483		02	8
SinPonderac	0	0	0	0	0		02	9
SinProbabil	0	3	6	99	108		02	10
SinAntropom	0	1	3	0	4		02	11
SinSimples	0	2	4	5	11		02	12
SinRecordat	0	2	3	0	5		02	13
Con1Recordat	0	19	58	22	99		02	14
SinRequerims	0	3	2	1	6		02	15
SinConsUsual	0	23	61	23	107		02	16
Completo2R	0	114	129	136	379		02	17
CompletoPAU	0	110	128	132	370		02	18

Se presentan resultados para cada fase (columnas F2, F3 y F4), para algunos casos no etiquetados en la enumeración (columna F0) y para el total (TO).

Los datos de la admisión están completos, salvo algunos puntos pendientes de revisión que esperamos afecten un número pequeño de casos. Los datos de enumeración parecen tener problemas en su digitación, por lo que se reportan aquí de manera preliminar.

Se han admitido un total de 483 niños, de los cuales 370 tienen cálculo de ingesta usual y entran al análisis de los objetivos. La mayor parte de la diferencia son 104 niños que no tienen los dos recordatorios necesarios para calcular la ingesta usual.

Para evaluar la comparabilidad entre los admitidos y los perdidos durante la enumeración se ha preparado el siguiente cuadro:

```
[1] "tablas con números absolutos y prop. pérdida (PP) (SLOF (EAI+ENA)/(EAC+EAI+ENA))"
      EAC EAI ENA EXA NOE      pp
e700fase:0      0   1   0   0   6 1.00000
e700fase:2     110  51 200  58  28 0.69529
e700fase:3     105 124  53  12  17 0.62766
e700fase:4     109   4   9   2   2 0.10656
e800_equipo:0     1   0   2   0   6 0.66667
e800_equipo:1    163  92 132  39  31 0.57881
e800_equipo:2    160  88 128  32  16 0.57447
e800_equipo:4     0   0   0   1   0      NaN
e800_sem:0       97  58  48   6  17 0.52217
e800_sem:1       39  16  49  27  10 0.62500
e800_sem:2      142  50 101  23  12 0.51536
e800_sem:3       8   5  24   6   9 0.78378
e800_sem:4       7   6  16   6   2 0.75862
e800_sem:5       11   6  11   4   0 0.60714
e800_sem:6       10   9   5   0   0 0.58333
e800_sem:7       6  14   5   0   2 0.76000
e800_sem:8       4  16   3   0   1 0.82609
GED6:0           0   1   3   2  39 1.00000
GED6:1           2   3   2   2   0 0.71429
GED6:2          125  64 105  26   6 0.57483
GED6:3           95  58  97  25   7 0.62000
GED6:4          102  54  55  17   1 0.51659
e809_sexo:0       2   2   2   1  48 0.66667
e809_sexo:1      165 100 154  48   1 0.60621
e809_sexo:2      157  78 106  23   4 0.53959
e810_vism:0        4   1   4   0  49 0.55556
e810_vism:0      112  53 103  30   1 0.58209
e810_vism:1      208 126 155  42   3 0.57464
e811_agua:0        1   3   5   0  49 0.88889
e811_agua:0      78   4  14   5   0 0.18750
e811_agua:1     245 173 243  67   4 0.62935

[1] "SLOF: Status segun Enumeración"
[1] "SLOF NOE: no elegibles (pocos) o elegibilidad ignorada"
[1] "SLOF ENA: elegibles que no aceptan (o se desconoce)"
[1] "SLOF EXA: elegibles que aceptan y no son admitidos (o se desconoce)"
[1] "SLOF EAI: elegibles que aceptan y son admitidos, sin 2 R24"
[1] "SLOF EAC: elegibles que aceptan y son admitidos, con 2 R24"
[1] "código 0 en otras variables: sin dato"
[1] "GED6 es la edad en semestres de vida"
```

La columna de la derecha muestra las proporciones de pérdida para las distintas categorías de variables selectas. Se observan algunas diferencias por fase, semana y abastecimiento de agua.

Para evaluar la comparabilidad entre los completos (con 2 recordatorios, requerimientos, antropometría y ponderación) y los incompletos dentro de los admitidos se ha preparado el siguiente cuadro:

```
[1] "tablas con números absolutos y prop. pérdida (PP) (SLOF (INC)/(COM+INC))"
      COM INC      pp
FASE:2    110  25 0.185185
FASE:3    128  62 0.326316
FASE:4    132  26 0.164557
STRA:21    45  13 0.224138
STRA:24    31   5 0.138889
STRA:27    34   7 0.170732
STRA:32    38  24 0.387097
STRA:35    45  17 0.274194
STRA:38    45  21 0.318182
STRA:43    53  19 0.263889
STRA:46    49   6 0.109091
STRA:49    30   1 0.032258
Sex:1     183  56 0.234310
Sex:2     187  57 0.233607
GED6:0      0   2 1.000000
GED6:6     133  43 0.244318
GED6:12     119  35 0.227273
GED6:18     118  33 0.218543
DTE:0      275  83 0.231844
DTE:1       95  30 0.240000
IPMAF:0    114  47 0.291925
IPMAF:1    256  66 0.204969
es100mes:1   34   5 0.128205
es100mes:2   42  17 0.288136
es100mes:3   58   8 0.121212
es100mes:4   40   6 0.130435
es100mes:5   49  21 0.300000
es100mes:6   11   0 0.000000
es100mes:10  46  14 0.233333
es100mes:11  37  23 0.383333
es100mes:12  53  19 0.263889
es100equipo:1 187  67 0.263780
es100equipo:2 183  46 0.200873
```

La columna de la derecha muestra las proporciones de pérdida para las distintas categorías de variables selectas. Se observan algunas diferencias por fase, mes y dieta mínima aceptable.

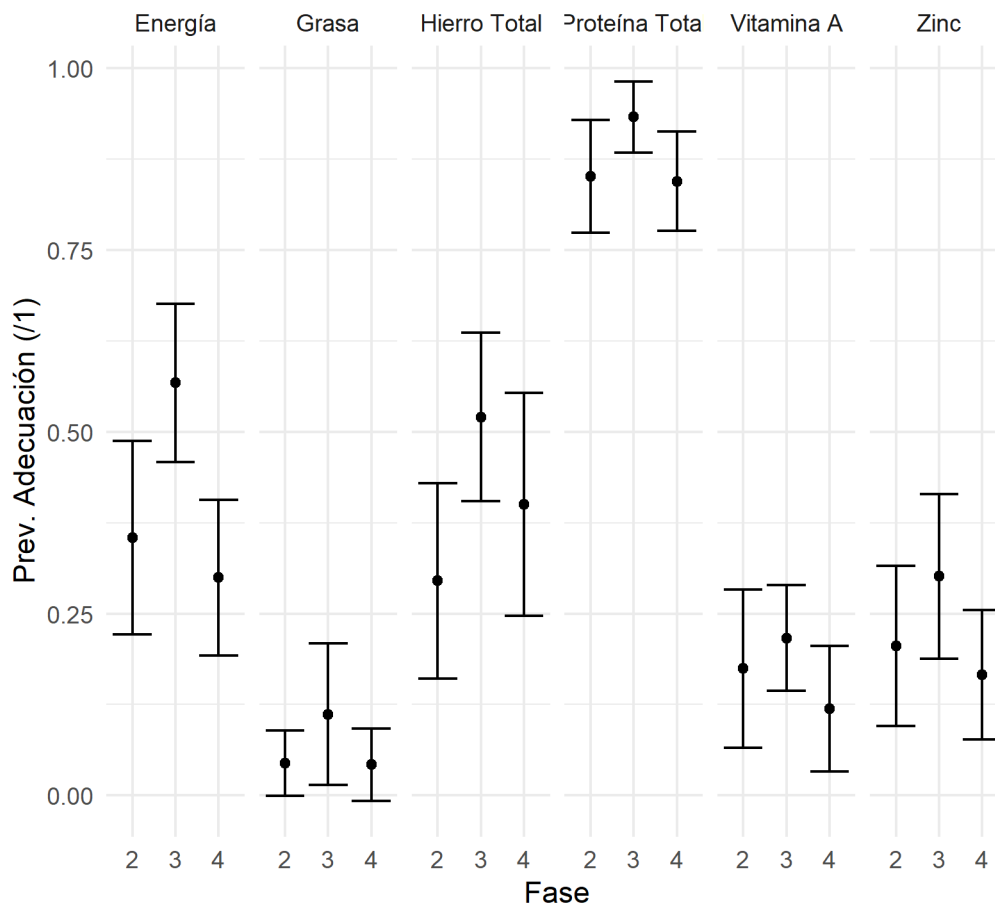
Prevalencia, Sensibilidad y Especificidad

Las proporciones de prevalencia de adecuación de ingesta usual se presentan en el siguiente gráfico:

Gráfico 17:

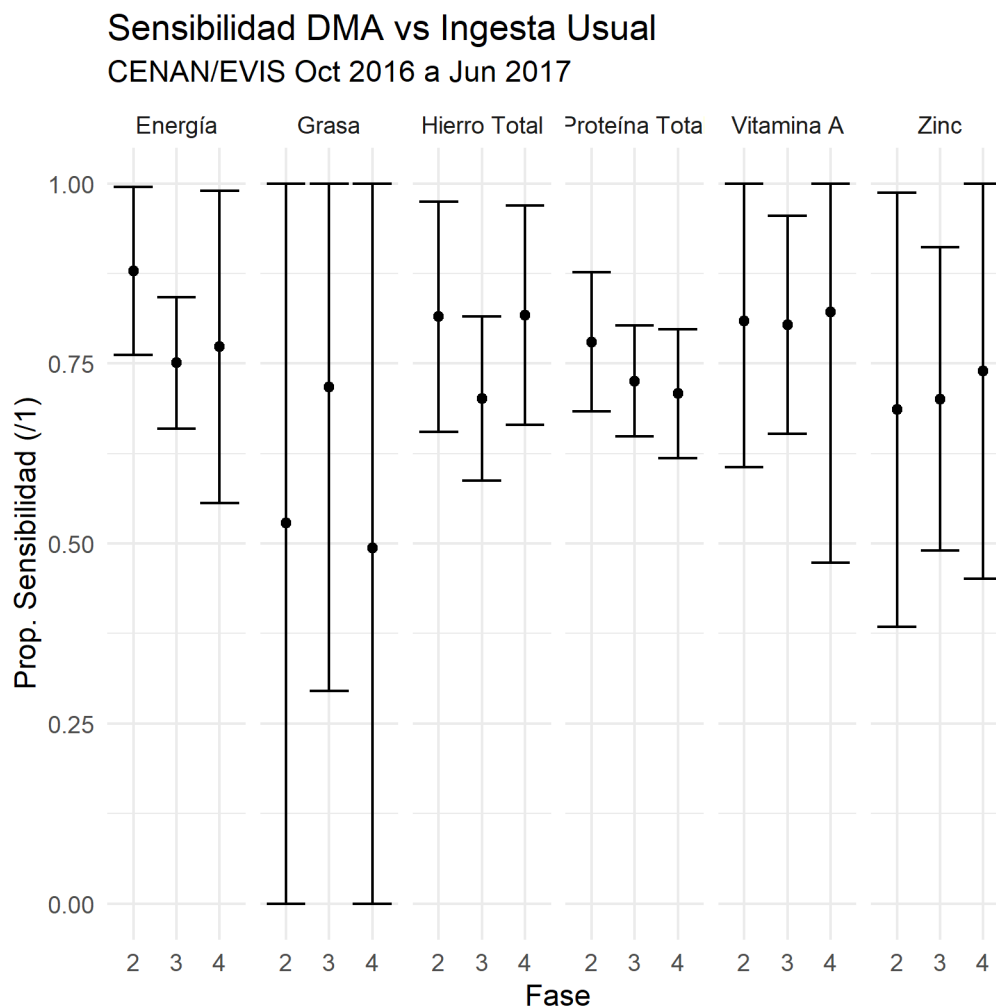
Prevalencia de Adecuación (Ingesta Usual)

CENAN/EVIS Oct 2016 a Jun 2017



Las proporciones de sensibilidad del indicador simple Dieta Mínima Aceptable se presentan en el siguiente gráfico:

Gráfico 18:|

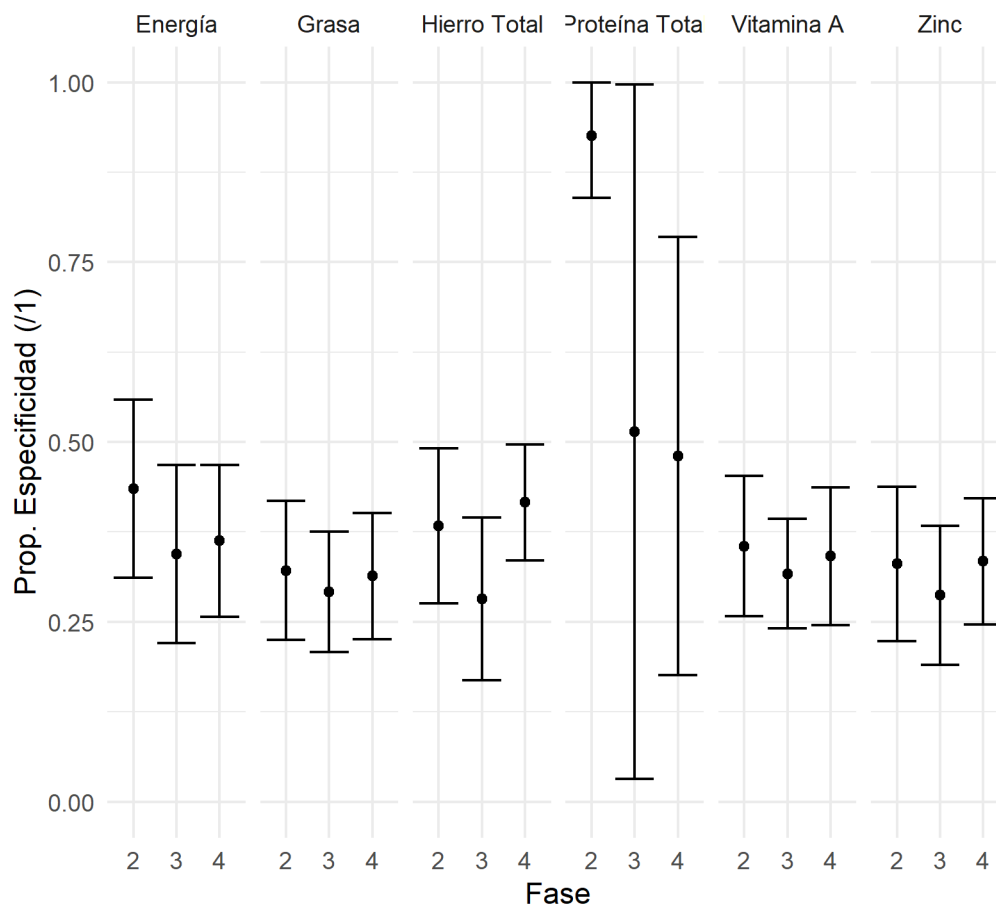


Las proporciones de especificidad del indicador simple Dieta Mínima Aceptable se presentan en el siguiente gráfico:

Gráfico 19:

Especificidad DMA vs Ingesta Usual

CENAN/EVIS Oct 2016 a Jun 2017



Las proporciones de prevalencia, sensibilidad y especificidad de los gráficos precedentes se presentan en los siguientes cuadros:

PROP	PROP_low	PROP_upp	PROP_se	PROP_cv	PROP_deff	n	IDX	GOLD	CAND	FASE
0.879	0.762	0.996	0.057	0.065	1.186	39	Sensibilidad	Energía	Dieta Mínima Aceptable	2
0.435	0.311	0.559	0.061	0.141	1.091	71	Especificidad	Energía	Dieta Mínima Aceptable	2
0.355	0.221	0.488	0.066	0.188	2.186	112	Prevalencia	Energía	-	2
0.780	0.683	0.876	0.048	0.062	1.238	91	Sensibilidad	Proteína Total	Dieta Mínima Aceptable	2
0.926	0.839	1.013	0.040	0.044	0.441	19	Especificidad	Proteína Total	Dieta Mínima Aceptable	2
0.851	0.773	0.929	0.039	0.045	1.334	112	Prevalencia	Proteína Total	-	2
0.529	-0.728	1.786	0.292	0.552	1.401	5	Sensibilidad	Grasa	Dieta Mínima Aceptable	2
0.322	0.225	0.418	0.048	0.150	1.133	105	Especificidad	Grasa	Dieta Mínima Aceptable	2
0.045	0.000	0.089	0.022	0.502	1.329	112	Prevalencia	Grasa	-	2
0.815	0.655	0.975	0.077	0.095	1.333	34	Sensibilidad	Hierro Total	Dieta Mínima Aceptable	2
0.383	0.275	0.491	0.053	0.140	0.924	76	Especificidad	Hierro Total	Dieta Mínima Aceptable	2
0.295	0.161	0.430	0.067	0.227	2.446	112	Prevalencia	Hierro Total	-	2
0.809	0.606	1.012	0.095	0.117	1.004	18	Sensibilidad	Vitamina A	Dieta Mínima Aceptable	2
0.355	0.258	0.453	0.048	0.136	0.952	92	Especificidad	Vitamina A	Dieta Mínima Aceptable	2
0.174	0.066	0.283	0.054	0.311	2.311	112	Prevalencia	Vitamina A	-	2
0.686	0.385	0.988	0.142	0.207	1.912	21	Sensibilidad	Zinc	Dieta Mínima Aceptable	2
0.331	0.223	0.438	0.053	0.161	1.155	89	Especificidad	Zinc	Dieta Mínima Aceptable	2
0.206	0.096	0.316	0.055	0.267	2.085	112	Prevalencia	Zinc	-	2
0.751	0.659	0.843	0.044	0.059	0.717	70	Sensibilidad	Energía	Dieta Mínima Aceptable	3
0.344	0.221	0.468	0.059	0.172	0.881	58	Especificidad	Energía	Dieta Mínima Aceptable	3
0.567	0.458	0.676	0.052	0.092	1.436	129	Prevalencia	Energía	-	3
0.726	0.649	0.803	0.037	0.051	0.817	119	Sensibilidad	Proteína Total	Dieta Mínima Aceptable	3
0.514	0.031	0.997	0.174	0.338	0.969	9	Especificidad	Proteína Total	Dieta Mínima Aceptable	3
0.933	0.884	0.982	0.024	0.025	1.145	129	Prevalencia	Proteína Total	-	3
0.718	0.295	1.140	0.173	0.241	1.766	13	Sensibilidad	Grasa	Dieta Mínima Aceptable	3
0.292	0.208	0.375	0.040	0.138	0.894	115	Especificidad	Grasa	Dieta Mínima Aceptable	3
0.111	0.014	0.209	0.047	0.421	2.841	129	Prevalencia	Grasa	-	3
0.701	0.587	0.815	0.055	0.078	0.927	66	Sensibilidad	Hierro Total	Dieta Mínima Aceptable	3
0.282	0.169	0.395	0.054	0.192	0.882	62	Especificidad	Hierro Total	Dieta Mínima Aceptable	3
0.520	0.404	0.636	0.056	0.108	1.608	129	Prevalencia	Hierro Total	-	3
0.804	0.652	0.956	0.071	0.088	0.826	27	Sensibilidad	Vitamina A	Dieta Mínima Aceptable	3
0.317	0.241	0.394	0.037	0.116	0.624	101	Especificidad	Vitamina A	Dieta Mínima Aceptable	3
0.216	0.144	0.289	0.035	0.162	0.932	129	Prevalencia	Vitamina A	-	3
0.701	0.490	0.911	0.099	0.141	1.679	37	Sensibilidad	Zinc	Dieta Mínima Aceptable	3
0.287	0.191	0.383	0.046	0.162	0.946	91	Especificidad	Zinc	Dieta Mínima Aceptable	3
0.301	0.188	0.415	0.055	0.182	1.819	129	Prevalencia	Zinc	-	3
0.773	0.556	0.990	0.092	0.119	2.021	43	Sensibilidad	Energía	Dieta Mínima Aceptable	4
0.363	0.257	0.468	0.048	0.132	0.877	89	Especificidad	Energía	Dieta Mínima Aceptable	4
0.300	0.193	0.407	0.049	0.162	1.511	135	Prevalencia	Energía	-	4
0.708	0.619	0.798	0.040	0.057	0.852	110	Sensibilidad	Proteína Total	Dieta Mínima Aceptable	4
0.481	0.176	0.785	0.132	0.275	1.472	22	Especificidad	Proteína Total	Dieta Mínima Aceptable	4
0.845	0.776	0.913	0.031	0.037	0.993	135	Prevalencia	Proteína Total	-	4
0.494	-0.230	1.218	0.168	0.340	0.567	6	Sensibilidad	Grasa	Dieta Mínima Aceptable	4
0.314	0.226	0.401	0.040	0.127	0.921	126	Especificidad	Grasa	Dieta Mínima Aceptable	4
0.042	-0.007	0.092	0.022	0.532	1.677	135	Prevalencia	Grasa	-	4
0.817	0.665	0.969	0.064	0.079	1.638	60	Sensibilidad	Hierro Total	Dieta Mínima Aceptable	4
0.416	0.336	0.497	0.037	0.088	0.392	72	Especificidad	Hierro Total	Dieta Mínima Aceptable	4
0.400	0.247	0.553	0.070	0.174	2.714	135	Prevalencia	Hierro Total	-	4
0.821	0.473	1.169	0.135	0.165	2.005	17	Sensibilidad	Vitamina A	Dieta Mínima Aceptable	4
0.341	0.246	0.437	0.043	0.127	0.959	115	Especificidad	Vitamina A	Dieta Mínima Aceptable	4
0.119	0.033	0.206	0.039	0.329	1.972	135	Prevalencia	Vitamina A	-	4
0.740	0.451	1.029	0.118	0.159	1.670	24	Sensibilidad	Zinc	Dieta Mínima Aceptable	4
0.334	0.246	0.422	0.040	0.120	0.771	108	Especificidad	Zinc	Dieta Mínima Aceptable	4
0.166	0.077	0.255	0.040	0.243	1.583	135	Prevalencia	Zinc	-	4

Para cada indicador se presentan las proporciones estimadas (PROP), los márgenes de 95% de confianza (PROP_low, PROP_upp), el error estándar (PROP_se), el coeficiente de variación (PROP_cv) y el efecto de diseño (PROP_deff).

**PERÚ****Ministerio
de Salud****Instituto
Nacional de Salud****Centro Nacional
de Alimentación y Nutrición**

Además del indicador DMA, se han estimado sensibilidades y especificidades para otros ISC:

PROP	PROP_low	PROP_upp	PROP_se	PROP_cv	PROP_deff	n	IDX	GOLD	CAND	FASE
1.000	1.000	1.000	0.000	0.000	#jNUM!	64	Sensibilidad	Vitamina A	A. Fuente VA	234
0.022	-0.001	0.045	0.012	0.522	1.924	312	Especificidad	Vitamina A	A. Fuente VA	234
1.000	1.000	1.000	0.000	0.000	#jNUM!	64	Sensibilidad	Vitamina A	A. Ricos VA	234
0.000	0.000	0.000	0.000	1.007	0.042	312	Especificidad	Vitamina A	A. Ricos VA	234
0.000	0.000	0.000	0.000	#jNUM!	#jNUM!	164	Sensibilidad	Hierro Total	A. Ricos Fe	234
1.000	1.000	1.000	0.000	0.000	#jNUM!	212	Especificidad	Hierro Total	A. Ricos Fe	234
1.000	1.000	1.000	0.000	0.000	#jNUM!	85	Sensibilidad	Zinc	A. Ricos Zn	234
0.000	0.000	0.001	0.000	0.747	0.068	291	Especificidad	Zinc	A. Ricos Zn	234

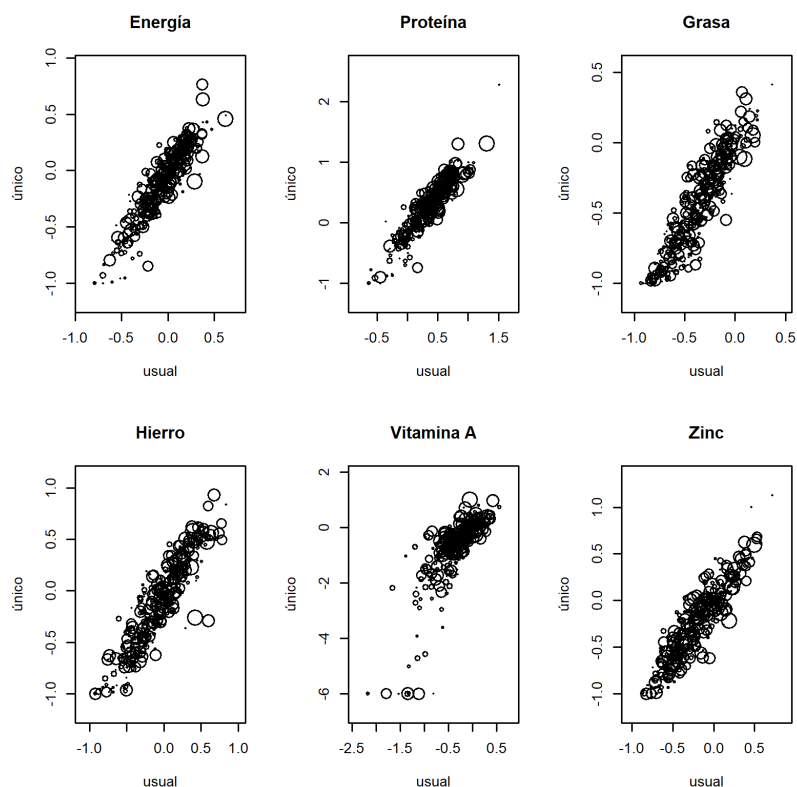
En su definición actual, casi todos los niños consumen alguno de los alimentos, por eso los estimados puntuales resultan en 0 o 100% en algunas categorías.

Y para los indicadores de consumo único:

PROP	PROP_low	PROP_upp	PROP_se	PROP_cv	PROP_deff	n	IDX	GOLD	CAND	FASE
0.723	0.656	0.791	0.034	0.047	0.894	157	Sensibilidad	Energía	Ingesta Única	234
0.948	0.906	0.990	0.021	0.022	1.948	219	Especificidad	Energía	Ingesta Única	234
0.890	0.833	0.947	0.029	0.032	2.757	326	Sensibilidad	Proteína Total	Ingesta Única	234
0.983	0.945	1.020	0.018	0.018	0.933	50	Especificidad	Proteína Total	Ingesta Única	234
0.616	0.274	0.959	0.156	0.253	2.466	25	Sensibilidad	Grasa	Ingesta Única	234
0.972	0.949	0.995	0.012	0.012	1.704	351	Especificidad	Grasa	Ingesta Única	234
0.759	0.640	0.877	0.059	0.078	3.089	164	Sensibilidad	Hierro Total	Ingesta Única	234
0.942	0.896	0.988	0.023	0.024	2.042	212	Especificidad	Hierro Total	Ingesta Única	234
0.776	0.628	0.925	0.073	0.094	1.942	64	Sensibilidad	Vitamina A	Ingesta Única	234
0.808	0.745	0.872	0.032	0.039	2.034	312	Especificidad	Vitamina A	Ingesta Única	234
0.675	0.548	0.802	0.063	0.093	1.510	85	Sensibilidad	Zinc	Ingesta Única	234
0.939	0.887	0.990	0.026	0.028	3.369	291	Especificidad	Zinc	Ingesta Única	234

Correlaciones entre Ingesta Única e Ingesta Usual

El siguiente panel muestra los gráficos de dispersión de la ingesta única (vertical) versus la ingesta usual (horizontal) para cada nutriente:



Cada círculo es un niño. El área de los círculos es proporcional a su ponderación en la muestra.

Los cuadrados de los coeficientes de correlación estimados, para las fases 3 (M3) y 4 (M4) se presentan en el siguiente cuadro:

MC	R2	DEP
M321	0.7912	Energía
M322	0.8194	Proteína Total
M323	0.7940	Grasa
M324	0.7916	Hierro Total
M325	0.5194	Vitamina A
M326	0.8125	Zinc
M421	0.8248	Energía
M422	0.7999	Proteína Total
M423	0.8063	Grasa
M424	0.8178	Hierro Total
M425	0.6360	Vitamina A
M426	0.7729	Zinc

Determinantes de la Razón de Chances Diagnóstica (DOR)

El modelo de regresión lineal logística para la razón de chances diagnóstica (DOR) obtuvo un R2 de 0.09 y se presenta a continuación:

ESTIM	SE	TVAL	PVAL	MOD	TERM
-0.599	1.444	-0.415	0.680	MFAD	(Intercept)
-2.374	2.545	-0.933	0.354	MFAD	EFU
3.822	1.580	2.418	0.018	MFAD	PFU
-2.063	2.358	-0.875	0.384	MFAD	GFU
1.060	0.956	1.109	0.271	MFAD	HFU
0.892	0.505	1.764	0.082	MFAD	VFU
-0.945	0.983	-0.962	0.339	MFAD	ZFU
0.088	0.166	0.530	0.598	MFAD	HFAZ
0.096	0.187	0.511	0.611	MFAD	WFHZ
-0.027	0.049	-0.546	0.587	MFAD	EdM
0.297	0.350	0.848	0.399	MFAD	factor(Sex)2
-0.042	0.346	-0.120	0.905	MFAD	factor(FASE)3
0.067	0.449	0.148	0.883	MFAD	factor(FASE)4
-0.668	0.337	-1.982	0.051	MFAD	factor(es100equipo)2

Solo se encuentra un término estadísticamente significativo: la ingesta usual de proteína total como razón transformada sobre su requerimiento.

Fase 5

Los resultados de la fase 5 se presentan en la presente sección conforme los objetivos planteados.

Modelaje de Sensibilidad

Las secuencias de modelos para la sensibilidad de cada nutriente se presentan en el siguiente panel, a la izquierda la relación de pasos, a la derecha los términos de cada paso:

MOD	R2	DEP	ESTIM	SE	TVAL	PVAL	MOD	TERM
M5111	0.034	Sensibilidad Energía Paso 1	3.949	1.056	3.739	0.000	M5111	(Intercept)
M5112	0.033	Sensibilidad Energía Paso 2	-0.008	0.192	-0.044	0.965	M5111	HFAZ
			0.055	0.156	0.352	0.726	M5111	WFHZ
			-0.105	0.047	-2.233	0.030	M5111	EdM
			-0.073	0.493	-0.149	0.882	M5111	factor(Sex)2
			-0.942	0.752	-1.252	0.216	M5111	factor(FASE)3
			-0.636	0.940	-0.677	0.502	M5111	factor(FASE)4
			3.117	0.852	3.658	0.001	M5112	(Intercept)
			-0.110	0.044	-2.490	0.016	M5112	EdM

MOD	R2	DEP	ESTIM	SE	TVAL	PVAL	MOD	TERM
M5121	0.004	Sensibilidad Proteína Paso 1	1.558	0.624	2.498	0.015	M5121	(Intercept)
M5122	0.000	Sensibilidad Proteína Paso 2	0.015	0.119	0.128	0.898	M5121	HFAZ
			0.062	0.161	0.386	0.700	M5121	WFHZ
			-0.020	0.044	-0.447	0.656	M5121	EdM
			0.016	0.291	0.054	0.957	M5121	factor(Sex)2
			-0.292	0.406	-0.719	0.474	M5121	factor(FASE)3
			-0.333	0.401	-0.831	0.409	M5121	factor(FASE)4
			0.965	0.161	6.005	0.000	M5122	(Intercept)

MOD	R2	DEP	ESTIM	SE	TVAL	PVAL	MOD	TERM
M5131	0.453	Sensibilidad Grasa Paso 1	2.621	2.720	0.964	0.390	M5131	(Intercept)
M5132	0.082	Sensibilidad Grasa Paso 2	0.219	0.760	0.288	0.788	M5131	HFAZ
M5133	0.000	Sensibilidad Grasa Paso 3	3.072	3.162	0.972	0.386	M5131	WFHZ
			-0.149	0.217	-0.690	0.528	M5131	EdM
			3.332	1.424	2.340	0.079	M5131	factor(Sex)2
			0.751	3.328	0.226	0.833	M5131	factor(FASE)3
			1.561	3.657	0.427	0.691	M5131	factor(FASE)4
			0.060	1.082	0.055	0.957	M5132	(Intercept)
			1.425	0.947	1.505	0.167	M5132	factor(Sex)2
			0.860	0.792	1.086	0.303	M5133	(Intercept)

MOD	R2	DEP	ESTIM	SE	TVAL	PVAL	MOD	TERM
M5141	0.012	Sensibilidad Hierro Paso 1	2.119	1.094	1.937	0.059	M5141	(Intercept)
M5142	0.000	Sensibilidad Hierro Paso 2	0.027	0.162	0.167	0.868	M5141	HFAZ
			0.034	0.083	0.410	0.684	M5141	WFHZ
			-0.025	0.055	-0.461	0.647	M5141	EdM
			-0.122	0.476	-0.257	0.798	M5141	factor(Sex)2
			-0.763	0.667	-1.143	0.259	M5141	factor(FASE)3
			-0.022	0.783	-0.028	0.978	M5141	factor(FASE)4
			0.924	0.238	3.889	0.000	M5142	(Intercept)

MOD	R2	DEP	ESTIM	SE	TVAL	PVAL	MOD	TERM
M5151	0.088	Sensibilidad Vitamina A Paso 1	2.198	1.857	1.183	0.247	M5151	(Intercept)
M5152	0.060	Sensibilidad Vitamina A Paso 2	0.661	0.309	2.138	0.042	M5151	HFAZ
M5153	0.000	Sensibilidad Vitamina A Paso 3	0.055	0.243	0.228	0.821	M5151	WFHZ
			0.002	0.123	0.013	0.989	M5151	EdM
			0.896	1.296	0.691	0.495	M5151	factor(Sex)2
			-0.002	0.826	-0.002	0.998	M5151	factor(FASE)3
			0.305	1.272	0.240	0.812	M5151	factor(FASE)4
			2.469	0.755	3.270	0.003	M5152	(Intercept)
			0.631	0.340	1.854	0.073	M5152	HFAZ
			1.420	0.414	3.434	0.002	M5153	(Intercept)

MOD	R2	DEP	ESTIM	SE	TVAL	PVAL	MOD	TERM
M5161	0.099	Sensibilidad Zinc Paso 1	0.668	1.760	0.380	0.707	M5161	(Intercept)
M5162	0.071	Sensibilidad Zinc Paso 2	-0.322	0.328	-0.982	0.334	M5161	HFAZ
M5163	0.000	Sensibilidad Zinc Paso 3	0.044	0.089	0.492	0.626	M5161	WFHZ
			0.026	0.099	0.263	0.794	M5161	EdM
			-1.484	0.830	-1.788	0.084	M5161	factor(Sex)2
			0.142	0.904	0.157	0.877	M5161	factor(FASE)3
			0.208	0.949	0.219	0.828	M5161	factor(FASE)4
			1.661	0.622	2.670	0.011	M5162	(Intercept)
			-1.351	0.797	-1.696	0.099	M5162	factor(Sex)2
			0.865	0.430	2.012	0.051	M5163	(Intercept)

El único término significativo es la edad en el modelo de sensibilidad para la energía.

Modelaje de Especificidad

Las secuencias de modelos para la sensibilidad de cada nutriente se presentan en el siguiente panel, a la izquierda la relación de pasos, a la derecha los términos de cada paso:

MOD	R2	DEP	ESTIM	SE	TVAL	PVAL	MOD	TERM
M5211	0.019	Especificidad Energía Paso 1	-0.593	0.819	-0.724	0.472	M5211	(Intercept)
M5212	0.000	Especificidad Energía Paso 2	-0.079	0.217	-0.365	0.717	M5211	HFAZ
			0.215	0.218	0.984	0.329	M5211	WFHZ
			0.051	0.061	0.830	0.409	M5211	EdM
			0.315	0.445	0.708	0.482	M5211	factor(Sex)2
			0.234	0.461	0.508	0.613	M5211	factor(FASE)3
			0.082	0.422	0.194	0.847	M5211	factor(FASE)4
			0.618	0.204	3.035	0.003	M5212	(Intercept)

MOD	R2	DEP	ESTIM	SE	TVAL	PVAL	MOD	TERM
M5221	0.119	Especificidad Proteína Paso 1	-5.027	2.258	-2.227	0.038	M5221	(Intercept)
M5222	0.019	Especificidad Proteína Paso 2	-0.176	0.673	-0.262	0.796	M5221	HFAZ
			0.766	0.644	1.189	0.249	M5221	WFHZ
			0.156	0.237	0.658	0.519	M5221	EdM
			0.443	1.132	0.392	0.700	M5221	factor(Sex)2
			2.378	1.068	2.226	0.038	M5221	factor(FASE)3
			2.267	1.239	1.829	0.083	M5221	factor(FASE)4
			-2.530	0.592	-4.271	0.000	M5222	(Intercept)
			2.473	0.914	2.706	0.012	M5222	factor(FASE)3
			2.607	0.794	3.282	0.003	M5222	factor(FASE)4

MOD	R2	DEP	ESTIM	SE	TVAL	PVAL	MOD	TERM
M5231	0.002	Especificidad Grasa Paso 1	0.623	0.606	1.028	0.307	M5231	(Intercept)
M5232	0.000	Especificidad Grasa Paso 2	0.043	0.119	0.358	0.721	M5231	HFAZ
			0.000	0.058	0.009	0.993	M5231	WFHZ
			0.018	0.042	0.421	0.675	M5231	EdM
			-0.022	0.348	-0.063	0.950	M5231	factor(Sex)2
			0.037	0.350	0.107	0.915	M5231	factor(FASE)3
			-0.033	0.337	-0.098	0.922	M5231	factor(FASE)4
			0.868	0.163	5.338	0.000	M5232	(Intercept)

MOD	R2	DEP	ESTIM	SE	TVAL	PVAL	MOD	TERM
M5241	0.022	Especificidad Hierro Paso 1	-0.103	0.750	-0.137	0.891	M5241	(Intercept)
M5242	0.000	Especificidad Hierro Paso 2	-0.030	0.195	-0.156	0.876	M5241	HFAZ
			0.135	0.213	0.635	0.528	M5241	WFHZ
			0.031	0.067	0.472	0.639	M5241	EdM
			0.358	0.534	0.670	0.505	M5241	factor(Sex)2
			0.346	0.457	0.756	0.453	M5241	factor(FASE)3
			-0.275	0.376	-0.731	0.467	M5241	factor(FASE)4
			0.812	0.208	3.906	0.000	M5242	(Intercept)

MOD	R2	DEP	ESTIM	SE	TVAL	PVAL	MOD	TERM
M5251	0.003	Especificidad Vitamina A Paso 1	0.408	0.579	0.704	0.483	M5251	(Intercept)
M5252	0.000	Especificidad Vitamina A Paso 2	-0.060	0.124	-0.489	0.627	M5251	HFAZ
			0.128	0.171	0.750	0.456	M5251	WFHZ
			0.006	0.042	0.150	0.881	M5251	EdM
			0.030	0.412	0.073	0.942	M5251	factor(Sex)2
			0.112	0.359	0.311	0.757	M5251	factor(FASE)3
			0.004	0.339	0.011	0.992	M5251	factor(FASE)4
			0.747	0.142	5.247	0.000	M5252	(Intercept)

MOD	R2	DEP	ESTIM	SE	TVAL	PVAL	MOD	TERM
M5261	0.028	Especificidad Zinc Paso 1	0.491	0.607	0.808	0.422	M5261	(Intercept)
M5262	0.000	Especificidad Zinc Paso 2	0.198	0.153	1.294	0.200	M5261	HFAZ
			0.025	0.158	0.156	0.876	M5261	WFHZ
			0.018	0.042	0.418	0.677	M5261	EdM
			0.659	0.424	1.555	0.124	M5261	factor(Sex)2
			0.053	0.403	0.131	0.896	M5261	factor(FASE)3
			-0.063	0.376	-0.166	0.868	M5261	factor(FASE)4
			0.868	0.184	4.713	0.000	M5262	(Intercept)

El único término significativo es la fase en el modelo de especificidad para la proteína total.

Evaluación de Significancias

Para evaluar la magnitud de las diferencias se han efectuado estimaciones estratificadas de acuerdo a los términos significativos en los modelos de sensibilidad y especificidad:

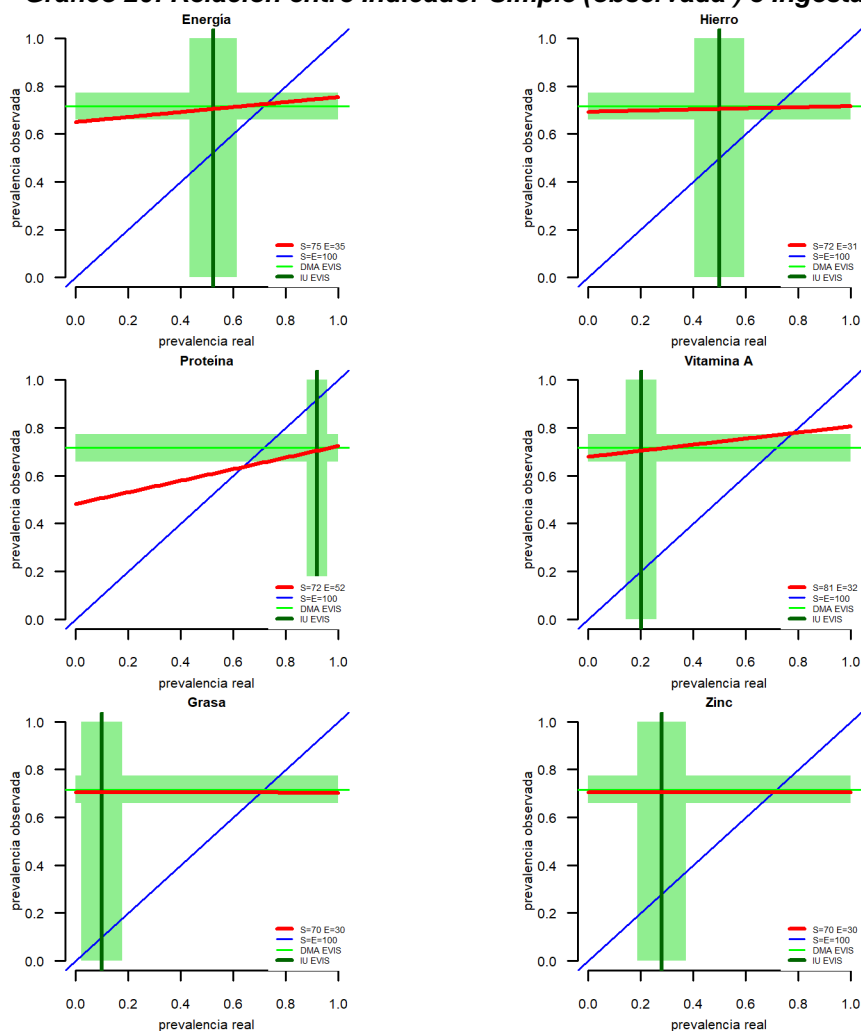
```
[1] "Tue Dec 25 18:19:43 2018 exploración de la sensibilidad de la energía vs edad ----  
[[1]]  
svyby(formula = ~IPMAF, by = ~GED6, design = QQ %>% filter(ADECE ==  
  1), FUN = svymean, na.rm = TRUE)  
  
  GED6   IPMAF      se  
6      6 0.74702 0.128194  
12     12 0.84071 0.053133  
18     18 0.69487 0.070639  
[1] "Tue Dec 25 18:19:43 2018 exploración de la especificidad de la proteína vs fase ---  
[[1]]  
svyby(formula = ~IPMAF, by = ~FASE, design = QQ %>% filter(ADECP ==  
  0), FUN = svymean, na.rm = TRUE)  
  
  FASE   IPMAF      se  
2      2 0.073814 0.040493  
3      3 0.485942 0.173864  
4      4 0.519339 0.132076
```

Nótese que en el segundo caso, la especificidad, las cifras son el complemento, es decir 1 – especificidad.

Sesgo de Estimación de la Prevalencia

A continuación se presentan, para cada nutriente, las líneas (en rojo) que expresan la relación entre la prevalencia observada con el indicador simple DMA (eje vertical) y la prevalencia real de adecuación mediante ingesta usual (eje horizontal). Como referencia están las líneas (en azul) correspondientes a la identidad ideal por sensibilidad y especificidad de 100%, y las líneas (en verde) correspondientes a las prevalencias observadas en la muestra total de EVIS para ambos indicadores con sus respectivas bandas de IC95.

Gráfico 20: Relación entre Indicador Simple (observada) e Ingesta Usual real)

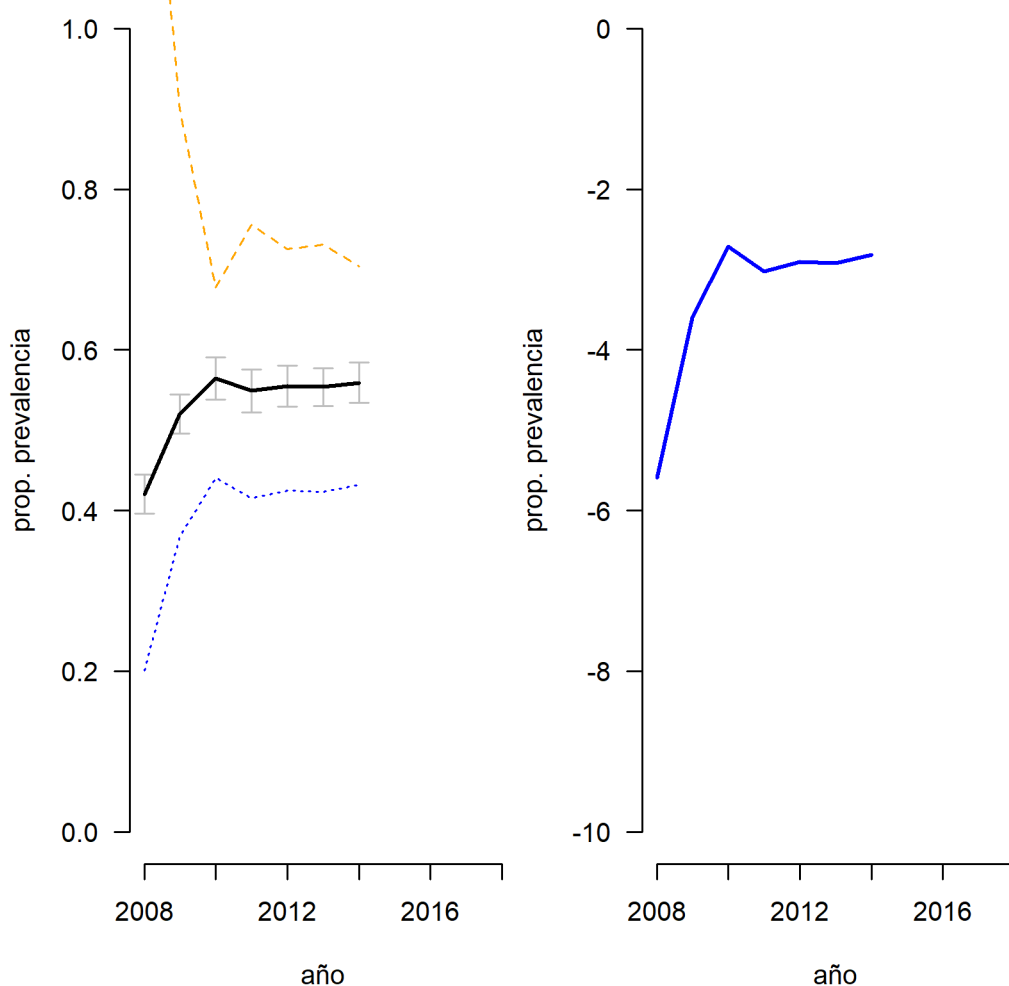


En general, para todos los nutrientes, el rango de la prevalencia observada es muy estrecho y corresponde a un nivel de sensibilidad del orden de 70% y especificidad del orden de 30%.

Error de Estimación de Tendencias

A continuación se presenta (panel izquierdo) la tendencia de la prevalencia (línea negra, con sus barras de IC95) de Dieta Mínima Aceptable medida en ENDES a nivel nacional entre los años 2008 y 2014. A la derecha está la proyección de la tendencia de ingesta usual real.

Gráfico 21: Tendencia DMA vs Ingesta Usual (ENDES)



5. Discusión

El estudio EVIS busca medir el grado de correspondencia entre los indicadores simples de ingesta, particularmente la Dieta Mínima Aceptable (DMA) y otros indicadores de alimentación infantil desarrollados y promovidos por la Organización Mundial de la Salud (WHO 2008), y la ingesta usual medida mediante el Recordatorio de 24 horas por duplicado en días aleatorios.

Los indicadores simples se obtienen mediante un conjunto abreviado de preguntas cualitativas sobre la ingesta el día anterior. La OMS propuso también un formato y unos lineamientos para la medición en encuestas poblacionales. En el Perú y en el mundo se han elaborado encuestas con instrumentos basados en esos lineamientos. La encuesta continua ENDES incluye desde 2008 estos instrumentos y se presentan los resultados en sus informes anuales.

El sustento técnico para la validez de los instrumentos simples es muy limitado y solamente establece correlaciones significativas entre recordatorios de 24 horas e instrumentos simples contruidos con los datos del mismo recordatorio, no con mediciones reales en campo. En el estudio EVAR encontramos en Chorrillos Noviembre 2013 a Febrero 2014, como un objetivo complementario, una correlación muy baja entre indicadores simples y recordatorio, medidos independientemente. El estudio EVIS intenta replicar estos hallazgos con mediciones de campo entre Octubre 2016 y Junio 2017.

Limitaciones

La fase 1 de EVIS revisó la información públicamente disponible de encuestas poblacionales a escala nacional realizadas en el Perú durante la década previa que tuvieran indicadores simples y/o recordatorios de ingesta de alimentos.

Incluimos a ENAHO en la revisión por dos razones: (1) de manera similar a otras encuestas de condiciones de vida, incluye un instrumento e indicadores para lo que llaman “pobreza calórica”, que viene a ser un estimado del gasto familiar en alimentos, transformado a calorías mediante tablas abreviadas de composición; y (2) con cierta frecuencia las cifras de estos indicadores se presentan e interpretan como si reflejaran la ingesta de alimentos, no solo como un indicador de pobreza. Si bien los datos están públicamente disponibles, el programa de cálculo lo es menos (se encuentra indirectamente entre la documentación de algunos años), y las tablas de referencia no se encuentran públicamente disponibles. Por esa razón solo lo incluimos para mostrar la tendencia, pero no hemos efectuado trabajo metodológico adicional sobre este indicador.

Los objetivos de esta fase incluían también proponer alternativas de indicadores simples basados en la información de EVAR y MONIN que pudieran ser incluidos como candidatos, estimando su sensibilidad y especificidad. Este objetivo no ha sido desarrollado conceptualmente por la magnitud de las posibles combinaciones de alimentos y tipos de alimentos que pueden producir candidatos.

Las fases 2, 3 y 4 de EVIS son la encuesta propiamente dicha y ha enfrentado un conjunto de limitaciones que mencionamos a continuación:

- La captación ha sido menor a la esperada, lo cual reduce la precisión y abre la posibilidad de sesgo. El principal motivo es la baja disponibilidad de las familias para concertar la evaluación en o cerca del día aleatorio pre-establecido.
- La pérdida de admitidos, si bien dentro de lo esperado, es alta, lo cual también reduce la precisión y se agrega a la posibilidad de sesgo. El principal motivo es el abandono, en el sentido de no completar los dos recordatorios necesarios para la ingesta usual.
- Por diseño, el estudio se limitó a Ayacucho ciudad (en población y en atenciones) y la Provincia de San Miguel, ámbitos que en conjunto no representan al Perú. Es respecto de estos ámbitos que se aplica el riesgo de sesgo mencionado en los dos puntos anteriores.
- Si bien el recordatorio de 24 horas es una técnica básica y con larga historia en el repertorio de la evaluación nutricional, su grado de estandarización no es muy alto. Aunque está en trámites finales, aún no se publica en Perú una guía oficial para su realización, y un conjunto de detalles, como la tabla de composición, las equivalencias usadas o el nivel de experiencia y especialización de los encuestadores, pueden introducir variabilidad importante. Además,

de manera intrínseca, el recordatorio es anamnésico, no de observación directa. A pesar de estas limitaciones, es una técnica aceptada internacionalmente y para el presente estudio ha sido el estándar de oro.

- El instrumento para los indicadores simples también está sujeto a variabilidad, y aún dentro de los lineamientos de la OMS, es posible tener variaciones cuyas implicancias no están completamente medidas. Por las condiciones de EVIS, creemos que el instrumento usado está en mejores condiciones que los instrumentos análogos que se emplean en otras encuestas de mayor escala o menor trabajo metodológico.
- Los registros de enumeración, que son la base para el cálculo de las probabilidades de la segunda etapa, no han resultado consistentes. Para el presente análisis hemos efectuado una aproximación provisional, mientras se corrigen los datos de la enumeración o se reemplazan por estimados directos de los denominadores en los conglomerados individuales.

La fase 5 tomó la información de sensibilidad y especificidad generada en EVIS y la aplicó a la estimación del sesgo en la estimación a escala nacional basada en ENDES.

Inicialmente pensamos en incluir los datos de EVAR para una mejor precisión de los estimados de sensibilidad y especificidad, pero durante la discusión del programa notamos un punto en la definición de comidas sólidas o semisólidas que llevó a un ajuste en la fórmula, el cual resultó en un cambio notable en la prevalencia del indicador simple. La fórmula correcta define que un alimento es sólido o semisólido en una de dos condiciones: que sea de tipo puré o postre y que además tenga una consistencia de grado 3 o 4, o que sea de ciertos tipos (por ejemplo, segundos o bocadillos, no sopas ni caldos), independientemente de la consistencia²⁹. Esta definición corresponde a la forma de entrevistar, los manuales y la capacitación. Esta corrección aún no la hemos efectuado en EVAR para incluirlo en la estimación.

El último paso de la fase 5 era, conforme el protocolo, la realización de una simulación de Monte Carlo para evaluar el efecto de la sensibilidad y especificidad estimadas sobre una hipotética focalización de regiones en ENDES, pero los hallazgos impiden avanzar en este paso.

Es importante notar que los indicadores simples de ingesta no pretenden directamente obtener estimados de nutrientes específicos, por lo que puede haber discusión sobre el constructo apropiado que deba tomarse como estándar de oro, que pudiera ser una combinación de nutrientes³⁰. Para el presente estudio examinamos la correlación con nutrientes individuales.

Hallazgos

En la fase 1 las tendencias que se observan con indicadores simples no parecen guardar una relación clara con las tendencias observadas mediante recordatorio. Parte de esta falta de relación tiene que ver con la precisión (los IC95), pero creemos que no es suficiente para explicarla. De manera poco satisfactoria, además, las únicas tendencias disponibles sobre un periodo largo de tiempo son con indicadores simples, y en ambas el panorama es más bien estacionario, a pesar de que el Perú presentó una recuperación económica importante con una reducción en la prevalencia de desnutrición infantil.

En las fases 2, 3 y observamos que los niveles de prevalencia de adecuación de ingesta usual son comparables a los obtenidos en MONIN y EVAR para ingesta usual o única en los diversos nutrientes, salvo grasa (que amerita una revisión de su cálculo en MONIN y EVAR) y vitamina A (donde sabemos que EVIS incluyó específicamente códigos para diversas leches de marca cuya composición en vitamina A no fue claramente tomada de las etiquetas, y en donde esa información de las etiquetas no es necesariamente consistente con la registrada en las tablas de composición para leches genéricas u otras leches). La similitud de las prevalencias nos proporciona cierto respaldo a la representatividad de EVIS.

Con pocas excepciones, los niveles de sensibilidad y especificidad que encontramos en EVIS son homogéneos. Las excepciones son: la sensibilidad para la grasa, que no es un nutriente similar a

²⁹ La fórmula incorrecta requería que en el segundo caso también la consistencia sea 3 o 4.

³⁰ En EVAR se emplearon promedios simples de los macro y micronutrientes, pero la elección de éste u otro constructo como expresión operacional del estándar de oro necesita mayor discusión.



otros (se estima por combinación del porcentaje recomendado y la ingesta de energía), y la especificidad para la proteína total. El análisis por modelamiento encuentra más específicamente que la sensibilidad para la energía es significativamente diferente según la edad (siendo algo mayor entre 12 y 17 meses) y que la especificidad para la proteína es significativamente diferente según la fase (siendo bastante mayor en la fase 2).

Para la fase 5 creemos razonable una interpretación general que sitúa la sensibilidad en el orden de 70-80% y la especificidad en el orden de 30% (50% para proteína), con márgenes de error IC95 $\pm 5\%$.

Cuando construimos para cada nutriente la ecuación que relaciona la prevalencia observada con un indicador simple versus la prevalencia observada mediante la ingesta usual observamos que invariablemente las líneas son muy cercanas a la horizontal (proteína se comporta un tanto mejor, pero no por mucho), esto implica que el rango de valores observables de prevalencia es muy estrecho para los indicadores simples, lo cual aumenta la exigencia de tamaño muestral y dificulta la resolución de la lectura de resultados de vigilancia. Otra forma de describirlo es señalar que aún con una variación grande en las prevalencias reales solo se manifiesta como una variación pequeña en las prevalencias observadas. Un corolario importante es que en la prevalencia observada hay valores que son sencillamente imposibles de obtener.

El impacto de este resultado es fuerte. Cuando intentamos aplicar la sensibilidad y especificada estimadas a las prevalencias de DMA observadas en ENDES obtenemos efectivamente valores imposibles, prevalencias marcadamente negativas. La implicación inescapable es que el instrumento empleado en ENDES tiene una sensibilidad y/o una especificidad que son marcadamente diferentes de las encontradas en EVIS.

Las ramificaciones afectan no solo a ENDES. Es claramente posible que la técnica de indicadores simples permita variaciones que cambien la sensibilidad y especificidad de manera importante. Todo estudio que ha empleado indicadores simples y que efectúa modificaciones o adaptaciones, aunque sean aparentemente inocuas, pierde comparabilidad e interpretabilidad mientras no se dispongan de estimaciones de su sensibilidad y especificidad.



6. Conclusiones

En niños entre 6 y 23 meses de edad en la ciudad de Ayacucho (población general y consultante a establecimientos del sector salud) y la provincia de San Miguel en Cajamarca durante el periodo entre Octubre 2016 y Junio 2017 la sensibilidad está en el orden de 70-80% y la especificidad en el orden de 30% (50% para proteína), con márgenes de error IC95 $\pm 5\%$ para el indicador Dieta Mínima Aceptable respecto de Energía, Proteína Total, Hierro Total, Vitamina A y Zinc separadamente.

Los valores encontrados de sensibilidad y especificidad no son consistentes con las prevalencias observadas de adecuación con indicadores simples en la Encuesta Nacional de Demografía y Salud (ENDES), cuyo instrumento seguramente debe tener otros valores, que por el momento se desconocen.



7. Recomendaciones

Las encuestas poblacionales de diagnóstico, vigilancia o evaluación que emplean instrumentos simples de medición de ingesta de alimentos deberían incluir una sub-muestra paralela con recordatorio de 24 horas medido en dos o tres días aleatorios a fin de obtener la sensibilidad y especificidad efectivas respecto de la ingesta usual.

El estudio, mediante revisiones y observaciones directas, de la distribución de características de los métodos usados en encuestas y estudios para indicadores simples y para el recordatorio de 24 horas a fin de obtener cuantitativamente parámetros (como la capacitación o el tipo de personal) que puedan estar relacionados con el grado de correspondencia al estándar de oro.

El estudio, mediante análisis secundario y comparaciones directamente observadas, de las diferencias entre las poblaciones incluidas y no incluidas permitiría evaluar las posibilidades de sesgo tanto en la vigilancia, evaluación y diagnóstico, como en la calibración.

8. Referencias Bibliográficas

1. Jerome NW, Ricci JA. Food and nutrition surveillance: an international overview. *Am J Clin Nutr.* abril de 1997;65(4 Suppl):1198S - 1202S.
2. James WP, Ralph A. What is nutritional surveillance? *Proc Nutr Soc.* diciembre de 1991;50(3):653-9.
3. Mason JB, Mitchell JT. Nutritional surveillance. *Bull World Health Organ.* 1983;61(5):745-55.
4. Michels KB. Nutritional epidemiology--past, present, future. *Int J Epidemiol.* agosto de 2003;32(4):486-8.
5. Biró G, Hulshof KF a. M, Ovesen L, Amorim Cruz JA, EFCOSUM Group. Selection of methodology to assess food intake. *Eur J Clin Nutr.* mayo de 2002;56 Suppl 2:S25-32.
6. Serdula MK, Alexander MP, Scanlon KS, Bowman BA. What are preschool children eating? A review of dietary assessment. *Annu Rev Nutr.* 2001;21:475-98.
7. Todd KS, Hudes M, Calloway DH. Food intake measurement: problems and approaches. *Am J Clin Nutr.* enero de 1983;37(1):139-46.
8. Horner MR. The IVACG guidelines for the development of a simplified dietary assessment to identify groups at risk for inadequate intake of vitamin A: A review of field experience. Project 936-5116 Report IN-4 Document PN-ABJ-904. Washington DC: USAID; 1991.
9. Swindale A, Ohri-Vachaspati P. Measuring Household Food Consumption: A Technical Guide. Washington DC: USAID/FANTA; 2005.
10. Ferro-Luzzi A. Keynote Paper: Individual food intake survey methods. FAO/FIVIMS; 2003.
11. Rosner B, Gore R. Measurement error correction in nutritional epidemiology based on individual foods, with application to the relation of diet to breast cancer. *Am J Epidemiol.* 1 de noviembre de 2001;154(9):827-35.
12. Mertz W. Food intake measurements: is there a «gold standard»? *J Am Diet Assoc.* diciembre de 1992;92(12):1463-5.
13. Wrieden W, Peace H, Armstrong J, Barton K. A short review of dietary assessment methods used in National and Scottish Research Studies. Briefing Paper, Working Group on Monitoring Scottish Dietary Targets Workshop. Edinburgh UK: WGMSDTW; 2003.
Prentice RL. Dietary assessment and the reliability of nutritional epidemiology reports. *Lancet.* 19 de julio de 2003;362(9379):182-3.
15. Prentice RL. Dietary assessment and the reliability of nutritional epidemiology research reports. *J Natl Cancer Inst.* 5 de mayo de 2010;102(9):583-5.
16. Horgan GW. Statistical analysis of nutritional studies. *Br J Nutr.* agosto de 2001;86(2):141-4.
17. Livingstone MB, Robson PJ. Measurement of dietary intake in children. *Proc Nutr Soc.* mayo de 2000;59(2):279-93.
18. Kohlmeier L, Bellach B. Exposure assessment error and its handling in nutritional epidemiology. *Annu Rev Public Health.* 1995;16:43-59.
19. Beaton GH, Milner J, Corey P, McGuire V, Cousins M, Stewart E, et al. Sources of variance in 24-hour dietary recall data: implications for nutrition study design and interpretation. *Am J Clin Nutr.* diciembre de 1979;32(12):2546-59.
20. Beaton GH, Milner J, McGuire V, Feather TE, Little JA. Source of variance in 24-hour dietary recall data: implications for nutrition study design and interpretation. Carbohydrate sources, vitamins, and minerals. *Am J Clin Nutr.* junio de 1983;37(6):986-95.
21. Ahmed N, Brzozowski M, Crossley TF. Measurement errors in recall food consumption data. London UK: IFS Working Papers; 2006.



22. Elmståhl S, Gullberg B. Bias in diet assessment methods--consequences of collinearity and measurement errors on power and observed relative risks. *Int J Epidemiol.* octubre de 1997;26(5):1071-9.
23. Gattás V. Evaluación de la Ingesta Dietética. En: Morón, Zacarías & de Pablo 1997. p. 83-9.
24. Organización Mundial de la Salud. Indicadores para evaluar las prácticas de alimentación del lactante y del niño pequeño Parte 1: Definiciones. Ginebra; 2009. 21 p.
25. Instituto de Nutrición para Centroamérica y Panamá (INCAP). Consumo aparente [Internet]; Disponible en: <http://www.incap.int/sisvan/index.php/es/areas-tematicas/herramientas-operacionales-de-apoyo/consumo-aparente> Acceso el 26 de febrero de 2015
26. Marriott BP, White A, Hadden L, Davies JC, Wallingford JC. World Health Organization (WHO) infant and young child feeding indicators: associations with growth measures in 14 low-income countries. *Matern Child Nutr.* julio de 2012;8(3):354-70.
27. Perú. DS 032-2003-SA 09-Ene-2003 Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de Organización y Funciones del Instituto Nacional de Salud. *El Peruano Normas Legales*, 2003 Ene 11;21(8238):237020-34.
28. Perú, Instituto Nacional de Estadística e Informática, Dirección Técnica de Demografía e Indicadores Sociales. Indicadores de Resultados Identificados en los Programas Estratégicos, 2000-2009. Lima: INEI; 2010.
29. Perú, Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), Dirección Nacional de Presupuesto Público. Programa Articulado Nutricional 2013. Lima, Perú: MEF; 2012.
30. Miranda-Cuadros M, Campos-Sánchez M. Informe de Resultados de la Ingesta de Energía y otros nutrientes en niños de 6 a 35 meses de edad según MONIN 2008-2010. Lima, Perú: INS/CENAN; 2012.
31. Instituto Nacional de Salud (INS), Centro Nacional de Alimentación y Nutrición (CENAN). Encuesta Nacional de Indicadores Nutricionales, Bioquímicos, Socioeconómicos y Culturales Relacionados con las Enfermedades Crónicas Degenerativas. Lima, Perú: INS/CENAN; 2006.
32. Campos-Sánchez M, Ricaldi-Sueldo R, Miranda-Cuadros M, Equipo MONIN. Diseño del Monitoreo Nacional de Indicadores Nutricionales (MONIN) Perú 2007-2010. *Rev Peru Med Exp Salud Pública.* junio de 2011;28(2):210-21.
33. Calderón Ávila MP. Producto Nro. 2 Informe Final sobre Consumo de Micronutrientes (Hierro, Ácido Fólico, Vitamina B1, Vitamina B2, Niacina y Vitamina C) en Mujeres en Edad Fértil y Niños de 12 a 35 meses a nivel nacional. Lima, Perú: INS/CENAN; 2005.
34. Miranda C M, Rojas D C, Barboza del C J, Riega D V, Valenzuela V R, Cavero S S, et al. Tendencias en el consumo de energía y nutrientes de niños peruanos menores de 5 años en el periodo 1997-2001. *Rev Peru Med Exp Salud Publica.* octubre de 2004;21(4):240-52.
35. Rojas D C, A C, Pilar M del, A T, Carmen M del, Bernui L I, et al. Consumo de energía y nutrientes, características socioeconómicas, pobreza y área de residencia de niños peruanos de 12 a 35 meses de edad. *Rev Peru Med Exp Salud Publica.* abril de 2004;21(2):98-106.
36. Byers T. The role of epidemiology in developing nutritional recommendations: past, present, and future. *Am J Clin Nutr.* junio de 1999;69(6):1304S - 1308S.
37. World Health Organization. Report of the WHO Meeting on Estimating Appropriate Levels of Vitamins and Minerals for Food Fortification Programmes: The WHO Intake Monitoring, Assessment and Planning Program (IMAPP). Geneva, Switzerland: WHO; 2009.
38. Baines J, Cunningham J, Leemhuis C, Hambridge T, Mackerras D. Risk assessment to underpin food regulatory decisions: an example of public health nutritional epidemiology. *Nutrients.* enero de 2011;3(1):164-85.
39. Ferrari MA. Estimación de la Ingesta por Recordatorio de 24 Horas. *Diaeta.* junio de 2013;31(143):20-5.

40. Ruel, M, Arimond M. Measuring Childcare practices: approaches, indicators and implication for programs. Washington, DC: International Food Policy Research Institute; 2003.
41. Ravasco P, Anderson H, Mardones F. Métodos de valoración del estado nutricional. Nutr Hosp. octubre de 2010;25:57-66.
42. Organización Mundial de la Salud. Indicadores para evaluar las prácticas de alimentación del lactante y del niño pequeño. Washington DC: OMS; 2009.
43. R.M. N° 870-2009 Aprueban el Documento Técnico Consejería Nutricional en el marco de la Atención de Salud Materno Infantil. El Peruano Normas Legales, 2010 Ene 02; 26 (10846):410316.
44. R.M. N° 990-2010 Aprueban la Norma Técnica de Salud para el Control de Crecimiento y Desarrollo de la niña y el niño menor de cinco años. El Peruano Normas Legales, 2010 Dic 22; 26 (11234):431309-431310.
45. Rothman KJ, Greenland S, Lash TL. Modern Epidemiology. Third Edition. New York: Lippincott Williams & Wilkins; 2008
46. Mahan K, Escott-Stump S, Raymond R. Krause Dietoterapia. 13.ª ed. España: ELSEVIER; 2012.
47. Dodd KW, Guenther PM, Freedman LS, Subar AF, Kipnis V, Midthune D, et al. Statistical methods for estimating usual intake of nutrients and foods: a review of the theory. J Am Diet Assoc. octubre de 2006;106(10):1640-50
48. Armitage P, Berry G, Matthews JNS. Statistical Methods in Medical Research. 14.ª ed. Oxford: Blackwell Science; 2001.
49. Miranda Cuadros M, Campos Sánchez M. Informe Final del Estudio «Estimación de varianzas intra e inter individuales para la Determinación de la Distribución de la Ingesta usual de Nutrientes». Versión preliminar. Lima: INS/CENAN; 2014.
50. Miranda Cuadros M. Criterios de Focalización de Zonas de Intervención en Vitamina A, basado en las Características del Patrón Alimentario de Niños de 6 a 35 meses de Edad. Tesis MSP (Epidemiología). Lima, Perú: UNFV; 2014.
51. Armitage P, Berry G. Statistical Methods in Medical Research, Third Edition. Oxford: Blackwell Publishing Ltd; 1994
52. Perú, Instituto Nacional de Salud (INS), Centro Nacional de Alimentación y Nutrición (CENAN), Dirección Ejecutiva de Vigilancia Alimentaria Nutricional (DEVAN). Manual de Crítica – Monitoreo de Indicadores Nutricionales (MONIN XXI). Lima, Perú: INS/CENAN; 2009.
53. Perú, Instituto Nacional de Salud (INS), Centro Nacional de Alimentación y Nutrición (CENAN), Dirección Ejecutiva de Vigilancia Alimentaria Nutricional (DEVAN). Manual de Supervisión – Monitoreo de Indicadores Nutricionales (MONIN XXI). Lima, Perú: INS/CENAN; 2008.
54. Perú, Instituto Nacional de Salud (INS), Centro Nacional de Alimentación y Nutrición (CENAN), Dirección Ejecutiva de Vigilancia Alimentaria Nutricional (DEVAN). Monitoreo de Indicadores Nutricionales 2007 - Manual del Encuestador. Lima, Perú: INS/CENAN; 2007.

9. Anexos

9.1 Protocolo de Investigación

Ver anexo digital.

9.2 Cronograma de Capacitación

Ver anexo digital.

9.3 Formato y Manual del Encuestador

Ver anexo digital.

9.4 Informe de Capacitación

Ver anexo digital.

9.5 Información local sobre Fase 4

Ver anexo digital.

9.6 Adendas a Manual del Encuestador

Ver anexo digital.

9.7 Monitoreo de Ejecución

Ver anexo digital.

9.8 Backup de Digitación

Ver anexo digital.

9.9 Insumos revisión en Gabinete

Ver anexo digital.

9.10 Archivos de datos

Ver anexo digital.

**PERÚ****Ministerio
de Salud****Instituto
Nacional de Salud****Centro Nacional
de Alimentación y Nutrición**

10. Siglas

AFVA	: Alimentos fuente de vitamina A
ANDREA	: Alimentación y Nutrición Dirigida según Requerimientos, Evaluación y Adecuación (marca registrada de PRISMA)
CENAN	: Centro Nacional de Alimentación y Nutrición
CPV 2007	: Censo Poblacional de Vivienda 2007
DEVAN	: Dirección Ejecutiva de Vigilancia Alimentaria y Nutricional
DMA	: Dieta mínima aceptable
ENAH0	: Encuesta Nacional de Hogares
ENDES	: Encuesta de Demografía y Salud
EVAR	: Estimación de Varianzas Intra e Inter Individuales
FAO	: Food and Agriculture Organization
INEI	: Instituto Nacional de Estadística e Informática
INS	: Instituto Nacional de Salud
ISU	: Iowa State University
LME	: Lactancia materna exclusiva
MINSÁ	: Ministerio de Salud
MONIN	: Monitoreo Nacional de Indicadores Nutricionales
PC-SIDE	: ISU/Software for Intake Distribution Estimation
R	: Lenguaje estadístico R (R Foundation), incluyendo paquetes SURVEY y EPICACL
SISFOH	: Sistema de Focalización de Hogares
TLRA	: Transformación Logarítmica de la Razón Ampliada
UNU	: United Nations University
USDA	: United States Department of Agriculture
VIN	: Vigilancia de Indicadores Nutricionales
WHO	: World Health Organization

11. Créditos

El presente informe fue iniciado durante la gestión de Virginia Castillo, Directora General de CENAN, y Rocío Valenzuela, Directora Ejecutiva de Vigilancia Alimentario Nutricional (CENAN/DEVAN), y culminado durante la gestión de Nelly Zavaleta y Roy Miranda, respectivamente.

Los responsables de la elaboración de este documento, el diseño, conducción y el análisis del estudio fueron Marianella Miranda y Miguel Campos.

El diseño del estudio fue elaborado en base a los resultados del estudio de Estimación de Varianzas Intra e Inter Individuales para la Determinación de la Distribución de la Ingesta Usual de Nutrientes – EVAR.

El estudio de Sensibilidad y especificidad de indicadores simples de consumo de nutrientes, respecto al recordatorio de 24 horas, en niños de 6 a 23 meses de edad -EVIS, ha sido coordinado y conducido por DEVAN, en particular Marianella Miranda, Miguel Campos y Adolfo Aramburú. Apoyaron en la capacitación Vilma Reyes (Consumo) y Paula Lita Espinoza (Antropometría).

El marco muestral y el apoyo técnico para la selección de la muestra fue proporcionado por Nancy Hidalgo, Directora Nacional de Censos y Encuestas del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

La recolección de datos fue ejecutada por el equipo contratado por la DEVAN. Este equipo estuvo constituido por el jefe de Campo Sergio Mercado, la supervisora Silvia Caverio y las encuestadoras Nelly Madeleine Fajardo y Ursula Jasmín Chávez; y las encuestadoras nutricionistas Nidia Luz Blas, Jessica Giovanna Polanco, Fiorella Ninowska Ivette Cary y Margarita Leonardo. Vilma Reyes se encargó de la custodia de las encuestas, y del apoyo en el procesamiento de datos (revisiones y crítica de encuestas).

Dentro de las instituciones o personas que nos apoyaron en las coordinaciones para la recolección estuvieron: DIRESA de Huamanga-Ayacucho y sus EESS como: Jesús Nazareno, Hospital Regional, San Juan Bautista, Carmen Alto, Licenciados, Belén, Santa Ana, Miraflores, Vista Alegre, Morro de Arica, Los Olivos, Pokras y Barrios Altos; asimismo a la DIRESA de Cajamarca y el EESS y Municipio de San Miguel de Pallaques. La ejecución del estudio contó con el apoyo de autoridades y residentes de dichos lugares.

El software de ingreso y la base de datos fueron diseñados y desarrollados por servicio de terceros.

Durante el diseño recibimos valiosos comentarios de los revisores designados por el Comité Institucional de Ética en Investigación-CIEI; así como de los propios miembros a través de una reunión coordinada por el Presidente del Comité.

La financiación para el EVAR provino de recursos propios de INS/CENAN, partida de Presupuestos por Resultados-PPR Programa Articulado Nutricional PAN (SIAF 0001).

**PERÚ**Ministerio
de SaludInstituto
Nacional de SaludCentro Nacional
de Alimentación y Nutrición

12. DIFUSIÓN DE RESULTADOS

Ha planificado presentar o ya ha presentado los resultados del proyecto en algún congreso o evento científico como presentación oral o póster?

No ☒Sí ☐ Llenar el siguiente cuadro.

Nombre del evento científico

Institución organizadora

Fecha

¿A qué revista científica enviará o ha enviado los resultados de la investigación para que sean publicados?

Revista Peruana de Medicina Experimental

Revista Panamericana de Salud Pública

Bulletin of the World Health Organization

¿En qué fecha ha programado (o se hizo) el envío de su artículo a esa revista?

Julio y Noviembre 2019