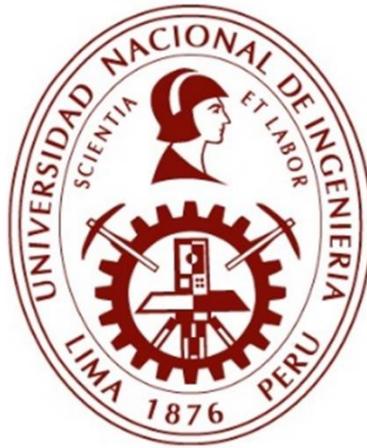


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA ECONÓMICA, ESTADÍSTICA Y CIENCIAS
SOCIALES



TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

“CARACTERIZACIÓN DE LA SITUACIÓN ALIMENTARIA NUTRICIONAL EN
NIÑOS MENORES A 5 AÑOS MEDIANTE TÉCNICAS MULTIVARIADAS”

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO ESTADÍSTICO

Elaborado por:

BUDDY JEFFERRSON SANTOS ROSSO

0009-0007-2903-8394

Asesor:

Dr. LUIS HUAMANCHUMO DE LA CUBA

0000-0002-2239-5301

LIMA – PERÚ

2022

Dedicatoria

A mis padres, unos seres maravillosos.

Resumen

El presente informe se fundamenta en la necesidad definir las características o factores subyacentes asociados a una malnutrición en niños peruanos menores de 5 años. Es de esperar que en una situación económica precaria en un hogar o en un grupo familiar en general limite el acceso una calidad de vida que permita que un niño se pueda desarrollar normalmente, y es que vivir en una vivienda que no es adecuada sin acceso a agua y desagüe podría provocar enfermedades que se reflejen en un estado nutricional de riesgo (desnutrición crónica, por ejemplo).

También el consumo de alimentos que no son adecuados (como el yogur, galletas, caramelos, etc.) o que no se consuman en las cantidades necesarias pueden llevar a un estado nutricional como el sobrepeso o la obesidad. Además, la influencia de la ubicación geográfica podría ser un factor que lleva a estos estados.

Si bien mediante un enfoque descriptivo se puede ver los porcentajes predominantes en relación a ciertas variables como lo es que un niño tiene anemia entonces es el porcentaje de desnutrición crónica por lo general es mayor y si se encuentra en una zona rural también es alto, pero todos estos rasgos se encuentran cuando se hacen cruces entre variables mediante tablas de doble entrada que pueden contener dos o más variables pero estas tablas tienen limitaciones. Entonces la propuesta es la de desarrollar un modelo estadístico que integre las todas las variables en general o todas las que sean de importancia y mostrar (no necesariamente en porcentajes) la interacción entre ellas y así encontrar cuales son los factores que se asocian a un estado de malnutrición.

El análisis multivariado y específicamente el análisis de correspondencias múltiples es una herramienta que permite mostrar gráfica y analíticamente las múltiples relaciones que existen entre las categorías de las variables.

La malnutrición en sus diferentes niveles (aguda, crónica, sobrepeso y obesidad) presenta asociaciones y separaciones con las categorías de las otras variables tales como la anemia, la ubicación geográfica, los grupos etarios, características de viviendas y el consumo de nutrientes. Las relaciones captadas con esta herramienta de análisis nos permiten ver la interacción conjunta de las variables y así obtenemos información relevante acerca de los factores subyacentes a la malnutrición infantil en niños peruanos.

Contenido

INTRODUCCIÓN	v
CAPÍTULO I	1
ANTECEDENTES.....	1
CAPITULO II	23
MARCO TEÓRICO	23
CAPÍTULO III	36
FORMULACION DEL PROBLEMA.....	36
CAPÍTULO IV	41
MÉTODOS Y MATERIALES.....	41
CAPÍTULO V	53
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	53
CONCLUSIONES.....	70
RECOMENDACIONES	71
Referencias Bibliográficas.....	72

INTRODUCCIÓN

Es habitual en muchas empresas privadas y estatales realizar encuestas con el objetivo de evaluar de manera periódica los resultados, ya sea para saber la opinión de un sector acerca de un tema, obtener datos concretos, etc. Las cuales son analizadas estadísticamente, pero muchas veces solo de manera descriptiva.

La encuesta nacional a niños y niñas realizada por la entidad estatal de salud en la que nos enfocaremos será la más reciente y que fue realizada en el 2019, esta encuesta fue diseñada para capturar datos de salud y de consumo de alimentos. Todo el proceso pasa por controles de calidad, por lo que cada dato ingresado es verificado por personal capacitado que son nutricionistas y doctores principalmente, una vez obtenida la encuesta se dispone de una base de datos con registros de niños menores de 5 años provenientes de todos los departamentos de Perú.

El principal objetivo es poder determinar los indicadores nutricionales, principalmente la prevalencia de la desnutrición crónica, a fin de poder reportarlas a las principales entidades estatales del país y también hacerlas de conocimiento del público en general, estos indicadores nos permiten tener una idea de cómo se encuentra la niñez en nuestro país y si es necesario implantar o corregir algún programa social. Para la elaboración de indicadores se hace uso de dos softwares importantes: El ANTRHO para la determinación de los estados nutricionales recomendado por la OMS y el PCSide para el consumo de alimentos.

CAPÍTULO I

ANTECEDENTES

En el Perú, la desnutrición crónica en niños menores de tres años asciende a 16,5%, siendo mayor en los niños que residen en la zona rural. La desnutrición crónica se relaciona con la disminución de la capacidad funcional, el desarrollo intelectual, el crecimiento físico, la productividad individual, etc. Por otra parte, la anemia, afecta al 27,4% de los niños menores a 60 meses. Sin duda, el estado nutricional del niño depende del estado nutricional de la madre durante la gestación, la alimentación deficiente de la madre, el tiempo de lactancia, la calidad de la alimentación infantil, entre otros.

El Instituto Nacional de Salud (INS) Salud es un Organismo Público Ejecutor del Ministerio de Salud dedicado a la investigación de los problemas prioritarios de salud y de desarrollo tecnológico para contribuir a mejorar la calidad de vida de la población, a través del Centro Nacional de Alimentación y Nutrición (CENAN), encargado a nivel nacional de promover, programar, ejecutar y evaluar las investigaciones y el desarrollo de tecnologías orientadas al campo del comportamiento alimentario - nutricional en el aspecto de la salud

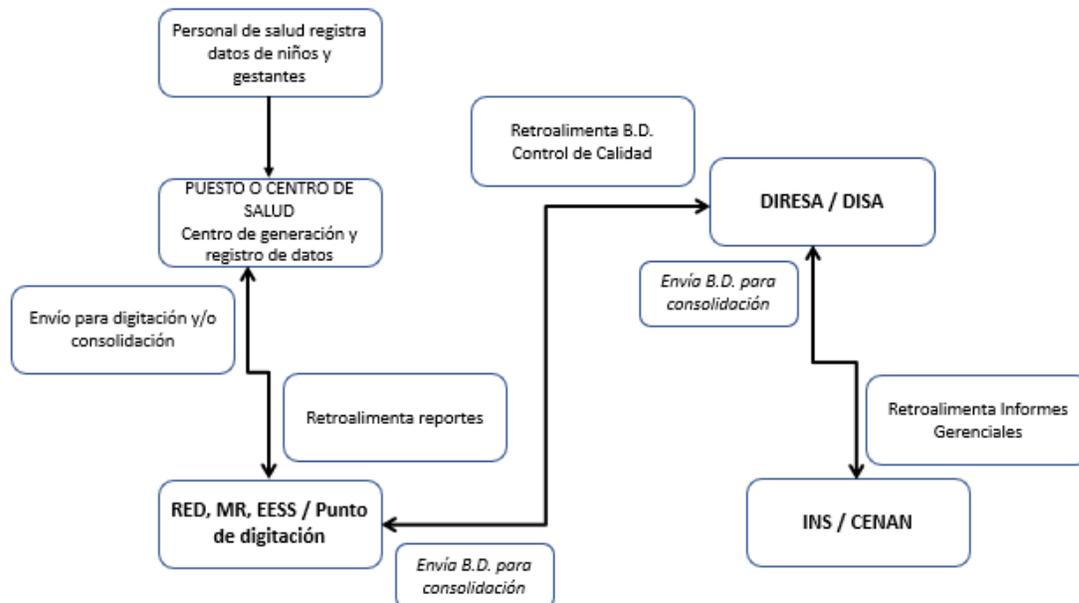
La vigilancia se da principalmente mediante el Sistema de Información de Estado Nutricional (SIEN), el Sistema de Información de Estado Nutricional MINSA (HIS SIEN) y las encuestas nacionales, si bien estas encuestas no se hacen anualmente contienen mayor información (consumo de alimentos, tipo de vivienda, miembros, etc.) que los sistemas.

1.1. Sistema de información del estado nutricional SIEN

El Sistema de Información del Estado Nutricional fue implementado en el 2003 y está basado en un proceso continuo y sistemático que registra, procesa, reporta y analiza información del estado nutricional de niños menores de cinco años y madres gestantes que acuden a todos los establecimientos de salud públicos en el país.

La metodología consiste en que la información a nivel de establecimientos de salud es registrada en formatos de registro diario, los cuales son remitidos a Puntos de digitación para su ingreso en el aplicativo del SIEN. Posteriormente, se consolidan las bases a nivel de Micro Redes de Salud, Redes de Salud y Direcciones Regionales de Salud, en última instancia; se consolidan las bases de datos.

Figura 1. Proceso de consolidación de datos



Nota: Instituto Nacional de Salud/Centro Nacional de Alimentación y Nutrición/Dirección Ejecutiva de Vigilancia Alimentaria y Nutricional/ Sistema de Información Del Estado Nutricional

Toma como área de estudio a los establecimientos de salud (Puestos de Salud, Centros de Salud y Hospitales del Ministerio de Salud del Perú). Se toma la información de niños menores de 5 años y de gestantes atendidas y registradas en el Sistema de Información del Estado Nutricional (SIEN) comprendidos entre el 1 de enero al 31 de diciembre del año en curso para el reporte anual (también se reporta mensualmente). Para la recolección de la información en el niño se tomaron en cuenta las siguientes variables: procedencia (distrito y provincia), hemoglobina, altitud, sexo, fecha de nacimiento, talla, peso. En la gestante se midió la edad materna, edad gestacional, peso al momento de la atención, peso pre-gestacional, tipo de Embarazo (único o múltiple), procedencia (distrito y provincia), hemoglobina y altitud. La digitación de datos consignados en los

formatos de niños y gestantes se realizó en los denominados “Puntos de Digitación” pudiendo ser estos los propios establecimientos de salud o las Micro-Redes, Redes y/o Direcciones Regionales de Salud, la digitación se realizó en un aplicativo específico, en cada punto de digitación. Se procedió a determinar los indicadores para niños de cinco años y de tres años, los cuales fueron el porcentaje de desnutrición crónica, desnutrición global, desnutrición aguda, sobrepeso, obesidad y anemia, para ello se empleó patrones de referencia de la Organización Mundial de la Salud - OMS (2006). En gestantes se presenta la información sobre déficit de peso, sobrepeso, obesidad y anemia. Para la determinación del estado nutricional se emplearon los criterios del Centro Latinoamericano de Perinatología y Desarrollo Humano (CLAP), así como el índice de masa corporal pre-gestacional de acuerdo a los criterios del Institute of Medicine (IOM) de los Estados Unidos y para los patrones de anemia, se empleó los criterios de la OMS, adaptado según altitud.

1.2. Sistema de información del estado nutricional HIS-SIEN

En el mes de junio del año 2019, el Ministerio de Salud remitió a las Direcciones Regionales de Salud a nivel nacional el Oficio Circular N°248- 2019-DVMSP/MINSA, mediante el cual se dispuso a realizar de manera obligatoria el registro en HIS de las variables consignadas en el SIEN. En este contexto, personal técnico de la Dirección Ejecutiva de Vigilancia del Estado Nutricional del Cenari/INS asumió la evaluación del estado nutricional y reportes de indicadores nutricionales, con la información del HIS remitida por el MINSA, asimismo, brindará asistencia técnica en estandarización de la técnica de medición antropométrica y dosaje de hemoglobina a personal de las Direcciones Regionales de Salud; asimismo, se apoyará en control de calidad de la

información registrada en el HIS/Minsa mediante acciones de supervisión en el nivel operativo. Para el año 2020, los datos del HIS son mayores a los disponibles en el SIEN, en el caso de niños menores de cinco años. Para el caso de gestantes, los datos aún corresponden solo al SIEN, pero con información incompleta desde las Regiones explicadas por el contexto actual por la epidemia COVID-19. Por lo que los reportes e informes a partir del 2020 se presentan resultados del estado nutricional de la información registrada en HIS para el caso de niños menores de cinco años y menores de tres años y la registrada en el SIEN para el caso de las gestantes.

1.3 El Instituto Nacional de Salud

El Instituto Nacional de Salud es un Organismo Público Ejecutor del Ministerio de Salud dedicado a la investigación de los problemas prioritarios de salud y de desarrollo tecnológico.

El Instituto Nacional de Salud tiene como mandato el proponer políticas y normas, promover, desarrollar y difundir la investigación científica-tecnológica y brindar servicios de salud en los campos de salud pública, control de enfermedades transmisibles y no transmisibles, alimentación y nutrición, producción de biológicos, control de calidad de alimentos, productos farmacéuticos y afines, salud ocupacional, protección del medio ambiente y salud intercultural, para contribuir a mejorar la calidad de vida de la población.

El Instituto Nacional de Salud, además de la Alta Dirección con la Oficina General de Asesoría Técnica, la Oficina General de Asesoría Jurídica y la Oficina General de Investigación y Transferencia Tecnológica como órganos de asesoramiento, y como órganos de apoyo se encuentra la Oficina General de Administración y la Oficina General de Información y Sistemas.

1.- Asesoría Técnica - OGAT:

Órgano de asesoramiento del INS, encargado de planificar, programar, organizar, dirigir, coordinar y evaluar los Procesos de Planeamiento Estratégico, los Sistemas de Presupuesto y Racionalización, los Proyectos de Inversión y la Cooperación Técnica Nacional e Internacional, y el Sistema de Aseguramiento de la Calidad.

2.- Investigación y Transferencia Tecnológica - OGITT:

Órgano asesor de la Alta Dirección encargado de la promoción, desarrollo y difusión de la investigación aplicada y el desarrollo y difusión de la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico en salud basado en evidencias y en prioridades de investigación a nivel nacional y regional de manera articulada con los principales problemas sanitarios del país.

3.- Asesoría Jurídica - OGAJ:

Órgano encargado de brindar asesoramiento jurídico-legal a la Alta Dirección, así como a los diferentes órganos de la institución; dictaminar sobre asuntos legales y absolver las consultas legales que le sean formuladas.

4.- Información y Sistemas - OGIS:

Órgano de apoyo de la Alta Dirección encargado de normar, formular, conducir, programar, ejecutar, coordinar y evaluar los procesos técnicos relacionados a la información y documentación científica, así como a los sistemas de estadísticas e informática en las áreas de competencia de la institución.

5.-Administración - OGA:

Órgano de apoyo de la Alta Dirección del Instituto Nacional de Salud, encargada de la administración de los recursos humanos, materiales, económicos y financieros de la institución.

Además, cuenta con seis centros nacionales como órganos de línea:

1.- Salud Ocupacional y Protección del Ambiente para la Salud - CENSOPAS:

Órgano de línea técnico normativo encargado de desarrollar y difundir la investigación y tecnología, además de proponer políticas, normas y prestar servicios altamente especializados en los campos de la salud ocupacional y protección del ambiente centrado en la salud de las personas.

2.- Control de Calidad - CNCC:

Órgano de línea técnico normativo encargado de efectuar el control de calidad de productos farmacéuticos, dispositivos médicos y productos sanitarios tanto nacionales como importados.

3.- Alimentación y Nutrición - CENAN:

Órgano técnico normativo, encargado a nivel nacional de promover, programar, ejecutar y evaluar las investigaciones y el desarrollo de tecnologías apropiadas en el ámbito de la alimentación, nutricional humana, control sanitario de alimentos, bebidas y otros.

4.- Salud Pública - CNSP:

Órgano de línea encargado de normar, desarrollar, evaluar y difundir la investigación en salud pública y las tecnologías apropiadas, para la prevención y el control de las enfermedades transmisibles y no transmisibles, aportando criterios técnicos para la formulación de políticas que orientan la atención de salud en el área de su competencia.

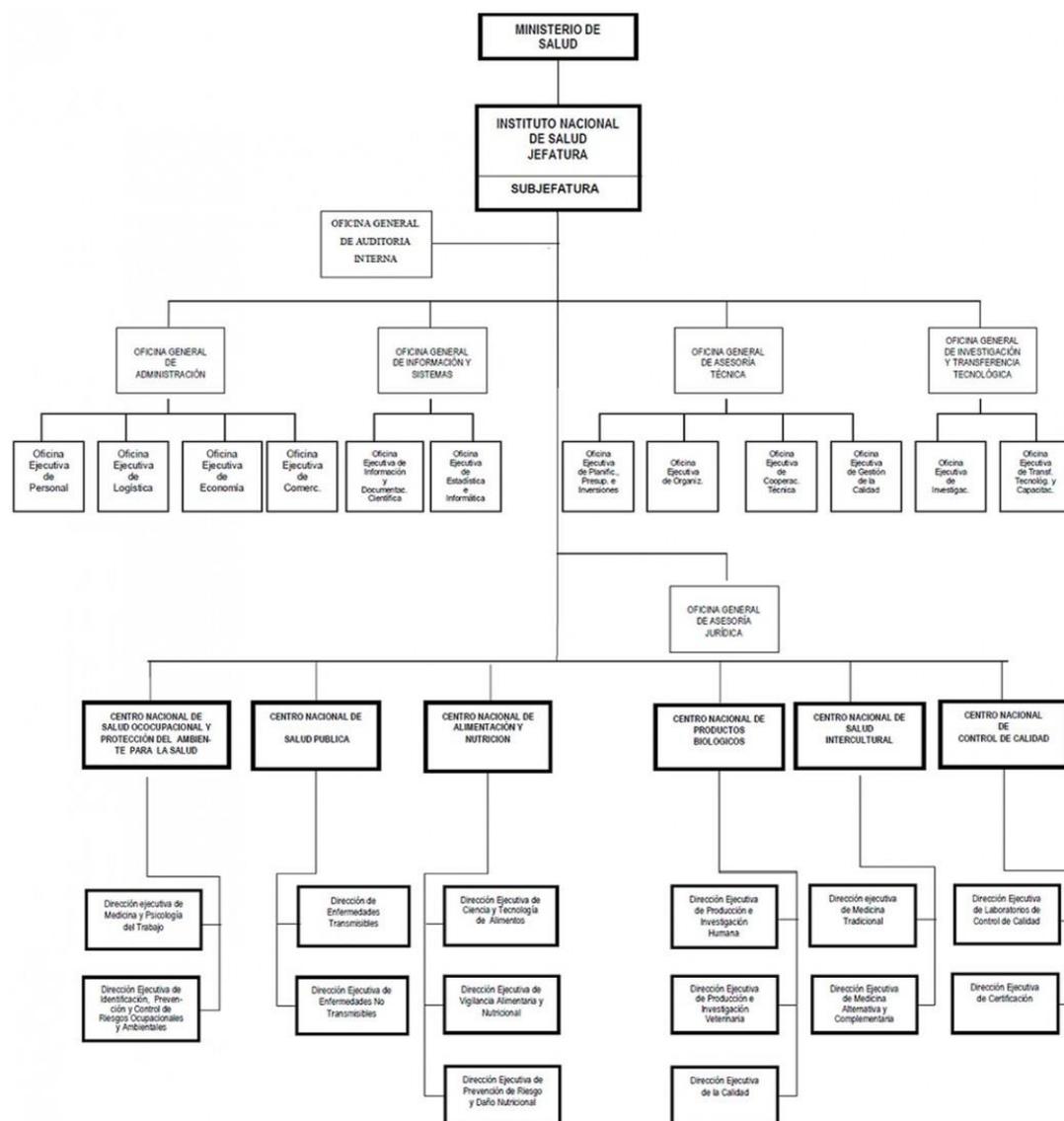
5.- Productos Biológicos - CNPB

Órgano de línea encargado de producir e investigar biológicos de uso humano y animal e insumos para investigación biomédica, y desarrollar nuevas tecnologías para satisfacer la demanda del país en prevención diagnóstico y tratamiento de enfermedades de incidencia en salud pública.

6.- Salud Intercultural - CENSI:

Órgano de línea técnico normativo que tiene como objetivo el proponer políticas y normas en salud intercultural; así como promover el desarrollo de la investigación, docencia, programas y servicios, transferencia tecnológica y la integración de la medicina tradicional, alternativa complementaria con la médica académica, para contribuir a mejorar el nivel de salud de la población. (Instituto Nacional de Salud - INS, s.f.).

Figura 2. Organización del Instituto Nacional de Salud



Nota: Instituto Nacional de Salud

1.4 Área específica de trabajo

Mis labores de analista Estadístico se desarrollaron en el área de bioestadística y análisis de datos (BAD) que es parte de la dirección ejecutiva de vigilancia alimentaria y nutricional (DEVAN) y este a su vez es parte del centro nacional de alimentación y nutrición (CENAN).

El Centro Nacional de Alimentación y Nutrición (CENAN)

Es un órgano de línea técnico normativo del Instituto Nacional de Salud (INS) que busca mejorar la situación nutricional y los hábitos alimentarios del poblador peruano. Produciendo bienes y servicios estratégicos de calidad para contribuir al bienestar de la población.

Se cuenta con una certificación de la Norma ISO/IEC 17025:2005 “Requisito para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración”.

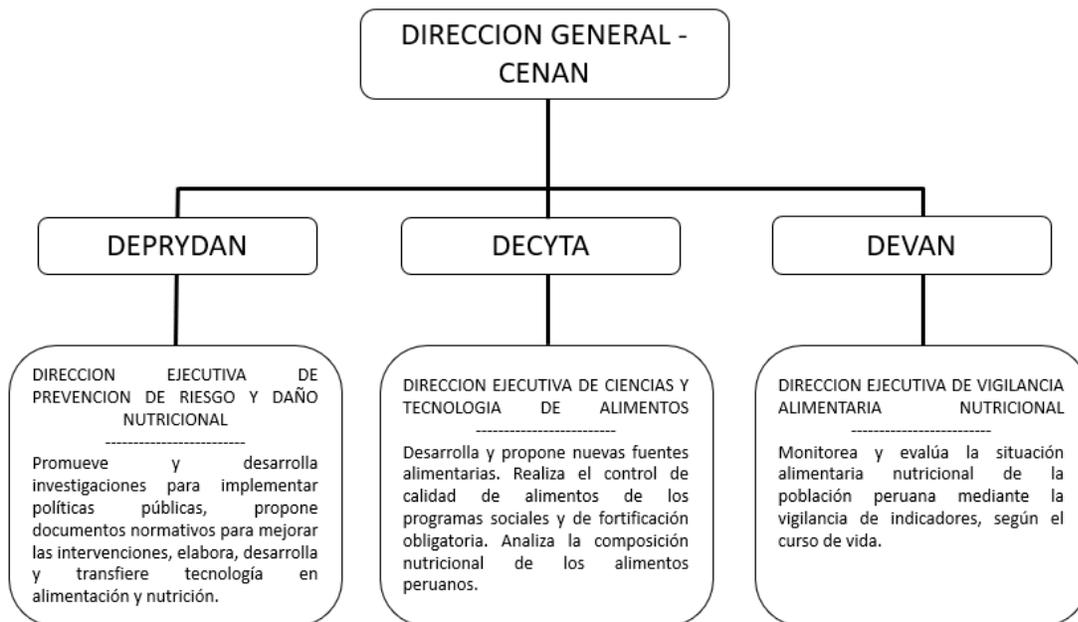
Misión

Contribuir a mejorar los hábitos alimentarios y el estado nutricional de la población peruana. Esto se realiza a través de la investigación, innovación, desarrollo de tecnología, vigilancia alimentaria- nutricional, además del control de calidad de alimentos fortificados y programas sociales.

Visión

Ser un centro líder en el ámbito alimentario nutricional para contribuir a mejorar la calidad de vida de la población peruana y el desarrollo integral y sostenido del país; como resultado de políticas e intervenciones en alimentación y nutrición basadas en evidencias.

Figura 3. Organización del Centro Nacional de Alimentación y Nutrición



Nota: Instituto Nacional de Salud

La Dirección Ejecutiva de Vigilancia Alimentaria Nutricional

Es el órgano de línea del Centro Nacional de Alimentación y Nutrición, encargado de realizar el monitoreo, seguimiento y evaluación de la situación alimentaria nutricional de la población, su organización se muestra en la figura 4.

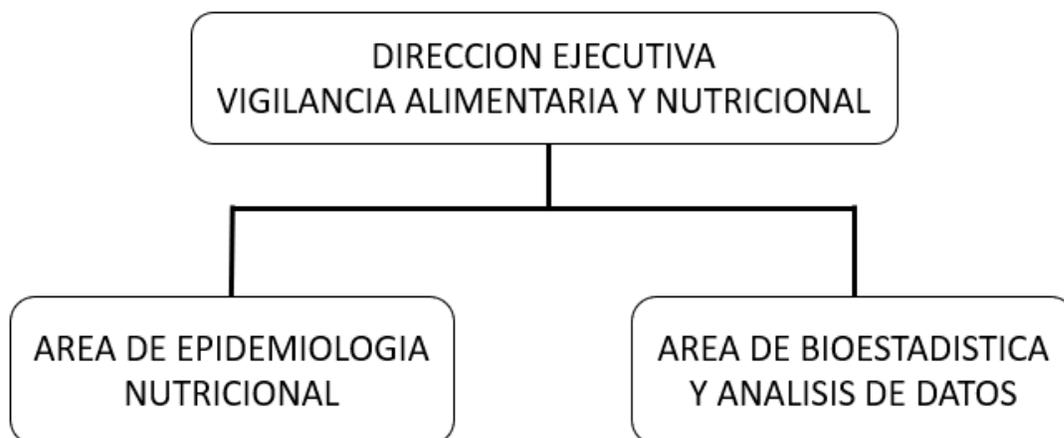
Objetivos Funcionales

- Realizar el seguimiento de la situación alimentaria nutricional en la población peruana a fin de orientar la formulación de la política nacional de alimentación y nutrición.
- Implementar y mantener información permanente y actualizada a través de un Banco de Información Alimentaria y Nutricional de la población peruana,

realizando diagnósticos permanentes y oportunos de la situación alimentario nutricional de zonas y grupos vulnerables.

- Formular propuestas de Normas para la adecuada vigilancia alimentario nutricional, tendientes a establecer un Sistema de Vigilancia Alimentaria y Nutricional.
- Realizar investigaciones para definir los mejores indicadores e índices del Estado de Nutrición, tanto del niño como del adulto, que sirvan de base para realizar una vigilancia adecuada.
- Lograr que se establezca en la unidad orgánica y en el ámbito de su competencia las acciones de control interno, previo, simultáneo y posterior.

Figura 4. Organización de la Dirección Ejecutiva de la Vigilancia Alimentaria y Nutricional



Nota: Instituto Nacional de Salud

El Área de Bioestadística y Análisis de Datos (BAD) incluye la sala situacional alimentaria y nutricional, el observatorio de sobrepeso y obesidad y análisis de los indicadores nutricionales del SIEN y encuestas poblacionales a nivel nacional y el Área de Epidemiología Nutricional incluye el Sistema de Información del estado nutricional (SIEN) y las encuestas poblacionales.

El CENAN con el compromiso de combatir las deficiencias en la alimentación complementa sus acciones con aplicaciones y recetas (general y para escolares) que pueden ser usar por cualquier persona (público en general y profesionales), estas han sido desarrolladas por el propio personal de salud. Tienen como objetivo brindar información nutricional, oportuna y sencilla respecto a temas de nutrición para niños y gestantes.

1. La Mejor Receta

Esta estrategia se orienta a el consumo de los tipos de alimentos y preparaciones mediante recetas. Es así que permite orientar a la población sobre la selección y consumo de los alimentos más económicos y nutritivos para alimentarse bien pagando menos.

Busca vigilar los precios promedios de alimentos en mercados locales, seleccionar los alimentos de mayor beneficio nutricional y desarrollar recetas que sean aceptadas culturalmente en base a los alimentos seleccionados.

Sus objetivos:

- Orienta a la población sobre que alimentos consumir al ser los más económicos y nutritivos.
- Elabora y difunde recetas sabrosas y de fácil preparación basadas en los alimentos más económicos y nutritivos de mercados locales.
- Brinda información a la población sobre realizar la mejor compra de alimentos.

2. Refrigerio Escolar

El refrigerio recarga las energías del alumnado, contribuyendo a un buen rendimiento físico y mental durante el horario escolar y debe cubrir del 10 al 15% de los requerimientos calóricos que el alumno necesita diariamente.

Por ello, el desayuno es muy importante pues permite estar atento en clase, no mostrar cansancio y tener un mejor rendimiento escolar. Se debe recordar que cuando se prescinde de estos, los escolares pueden mostrar signos de cansancio y poca motivación en las horas de clase.

Características:

- Usar alimentos de fácil preparación.
- Practico de llevar, usando envases simples e higiénicos.
- Evita preparaciones grasosas y abundantes.

Alimentos recomendados:

- Frutas frescas y limpias de la estación al natural o en jugos.
- Frutas secas envasadas: pasas, higos secos, entre otros.
- Leguminosas envasadas: habas tostadas, sin azúcar, sin sal y sin aceite.
- Verduras: crudas o cocidas.
- Semillas: nueces, almendras, maní, avellanas sin azúcar y sin sal.
- Cereales: maíz cancha tostada sin sal y sin aceite, pop corn sin aceite y sin sal, kiwicha, quinua, cebada, arroz, trigo: tostados o inflados sin azúcar, pan y galletas con fibra bajas en grasa y en sal.
- Productos lácteos: yogur o lácteos descremados y bajos en azúcar, quesos bajos en sal.
- Carnes: pescado pollo, pavo, conservas (de pescado).
- Bebidas: chicha, limonada, naranjada, refresco de manzana, de piña bajos en azúcar, agua pura hervida, etc.
- Preparaciones: papa sancochada, choclo sancochado, habas sancochadas, huevo sancochado, entre otros.

El refrigerio recarga las energías del alumnado, contribuyendo a un buen rendimiento físico y mental durante el horario escolar y debe cubrir del 10 al 15% de los requerimientos calóricos que el alumno necesita diariamente.

Por ello, el desayuno es muy importante pues permite estar atento en clase, no mostrar cansancio y tener un mejor rendimiento escolar. Se debe recordar que cuando se prescinde de estos, los escolares pueden mostrar signos de cansancio y poca motivación en las horas de clase.

Características:

- Usar alimentos de fácil preparación.
- Practico de llevar, usando envases simples e higiénicos.
- Evita preparaciones grasosas y abundantes.

Alimentos recomendados:

- Frutas frescas y limpias de la estación al natural o en jugos.
- Frutas secas envasadas: pasas, higos secos, entre otros.
- Leguminosas envasadas: habas tostadas, sin azúcar, sin sal y sin aceite.
- Verduras: crudas o cocidas.
- Semillas: nueces, almendras, maní, avellanas sin azúcar y sin sal.
- Cereales: maíz cancha tostada sin sal y sin aceite, pop corn sin aceite y sin sal, kiwicha, quinua, cebada, arroz, trigo: tostados o inflados sin azúcar, pan y galletas con fibra bajas en grasa y en sal.

- Productos lácteos: yogur o lácteos descremados y bajos en azúcar, quesos bajos en sal.
- Carnes: pescado pollo, pavo, conservas (de pescado).
- Bebidas: chicha, limonada, naranjada, refresco de manzana, de piña bajos en azúcar, agua pura hervida, etc.
- Preparaciones: papa sancochada, choclo sancochado, habas sancochadas, huevo sancochado, entre otros.

3. Las Aplicaciones:

Nutrigest

NutriGest es una aplicación móvil desarrollada para los profesionales de la salud nutricionistas como herramienta de apoyo para la atención nutricional de gestantes, que busca contribuir a optimizar el tiempo destinado para dicha atención.

Zucar

Zucar es una aplicación desarrollada por el Centro Nacional de Alimentación y Nutrición que ayudara a los profesionales nutricionistas durante la consulta nutricional dirigida al paciente con diabetes mellitus tipo 2.

Tablas Peruanas de Composición de Alimentos – TPCA

La aplicación “Tablas Peruanas de Composición de Alimentos – TPCA” disponible para celulares y tabletas está dirigido al público en general y a los profesionales que requieren información inmediata de la composición de alimentos, así como de valores referenciales

de preparaciones consumidas clasificadas por nivel socio económico en Lima Metropolitana, según un estudio conjunto con el INEI (Estratos A, B,C,D y E).

Yico

La aplicación tiene por objetivo brindar información oportuna, completa y sencilla en alimentación y nutrición para las madres de niños menores de 2 años con temas específicos sobre lactancia materna, inicio de la alimentación complementaria, preparación de recetas fáciles y nutritivas adecuadas según la edad a partir de las cuales se puede empezar a introducir nuevos alimentos en la dieta.

ALERTA “Análisis de Etiquetas Nutricionales”

Alerta tiene por objetivo brindar información nutricional sobre el contenido de grasas, azúcares y sodio que contienen los productos industrializados en tiempo real a través de una plataforma de cálculo, que te mostrará advertencias en caso los productos presenten un alto contenido de estos nutrientes según porción de consumo.

Dengue ONQOY

Aplicación que ofrece recomendaciones para el tratamiento de pacientes con Dengue a partir de los parámetros relacionados con la edad, peso, factores de riesgo, síntomas y tiempo transcurrido de la enfermedad. Aplicación desarrollada por el Instituto Nacional de Salud del Perú. Incluye además referencias, libros y videos para tratar el dengue.

Allin Kawsay

Allin Kawsay, es una aplicación móvil desarrollada por el Instituto Nacional de Salud, que ayudará a los profesionales de la salud en la atención de salud y registro de historia la clínica de los pacientes quechua hablantes. Para su desarrollo se ha tomado como referencia el anexo: "Historia clínica en quechua" del libro: "Guía para una Historia Clínica" escrito por el Dr. Cesar Cabezas Sánchez, Profesor Asociado de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Funciones como Estadístico

Gran parte de mi desarrollo como profesional Estadístico ha sido en la investigación de mercados y análisis de datos en el área de salud.

Algunas de mis responsabilidades de manera general:

- Controles de calidad
- Consistencia de datos
- Segmentación
- Gestión de sistemas de información
- Seguimiento y reporte de avance de encuestas
- Identificación de patrones inusuales, hábitos y tendencias
- Uso e Implementación de modelos
- Diseño de encuestas y cuestionarios
- Elaboración de los reportes
- Elaboración de las presentaciones

- Análisis descriptivo e inferencial

En el Instituto Nacional de Salud:

- Limpieza, consistencia y procesamiento de las encuestas nacionales de salud de la Vigilancia Alimentaria Nutricional por Etapas de Vida -VIANEV en escolares.
- Limpieza, consistencia y procesamiento de las encuestas nacionales de consumo de alimentos de la Vigilancia Alimentaria Nutricional por Etapas de Vida -VIANEV en escolares.
- Elaboración de sintaxis (en software SPSS) para el cálculo de los indicadores nutricionales y consumo de alimentos de la encuesta nacional VIANEV en escolares.
- Realizar el control de calidad, monitoreo y consolidación de las bases de datos del sistema de información del estado nutricional – SIEN en niños y gestantes a nivel nacional.
- Elaborar la sintaxis (en software SPSS) de los reportes del estado nutricional del sistema de información del estado nutricional - SIEN en niños y gestantes a nivel nacional.
- Realizar el control de calidad, monitoreo y consolidación de las bases de datos del sistema de información del estado nutricional – MINSA en niños a nivel nacional.
- Elaborar la sintaxis (en software SPSS) de los reportes del estado nutricional del sistema de información del estado nutricional – MINSA en niños a nivel nacional.
- Procesar datos no estructurados a formatos para el análisis.
- Detectar patrones en un determinado grupo de datos, aprendiendo de los fenómenos y mediante las herramientas estadísticas proponer soluciones.

- Integración de datos.

- Automatizar procesos, tales como:

1. Cálculo de nutrientes en bases de consumo
2. Consolidación de bases de atenciones
3. Obtener bases de atendidos
4. Segmentación por Diresas (Direcciones de Regiones de Salud)
5. Unir las tablas de alimentos a las bases de consumo de alimentos
6. Reportes por establecimientos de salud (EESS) a nivel nacional
7. Reportes de errores por Diresas (Direcciones Regionales de Salud)

Todas las funciones que desarrollaré se realizaron mediante el uso de los softwares estadísticos y de bases de datos tales como:

- SPSS v23 y v26, el uso de este programa se da a nivel sintaxis y esto es para la creación de indicadores, consistencia, unificar bases, etc.
- Microsoft Excel.
- R-studio.
- Phyton

Además, se cuenta con las siguientes herramientas informáticas:

- Microsoft office
- Repositorio a cargo de MINSA para la distribución de las bases de datos de HIS.
- Tableau

- Power Bi

Mi desarrollo profesional se ha visto fortalecido en esta etapa en el INS al poder trabajar sobre datos reales acerca de personas en todos los grupos etarios y poder aplicar mis conocimientos Estadísticos en hacer un cambio a nivel de la sociedad y poder ser profesional completo.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Concepto de desnutrición

La organización mundial de la salud define la malnutrición como las carencias, los excesos y los desequilibrios de la ingesta calórica y de nutrientes de una persona (Organización Mundial de la Salud, 2021).

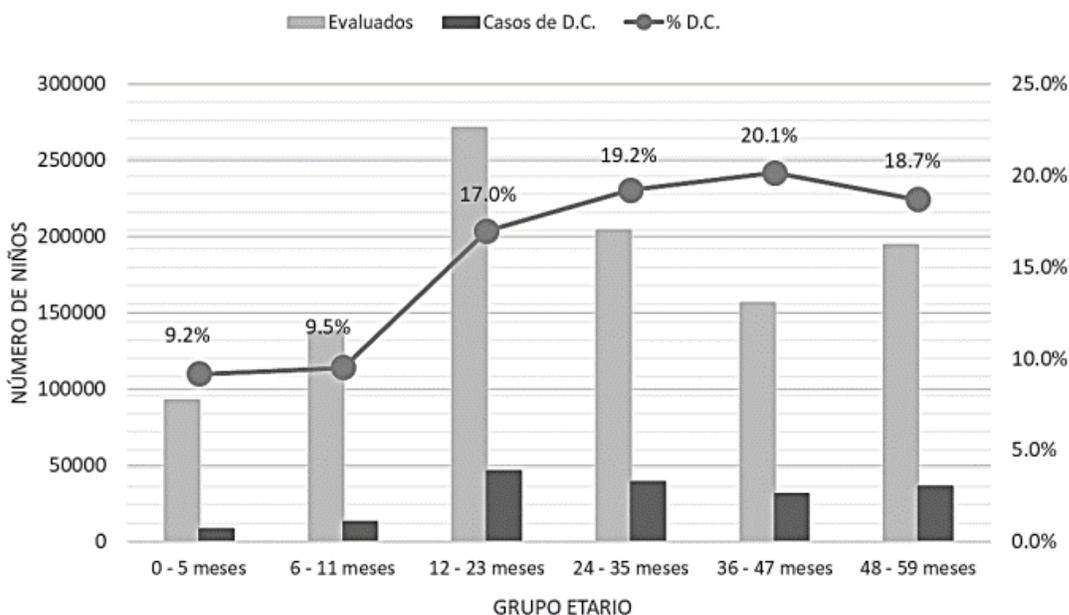
2.1.1 Desnutrición crónica

La desnutrición crónica (baja estatura para la edad) es una clase de malnutrición. La desnutrición crónica es uno de los principales problemas de salud en niños menores de 5 años y en el Perú no es diferente, las consecuencias que ocasiona este estado son irreversibles. En el estudio más reciente, ver figura 5, la desnutrición crónica por grupos etarios crece rápidamente a partir de niños de 6 a 11 meses que es justamente la “edad límite” para revertir este estado y no queden secuelas.

El efecto más evidente es el retardo en la talla el cual se produce en los primeros 1000 días de vidas del niño desde el embarazo hasta los primeros dos años, también el cerebro de un niño con desnutrición crónica es de menor tamaño y el desarrollo de las conexiones neuronales es menor que la de un niño con buena nutrición lo que generará un bajo nivel académico y capacidades de aprendizaje lentas, así mismo disminuirán sus capacidades emocionales y más adelante en su vida los efectos en la edad adulta son más severos y éstos conllevan un bajo coeficiente intelectual, menos años de estudio, menores ingresos, etc. Por eso una intervención oportuna podría evitar estos estragos (UNICEF, s.f.).

A la larga un niño desnutrido tendrá mayor riesgo de padecer enfermedades crónicas, será un adulto menos productivo con menores ingresos y tendrá mayores probabilidades de ser un adulto pobre.

Figura 5. Número de evaluados, casos y proporción de desnutrición crónica (OMS) según grupos etarios en menores de cinco años que acudieron a los EESS HIS 2020



Nota: Ministerio de Salud / Vice Ministerio de Salud Pública / Oficina General de Tecnologías de la Información / HIS Instituto Nacional de Salud / Centro Nacional de Alimentación y Nutrición / Dirección Ejecutiva de Vigilancia Alimentaria y Nutricional / Sistema de Información del Estado Nutricional

2.1.2 Desnutrición aguda

Otra clase de malnutrición es la desnutrición aguda que se refiere al bajo peso respecto de la talla

2.1.3 Sobrepeso y obesidad

El sobrepeso y la obesidad se definen como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud.

2.1.4 Software de diagnósticos

Una vez que se tiene la base consolidada, ya sea en los sistemas de información o de las encuestas, mediante el uso del software ANTHRO (ver figura 6) e ingresando los valores de talla en centímetros, edad en meses y peso en kilogramo calcula las puntuaciones z para los indicadores antropométricos, peso para la edad, longitud/altura para la edad y peso para la longitud /altura.

Los valores zscore obtenidos con el ANTHRO para la relación altura para la edad es la que nos permite determinar si un niño se encuentra o no con desnutrición crónica.

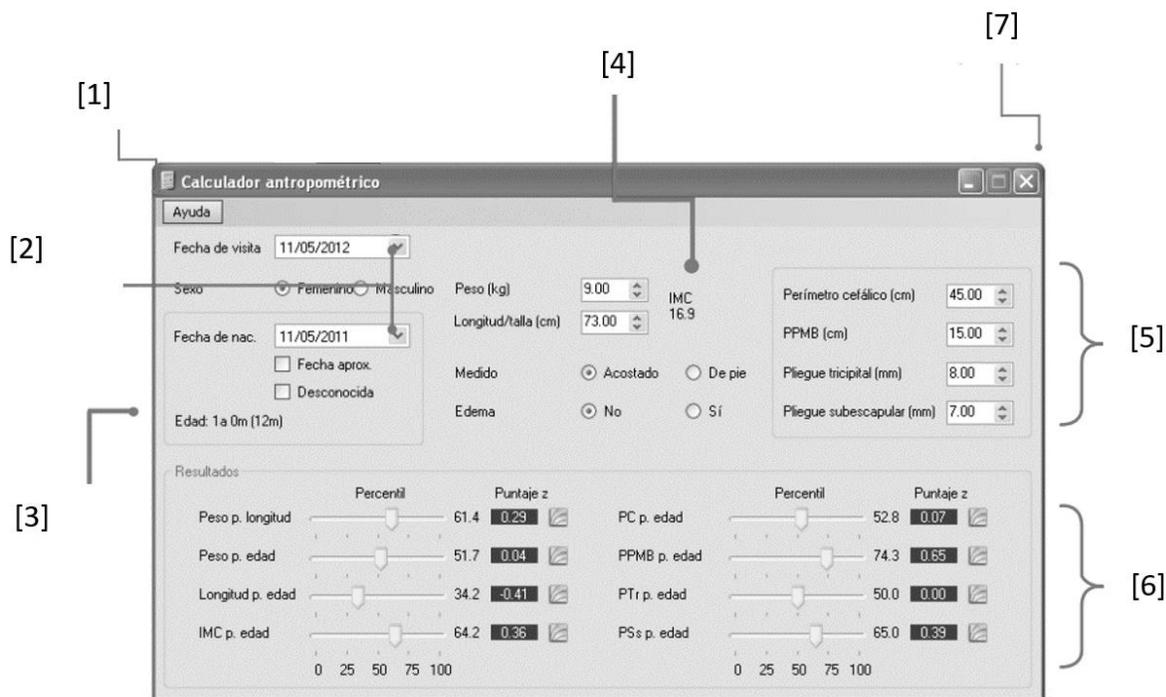
Figura 6. Calculador antropométrico



Nota: Manual WHO Anthro

Si se desea calcular las puntuaciones z de manera individual se presiona en botón “calculador antropométrico”, el resultado se muestra en la figura 7

Figura 7. Ventana ingreso Software ANTHRO opción “Calculador antropométrico”



Haga click en  para abrir la gráfica correspondiente

Nota: Elaboración propia

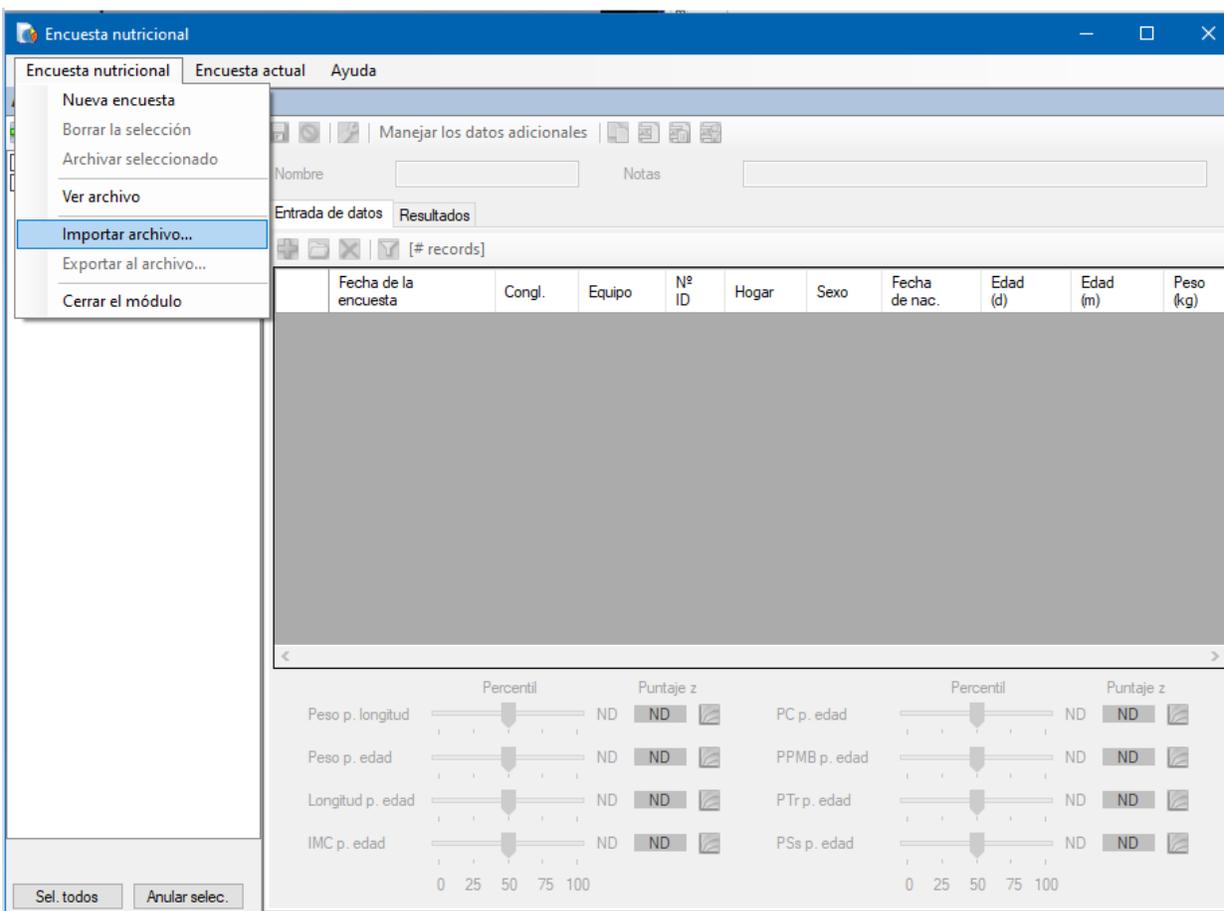
1. Abre ayuda en línea
2. Funciones desplegadas para abrir calendario (para fecha de nacimiento y de visita)
3. Edad calculada, basada en las fechas de nacimiento y de visita
4. Ingreso de talla y peso para el cálculo del IMC (índice de masa corporal) basado en kg/m^2
5. Se ingresa datos antropométricos con las flechas o teclado

6. Resultados de los percentiles con 1 decimal y los puntajes z con 2 decimales en el cuadro de color.

7. Cierra y regresa al menú principal.

La opción que usamos es la de encuesta nacional que realiza lo mismo que el calculador antropométrico, pero para varios registros de niños a la vez. Esta ventana nos da posibilidad de usar una base que contiene los registros antropométricos mediante la importación del archivo como muestra la figura 8.

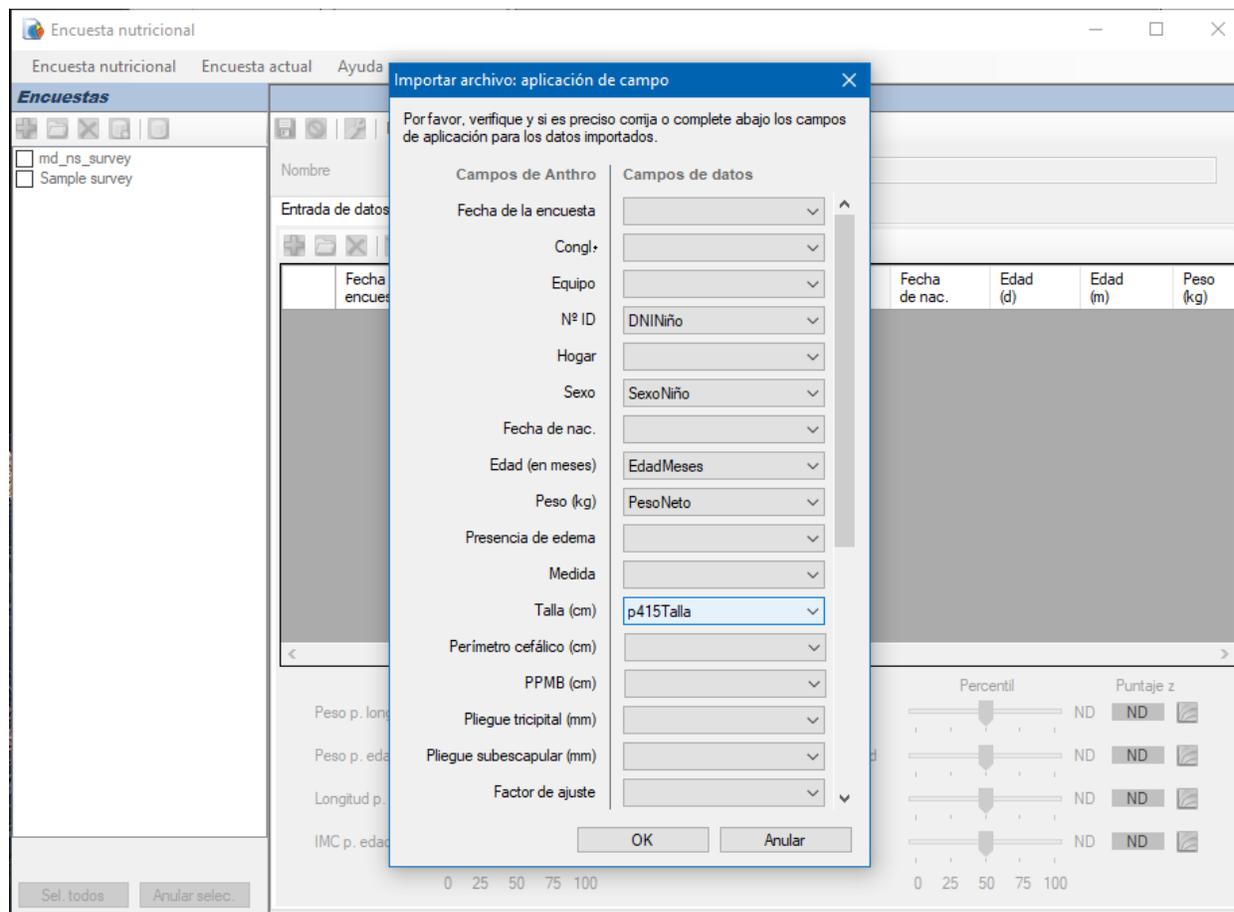
Figura 8. Ventana ingreso Software ANTHRO opción “Encuesta nutricional”



Nota: Elaboración propia

Lo siguiente es

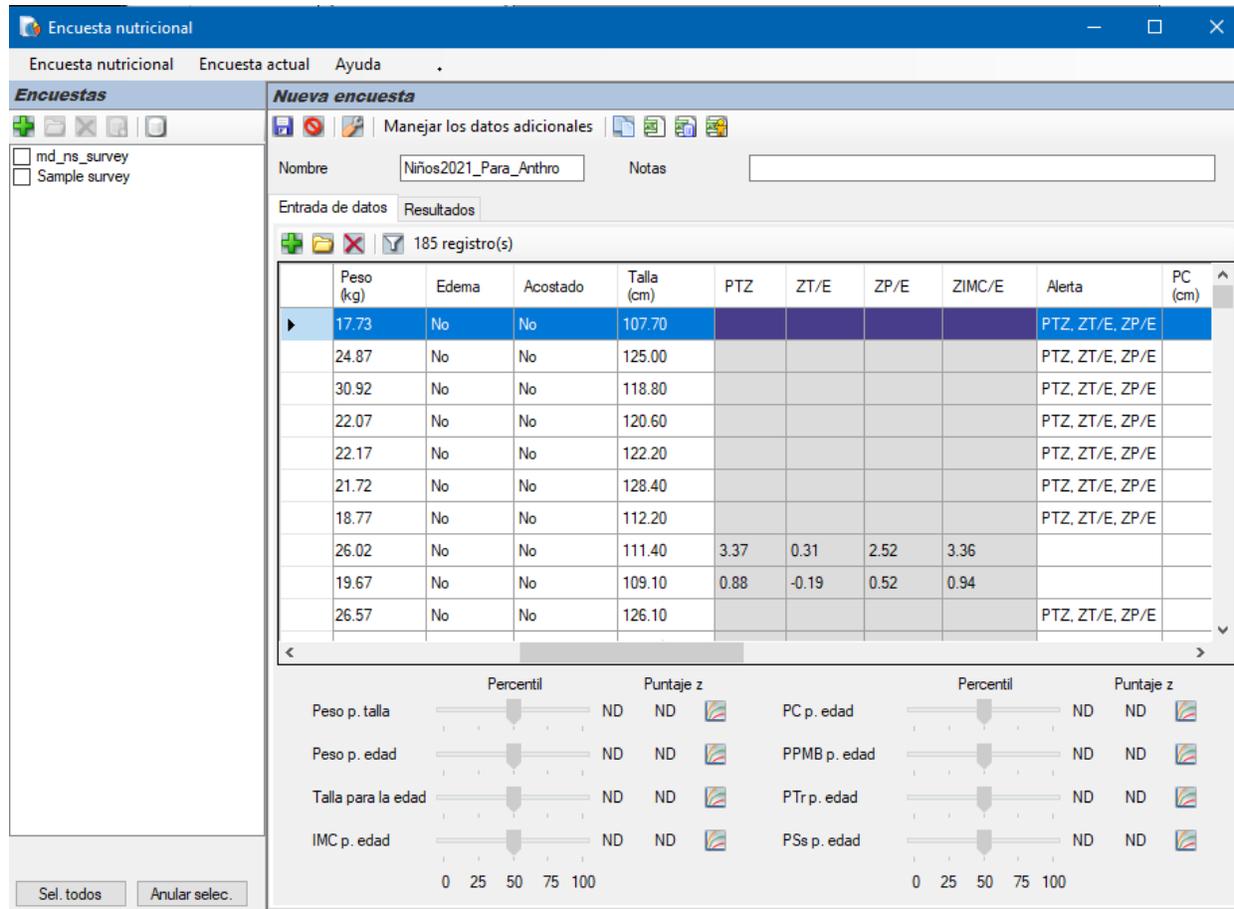
Figura 9. Importación de la base y declaración de variables



Nota: Elaboración propia

Finalmente, click en “ok” y nos mostrará los puntajes calculados como se muestra en la figura 10.

Figura 10. Resultados de puntajes z.



Nota: Elaboración propia

2.2 Ingesta de nutrientes

Con la finalidad de conseguir una aproximación confiable en la obtención de los alimentos del niño años se aplicó métodos dietéticos combinados, que fueron el recordatorio de 24 horas en el hogar (se aplicó dos mediciones a una submuestra) y la pesada directa de los alimentos en el colegio. La información obtenida en el colegio fue un día antes de la fecha programada del recordatorio de 24 horas.

Para obtener el peso de alimentos y preparaciones que el escolar consumió el día anterior en el hogar, se priorizó la obtención del peso directo de los alimentos, en la medida que la informante tuviera al alcance el alimento o las preparaciones, pero en el caso que no podía obtenerse el peso de los alimentos o las preparaciones de manera directa, se procedió como segunda opción la utilización de las medidas caseras, mediante un laminario.

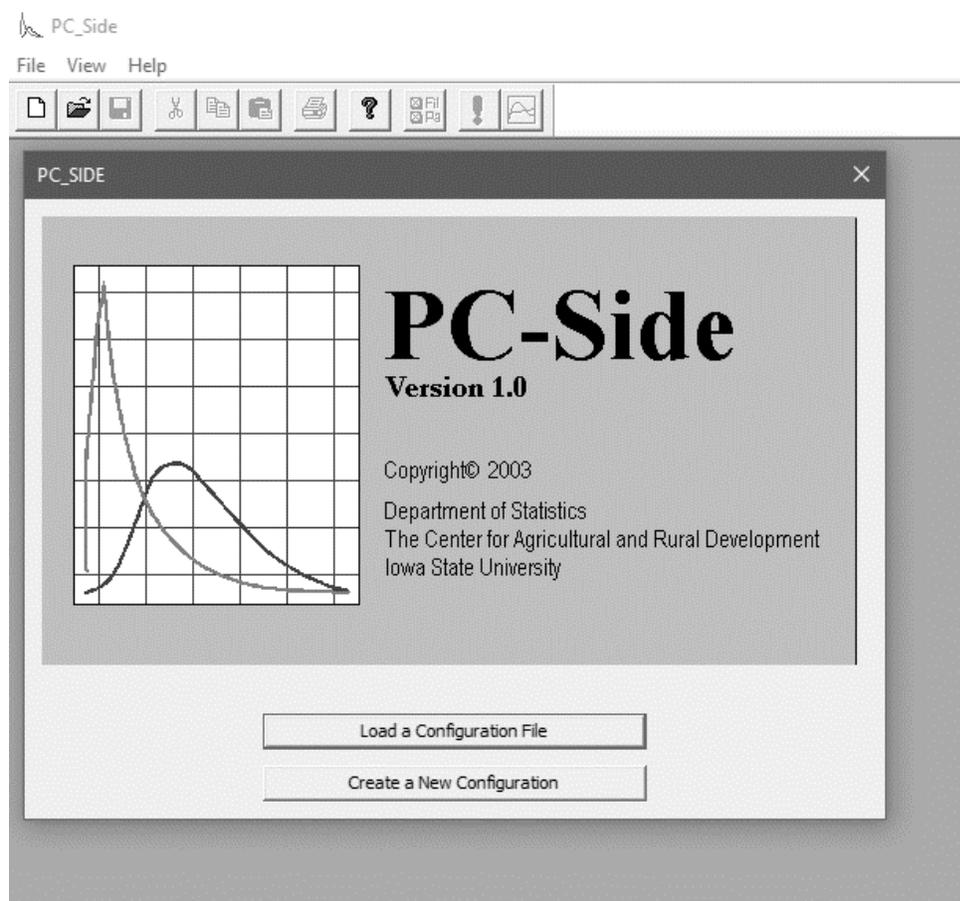
2.2.1 SOFTWARE DE CALCULO DE NUTRIENTES

Para tener conocimiento de lo que consume el niño en función de los nutrientes (proteína, grasa, energía, carbohidratos, etc.) es necesario hacer una conversión de lo que se tiene en la encuesta. Por ejemplo, si el niño consume una preparación en casa del tipo arroz con alguna combinación y el otro solo frutas se tienen que llevar todo lo que consumen a un nivel comparable y mediante tablas de alimentos determinar quién cubre sus necesidades alimentarias. El software PCSIDE convierte los nutrientes calculados del consumo de alimentos registrados en la encuesta en consumos habituales, extrapola los días consumos a un consumo diario promedio por día.

Antes de hacer uso del programa se debe tener la base a trabajar en formato csv (delimitado por comas). Ejecutar el programa y nos mostrará lo que se encuentra en la figura 11

.

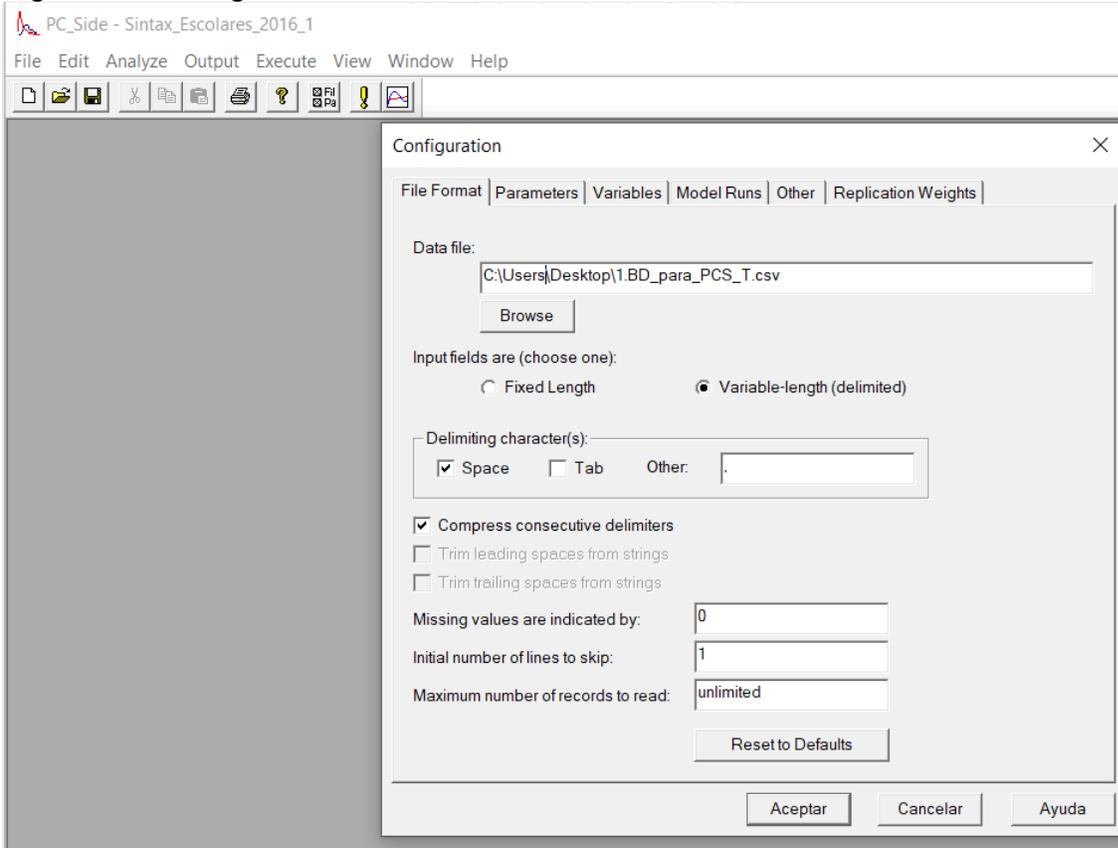
Figura 11. Software PCSide utilizado para el cálculo de la ingesta habitual de nutrientes



Nota: Elaboración propia

En la opción “Analyze/Configuration” (ver figura 12) se configura la ubicación de la base en el formato csv.

Figura 12. Configuración de la ruta de la base a analizar.

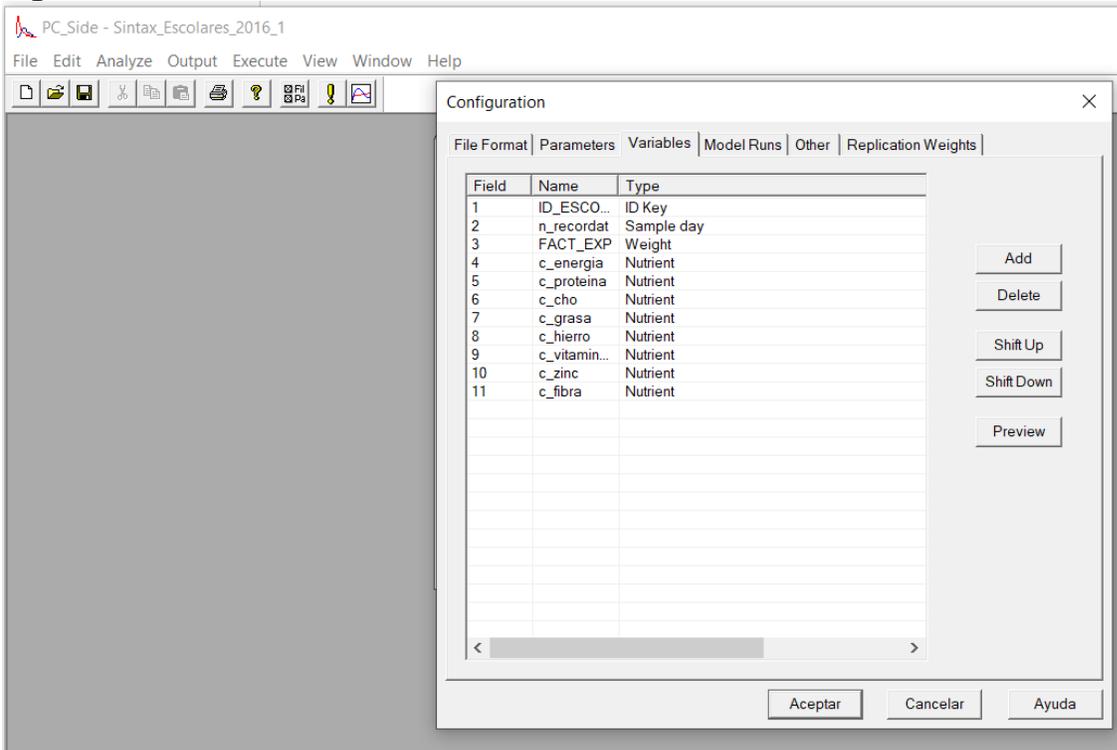


En la misma opción una vez que ya está definida la ubicación de la base, se precargarán las variables y se definirán según los parámetros del software y esto es:

- ID Key. Es el identificador
- Sample day. Número de muestras o número de días (se toma 1 muestra por día)
- Weight. Es la variable que pondera la muestra
- Nutrient. Es el nutriente a evaluar (proteína, grasa, carbohidrato, etc.)

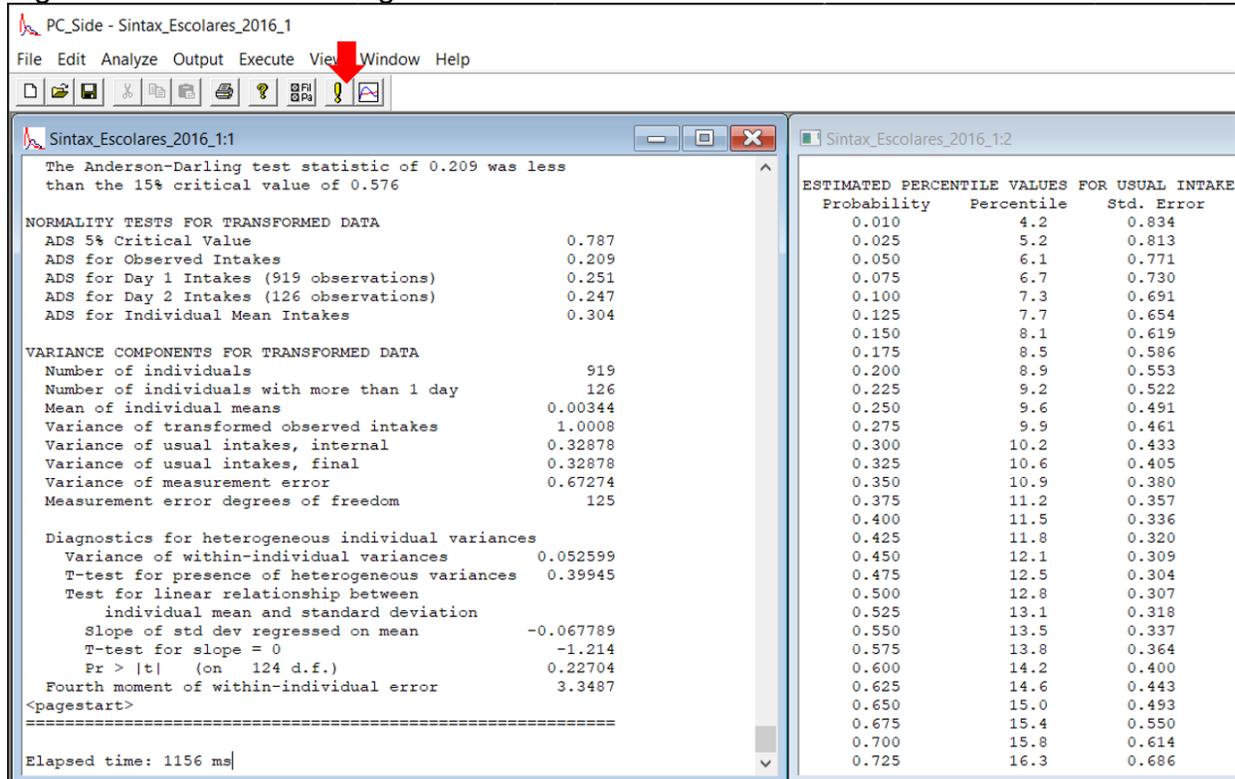
Estas variables no son opcionales, es decir deben existir y deben ser declaradas en las opciones del software. Ver figura 13.

Figura 13. Declaración de las variables de estudio



Como podemos ver en la figura 14 al ejecutar (click en “!” indicada con la flecha roja) nos muestra los resultados que serán guardados automáticamente en la misma ruta de donde se encuentra la base. Esta nueva base contiene todos los consumos habituales por individuo según el identificador “ID Key” declarado en la figura 12.

Figura 14. Cálculo de la ingesta habitual



2.3 Consumo de sal yodada

La deficiencia de yodo ocurre cuando la ingesta de yodo es inferior a la recomendada, y cuando ello ocurre la tiroides ya no puede sintetizar cantidades suficientes de hormona tiroidea. Este bajo nivel resultante (hipotiroidismo) es el principal factor responsable del daño al desarrollo cerebro y otros efectos conocidos colectivamente como deficiencia de yodo. La yodación de la sal continúa siendo la alternativa de elección para la prevención y control de los desórdenes por deficiencia de yodo.

2.4 Características sociodemográficas

2.4.1 Pobreza

Las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) es un indicador compuesto para determinar pobreza no monetaria. Para su estimación, se determina si en la familia del sujeto en estudio se presentó o no determinada infraestructura en la vivienda, hacinamiento, acceso a desagüe, asistencia al colegio primario de los niños y la carga económica del jefe de familia. Si alguna de ellas, consideradas como necesidades básicas, no fueron cubiertas o fueron insatisfechas se categoriza como pobre a la familia.

2.5 Anemia

La anemia es una afección en la que el número de glóbulos rojos o la concentración de hemoglobina dentro de estos es menor de lo normal. La hemoglobina es necesaria para transportar oxígeno y si una persona tiene muy pocos glóbulos rojos, si estos son anómalos o no hay suficiente hemoglobina, ello disminuirá la capacidad de la sangre para transportar oxígeno a los tejidos del organismo. Esto se manifiesta por síntomas como fatiga, debilidad, mareos y dificultad para respirar, entre otros. La concentración óptima de hemoglobina necesaria para satisfacer las necesidades fisiológicas varía según la edad, el sexo, la elevación sobre el nivel del mar, el tabaquismo y el embarazo. Las causas más comunes de anemia son las carencias nutricionales, particularmente de hierro, aunque las carencias de folato, vitaminas B12 y A también son importantes; las hemoglobinopatías; las enfermedades infecciosas, como el paludismo, la tuberculosis, el sida y las parasitosis (OMS, s.f.).

CAPÍTULO III

FORMULACION DEL PROBLEMA

Durante mis años de trabajo en el área de bioestadística y análisis de datos (BAD) los indicadores del estado nutricional, tanto en las encuestas realizadas como en los registros de las atenciones que se ingresan al sistema del Minsa según los establecimientos de salud coinciden en que la desnutrición en niños menores de 5 años es un problema persistente que afecta a todo el país y que está asociado a características que no solo están relacionadas a la alimentación.

En el Perú el atraso escolar está fuertemente asociada a la desnutrición y desde hace más de una década se hace frente a este problema, pero ¿se está haciendo lo necesario? Según en INS la malnutrición en sus diferentes tipos (desnutrición crónica, desnutrición aguda, sobrepeso y obesidad) continúan presentes y es en la desnutrición crónica que se ha logrado disminuir su prevalencia, pero su presencia aún sigue afectando a la niñez, dejando secuelas que en muchos casos son irreversibles.

El desarrollo cognitivo depende fundamentalmente de:

- La genética
- Un ambiente estimulante
- Una nutrición adecuada, esto tanto en la etapa prenatal como en la postnatal.

Las deficiencias nutricionales que durante el embarazo tienen mayor potencial para causar efectos adversos en los aprendizajes escolares son un inadecuado aporte de proteínas, hierro y yodo. Tener en cuenta estos puntos serían parte de las acciones reparadoras respecto a la malnutrición infantil.

La malnutrición pre y postnatal son factores de riesgo y predictores de bajo rendimiento escolar, por lo que es importante que las familias y los profesores de niños procedan de zonas con malnutrición crónica, lo tengan en cuenta para llevar a cabo acciones de detección y prevención lo más temprana posibles.

Las acciones reparadoras a nivel postnatal se deben orientar a:

- Mejorar su capacidad de planificación
- Entender las consecuencias y las relaciones causa-efecto
- Desarrollar el pensamiento abstracto
- Ampliar el umbral de atención – concentración
- Mejorar la memoria
- Fomentar la autorregulación

A nivel cognitivo, las consecuencias se manifiestan en que tienen principalmente más dificultades para:

- Aprender a leer
- Aprender a redactar
- Llevar a cabo cálculos numéricos

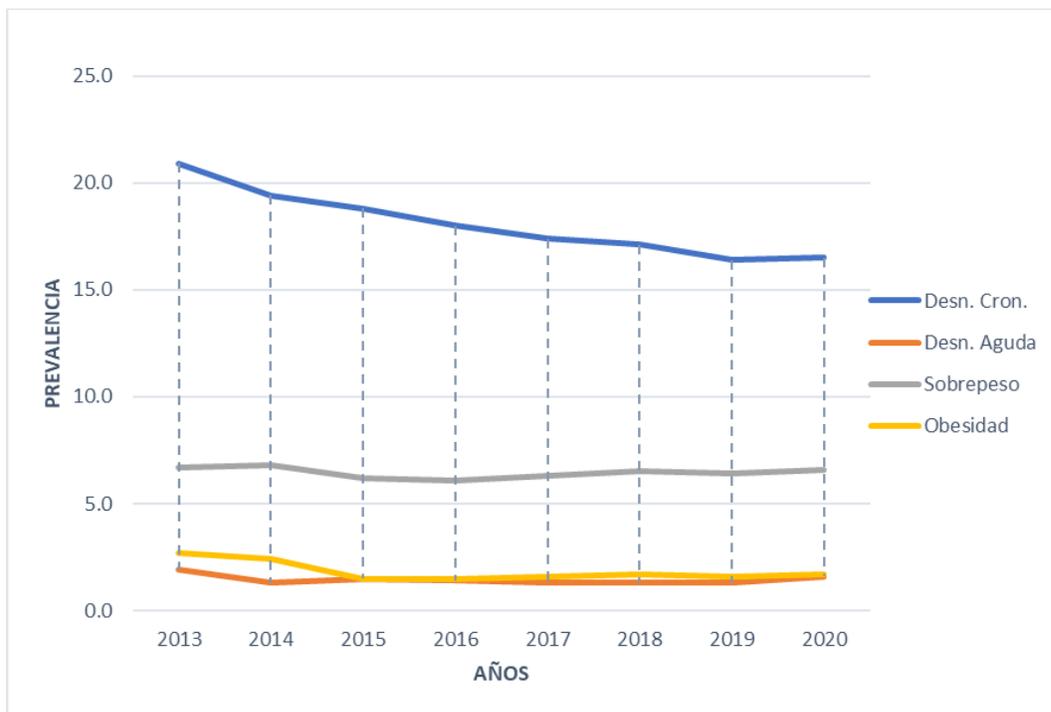
De no prestar a atención a la alimentación adecuada como consecuencia directa en la edad adulta se verán condenados a cubrir puestos laborales menos cualificados, ser mal pagados y así perpetuar el ciclo de la pobreza.

Además, está la deserción escolar como un problema latente. La deserción escolar es muy alta y no se debe necesariamente a la falta de oportunidades, sino a las propias

consecuencias de la desnutrición como es la disminución de la capacidad de concentración de los niños y terminan desertando de la escuela desde el primer nivel de educación (nivel primario).

En el Perú en los últimos 8 años como se puede apreciar en la figura 15 los estados nutricionales se han mantenido con excepción de la desnutrición crónica que ha disminuido pero su presencia persiste en un porcentaje alto y que es importante disminuir.

Figura 15. Estado nutricional en niños menores de 5 años en los últimos 8 años (INS)



Nota: Elaboración propia

Un rasgo principal del Perú es su diversidad y es por eso que no se puede hablar de una propuesta única para combatirla y es esta situación que nos permite aportar más herramientas para frenarla.

La desnutrición también se podría considerar un síndrome del deterioro del desarrollo ya que ocasiona:

- Retraso en el crecimiento lineal (talla)
- Déficit cognitivo (problemas de aprendizaje, retención y memoria)
- Disminución del coeficiente intelectual
- Aumenta enfermedades infecciosas en la niñez (aumento de la morbilidad y la mortalidad)
- En la edad adulta aumenta el riesgo de enfermedades crónicas relacionadas a la nutrición (obesidad, hipertensión entre otras).

Los eventos que desencadena la desnutrición que lleva a la alteración del crecimiento del desarrollo:

- Insuficiente ingesta Privación de alimentos
- Deficiencia de macro y/o micronutrientes
- Infecciones asociadas que produce una mala nutrición
- Ocasiona deficiencias a nivel celular
- En un ambiente de privación o carencia afectiva y social o pobreza
- Llevaran a la desnutrición con su consecuencia alteración del crecimiento y del desarrollo en el niño

La nutrición no depende solo de alimentos y servicios de salud, depende de la educación, de la ambiente físico y social, de la calidad del agua, del saneamiento ambiental, de la productividad agrícola, de acceso a un servicio de salud mantenido (Peña, s.f.). Existe una relación muy estrecha entre a la pobreza rural y la desnutrición crónica

3.1 Problema General

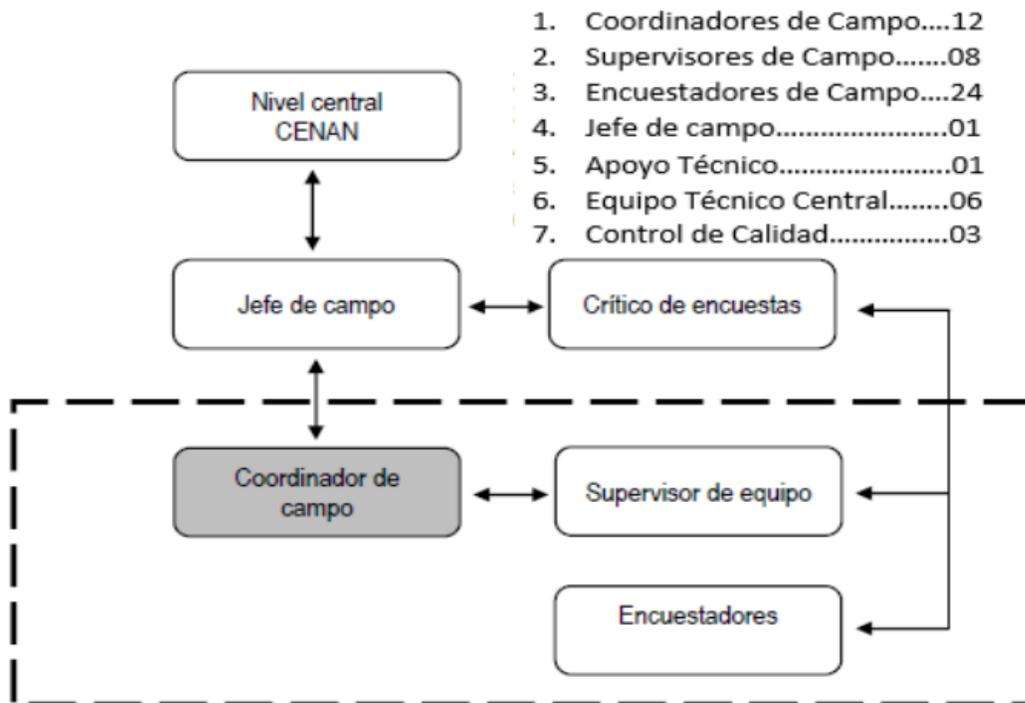
Reconocer que factores subyacentes que están asociados a la desnutrición y que podrían provocarla en niños menores de 5 años.

CAPÍTULO IV MÉTODOS Y MATERIALES

4.1 Recolección de datos

Para la recolección de los datos estuvieron involucradas personas ubicadas en terreno y a nivel central. Se conformaron equipos de campo, coordinadores, revisores o críticos, encuestadores, etc. El organigrama funcional mostrado en la figura 16 nos da una mejor idea de cómo está estructurado.

Figura 16. Organigrama de recopilación de datos



Nota: Instituto Nacional de Salud

El coordinador de campo realizó coordinaciones previas con las autoridades locales, elaboró las rutas de trabajo, levantó los croquis de ubicación, identificó y seleccionó aleatoriamente los hogares elegibles y a los niños menores de 5 años residentes. Asignó las cuotas de trabajo de acuerdo al avance y las indicaciones de selección emitidas por el equipo técnico, así mismo, llevó control del plan de trabajo. Los supervisores de equipo fueron los encargados de supervisar el desempeño técnico de los encuestadores, absolvían dudas o problemas, revisaba los formularios aplicados que estuvieran completos y con información consistente.

4.2 Consideraciones éticas

Por cada niño elegido, el coordinador explicó a los padres o tutores los objetivos del estudio y en qué consistiría sus participaciones, se mencionó que son libres de participar, que pueden abandonar el estudio cuando lo desearan y que toda información tiene carácter confidencial. Ante la aceptación, tanto la madre como el padre o tutor(es) del niño firmaron un documento que da el consentimiento para la realización de la antropometría y la toma de muestras de sangre, se entregó una copia a la familia. Al término de cada entrevista, el encuestador registró y entregó a la madre o tutor del niño un formato sellado por la autoridad encargada de la recolección de datos del Instituto Nacional de Salud con los resultados del peso, talla y hemoglobina con sus respectivos diagnósticos basados en cartillas de valoración nutricional. El entrevistador explicó los resultados y brindó orientación nutricional según los resultados obtenidos.

4.3 Control de calidad

Los cuestionarios realizados criticados (control de calidad realizada en el mismo día que se realizó) son digitados por el equipo de coordinadores en un formulario en SPSS elaborado por Centro Nacional de Alimentación y Nutrición, entidad que almacena, verifica y consolida la información en archivos del programa estadístico informático SPSS. Dichos archivos son revisados para lograr el emparejamiento a nivel de individuos en lo concerniente a sus características de vivienda, consumo de alimentos, calidad de agua y antropometría. En base a la información de ubigeo se genera un solo código de identificación que debe ser irrepetible y coincidir cuanto menos en nombre y apellido entre todas las bases de datos que capturaron esta información.

Los problemas detectados en el emparejamiento serán enviados al equipo de la Vigilancia Alimentaria y Nutricional por Etapas de Vida para su revisión en los documentos físicos o encuestas. Se detectaron problemas en la digitación del ubigeo, los cuales fueron superados al contrastar la información de la familia, así como los nombres y apellidos del sujeto en estudio.

Una vez que se obtiene la base sin errores de digitación (en una etapa inicial) se entregan las bases al equipo Bioestadística y Análisis de Datos – BAD para el siguiente control de calidad que será a más profundidad y en conjunto con los diferentes módulos que tiene el cuestionario.

4.4 Procesamiento consumo y salud

Estas informaciones fueron construidas a partir de información del sexo, edad y el peso ideal proveniente de la base de datos de salud y nutrición. La edad exacta del niño fue estimada con las fechas de nacimiento y de evaluación. Con los datos antropométricos

de peso y talla se estimó el peso ideal que correspondería a los niños del estudio en función a la mediana de talla para la edad y esta talla a la mediana de peso, las tablas de referencia empleadas fueron las elaboradas por la OMS.

El resultado de este procesamiento permite conocer el estado nutricional en niños y gestantes. La parte de consumo y salud se procesan de manera independiente, pero al final de proceso se cruzan los resultados mediante tablas de doble entrada, esto de manera descriptiva.

a. Procedimiento consumo de alimentos

Los procedimientos para cálculos los requerimientos y/o recomendaciones en el consumo de micronutrientes se muestran en la tabla siguiente:

Tabla 1. Procedimientos de los requerimientos o recomendaciones nutricionales

Nutriente	Grupo	Formula	Referencia
Energía	6 -11 meses:	$TEE = 82,6 \times PI - 29$	Human Energy Requirements. Report of Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation ¹⁹ .
	12-59 meses, sexo masculino	$TEE = (310,2 + 63,3 \times PI) - 0,263 \times PI^2$	
	12-59 meses, sexo femenino	$TEE = (263,4 + 65,3 \times PI) - 0,454 \times PI^2$	
		TEE = Gasto energético Total (por sus siglas en inglés, kilocaloría/día) PI = Peso ideal (Kg)	
Proteínas	6-35 meses	$Req\ Proteína = Factor \times PI$	Protein and amino acid requirements in human nutrition: report of a joint FAO/WHO /UNU expert consultation ²⁰
		Req Proteína= Requerimiento de proteína (gramos/día) PI = Peso ideal (Kg) Factor según edad en meses: 06-11 meses 1,12 18-23 meses 0,85 12-17 meses 0,95 24-35 meses 0,79	
Grasa	6-35 meses	$Rec\ Grasa = (0,3 \times TEE) / 9$	Fats and fatty acids in human nutrition- Report of an expert consultation ²¹
		Rec Grasa= Recomendación de grasa (g/día) C_energía= Consumo energético total (kilocaloría/día)	
Hierro	6-35 meses	$Req\ Hierro = PI * (0,9281 + EM \times ((-0,02685) + EM \times (0,0004299 + EM \times (0,00000184))))^J$	Vitamin and mineral requirements in human nutrition: report of a joint FAO/WHO expert consultation. ²²
		Req Hierro= Requerimiento de hierro EM=Edad en meses PI= peso Ideal (Kg)	
Zinc	6-11 meses	$Req\ ZINC = (311 \times PI) / 1000$	
	12-35 meses	$Req\ ZINC = (230 \times PI) / 1000$	
		Req Zinc = requerimiento de Zinc (mg) para dieta de mediana disponibilidad (30%). PI= peso Ideal (Kg)	
Vitamina A	6 meses	$Req\ Vit\ A = 180$	
	7-11 meses	$Req\ Vit\ A = 190$	
	12-35 meses	$Req\ Vit\ A = 200$	
		Req Vit A = requerimiento de vitamina A ($\mu g/día$)	

Nota: Instituto Nacional de Salud

Las bases de datos de consumo (a nivel individual y de preparaciones, tanto en el hogar como en programas sociales) así como la base de datos de composición de alimentos

fueron fusionadas con una única, previa homologación de sus campos. De esta forma se imputó los valores de energía y nutrientes consumidos de cada alimento.

El contenido nutricional de cada alimento consumido fue realizado mediante el siguiente procedimiento:

$$\text{Consumo de nutriente} = \frac{\text{Contenido de nutriente en 100} * \text{Peso neto crudo gr.}}{100} \quad (1)$$

Luego de ello, la base de datos fue agregada a nivel de individuo con información del consumo de energía y nutrientes por cada día de visita para su utilización en el programa estadístico PC-Side (Software for Intake Distribution Estimation), desarrollado por la Iowa State University (ISU), ver figura 11. Con este programa fue posible estimar la distribución de la ingesta usual de nutrientes y obtener los estimados de ingesta usual para cada sujeto de estudio, este método permite ajustar la varianza intrapersona generada por errores de medición y/o de respuesta, así como la variabilidad que los mismos sujetos de estudios tienen. La ingesta usual a reportar proviene de lo consumido en el hogar y/o el programa social Cuna Más. El estudio no consideró en la ingesta total el aporte de la leche materna.

La ingesta de un día varía no sólo de un individuo a otro, sino también de un día para otro para un mismo individuo.

Prácticas de Alimentación

Basados en las recomendaciones de la OMS para evaluar las prácticas de alimentación infantil, en los indicadores de Frecuencia Mínima de Alimentación, Diversidad Mínima Alimentaria y Alimentación Mínima Aceptable se organizó la información digitada y verificada para su procesamiento.

Para el indicador de Frecuencia Mínima Aceptable se organizó las bases de datos de consumo ordenado por niño, tiempo de comida y alimentos/preparaciones que las conformaron. Mediante juicio de expertos, se clasificó la calidad de los tiempos de comida en adecuado e inadecuado según la consistencia de las preparaciones. Luego se contabilizó los tiempos de comida y los tiempos de comida con preparaciones adecuadas.

Para el indicador de diversidad alimentaria, se revisó la base de datos de composición de alimentos para su clasificación por grupos de alimentos. Se agregó la base de datos a nivel de individuos con la suma total de consumo. Consumos por encima de 5 g se consideró que el niño había consumido el grupo de alimento que la metodología señala. Para el grupo de Alimentos “Frutas y Verduras Ricas en Vitamina A” se consideró como tal si el niño consumió 119 µgRE/días provenientes de un listado de alimentos ricos en carotenos previamente identificados.

Consumo Alimentario

Prevalencia de ingesta adecuada: Población que con su consumo habitual cubrieron sus requerimientos nutricionales, es decir fue igual o superior a su EAR (requerimiento promedio estimado, por sus siglas en inglés).

Diversidad Alimentaria Mínima: Está referida a una lista de grupos de alimentos y que recomienda que los niños pequeños consuman cuanto menos cuatro de ellos. El listado es: 1. cereales, raíces y tubérculos, 2. Legumbres y nueces, 3. Lácteos (leche, yogurt, queso), 4. Carnes (res, bovino, caprino, pescado, aves o vísceras), 5. Huevos, 6. Frutas y verduras ricas en vitamina A, 7. Otras frutas y verduras.

Frecuencia Mínima de Alimentación: significa el adecuado número de tiempos de comida para la edad y que además debieron ser consistentes (sólidas, semisólidas o espesas). Esta frecuencia mínima de alimentación considera en su estimación si el niño lacta o no. Los tiempos de comida está referido al desayuno, almuerzo y cena además de las comidas intermedias que suelen ocurrir a la media mañana y media tarde, que suele tener diferentes denominaciones en el país como fiambre, refrigerio, etc. El

cumplimiento del indicador de Frecuencia Mínima de Alimentación establece que el niño que lacta debe consumir preparaciones espesas y/o sólidas en una frecuencia de 2 veces al día cuando tiene entre 6 y 8 meses de edad, 3 veces cuando tiene entre 9 a 24 meses, cuando el niño lo lacta debe consumir 4 comidas al día.

Dieta Mínima Aceptable, indicador compuesto, en donde el niño debe cumplir con los indicadores anteriormente mencionados: frecuencia mínima y diversidad alimentaria, de manera independiente si lacta o no.

Todo eso nos permite determinar si un niño cubre o no su requerimiento de nutrientes.

b. Anemia

Son los niveles de hemoglobina por debajo de los niveles estándares según edad, sexo, estado fisiológico y altitud. De acuerdo a la OMS, el punto de corte para los niños de 6-69 meses es por debajo de 11,0 mg% de hemoglobina, ver tabla 2.

En el caso de los menores de 6 meses se empleó los puntos de corte que el MINSA viene empleando a través de “Directiva sanitaria para la prevención de anemia mediante la suplementación con micronutrientes y hierro en niñas y niños menores de 36 meses. Resolución Ministerial 055 - 2016 MINSA”

Tabla 2. Valores normales de concentración de hemoglobina y diagnóstico de anemia según rango de hemoglobina (hasta 1000 msnm)

Edad	Normal (g/dl)	Anemia (g/dl)
Al nacimiento (a término)	13.5 – 18.5	< 13.5
Niños: 0 – 3 días	15.0– 20.0	< 15.0
Niños: 1 – 2 semanas	12.5 – 18.5	<12.5
Niños: 2 semanas – 6 meses	10.0 – 13.0	< 10.0

Nota: MINSA/INS/CENAN Guía técnica: Procedimiento para la determinación de la hemoglobina mediante hemoglobinómetro portátil 2013. Adaptado.

Así mismo los valores obtenidos en los diferentes departamentos debe ser ajustado a una altura de 1000 msnm mediante

$$Ajuste = \frac{Altura*3.3}{1000} (0.032 + 0.022*\frac{Altura*3.3}{1000}) \quad (2)$$

$$Hemoglobinaajustada = Hemoglobina - Ajuste \quad (3)$$

c. Procedimiento para indicadores antropométricos

Se calculó los coeficientes Z o Z-score de talla para la edad (T/E) y peso para la talla (P/T) empleando los estándares de crecimiento infantil de la Organización Mundial de la Salud con ayuda del aplicativo Anthro V3.2I

Desnutrición Crónica: refleja el crecimiento lineal alcanzado en relación al esperado para una población de referencia de la misma edad cronológica y sexo, se emplea el índice Talla para la Edad (T/E). Una baja talla para la edad indica enanismo o retardo o crecimiento lineal. El punto de corte para definir desnutrición crónica será cuando se encuentren por debajo de -2 Z score. Se excluyeron a los niños con Z-score (T/E) <-5 o >5 , conocidos como Flags.

Sobrepeso y obesidad: se consideró sobrepeso a los Z-Score (P/T) >2 y ≤ 3 y obesidad (P/T >3). Fueron excluidos los niños con Z-Score P/T <-5 o >5 .

d. Necesidades Básicas insatisfechas (NBI)

Necesidades Básicas Insatisfechas Este método presta atención fundamentalmente a la evolución de la pobreza estructural, y por tanto no es sensible a los cambios de la coyuntura económica y permite una visión específica de la situación de pobreza, considerando los aspectos sociales. Se emplea los siguientes indicadores:

1. Viviendas con características físicas inadecuadas: vivienda precaria (paredes precarias o improvisadas de plástico, cartón o similares y piso de tierra, arena o ripio).
2. Hogares en hacinamiento: La relación residentes y habitaciones (no cuentan los pasillos, baños, cocina, garaje o depósitos) es mayor a tres.
3. Vivienda sin servicio higiénico: las excretas no van a red, letrina o pozo ciego
4. Hogares con al menos un niño que no asiste a la escuela: en el hogar del niño en estudio hay una persona de 6 -12 años que no asistió a la escuela.
5. Hogares con el jefe de hogar con primaria incompleta y con tres personas o más por perceptor de ingreso.

e. Determinación Semi-cuantitativa de sal

El analista explicó que obtendría una muestra de sal de consumo para lo cual preguntó al o la informante del hogar acerca del tipo de sal que está usando para su consumo, si conocía la marca de la sal, escribió el nombre de ésta en el recuadro correspondiente. El analista preferentemente verificó el nombre de la marca caso contrario consideró la declaración verbal del informante.

Seguidamente el analista pidió a la persona/ informante que traiga la bolsa o recipiente de sal que estaba usando para cocinar, le explicó que se haría una prueba para ver si tenía la cantidad adecuada de yodo.

El analista recogió una buena cantidad de sal, con una cucharita de plástico descartable y debe agregar a esta muestra de sal una gota del reactivo “Yoditest”.

El analista identificó inmediatamente el cambio de coloración de la sal y comparó la coloración con la escala de colores del kit: el color blanco indicaba que no tiene yodo (0 ppm); el color celeste tenue indicaba que tenía 7 ppm de yodo; el color morado indicaba que tenía 15 ppm de yodo y el color morado intenso indicaba > a 30 ppm, el analista marcó, con una círculo, sobre el valor que corresponda en la columna a la cantidad de yodo determinada según la coloración de la muestra de sal comparada con la escala de colores del kit.

El proceso y análisis de las variables se realizó con el software IBM SPSS en la versión 26,

CAPÍTULO V

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1 Estado nutricional

Indicadores antropométricos

Los indicadores antropométricos se usan para evaluar el crecimiento considerando la edad, el sexo y las mediciones del escolar. En este estudio se usó los indicadores de crecimiento según el IMC (índice de masa corporal) para la edad y el indicador talla para la edad, ambos según la referencia de crecimiento de OMS 2007.

Tabla 3 . Clasificación de IMC según puntos de corte de la OMS

Puntos de corte Desviación Estándar	Clasificación (según DE de IMC)
> +2*	Obesidad
> +1** a +2	Sobrepeso
+1 a -2	Normal
< -2	Delgadez
< -3	Delgadez severa

Nota: OMS

El indicador Talla para la Edad (T/E) refleja el crecimiento lineal alcanzado en relación con la edad cronológica y sus déficits. Se relaciona con alteraciones del estado nutricional y la salud a largo plazo.

Tabla 4 . Clasificación de T/E según puntos de corte de la OMS

Desviación Estándar (Talla/edad)	Diagnóstico
> +2	Talla alta
+2 a -2	Normal
< -2	Talla baja

Nota: OMS

5.2 Los resultados del cálculo

Según los últimos resultados publicados por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2020) la desnutrición crónica en niños menores de 5 años fue de 12.1%, según la encuesta nacional para el año en estudio (2019) fue de 13.3% lo cual muestra una tendencia a la baja y aunque es algo positivo es una prevalencia que se encuentra presente y causando estragos a quienes la padecen, de aquí que sea importante contar con más herramientas para poder hacer frente a este problema.

Tabla 5: Clasificación Z para el indicador T/E

Estado Nutricional	Porcentaje	IC al 95%	
		LI	LS
Desnutrición crónica o Talla baj.	13.3	11.4	15.5
Talla normal	86.4	84.2	88.3
Talla alta	0.3	0.1	0.7
Total	100.0	100.0	100.0

Nota: Instituto Nacional de Salud

De igual manera los indicadores de desnutrición aguda, sobrepeso y obesidad para la encuesta nacional del año 2019 fueron de 1.1%, 7% y 1.8% respectivamente. La comparación de estos valores frente al año anterior que fueron de 1.3, 6.5% y 1.7% para la desnutrición aguda, el sobrepeso y obesidad según el INS (Instituto Nacional de Salud)

nos muestra una ligera baja para la desnutrición aguda pero de incremento para los indicadores de sobrepeso y obesidad.

Tabla 6: Clasificación Z para el indicador P/T

Estado Nutricional	Porcentaje	IC al 95%	
		LI	LS
Desnutrición aguda	1.1	0.6	2.1
Peso para la talla normal	90.1	88.0	91.8
Sobrepeso	7.0	5.5	8.8
Obesidad	1.8	1.2	2.9
Total	100.0	100.0	100.0

Nota: Instituto Nacional de Salud

Además de los valores solo para los estados nutricionales de manera general se realizó un análisis para algunos cruces con otras variables de interés, como es el caso del sexo y mostrándose un mayor valor de prevalencia para los niños de sexo masculino en el caso de la desnutrición aguda. Esto es importante porque nos permite determinar que grupo es el más afectado y si es posible hacerle frente mediante alguna política alimentaria tal vez diferenciada según el sexo del niño.

Tabla 7: Clasificación Z para el indicador T/E según sexo

Sexo	Estado Nutricional	Porcentaje	IC al 95%	
			LI	LS
Masculino	Desnutrición crónica o Talla baja	15.3	12.4	18.8
	Talla normal	84.6	81.2	87.5
	Talla alta	0.0	0.0	0.3
	Total	100.0	100.0	100.0
Femenino	Desnutrición crónica o Talla baja	11.2	8.8	14.1
	Talla normal	88.3	85.4	90.7
	Talla alta	0.5	0.2	1.4
	Total	100.0	100.0	100.0

Nota: Instituto Nacional de Salud

Así mismo se obtuvo las prevalencias según el dominio de procedencia de los niños en donde se destacaba los valores en las zonas rurales.

Tabla 8 : Clasificación Z para el indicador T/E según dominio

Dominio De Procedencia	Estado Nutricional	Porcentaje	IC al 95%	
			LI	LS
Urbano	Desnutrición crónica o Talla baja	11.5	9.3	14.3
	Talla normal	88.2	85.4	90.4
	Talla alta	0.3	0.1	0.9
	Total	100.0	100.0	100.0
Rural	Desnutrición crónica o Talla baja	19.3	16.0	23.0
	Talla normal	80.5	76.8	83.8
	Talla alta	0.2	0.1	0.9
	Total	100.0	100.0	100.0

Nota: Instituto Nacional de Salud

De esta manera se tiene una idea de cómo el estado nutricional afecta a los niños en sus diferentes categorías, que puede ser a nivel general, por sexo, por grupo etario, ubicación geográfica, por consumo adecuado de nutrientes, etc. Pero todo esto se ha realizado generando cuadros analizando los indicadores por cada cruce de variables.

La idea principal de este trabajo es utilizar el análisis multivariado, como la herramienta principal, para tener una visión general de cómo es que se comportan las variables recogidas por la encuesta, como lo hacen de manera conjunta y con eso determinar cuáles podrían ser las características que tienen los niños con un estado nutricional que está afectando su salud, estos estados de salud peligrosos son la desnutrición crónica, la desnutrición aguda, el sobrepeso y la obesidad.

Una característica que podrían ir más allá de solo una alimentación adecuada sería por ejemplo las necesidades básicas insatisfechas (NBI) que son parte de los indicadores que la encuesta nos proporciona. Dichas prevalencias según el reporte de la encuesta nacional 2019 tiene un mayor valor para niños que tienen más de una NBI.

Tabla 9: Clasificación z para el indicador T/E según necesidades básicas insatisfechas

Necesidades Básicas Insatisfechas	Estado Nutricional	Porcentaje	IC al 95%	
			LI	LS
Al menos 1 NBI	Desnutrición crónica o Talla baja	19.1	15.3	23.5
	Talla normal	80.8	76.4	84.6
	Talla alta	0.1	0.0	0.6
	Total	100.0	100.0	100.0
No tiene NBI	Desnutrición crónica o Talla baja	10.6	8.5	13.1
	Talla normal	89.0	86.5	91.2
	Talla alta	0.4	0.1	1.0
	Total	100.0	100.0	100.0

Nota: Instituto Nacional de Salud

Y así podríamos generar muchos reportes con prevalencias que nos permitirían tener una visión más amplia, pero con las limitaciones de análisis univariado por lo que una propuesta que complementa este análisis y que se adapta perfectamente es el Análisis de Correspondencias Múltiples (ACM) y es que las variables son principalmente categóricas.

Para el ACM se cuenta con las variables (categóricas):

1. NBI1: Niños que viven en viviendas inadecuadas.
2. NBI2: Niños que viven en viviendas con hacinamiento.
3. NBI3: Niños que viven en viviendas sin servicio de desagüe.
4. NBI4: Niños que viven en hogares con niños en edad escolar que no asisten a la escuela.
5. NBI5: Niños que viven en hogares con alta dependencia económica del jefe de hogar
6. Adec_En: Adecuación de energía consumida (si cubre o no lo requerido según la edad del niño).

7. Adec_Gra: Adecuación de la grasa consumida (si cubre o no lo requerido según la edad del niño).
8. Adec_Cho: Adecuación de carbohidratos consumidos (si cubre o no lo requerido según la edad del niño).
9. Anemia: Niños con deficiencia de hierro en la sangre (valor con ajuste de altura)
10. Consumo de yodo: Niveles adecuados de yodo en la sal de consumo (≥ 15 ppm)
11. Dominio: Procedencia del niño, esta puede ser urbano o rural.
12. Edades: El estudio contempla a los niños menores de 5 años, se segmenta por grupos etarios.
13. EST_NUT: Estado nutricional, malnutrición, en niños menores de 5 años.
14. Sexo: Sexo del niño.

Las variables de las necesidades básicas insatisfechas a su vez se encuentran formadas por otras variables tales como:

- Material predominante en las viviendas.
- Números de habitaciones (en uso).
- Cantidad de personas en el hogar.
- Hogares con servicio higiénico.
- Niños que no asisten a la escuela.
- Nivel educativo del jefe del hogar

Las variables de adecuación de consumo tienen un proceso que incluye variables de consumo de alimentos, tablas de alimentación (adaptadas por el INS de la OMS) y el uso del software PCSide que nos permite calcular la ingesta habitual de un niño y determinar

si este valor es suficiente o no (cubre/no cubre) según el requerimiento del niño en el momento de la toma de muestra.

Por último, la variable del estado nutricional es resultado del proceso del software Anthro que utiliza las variables talla, peso y edad para calcular los valores “ZScore” que son los puntajes de indicadores de crecimiento que se base en las normas de la OMS.

5.3 El resultado del análisis multivariado

Las variables que se han procesado en este análisis son:

1. Estado Nutricional
 - a) Aguda
 - b) Crónica
 - c) Sobrepeso
 - d) Obesidad
2. Necesidades básicas insatisfechas
 - a) Vivienda adecuada
 - NBI1
 - NoNBI1
 - b) Vivienda con hacinamiento
 - NBI2
 - NoNBI2
 - c) Vivienda sin servicios de desagüe
 - NBI3
 - NoNBI3

- d) Hogar con niños sin asistencia a la escuela
 - NBI4
 - NoNBI4
 - e) Hogar con alta dependencia económica hacia el jefe del hogar
 - NBI5
 - NoNBI5
3. Consumos adecuados de nutrientes
- a) Consumo de carbohidratos
 - CubreCh
 - No CubreCh
 - b) Consumo de grasas
 - CubreG
 - No CubreG
 - c) Consumo de energía
 - CubreE
 - No CubreE
4. Anemia
- a) Con anemia
 - b) Sin anemia
5. Consumo de yodo
- a) Sal yodada adecuadamente
 - b) Sal yodada inadecuadamente

6. Grupos etarios

- a) Menor a 12 meses
- b) De 12 meses a menores de 24 meses
- c) De 24 meses a menores de 36 meses
- d) De 36 meses a menores de 48 meses
- e) De 48 meses a menores de 60 meses

7. Sexo

- a) Masculino
- b) Femenino

8. Dominio de procedencia

- a) Rural
- b) Urbano

Los resultados del análisis en función a los totales y por regiones:

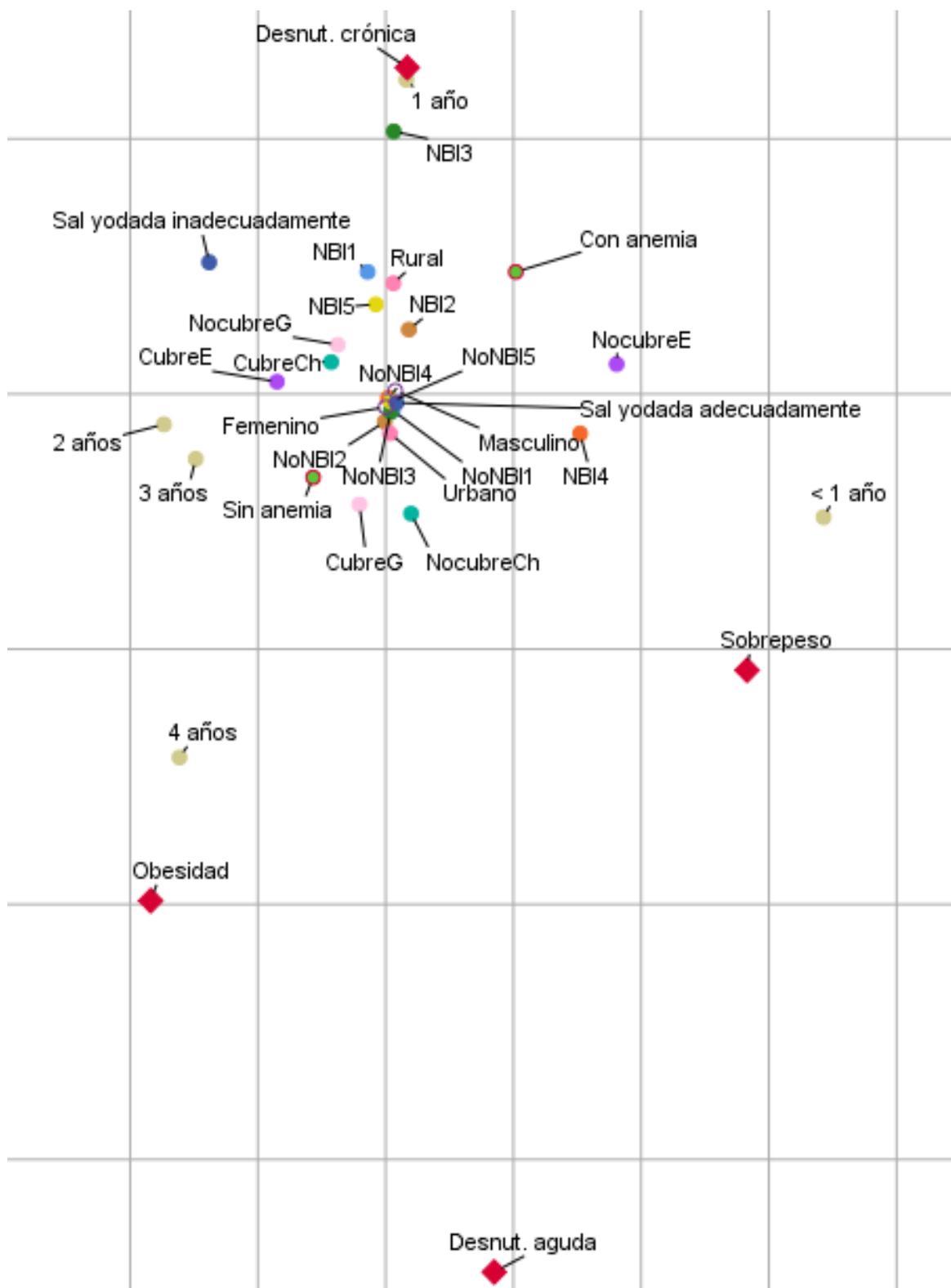
Total

En el análisis general, ver figura 17, la desnutrición crónica se puede apreciar que el conjunto de categorías se agrupa o tiende a estar en la dirección de la desnutrición crónica (la mayoría de variables se agrupa alrededor de ella), en este sentido ésta se encuentra fuertemente asociada a niños menores de 1 año y de igual manera a niños que viven en viviendas sin servicio de desagüe (NBI3). También los niños con niveles inadecuados de yodo en la sal de consumo, con viviendas inadecuadas (NBI1), que viven en hogares con alta dependencia (NBI5), que viven en la parte rural de país, con viviendas con hacinamiento (NBI2), que no están cubriendo sus requerimientos de grasa y con anemia tienen la tendencia a asociarse a esta malnutrición.

Este caso también se puede apreciar que el sexo no es predominante en ningún caso de malnutrición y esto es confirmado con la matriz de correlaciones que nos da un valor muy bajo respecto a la variable estado nutricional.

Por otro lado, alejados de los grupos se encuentran la desnutrición aguda que está localizada en la parte opuesta a la crónica, el sobrepeso que tiene mayor prevalencia en niños menores de 1 año y la obesidad en niños de 4 años.

Figura 17. Gráfico de puntuaciones total



Nota: Elaboración propia

Análisis por regiones

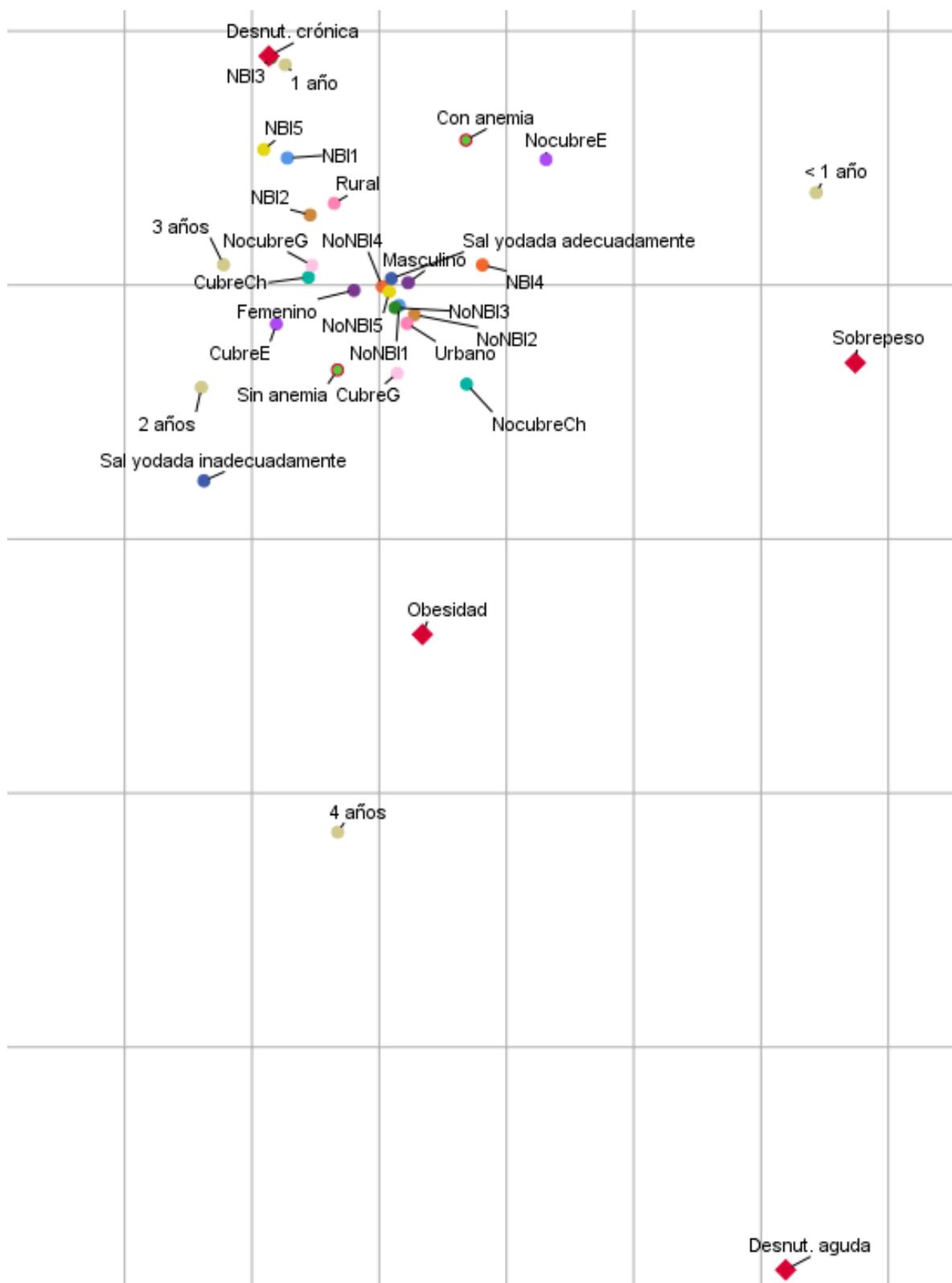
Región norte.

La tendencia es similar a la del gráfico general en las variables asociadas a la desnutrición crónica, agregando ahora los niños que tienen 3 años y los niños que no cubren su requerimiento de energía.

En una visión general en esta región la figura 18 nos muestra a todas las categorías de las variables agrupándose hacia el cuadrante en donde se encuentra la desnutrición crónica, los niños que viven en viviendas sin servicio de desagüe, los niños con un año, los que viven en familias con alta dependencia económica, que viven en viviendas inadecuadas, no cubren su requerimiento normal de grasas en su alimentación y de procedencia rural son las principales características o las que se ven fuertemente asociadas a esta mal nutrición.

Los demás estados nutricionales se encuentran lejos de las variables en estudio y casi aisladas por lo que determinar una asociación a una característica de algunos estados nos es posible.

Figura 18. Gráfico de puntuaciones para la región norte



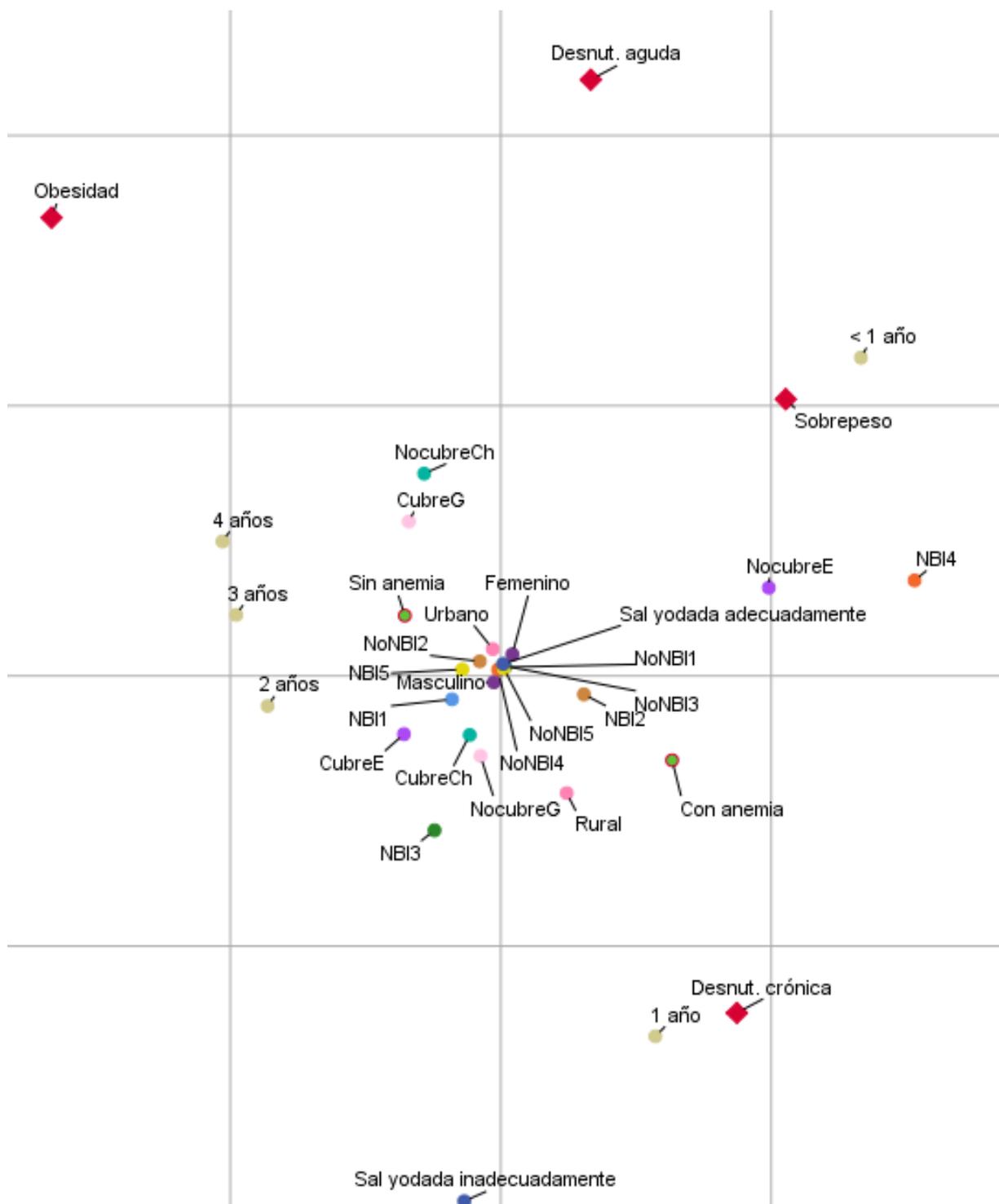
Nota: Elaboración propia

Región centro

En este caso notamos en la figura 19 que la desnutrición crónica se aleja ligeramente de las demás variables, aunque se sigue asociando fuertemente a niños de un año de edad, también, aunque en menor fuerza al consumo de sal que no ha sido yodada adecuadamente. Lo que más resalta en esta región es que la desnutrición crónica se aleja de las demás categorías y estas tienden a centrarse, también resalta que el sobrepeso se relaciona con mayor nivel a los niños menores de 1 año, a los niños que no cubren su requerimiento de energía y niños que viven en hogares con menores de edad que no asisten a la escuela (NBI4).

En este resultado de manera general se puede apreciar que los estados nutricionales se encuentran orbitando a las demás variables.

Figura 19. Gráfico de puntuaciones para la región centro



Nota: Elaboración propia

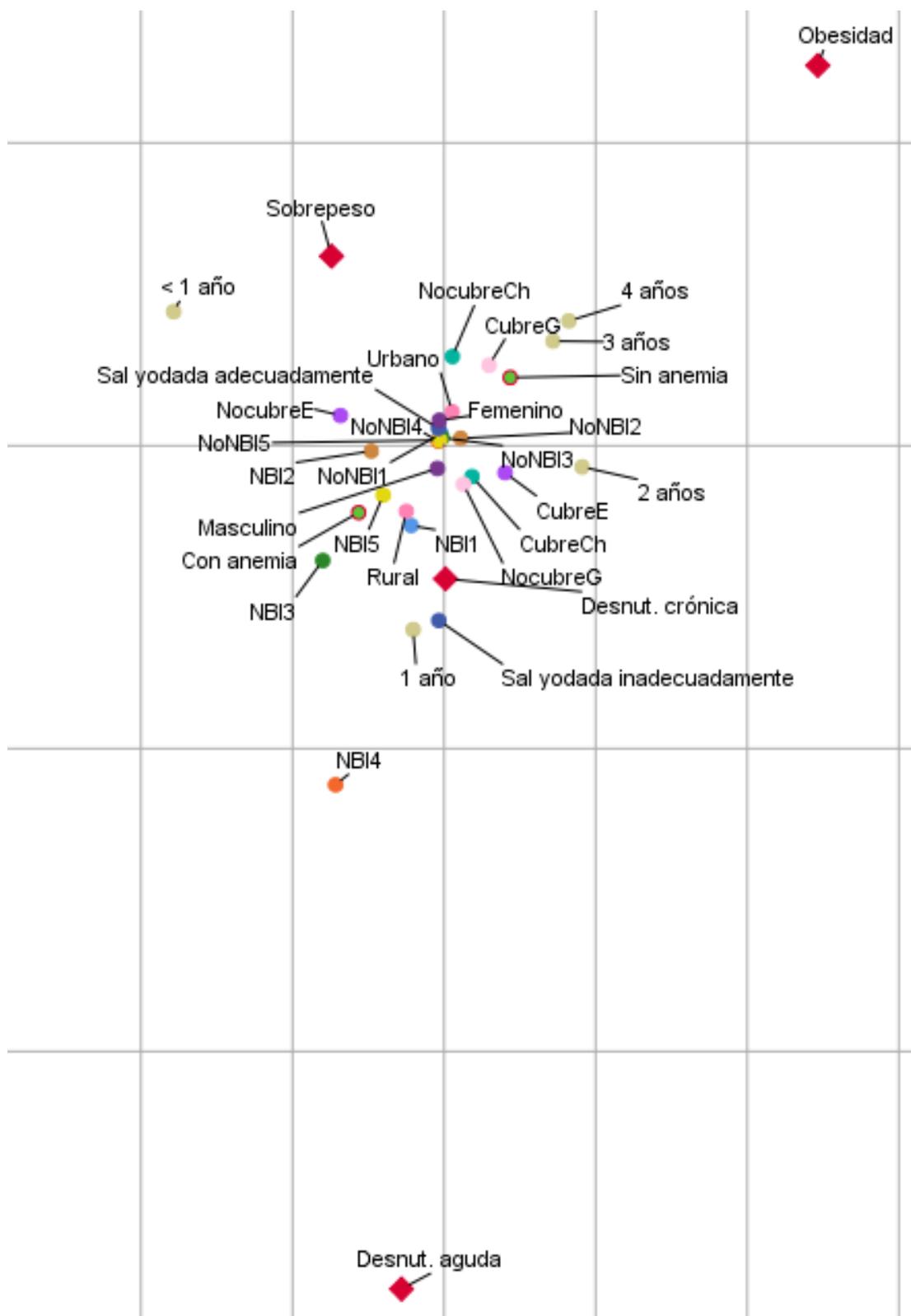
Región Sur

Finalmente, en la figura 20 para esta región la desnutrición crónica se asocia con más categorías y con más fuerza (estas la rodean y se encuentran cerca) tales como los niños de 1 año, del parte rural de la región, de todas las necesidades básicas insatisfechas (NBIs), los que cubren su requerimiento de energía y carbohidratos, los que no cubren su requerimiento de grasa y los niños con anemia.

Este estado nutricional parece adentrarse en las demás variables a diferencia de la región centro que se encuentra fuera del grupo central y se asemeja al grafico del resultado total.

También lo que destaca es que el sobrepeso es se encuentra asociada a más categorías, como a los niños que viven en las zonas urbanas, a los que no cubren su requerimiento de carbohidratos, a los niños menores de 1 año, a niños que cubren su requerimiento de grasa principalmente.

Figura 20. Gráfico de puntuaciones para la región sur



Nota: Elaboración propia

CONCLUSIONES

- La implementación del análisis multivariante facilita (sobre todo en la parte gráfica) el reconocimiento de perfiles condicionales para un estado en particular.
- Mientras más desagregamos el análisis, en este caso fue por las 3 grandes regiones, se puede determinar características asociadas a grupos más pequeños y que pueden ser de mayor interés.
- La malnutrición no solo está asociada a la alimentación deficiente, sino que también existen otros factores que han resaltado en este análisis multivariado como son los NBI que engloban viviendas inadecuadas, hacinamiento, falta de desagüe, alta dependencia económica, sal yodada inadecuadamente, etc.
- Tanto el análisis total como en el de regiones se puede concluir que un niño con desnutrición crónica tiene características muy similares respecto a los factores que pueden desencadenarla o terminar de definir la enfermedad en el niño. Estas características (en orden de importancia) son: falta de servicio de agua y desagüe, tener vivienda inadecuada, consumir sal yodada inadecuadamente, pertenecer a una zona rural, tener anemia, vivir en un hogar con alta dependencia económica, no cubrir su requerimiento de grasa y no cubrir su requerimiento de energía principalmente.
- El análisis de correspondencias múltiples que es el tema principal del presente trabajo profesional es una herramienta poderosa en el análisis del impacto de la malnutrición en niños (también puede utilizarse en todos los grupos etarios) ya que en este punto nos permite observar la relación existente entre los factores que están asociados a este padecimiento.

RECOMENDACIONES

- Implementar este modelo de análisis en las futuras encuestas que sirven de complemento a los reportes tradicionales porque no sólo ve porcentajes altos en los cruces de las categorías de las variables, sino que también visualiza la interacción y la tendencia de dichas categorías.
- Utilizar los resultados como mapas de indicadores del comportamiento del estado nutricional.
- La caracterización de un niño con el estado nutricional más grave y que es persistente (la crónica) según los resultados no solo está asociado a la mala alimentación sino también a las condiciones de su vivienda, a los servicios sanitarios y corregir una de estas características sería un posible camino a seguir para combatir la malnutrición en nuestro país.
- Las políticas alimentarias deben ir en conjunto con el mejoramiento de los servicios sanitarios (agua y desagüe principalmente) para reducir la prevalencia de estos estados nutricionales y evitar las terribles consecuencias en los niños.

Referencias Bibliográficas

- INEI. (2020). *INSTITUTO NACIONAL E INFORMATICA*. Obtenido de <https://www.inei.gob.pe/prensa/noticias/el-121-de-la-poblacion-menor-de-cinco-anos-de-edad-del-pais-sufrio-desnutricion-cronica-en-el-ano-2020-12838/>
- IOWA STATE UNIVERSITY. (2003). Obtenido de SIDE STAT: <https://www.side.stat.iastate.edu/pc-side.php>
- OMS. (s.f.). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de Organización Mundial de la Salud: https://www.who.int/es/health-topics/anaemia#tab=tab_1
- Organización Mundial de la Salud. (2007). *Manual WHO Anthro*. Obtenido de <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2012/Manual-Who-Anthro-compu.pdf>
- Organización Mundial de la Salud. (09 de 06 de 2021). *WHO*. Obtenido de Organización Mundial de la Salud: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition>
- UNICEF. (s.f.). Obtenido de <https://www.unicef.org/uruguay/1000-dias-para-toda-la-vida>
- Wisbaum, W. (2011). *La Desnutrición Infantil Causas, consecuencia y estrategias para su prevención y tratamiento*. Madrid: punto&coma.