

República Dominicana

Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña
Hospital Dr. Luís Eduardo Aybar
Dirección General de Residencias Médicas y Postgrado
Residencia de Medicina Familiar y Comunitaria

ESTADO NUTRICIONAL EN NIÑOS ESCOLARES (5-9 años) DE LAS UNIDADES DE ATENCIÓN PRIMARIA (UNAP) DEL MUNICIPIO DE HATO MAYOR DEL REY, PROVINCIA HATO MAYOR, REPÚBLICA DOMINICANA, ENERO-DICIEMBRE 2015.



Tesis de pos grado para optar por el título de:
MEDICINA FAMILIAR Y COMUNITARIA

Sustentante:

Dra. Reyna Miladys St. Vil Guerrero

Asesores:

Dra. Ysabel Díaz

Dra. Claridania Rodríguez

CONTENIDO

Agradecimientos

Dedicatorias

Resumen

Abstract

I. Introducción.....	1
I.1. Antecedentes.....	2
I.2. Justificación.....	3
II. Planteamiento del Problema.....	4
III. Objetivos.....	5
III.1. General.....	5
III.2. Específicos.....	5
IV. Marco Teórico.....	6
IV.1. Edad escolar.....	6
IV.1.1. Definición.....	6
IV.1.2. Desarrollo físico.....	6
IV.2. Nutrición.....	7
IV.2.1. Historia.....	7
IV.2.2. Definición.....	8
IV.2.3. Características.....	9
IV.2.4. Clasificación.....	10
IV.2.4.1. Nutrición autótrofa.....	10
IV.2.4.2. Nutrición heterótrofa.....	10
IV.3. Desnutrición.....	11
IV.3.1. Definición.....	11
IV.3.2. Etiología.....	12
IV.3.3. Etiopatogenia.....	13
IV.3.3.1. Balance energético.....	13
IV.3.3.2. Balance nitrogenado.....	14
IV.3.4. Fisiopatología.....	15
IV.3.4.1. Mecanismos fisiopatológicos.....	15

IV.3.5. Epidemiología.	17
IV.3.6. Tipos de desnutrición.	17
IV.3.6.1. Desnutrición crónica.	18
IV.3.6.2. Desnutrición aguda.	19
IV.3.6.3. Desnutrición mixta.	20
IV.3.7. Causas.	21
IV.3.7.1. Pobreza y precio de los alimentos.	21
IV.3.7.2. Prácticas alimenticias.	22
IV.3.7.3. Productividad agrícola.	22
IV.3.8. Aspectos clínicos.	22
IV.3.8.1. Marasmo.	23
IV.3.8.2. Kwashiorkor.	23
IV.4. Estado nutricional	24
IV.4.1. Definición.	24
IV.4.2. Factores de riesgo.	25
IV.4.3. Sistemas de evaluación del estado nutricional.	27
IV.4.3.1. Determinaciones de la ingesta de nutrientes.	27
IV.4.3.2. Determinaciones de la estructura y composición corporal	29
IV.4.3.3. Otros métodos actuales de determinación de	
Composición corporal.	33
IV.4.4. Evaluación bioquímica del estado nutricional.	34
IV.4.4.1. Otros indicadores bioquímicos del estado nutricional.	35
IV.4.5. Evaluación clínica del estado nutricional.	35
IV.4.6. Otros sistemas de evaluación.	36
IV.4.6.1. Parámetros inmunológicos relacionados con el estado	
nutricional.	36
V. Operacionalización de las variables	39
VI. Material y método.	41
VI.1. Tipo de estudio	41
VI.2. Demarcación geográfica.	41
VI.3. Universo.	41
VI.4. Muestra.	41
VI.5. Criterios de inclusión	41
VI.6. Criterios de exclusión.	41

VI.7. Instrumento de recolección de datos.	42
VI.8. Procedimiento.	42
VI.9. Tabulación de datos.	42
VI.10. Aspectos éticos.	42
VII. Resultados.	43
VIII. Discusión.	55
IX. Conclusiones.	56
X. Recomendaciones.	57
XI. Referencias.	58
XII Anexos.	62
XII.1. Cronograma.	62
XII.2. Instrumento de recolección de datos	63
XII.3. Costos y recursos	64
XII.4. Evaluación.	65

AGRADECIMIENTOS.

A Dios: mi padre y creador, quien ha cuidado de mí y me ha dado fuerzas durante todo este camino.

A Luis Taveras: mi querido esposo, por soportarme durante este largo periodo y por siempre estar ahí alentándome a seguir.

A la UNPHU: gracias por permitirme ser parte de esta alta casa de estudios y poder realizar mi meta.

Al Hospital Dr. Luis E. Aybar: por abrir sus puertas y acogerme para que yo concretara mis sueños.

A Los doctores del hospital y profesores: las dras. Lucina Llaugel, Isabel Díaz, Gladys Soto, Yajaira sierra y Dra. Contreras. Por guiarnos en este arduo camino y por tener el arte de poder manejar el carácter que manifesté durante estos 4 años.

A los compañeros residentes: gracias chicos por compartir con migo durante este tiempo, por estar para escuchar, opinar, discutir, secar lagrimas y sobre todo para reír, ha sido un placer tenerlos a todos formando parte de mi vida.

A la Dra. Claridania Rodríguez: por su gran ayuda, como asesora en este estudio y por siempre estar dispuesta a ayudar cuando lo necesitaba.

A la Dra. Isabel Díaz: gracias por compartir con migo sus experiencias de trabajo y por mostrarme el amor por la comunidad, así como por estar hasta el último momento ayudando en este trabajo de post grado.

A la Red de Servicios de Salud Este: por permitirme llevar a cabo este estudio en el campo de trabajo de las UNAPS de la provincia Hato Mayor.

La sustentante

DEDICATORIAS.

A la Sra. Miladys Guerrero: mi hermosa y amada madre, quien siempre ha estado para mí, no importando el camino que decida emprender, siempre estas con migo dándome apoyo, alegrándome y como la mejor amiga del mundo, te amo mami.

Dra. Reyna Miladys St. Vil Guerrero

RESUMEN.

Se realizó estudio de cohorte prospectivo y descriptivo para evaluar el estado nutricional en niños escolares de las unidades de atención primaria (UNAP) urbanas del Municipio de Hato Mayor, Provincia Hato Mayor del Rey, República Dominicana, en el periodo enero-diciembre 2015. El 59.5 por ciento de las madres tenían de 26-30 años. El 21.8 por ciento de las madres procedían de Villa Ortega. En cuanto a los antecedentes perinatales el 63.6 por ciento de los pacientes presentaron anemia. El 29.5 por ciento de los niños tenían 9 años. El 52.0 por ciento de los pacientes eran de sexo femenino. Según el tipo de alimentación el 100.0 por ciento de los pacientes son alimentados con lácteos. El 36.0 por ciento de los pacientes tenían un peso de 20.0-24.9 g. El 34.7 por ciento de los pacientes tenían una talla de 111-120 cm. El 65.9 por ciento de los pacientes tuvieron un índice de masa corporal menor de 16.99 kg/m². En cuanto a las patologías asociadas el 11.9 por ciento de los pacientes presentaron anemia.

Palabras clave: Estado nutricional, niños, escolares.

ABSTRACT.

Prospective, descriptive study cohort was conducted to evaluate the nutritional status of school children of primary care units (UNAP) Urban Municipality of Hato Mayor, Hato Mayor Province, Dominican Republic, in the period from January to February 2015. 59.5 percent of the mothers were 26-30 years. 21.8 percent of mothers came from Villa Ortega. As for perinatal history 63.6 percent of patients had anemia. 29.5 percent of children were nine years. 52.0 percent of patients were female. Depending on the type of feed 100.0 percent of patients are fed with milk. 36.0 percent of patients had a weight of 20.0-24.9 g. 34.7 percent of patients had a size of 111-120 cm. 65.9 percent of patients had a lower body mass index of 16.99 kg / m². As for diseases associated 11.9 percent of patients they had anemia.

Keywords: Nutritional status, children, school.

I. INTRODUCCIÓN.

La evaluación del estado nutricional se define como la medición de indicadores alimentarios y nutricionales relacionados con el estado de salud, Esta ampliamente documentado que la nutrición juega un papel muy importante en el crecimiento y desarrollo de la población infantil. La desnutrición contribuye cerca de un tercio de todas las muertes infantiles y el sobrepeso afecta a 43 millones de niños en el mundo.⁴³

En todo el mundo hay unos 165 millones de niños con retraso del crecimiento a causa de, una dieta pobre de vitamina A y minerales, según las cifras de 2011. Cuando el crecimiento se reduce, disminuye el desarrollo cerebral, lo que tiene graves repercusiones en la capacidad de aprendizaje.⁴³

En la actualidad, el mundo se enfrenta a una doble carga de malnutrición que incluye la desnutrición y la alimentación excesiva. La malnutrición también se caracteriza por la carencia de diversos nutrientes esenciales en la dieta, en particular hierro, ácido fólico, vitamina A y yodo.⁴³

Como médico de familia, médicos de la comunidad, considero que es de mucho valor, poder conocer el estado nutricional de la población y más aun de la población infantil, que es la más vulnerable. Es por ello que el presente estudio está dirigido a evaluar las condiciones nutricionales de los niños escolares, de la zona urbana del municipio de Hato Mayor del rey.

I.1. Antecedentes.

Andrés Rafael Sánchez Flores y Joel José Salazar Bobadilla,⁵ realizaron un estudio en la Localidad de Morichalito, Bolívar, Venezuela, en el año 2007, donde se evaluaron los índices antropométricos en un total de 559 escolares entre 6 y 12 años de ambos sexos que acudieron a la consulta de higiene escolar del ambulatorio local se estudiaron los indicadores de talla edad, peso edad, peso talla e índice de masa corporal, luego se cotejaron con las tablas de crecimiento y desarrollo de FUNDACREDESA. En la curva peso / edad, 78.71% se encontraban en zona normal; 16.10% sobre la norma, 4.83% en zona crítica y 0.36% están en desnutrición leve. en la curva talla / edad, 85.51% estaban en zona normal; 9.30% sobre la norma, 3.76% en zona crítica y 1.43% en desnutrición leve. en la curva peso / talla, 81.04% alumnos estuvieron en zona normal; 15.74% sobre la norma; 1.97% en zona crítica y 1.25% en desnutrición leve, en el índice de masa corporal se observó que el grupo en su mayoría se encuentra en valores normales 79.96%, seguido de los escolares sobre la norma 14.85%, en zona crítica se encontraron 3.4% y 1.79% escolares en desnutrición leve.

E. González Jiménez et al.,⁶ realizaron un estudio en la Provincia de Granada, España, en el año 2012, donde se encontró una elevada prevalencia de sobrepeso y obesidad entre la población estudiada. En chicas, la mayor prevalencia tanto de sobrepeso como de obesidad se situaba entre los 12 y los 14 años de edad. En los chicos, se observó un repunte en la prevalencia de sobrepeso a los 12 años. Respecto de la obesidad, sus tasas fueron considerablemente inferiores a las descritas entre las chicas. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas para el peso ($F = 4,154$; $p = 0,003$), pero no para la estatura ($F = 1,928$; $p = 0,105$). En cambio, para la variable IMC se observaron diferencias estadísticamente significativas ($F = 5,037$; $p < 0,001$) entre las diferentes comarcas geográficas estudiadas. Aquellos alumnos con antecedentes familiares de obesidad mostraron un significativo ($p < 0,01$) peor estado nutricional.

I.2. Justificación.

La mal nutrición es un problema grave en todo el mundo. Según datos epidemiológicos de países en vías de desarrollo, esta entidad se encuentra dentro de las primeras cinco causas de morbimortalidad infantil y se inserta en un contexto de variables sociales, económicas y culturales desfavorables que constituyen un conjunto de factores de riesgo que alteran el crecimiento y desarrollo de la población infantil.

El deterioro del estado nutricional afecta a todo el organismo y eleva la vulnerabilidad del niño a las infecciones, lo que incrementa la mortalidad infantil. Es por ello que la evaluación del estado nutricional en el niño es un componente esencial de atención médica y un elemento básico para determinar el estado de salud de cada niño.

Es por esto que resulta necesario realizar la valoración frecuente del estado nutricional para disminuir el riesgo de malnutrición.⁶ Esta evaluación a nivel comunitario posibilita precisar la magnitud, el comportamiento y los determinantes de los problemas nutricionales y permite la identificación de grupos de riesgo y las intervenciones sobre los efectos y las causas.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

El estado nutricional de los escolares es un factor determinante en el crecimiento y desarrollo de este grupo etario, considerándose como lo más importante la alimentación ya que proporciona los nutrientes necesarios para el crecimiento físico y constituye un factor ambiental de primera importancia al crear unos hábitos alimentarios, los cuales a su vez, son inseparables del desarrollo psicosocial.⁷

Esta evaluación debe formar parte de los exámenes habituales de salud así como de estudios epidemiológicos que permitan identificar a los niños con riesgo, dado que refleja el resultado de la ingesta, digestión, absorción, metabolismo y excreción de los nutrientes suficientes o no para las necesidades energéticas y de macro y micronutrientes de los niños.

El médico familiar en atención primaria mediante el seguimiento periódico del niño a través de la exploración física y de laboratorios, ante cualquier circunstancia patológica, resulta ser el mejor conocedor de su desarrollo y estado de nutrición. Entendiendo bien las bases fisiológicas del crecimiento y valorando la progresión individual en el tiempo, dispone de la mejor herramienta para detectar precozmente cualquier desviación de la normalidad.⁷

En nuestra sociedad, determinados hábitos han propiciado la tendencia a la desnutrición y a la sobre nutrición de la población infantil, con la consiguiente predisposición a padecer en la edad adulta enfermedades nutricionales (obesidad, hipertensión arterial, aterosclerosis). No obstante, también se sufre desnutrición como consecuencia de una alimentación inadecuada en cantidad y/o calidad (desnutrición primaria) o por enfermedades que desencadenan un balance energético negativo (desnutrición secundaria).⁸

Es por esto que surge el interés de responder a la siguiente interrogante:
¿Cuál es el estado nutricional en niños escolares (5-9 años), que asisten a las unidades de atención primaria (UNAP), de la zona urbana del Municipio de Hato Mayor del Rey, Provincia Hato Mayor , República Dominicana, en el periodo enero-diciembre 2015?

III. OBJETIVOS.

III.1. General

1. Evaluar el estado nutricional en niños escolares(5-9 años), que asisten a las unidades de atención primaria (UNAP), urbanas del Municipio de Hato Mayor del Rey, Provincia Hato Mayor, República Dominicana, en el periodo enero-diciembre 2015.

III.2. Específicos

1. Determinar la edad materna.
2. Especificar la procedencia.
3. Identificar los antecedentes perinatales de las madres.
4. Determinar la edad de los niños.
5. Verificar el sexo de los niños.
6. Identificar el tipo de alimentación de los niños.
7. Determinar el peso de los niños.
8. Determinar la talla de los niños.
9. Determinar el índice de masa corporal de los niños.
10. Identificar las patologías asociadas en los niños.

IV. MARCO TEÓRICO.

IV.1. Edad escolar.

IV.1.1. Definición.

Período comprendido entre los 6 y 12 años de edad. Esta denominación responde a un criterio de delimitación del mismo por edad cronológica, y hace referencia al inicio de los aprendizajes sistemáticos en instituciones educativas, fenómeno común en distintas sociedades. A esta edad el niño cambia el ambiente cotidiano, dejando “fuera” a las personas que forman parte de su familia y de su mundo hasta entonces. Con su ingreso a la escuela el niño amplía más su contacto con la sociedad, y se inserta en el estudio, mismo que a partir de ese momento se establece como actividad fundamental de la etapa. El niño se enfrenta a un ambiente nuevo, donde debe aprender de sus profesores y lograr la aceptación de un grupo. Es precisamente en la escuela donde aprenderá y adquirirá las herramientas que le ayudarán a desenvolverse en el mundo adulto.

El desempeño del niño en la escuela se puede ver afectado en función de si se han o no logrado las tareas del desarrollo de las etapas anteriores.⁹

IV.1.2. Desarrollo físico.

Los niños en edad escolar generalmente tienen habilidades motrices fuertes y muy parejas. Sin embargo, puede haber grandes diferencias entre los niños en relación con la coordinación (en especial la coordinación ojo-mano), resistencia, equilibrio y resistencia física.

Las destrezas de motricidad fina también varían de forma significativa e influyen en la capacidad del niño para escribir en forma pulcra, vestirse de forma adecuada y realizar ciertas tareas, como tender la cama o lavar los platos.

Las diferencias en estatura, peso y contextura entre los niños de este rango de edad pueden ser muy marcadas. Es importante recordar que los antecedentes genéticos, al igual que la nutrición y el ejercicio pueden tener influencia sobre el crecimiento.

También puede haber grandes diferencias en la edad a la que los niños comienzan a desarrollar las características sexuales secundarias. En las niñas, a

partir de los 8 años aparecen las características sexuales secundarias muy discretas que abarcan el desarrollo de las mamas y el crecimiento de vello en el pubis y las axilas; mientras que en los niños, estas características abarcan el crecimiento del pene y los testículos, al igual que el crecimiento de vello en el pubis, las axilas y el pecho.⁹

IV.2. Nutrición.

IV.2.1. Historia.

Desde la aparición del hombre sobre la tierra, el tipo de alimentos que éste ha tenido que ingerir para su sustento ha variado a través del tiempo, debido a que siempre se vió obligado a adaptarse a aquellos que tenía más próximos y le era más fácil obtener con las escasas herramientas que poseía. Como por ejemplo, sirve citar los estudios sobre los restos del ser humano más antiguo encontrado hasta la fecha (id est. el hombre de Atapuerca-Burgos).¹⁰

Se ha llegado a la conclusión de que éste era carroñero, practicaba el canibalismo, y competía por sus alimentos con otros animales de hábitos alimenticios similares. En su andar en busca de víveres, se iba encontrando con nuevos tipos a los que se veía obligado a adaptarse. A medida que la disponibilidad de la caza mayor iba disminuía tenía que alimentarse de la caza menor, del marisco (en algunas áreas) y sobre todo de plantas comestibles. Esta fase adaptativa empezó hace unos 100.000 años.

Los últimos seres humanos en sufrir estas restricciones, hace unos 30.000 años, han sido los habitantes de unas zonas muy determinadas (dos regiones del Oriente Medio). Sin embargo, en la Península Ibérica hace menos de 20.000 años la carne aún suponía más del 50 por ciento de la dieta habitual.

Hace unos 12.000 años se inicia la primera revolución agrícola. Esto conlleva a la disponibilidad de una nueva fuente fija de proteínas. Debemos tener en cuenta la gran variabilidad en las cifras referidas a lo obtenido en las cosechas; se trata de una alimentación irregular que alterna con épocas de hambre. El resultado final de las recolecciones se veía muy afectado por el clima, contra el cual era muy difícil luchar.

El almacenamiento de sobrantes, en años buenos de producción, tampoco era el más eficaz.

Los humanos han evolucionado como omnívoros cazadores - recolectores a lo largo de los pasados 250.000 años. La dieta del humano moderno temprano varió significativamente dependiendo de la localidad y el clima. La dieta en los trópicos tiende a estar basada preferentemente en alimentos vegetales, mientras que la dieta en las latitudes altas tiende más hacia los productos animales. El análisis de restos craneales y pos craneales de humanos y de animales del neolítico, junto con estudios detallados de modificación ósea han mostrado que el canibalismo también estuvo presente entre los humanos prehistóricos.¹⁰

La agricultura se desarrolló hace aproximadamente 10.000 años en múltiples localidades a través del mundo, proporcionando cereales tales como trigo, arroz y maíz junto con alimentos básicos tales como el pan y la pasta. La agricultura también proporcionó leche y productos lácteos, e incrementó marcadamente la disponibilidad de carnes y la diversidad de vegetales. La importancia de la pureza de los alimentos fue reconocida cuando el almacenaje masivo condujo a la aparición de casos de contaminación.

El cocinar se desarrolló a menudo como una actividad ritualista, debido a la preocupación por su eficiencia y su fiabilidad, requiriendo la adherencia a recetas y procedimientos estrictos en respuesta a la demanda de pureza y consistencia en el alimento.¹⁰

IV.2.2. Definición.

Es principalmente el aprovechamiento de los nutrientes, manteniendo el equilibrio homeostático del organismo a nivel molecular y macro-sistémico, y por tanto garantizando que todos los eventos fisiológicos se efectúen de manera correcta, logrando una salud adecuada y previniendo enfermedades.

Los procesos macrosistémicos están relacionados a la absorción, digestión, metabolismo y eliminación. Los procesos moleculares o microsistémicos están relacionados al equilibrio de elementos como enzimas, vitaminas, minerales,

aminoácidos, glucosa, transportadores químicos, mediadores bioquímicos, hormonas, etc.

La nutrición también es la ciencia que estudia la relación que existe entre los alimentos y la salud, especialmente en la determinación de una dieta.¹¹

IV.2.3. Características.

Aunque alimentación y nutrición se utilizan frecuentemente como sinónimos son en realidad términos diferentes ya que:¹²

- La nutrición hace referencia a los nutrientes que componen los alimentos y comprende un conjunto de fenómenos involuntarios que suceden tras la ingesta de los alimentos, es decir, la digestión, la absorción o paso a la sangre desde el tubo digestivo de sus componentes o nutrientes, y su asimilación en las células del organismo. La nutrición es la ciencia que examina la relación entre dieta y salud. Los nutricionistas son profesionales de la salud que se especializan en esta área de estudio, y están entrenados para proveer consejos dietéticos.
- La alimentación comprende un conjunto de actos voluntarios y conscientes que van dirigidos a la elección, preparación e ingestión de los alimentos, fenómenos muy relacionados con el medio sociocultural y económico (medio ambiente) y determinan, al menos en gran parte, los hábitos dietéticos y estilos de vida.

Muchas enfermedades comunes y sus síntomas frecuentemente pueden ser prevenidas o aliviadas con una buena nutrición; por esto, la ciencia de la nutrición intenta entender cómo y cuáles son los aspectos dietéticos específicos que influyen en la salud.

El propósito de la ciencia de la nutrición es explicar la respuesta metabólica y fisiológica del cuerpo ante la dieta. Con los avances en biología molecular, bioquímica y genética, la ciencia de la nutrición está profundizando en el estudio del metabolismo, investigando la relación entre la dieta y la salud desde el punto de vista de los procesos bioquímicos. El cuerpo humano está hecho de compuestos químicos

tales como agua, aminoácidos (proteínas), ácidos grasos (lípidos), ácidos nucleicos (ADN/ARN) y carbohidratos (por ejemplo azúcares y fibra).

Una nutrición adecuada es la que cubre:

- Los requerimientos de energía a través de la metabolización de nutrientes como los carbohidratos, proteínas y grasas. Estos requerimientos energéticos están relacionados con el gasto metabólico basal, el gasto por la actividad física y el gasto inducido por la dieta.
- Las necesidades de micronutrientes no energéticos como las vitaminas y minerales.
- La correcta hidratación basada en el consumo de bebidas, en especial el agua.
- La ingesta suficiente de fibra dietética.

Los objetivos dietéticos se representan mediante diferentes recursos gráficos, uno de ellos es la pirámide de los alimentos.¹²

IV.2.4. Clasificación.

IV.2.4.1. Nutrición autótrofa.

Es la que llevan a cabo los organismos que producen su propio alimento. Los seres autótrofos son organismos capaces de sintetizar sustancias esenciales para su metabolismo a partir de sustancias inorgánicas. El término autótrofo procede del griego y significa «que se alimenta por sí mismo».

Los organismos autótrofos producen su masa celular y materia orgánica, a partir del dióxido de carbono, como única fuente de carbono, usando la luz o sustancias químicas como fuente de energía. Las plantas y otros organismos que usan la fotosíntesis son fotolitoautótrofos; las bacterias que utilizan la oxidación de compuestos inorgánicos como el anhídrido sulfuroso o compuestos ferrosos como producción de energía se llaman quimiolitotróficos. Los seres heterótrofos como los animales, los hongos, y la mayoría de bacterias y protozoos, dependen de los autótrofos ya que aprovechan su energía y la de la materia que contienen para fabricar moléculas orgánicas complejas. Los heterótrofos obtienen la energía rompiendo las moléculas de los seres autótrofos que han comido. Incluso los

animales carnívoros dependen de los seres autótrofos porque la energía y su composición orgánica obtenida de sus presas procede en última instancia de los seres autótrofos que comieron sus presas.¹²

IV.2.4.2. Nutrición heterótrofa

Es la que llevan a cabo aquellos organismos que necesitan de otros para vivir. Los organismos heterótrofos (del griego «hetero», otro, desigual, diferente y «trofo», que se alimenta), en contraste con los autótrofos, son aquellos que deben alimentarse con las sustancias orgánicas sintetizadas por otros organismos, bien autótrofos o heterótrofos a su vez. Entre los organismos heterótrofos se encuentra multitud de bacterias y los animales.

Según el origen de la energía que utilizan los organismos heterótrofos, pueden dividirse en:

- Fotoorganotrofos: estos organismos fijan la energía de la luz. Constituyen un grupo muy reducido de organismos que comprenden la bacteria purpúrea y familia de pseudomonadales. Sólo realizan la síntesis de energía en presencia de luz y en medios carentes de oxígeno.
- Quimiorganotrofos: utilizan la energía química extraída directamente de la materia orgánica. A este grupo pertenecen todos los integrantes del reino animal, todos del reino de los hongos, gran parte de las moneras y de las arqueobacterias
- Los heterótrofos pueden ser de dos tipos fundamentalmente: Consumidores, o bien saprótrofos y descomponedores.

Los autótrofos y los heterótrofos se necesitan mutuamente para poder existir.¹²

IV.3. Desnutrición.

IV.3.1. Definición.

La desnutrición es el estado que aparece como resultado de una dieta desequilibrada, en la cual hay nutrientes que faltan, o de los cuales hay un exceso, o cuya ingesta se da en la proporción errónea. Puede tener como causa también la sobre alimentación.¹³

Pueden surgir diferentes desórdenes nutricionales, dependiendo de qué nutrientes son infra o sobre utilizados en la dieta.

La Organización Mundial de la Salud define la Desnutrición como la mayor amenaza individual a la salud pública mundial.¹⁴ La mejora de la nutrición es vista de modo amplio como la forma de ayuda más efectiva. Entre las medidas de emergencia para aliviar la malnutrición se encuentran el suministro de los micronutrientes deficitarios a través de sobres de polvo fortalecido, o mediante crema de cacahuete, o directamente a través de suplementos.¹⁵ El modelo de alivio del hambre seguido por diferentes agencias humanitarias demanda de modo cada vez más frecuente el suministro de vales o dinero en metálico a las personas malnutridas o que sufren una situación de hambre, de modo que puedan comprar el alimento a los agricultores locales en vez de adquirir comida de países donantes, ya que esta segunda opción supone un gasto ineficaz de dinero o de transporte.¹⁵

Entre las medidas a largo plazo para solucionar la Desnutrición están la inversión en agricultura moderna en aquellos lugares en los que se produce una falta de esta, y ello a través del desarrollo de los fertilizantes y de la irrigación, medios que en gran medida permitieron erradicar el hambre en el mundo desarrollado. No obstante, los programas del Banco Mundial suelen restringir los subsidios públicos de los gobiernos locales a los agricultores y el uso de fertilizantes es contestado por algunos grupos de defensa del medio ambiente.¹⁶

IV.3.2. Etiología.

Los factores cuya etiología tiene valor definitivo en la desnutrición son tres:

1. Factores que determinen la disponibilidad de los elementos.
 - a) Producción.
 - b) Transporte.
 - c) Almacenamiento.
2. actores que determinen el consumo.
 - a) Económicos.
 - b) Culturales.
 - c) Psicológicos.

3. Factores que determinen el aprovechamiento.
 - a) Momento fisiológico.
 - b) Condiciones fisiopatológicas presentes.
 - c) Estado previo de nutrición.¹⁶

IV.3.3. Etiopatogenia.

La desnutrición puede ser primaria o secundaria. La primaria tiene como causa la falta de disponibilidad de alimentos en personas dependientes (niños, ancianos, extrema pobreza). En adultos, la gran causa de desnutrición es secundaria a alguna patología que produce un balance energético y/o proteico negativos.¹⁷

IV.3.3.1. Balance energético.

El ser humano requiere alimentos que aportan nutrientes con energía química que al ser oxidados proveen energía para las funciones vitales y para el ejercicio físico. Las necesidades de calorías dependen de la masa del individuo (peso y talla), de la edad y su condición fisiológica, del género y de la composición corporal (masa magra) que son los principales determinantes del Gasto Energético Basal (GEB) que es a su vez, el principal componente del Gasto Energético Total (GET). Los otros dos componentes son el gasto derivado de la Termogénesis inducida por alimentos (TIA) y el gasto variable por la actividad física (GAF):

$$\text{GET} = \text{GEB} + \text{TIA} + \text{GAF}$$

El GET se puede calcular midiendo el GEB mediante Calorimetría Indirecta, basada en el consumo de oxígeno o estimarlo por ecuaciones. En un adulto sano, el GEB es de 20 a 25 Cal/kg de peso al día. A ello debe agregarse el gasto de TIA (10 por ciento sobre el GEB) y el derivado del GAF que puede ser muy variable (20 a 90 por ciento sobre el GEB)

Los alimentos contienen nutrientes cuya equivalencia energética es:

- Carbohidratos 4 Cal/g
- Lípidos 9 Cal/g
- Proteínas 4 Cal/g

Considerando la ingesta de energía en los nutrientes de los alimentos (E_{in}) y evaluando el GET se puede determinar el Balance Energético (BE)

$$BE = E_{in} - GET$$

Un balance energético negativo resultará entonces por un gasto calórico mayor que la ingesta, ya sea por una disminución de la ingesta alimentaria o por un aumento en los requerimientos de energía como ocurre en enfermedades que cursan con hipermetabolismo. El balance negativo se acompañará de baja de peso por disminución de las reservas energéticas del tejido graso (masa grasa), aunque también habrá una pérdida de músculos y vísceras (masa magra) que puede ser muy importante en los estados hipercatabólicos.¹⁷

IV.3.3.2. Balance nitrogenado.

Se refiere al balance de proteínas, porque la mayor parte del N corporal está en los aminoácidos que componen las proteínas. Es muy importante entender que un adulto sano no acumula proteínas de tal manera que si las ingiere en cantidades mayores a sus necesidades, aumentará su excreción de N ureico en la orina. Por la misma razón, si las ingiere en menor cantidad que sus requerimientos, estará en Balance Nitrogenado (BN) negativo que está traduciendo un deterioro en su composición corporal por disminución de su masa magra. El BN en un día se puede medir evaluando la ingesta de proteínas (6,25 g de proteínas equivale a 1 g de N) y las pérdidas urinarias como N ureico (NUU) o N total (NTU):

$$BN = N_{in} - (NUU + 4) \text{ ó}$$

$$BN = N_{in} - (NTU + 2)$$

Así entonces, algunas condiciones clínicas frecuentes que son causas de desnutrición son:

1. Anorexia, derivada de trastornos psiquiátricos (depresión, Anorexia Nervosa) o de enfermedades crónicas infecciosas o neoplásicas
2. Enfermedades neurológicas que impidan una alimentación normal (AVE)

3. Patologías gastrointestinales que pueden producir obstrucciones (neoplasias) o síntomas digestivos (diarreas crónicas, enf inflamatorias intestinales), malabsorción o enteropatías perdedoras de proteínas
4. Síndromes hipercatabólicos graves que se acompañan de hipermetabolismo, pero especialmente de balances N negativos producidos por el S. de Respuesta Inflamatoria Sistémica (quemaduras extensas, politraumatizados, infecciones severas)¹⁷

IV.3.4. Fitopatología.

La disminución de la actividad física condicionada por la baja ingestión energética proteica es la primera adaptación que sucede en la desnutrición. Si la baja ingestión y el balance negativo se mantienen, el organismo se adaptará con la desaceleración del crecimiento (falta de aprovechamiento del peso y de la estatura).

Únicamente, por la persistencia de las condiciones adversas en sus más variados grados, la adaptación se transformará en una mala adaptación, colocando en evidencia las manifestaciones clínicas recurrentes.

La disminución de la actividad física, del peso y de la estatura, es nada más que los resultados de esos mecanismos de adaptación que se producen durante el proceso de desnutrición.¹⁸

IV.3.4.1. Mecanismos fisiopatológicos

Comprometidos en el proceso de desnutrición cuando la restricción proteico-energética se prolonga, el organismo se utiliza de la glicogenólisis, neoglicogénesis y lipólisis. La musculatura esquelética, el mayor compartimiento corporal de proteínas, y la grasa corporal, la principal reserva energética, son consumidas gradualmente, a expensas del mantenimiento de la homeostasis.

Como consecuencia, hay liberación de aminoácidos a partir del consumo muscular, con la finalidad de ser utilizados por órganos como hígado, páncreas e intestino. «La integridad visceral, mantenida a cargo del consumo muscular es característica del mecanismo. Insuficiencia adrenal e ineficiencia de la utilización del

músculo conducirían a una caída del mecanismo de adaptación condicionando el kwashiorkor».

El aumento de la secreción de la hormona de crecimiento (GH) y epinefrina inducen a la lipólisis, suministrando ácidos grasos y cuerpos cetónicos como combustibles para el metabolismo cerebral.

Los perfiles hormonales en el marasmo y kwashiorkor son diferentes y dependen de varias condiciones clínicas. El cortisol plasmático y la respuesta adrenal a la corticotropina están más elevados en el marasmo. Niveles de hormonas de crecimiento son mayores en el kwashiorkor.

Continuando el proceso de adaptabilidad, las anomalías bioquímicas y las manifestaciones clínicas comienzan a intensificarse y predominar en el cuadro clínico-laboratorio de la desnutrición. Solamente a partir de esa etapa es que surgen las formas graves de la desnutrición marasmo, kwashiorkor y sus formas intermedias.¹⁹

Otras adaptaciones al proceso de desnutrición incluyen:¹⁹

- depresión de la inmunidad celular, el nivel de inmunoglobulina está normal o incrementado (a costa de infecciones), la actividad fagocítica de los granulocitos está normal, no obstante, los factores humorales, tipo opsoninas, responsables por la fagocitosis, están disminuidos, el nivel de IgA secretora también está disminuido, alterando el mecanismo de defensa de las barreras epiteliales;
- disminución del flujo cardíaco, disminución del flujo plasmático renal y de la filtración glomerular, disminución de la capacidad de concentración urinaria (siendo comunes a la poliuria y nicturia), disminución de la capacidad del riñón en excretar ácidos radicales;
- mala absorción generalizada por atrofia de la mucosa intestinal y disminución de las enzimas intestinales como las disacaridasas, proteasas pancreáticas, lipasas, amilasas y sales biliares (mala absorción - diarrea crónica), anemia por depleción proteica de hierro (además de B12, cobre, vitamina C y riboflavina).¹⁹

IV.3.5. Epidemiología.

Cerca de 200 millones de niños menores de 5 años sufren desnutrición crónica. Un 90 por ciento vive en Asia y África, donde las tasas son muy elevadas: 40 por ciento en Asia y 36 por ciento en África. El 80 por ciento de los niños con desnutrición crónica vive en 24 países. De los 10 países que más contribuyen a la cifra total, seis están en Asia: Bangladesh, China, Filipinas, India, Indonesia y Pakistán, debido en parte a la elevada población que registran la mayor parte de ellos. Así, por ejemplo, se calcula que 3 de cada 10 niños desnutridos en el mundo en desarrollo viven en India. En 9 países, más del 50 por ciento de los niños menores de 5 años sufre desnutrición crónica. Guatemala, con un 54 por ciento, se sitúa en niveles semejantes a los de algunos países africanos y asiáticos. El resto de los países son: Afganistán, Yemen, Guatemala, Timor-Leste, Burundi, Madagascar, Malawi, Etiopía y Rwanda (de mayor a menor porcentaje).

Un 13 por ciento de los niños menores de 5 años sufre desnutrición aguda, y un 5 por ciento de ellos desnutrición aguda grave. El 60 por ciento de los casos de desnutrición aguda se registra en sólo 10 países. Un total de 32 países tienen un 10 por ciento o más de niños menores de 5 años con desnutrición aguda grave, que requiere tratamiento urgente.²⁰

IV.3.6. Tipos de desnutrición.

En pediatría han sido definidos dos tipos de desnutrición: el marasmo y el kwashiorkor, que pueden ocurrir de manera aislada o combinada. Todavía, esta terminología ha sido muy cuestionada y la tendencia ha sido abandonarla. En la década de los 70 del siglo pasado, se intentó diferenciar, en el adulto, esta misma denominación pero por el cuestionamiento que ya existía en pediatría esa no fue adoptada.²¹

La terminología y la definición de los diferentes estados de desnutrición han sido puntos controvertidos a lo largo de décadas. La definición de desnutrición proteico-calórica se refiere a concepto anciano y muy cuestionable que ha surgido después de dudas sobre el diagnóstico de kwashiorkor (o desnutrición proteica).^{22, 23}

Después de la II Guerra Mundial, la Organización Mundial de la Salud (OMS) se responsabilizó de evaluar la frecuencia y las causas del kwashiorkor en países subdesarrollados. Después de la conclusión de ese estudio, el kwashiorkor se ha renombrado como desnutrición proteica.²⁴

En el mismo período, por creer que las tasas mundiales de kwashiorkor eran exorbitantes, las Naciones Unidas desarrollaron un grupo de estudio y para estimular la producción de dietas para niños ricas en proteínas. Posteriormente, en la década de los 70, surgieron dudas sobre la realidad del cuadro de desnutrición proteica. Estudios dietéticos epidemiológicos en diferentes países demostraron que casi todas las dietas alcanzaban las necesidades proteicas determinadas por la OMS, al contrario de las necesidades energéticas, que se encontraban por encima del ofrecido por las mismas dietas.²⁵

Más tarde, McLaren demostró en el estudio provocativo «El grand fiasco de la proteína», que el marasmo era más prevalente que el kwashiorkor y atacó vigorosamente la política adoptada por las Naciones Unidas. La OMS demostró, en India, que los niños desarrollaron ambos el marasmo y el kwashiorkor independientemente de la ingesta cuantitativa y cualitativa similares.²⁶ Para contemporizar esa falta de consenso, la terminología desnutrición proteico-calórica o energética surgió como siendo la que engloba el gran espectro de los síndromes: de un lado el marasmo, el reflejo de la deficiencia de energía y, por el otro lado, el kwashiorkor, resultado de relativa deficiencia de proteínas.

Actualmente, la mejor terminología a ser utilizada es: desnutrición crónica (substituyendo la palabra marasmo), desnutrición aguda (que substituye el término kwashiorkor) y la mixta (la combinación del marasmo y del kwashiorkor).²⁶

IV.3.6.1. Desnutrición crónica

En la desnutrición crónica los depósitos orgánicos de grasas están reducidos. Este estado es secundario a enfermedades crónicas y que avanzan a lo largo del tiempo. En la mayor parte de las veces es de fácil diagnóstico por el examen clínico del paciente, que se encuentra adelgazado y sin masa grasa y muscular.²⁷

La evaluación nutricional del niño con desnutrición crónica es caracterizada por peso inferior a 80 por ciento del ideal, pliegue cutáneo del tríceps menor que 3 mm, circunferencia muscular del brazo inferior a 15 cm, talla inferior a 60 por ciento del patrón y hipoalbuminemia no inferior a 2,8 g/dl. A pesar de la apariencia mórbida, las condiciones de inmunocompetencia, de cicatrización de heridas y de la resistencia al stress moderado están relativamente conservadas. La pérdida de peso está representada por el adelgazamiento, conllevando a funciones corporales disminuidas, como temperatura por debajo de lo normal, disminución de la frecuencia cardíaca y tasa metabólica y, constipación intestinal. En algunos casos se puede observar diarrea de ayuno (evacuaciones en pequeña cantidad y con moco).²⁷

El adulto con desnutrición crónica presenta características similares a las de los niños, siendo común la ausencia de grasas en el tejido subcutáneo, disminución de la masa muscular y delgadez, con huesos, en general, visibles.

La desnutrición de tipo crónica, en general, responde positivamente al tratamiento nutricional, que debe tener inicio en forma lenta para evitar los desbalances metabólicos que son parte de la síndrome de realimentación, como hipofosfatemia e insuficiencia respiratoria.²⁸

IV.3.6.2. Desnutrición aguda

El término «Kwashiorkor» es africano, originado en Gana y significa «la enfermedad del niño reemplazado», utilizado por la Dra. Cicely Williams al definir el síndrome que ocurre cuando la madre interrumpe la amamantación precozmente para pasar a amamantar al otro bebe que acaba de nacer. Esos niños son entonces nutridos con gachas de harinas, ricas en carbohidratos y pobres en proteínas y, presentan bajo peso, crecimiento inadecuado, edema de miembros inferiores y ascitis.^{28, 29}

El uso de la palabra «kwashiorkor» ha prevalecido a lo largo de décadas mucho más por su valor histórico que por su correcta aplicabilidad en la definición del estado nutricional. Actualmente, ha ocurrido la sustitución del término kwashiorkor por desnutrición aguda.

Clásicamente, la desnutrición aguda ha sido descrita en niños con edema, hepatomegalia, alteraciones de los cabellos y piel, siendo poco encontrada en las enfermerías de adultos. Pero, hay notable similitud entre adultos y niños en las manifestaciones de hipoalbuminemia, depresión de la inmunidad celular, presencia de edemas y ascitis.³⁰

A diferencia de la desnutrición crónica, la aguda está asociada a situaciones que amenazan la vida, como trauma e infección en enfermos, generalmente admitidos en unidades de tratamiento intensivo, muchas veces recibiendo solamente soluciones de glucosa a 5 por ciento por periodos que oscilan entre los 10 y los 15 días.³¹

Desde el punto de vista clínico, las reservas grasas y musculares pueden estar normales, dando la falsa impresión de un buen estado nutricional. Por otro lado, están presentes edema, ruptura de la piel y mala cicatrización. El signo de desnutrición aguda es la pérdida de cabellos de caída fácil y sin dolor de tres o más cabellos cuando se setira de un mechón de pelo.³²

Del punto de vista del laboratorio se encuentra una albúmina inferior a 2,8 g/dL, transferrina inferior a 150 mg/dL, leucopenia inferior a 1.500 linfocitos/mm³ y anergia cutánea a los antígenos de hipersensibilidad tardía.³³

Es mucho mejor prevenir que tratar la desnutrición aguda del adulto. La prevención implica el reconocimiento de los estados hipermetabólicos y la administración diaria de macro e micro nutrientes de acuerdo con las necesidades proteico-calóricas particulares de cada enfermo.

IV.3.6.3. Desnutrición mixta

La combinación entre desnutrición crónica y aguda es consecuencia del estado de desnutrición crónico en paciente sometido a stress agudo, como trauma, intervención quirúrgica o infección. Es una situación grave, ya que el paciente presenta riesgo aumentado de infecciones y de otras complicaciones. Debe de ser reconocida inmediatamente y tratada.³⁴

IV.3.7. Causas.

Entre las principales causas de la malnutrición se encuentran la pobreza y los precios de los alimentos, las prácticas alimenticias y la productividad agrícola, siendo multitud de casos individuales causados por una mezcla de varios factores. La malnutrición puede ser también consecuencia de otras cuestiones sanitarias como enfermedades diarreicas o enfermedades crónicas, especialmente la pandemia de VIH/sida, o la malnutrición clínica, como en el caso de la caquexia.³⁴

IV.3.7.1. Pobreza y precio de los alimentos

La escasez de alimentos puede ser un factor que contribuya a la malnutrición en países con falta de tecnología. La FAO estima que el 80 por ciento de niños malnutridos viven en el mundo en desarrollo, en países que a pesar de ello producen suficientes superávits de alimento como para alimentarlos.²⁰ El economista Amartya Sen observó que, en décadas recientes, el hambre tenía siempre que ver con problemas de distribución del alimento y/o pobreza, aunque hubiera suficiente alimento para alimentar a toda la población en el mundo. Estableció que la malnutrición y el hambre estaban especialmente relacionadas con problemas en la disponibilidad y distribución de alimentos, así como con el poder adquisitivo.²¹

Se ha argumentado que la especulación con materias primas ha incrementado el coste de la comida. Cuando la burbuja inmobiliaria en Estados Unidos estaba colapsando, se ha afirmado que trillones de dólares se dirigieron hacia inversiones en alimentos y materias primas, lo que provocó la crisis alimentaria mundial de 2007-2008.²¹

La utilización de biocombustibles como relevo para los combustibles tradicionales también puede tener como efecto la disminución de la oferta de alimento y el incremento del precio de los alimentos. El relator especial de Naciones Unidas en el derecho al alimento, Jean Ziegler, propone que los desechos agrícolas, y no los propios cultivos, sean utilizados como combustible.²²

IV.3.7.2. Prácticas alimenticias

La falta de lactancia puede derivar en malnutrición en niños. Las posibles causas de este problema en el mundo en desarrollo pueden deberse a que la familia media piensa que la leche embotellada es mejor para la alimentación de los bebés. La OMS dice que las madres abandonan la lactancia porque no saben cómo hacer que su bebé mame correctamente o porque sufren molestias o incomodidades.²³

Basar de modo excesivo la dieta de una persona en una sola fuente de alimento, como en el caso de una alimentación basada casi exclusivamente en la ingesta de maíz o arroz, puede provocar malnutrición. Esto puede deberse tanto a la falta de educación sobre una alimentación adecuada, como al hecho de tener solo una fuente de alimento disponible.

Se suele pensar en la malnutrición sólo en términos de hambre, si bien la sobre alimentación es un factor que contribuye a ella también. En multitud de lugares del mundo existe un acceso a un superavit de comida no nutritiva, lo que se añade a estilos de vida sedentarios. Esto ha desembocado en una epidemia de obesidad. Y ello no sólo en el mundo desarrollado, sino también en países en desarrollo que han visto crecer sus ingresos.³⁵

IV.3.7.3. Productividad agrícola

La escasez de alimentos puede estar causada por la falta de avances agrícolas como la rotación de cultivos, o la falta de tecnología o recursos necesarios para aumentar los rendimientos agrícolas que se encuentran en la agricultura moderna, como los fertilizantes del nitrógeno, los pesticidas o la irrigación. Como resultado de la pobreza generalizada, los agricultores no pueden asumir el coste de estas tecnologías ni sus gobiernos pueden suministrárselas. Esto hace que su producción agrícola sea baja, sus salarios escasos y los precios de los alimentos inasequibles.³⁵

IV.3.8. Aspectos clínicos

Las dos formas extremas de la desnutrición energético-proteica, el marasmo y el kwashiorkor, deben ser consideradas como dos afecciones nutricionales

completamente diferentes. Entre estas dos hay innumerables categorías intermedias, llamadas marasmo-kwashiorkor.³⁶

IV.3.8.1. Marasmo

Es una desnutrición grave, que se origina de las categorías moderadas de desnutrición (subnutrición), que continuaron sufriendo una deficiencia global de energía; a través del déficit de hidratos de carbono, grasa o proteína. Esta forma clínica puede ocurrir a cualquier edad que en gran número de países, ataca niños debajo de los 12 meses.

Normalmente esos niños son internados no por la desnutrición, sino por una afección infecciosa aguda (diarrea, neumonía, meningitis), que desencadena una emergencia clínica: deshidratación, insuficiencia respiratoria, convulsiones. El aspecto del niño marasmático es de aquel niño que consumió toda o casi toda su reserva de grasa y músculo. Es un niño con baja actividad, pequeño para su edad, con miembros delgados, debido a la atrofia muscular y subcutánea, con aspecto de individuos envejecidos, las costillas bien resaltadas y la piel se muestra suelta y arrugada en la región de las nalgas que está plana y vacía. Está comúnmente irritada y el apetito es variable.³⁶

IV.3.8.2. Kwashiorkor

En la lengua Ga, de Ghana, quiere decir «afección del primer hijo cuando nace el segundo». El aspecto clínico se caracteriza por alteraciones en la piel (lesiones hipocrómicas al lado de lesiones hiperocrómicas) de los miembros inferiores, alteración de los cabellos, (textura, coloración y facilidad de soltarse del cuero cabelludo), hepatomegalia (hígado graso), aspecto de luna (edema de frente), edema generalizado (anasarca) y baja concentración sérica de proteínas y albúmina. El área perineal se presenta siempre con dermatitis y escoriaciones, debido a la diarrea.

El niño con kwashiorkor tiene un déficit importante de estatura y su masa muscular está seriamente consumida. El tejido grasoso del subcutáneo, sin embargo, está prácticamente conservado. El aspecto físico del kwashiorkor es siempre de miseria extrema y de penuria. Posee una apatía exagerada y raramente responde a

estímulos, sean dolorosos o placenteros. Por ese motivo, se dice que el niño con kwashiorkor que sonríe está a salvo. Al contrario del marasmo, el kwashiorkor no demuestra apetito. La edad de prevalencia del kwashiorkor es en el segundo y tercer año de vida.³⁶

IV.4. Estado nutricional.

IV.4.1. Definición.

El estado nutricional de una persona o un colectivo es el resultado de la interrelación entre el aporte nutricional que recibe y las demandas nutritivas del mismo, necesarias para permitir la utilización de nutrientes, mantener las reservas y compensar las pérdidas.

La determinación del estado nutricional es una necesidad fundamental en la situación actual de desarrollo sanitario, dada la estrecha relación entre nutrición y salud.

Para el pediatra de atención primaria el seguimiento periódico del niño en los exámenes de salud, y su exploración ante cualquier circunstancia patológica, lo convierte en el mejor conocedor de su crecimiento, desarrollo y estado de nutrición. Entendiendo bien la fisiología y evaluando la progresión individual en el tiempo, dispone de la mejor herramienta para detectar precozmente cualquier desviación de la normalidad.

En nuestra sociedad, determinados hábitos han propiciado la tendencia a la sobrenutrición y obesidad de la población infantil, con la consiguiente predisposición a padecer en la edad adulta enfermedades nutricionales (obesidad, hipertensión arterial, aterosclerosis). Pero también se sufre desnutrición como consecuencia de alimentación inadecuada en cantidad y/o calidad (malnutrición primaria) o por procesos orgánicos que desencadenan un balance energético negativo (malnutrición secundaria).

Normalmente, en los estudios poblacionales de grupos fisiológicos, se lleva a cabo gran número de determinaciones, dado que aunque la muestra es grande, las variables de estudio se plantean en función de los objetivos, de los recursos humanos y económicos y en ocasiones con estudios precedentes.

Sin embargo, en los hospitales o centros de salud, puesto que cada paciente exige su evaluación nutricional y esto comporta problemas económicos y de tiempo, se reduce mucho el número de determinaciones. En este caso, el clínico debe decidir cuáles son las mínimas determinaciones que tendrán que hacerse en función de las limitaciones de todo tipo que puedan estar presentes.

En cualquier caso, el concepto de evaluación del estado nutricional tiene un carácter y una aplicación amplísima. Cuando un clínico está realizando la anamnesis y otros aspectos de la historia clínica del paciente con los datos de peso, talla, tipo de comida que ingiere, o concentraciones de colesterol en sangre, etc., está haciendo una evaluación del estado nutricional, aunque este hecho esté más o menos indiferenciado o más o menos sistematizado.³⁸

IV.4.2. Factores de riesgo

Los lactantes y los niños tienen un riesgo superior de desnutrición porque necesitan una mayor cantidad de calorías y nutrientes para su crecimiento y desarrollo. Pueden sufrir deficiencias de hierro, ácido fólico, vitamina C y cobre como resultado de dietas inadecuadas. Una ingestión insuficiente de proteínas, calorías y otros nutrientes conduce a una desnutrición calórico-proteica, una forma particularmente grave de desnutrición que retarda el crecimiento y el desarrollo.

La enfermedad hemorrágica del recién nacido es una predisposición de los recién nacidos a sufrir hemorragias provocadas por una deficiencia de vitamina K. Esta enfermedad puede ser mortal. Cuando los niños se acercan a la adolescencia, aumentan sus requerimientos nutricionales porque también aumenta su ritmo de crecimiento.

Una mujer embarazada o en período de lactancia tiene unas necesidades nutricionales mayores para evitar su desnutrición y la de su bebé. Durante el embarazo se recomienda la ingestión de suplementos de ácido fólico para reducir el riesgo de malformaciones en el cerebro o en la columna (espina bífida). Aunque las mujeres que han tomado anticonceptivos orales son más propensas a desarrollar una deficiencia de ácido fólico, no existen pruebas de que el feto la presentará.³⁸

El bebé de una mujer alcohólica puede sufrir daños físicos y mentales provocados por el síndrome de alcoholismo fetal, ya que el abuso del alcohol y la desnutrición que resulta de éste afectan su desarrollo. Un lactante alimentado exclusivamente con leche materna puede desarrollar deficiencia de vitamina B12 si la madre es vegetariana y no ingiere productos de origen animal (vegetariana estricta).

Los ancianos pueden sufrir desnutrición debido a la soledad, a minusvalías físicas y mentales, inmovilidad o enfermedad crónica. Además, su capacidad de absorber nutrientes está reducida, lo que contribuye a la aparición de problemas como deficiencia de hierro, anemia, osteoporosis y osteomalacia.

El envejecimiento se acompaña de una pérdida progresiva de músculo que no está relacionada con ninguna enfermedad o deficiencia dietética. Esta pérdida es alrededor de 10 kilogramos para los varones y 5 kilogramos para las mujeres. Esto sucede por el enlentecimiento del metabolismo, la disminución del peso total y el aumento de la grasa corporal de alrededor del 20 al 30 por ciento en los varones y del 27 al 40 por ciento en las mujeres. Debido a estos cambios y a la reducción de la actividad física, la gente mayor necesita menos calorías y menos proteínas que los jóvenes.

Las personas con una enfermedad crónica que produce malabsorción tienen dificultad para absorber las vitaminas liposolubles (A, D, E y K), vitamina B₁₂, calcio y hierro. Una enfermedad del hígado impide el almacenamiento de las vitaminas A y B₁₂ e interfiere con el metabolismo de las proteínas y la glucosa (un tipo de azúcar). Las personas que tienen una enfermedad renal, incluyendo las tratadas con diálisis, son propensas a tener deficiencias de proteínas, hierro y vitamina D.

La mayoría de los vegetarianos son ovo-lactarios, es decir, no comen carne ni pescado, pero sí huevos y productos lácteos. El riesgo de este tipo de dieta es únicamente la deficiencia de hierro. Los vegetarianos ovo-lactarios tienden a vivir más y a desarrollar menos minusvalías crónicas que los que comen carne. Sin embargo, su mejor salud puede también ser el resultado de su abstención de alcohol y tabaco y su tendencia a realizar ejercicio regularmente. Los vegetarianos que no consumen productos animales (vegetarianos estrictos) tienen el riesgo de desarrollar

deficiencia de vitamina B₁₂. Los alimentos de estilo oriental y los fermentados, como salsa de pescado, pueden aportar vitamina B₁₂.

Muchas dietas de moda proclaman su capacidad de intensificar el bienestar o reducir el peso. Sin embargo, las dietas altamente restrictivas son, desde el punto de vista de la nutrición, nocivas: provocan deficiencias de vitaminas, minerales y proteínas, así como trastornos cardíacos, renales y metabólicos, incluso algunas muertes. Las dietas excesivamente hipocalóricas (menos de 400 calorías al día) no aseguran la salud por mucho tiempo.

La adicción al alcohol o a las drogas puede trastornar el estilo de vida de una persona hasta el punto de que ésta descuida la nutrición y con ello se deterioran la absorción y el metabolismo de los nutrientes. El alcoholismo es la forma más frecuente de adicción a drogas, con efectos graves sobre el estado nutricional. Consumido en grandes cantidades, el alcohol es un veneno que lesiona los tejidos, particularmente los del aparato digestivo, hígado, páncreas y sistema nervioso (incluido el cerebro).

Las personas que beben cerveza y continúan comiendo pueden ganar peso, pero las que consumen una botella de licor fuertemente alcoholizado por día tienden a perder peso y a desnutrirse. En los países desarrollados, el alcoholismo es la causa más frecuente de deficiencia de vitamina B₁ (tiamina) y puede también provocar deficiencias de magnesio, zinc y otras vitaminas.³⁸

IV.4.3. Sistemas de evaluación del estado nutricional.

Múltiples son los datos que pueden ayudar a la evaluación del estado nutricional, pero fundamentalmente pueden ser agrupados en 5 apartados:³⁹

- Determinación de la ingesta de nutrientes.
- Determinación de la estructura y la composición corporal.
- Evaluación bioquímica del estado nutricional.
- Evaluación inmunológica y de pronóstico nutricional.
- Evaluación clínica del estado nutricional.

IV.4.3.1. Determinaciones de la ingesta de nutrientes.

En esencia consiste en medir cual es la cantidad ingerida de todos y cada uno de los nutrientes, durante un período de tiempo tal que permita suponer que responde a la dieta habitual. Las cantidades ingeridas se comparan con las ingestas dietéticas de referencia y objetivos nutricionales, pudiendo así conocer las desviaciones correspondientes, tanto en el sentido de déficit como de exceso.

La manera más precisa consistiría en determinar mediante análisis químico, con los procedimientos adecuados, los nutrientes contenidos en los alimentos ingeridos. Este método, si bien es bastante preciso, tiene la gran dificultad de un elevadísimo coste, y por tanto sólo puede ser utilizado en casos muy concretos y justificados.

Normalmente, tanto en individuos como en colectivos, se utilizan diferentes métodos para la estimación del consumo de alimentos o métodos de encuesta dietética. Existe una amplia variedad de técnicas, cada una de las cuales presenta una serie de ventajas e inconvenientes que es preciso evaluar según la finalidad que se pretende alcanzar, el grado de precisión necesario en la estimación de la ingesta y los recursos disponibles.

Cualquiera que sea el método empleado, se estima la cantidad de alimentos consumidos en un período de tiempo determinado o bien la ingesta media habitual, a partir de la cual es posible calcular el aporte de energía y nutrientes mediante tablas de composición de alimentos o análisis químico de un modelo virtual medio (estudio de dieta total). En la actualidad se dispone de versiones electrónicas en diferentes programas informáticos que facilitan la tarea de transformar la información alimentaria en energía y nutrientes.

Este es el sistema más utilizado, pero pueden cometerse diversos errores que cuestionan su mayor o menor utilidad; destacan los siguientes:

- El encuestador puede tener dificultad en apreciar exactamente la cantidad de alimento ingerido. Este factor puede mejorarse en parte, midiendo o pesando esos alimentos, pero esto sólo es posible cuando el número de individuos de la muestra es pequeño.
- Las tablas de composición de alimentos, incluso las más perfectas, son imprecisas en cuanto a la cantidad de determinados nutrientes que van a

variar o a ser inexistentes por distintos conceptos. Este es el caso de muchas vitaminas, minerales y no nutrientes.

- Sesgos introducidos por el propio encuestador: modificaciones inducidas en la dieta usual del observado; preguntas mal estructuradas o incompletas, lenguaje no verbal inapropiado, errores en la estimación de cantidades, etc.
- Sesgos introducidos por el encuestado: dificultades de memoria; ocultación del consumo de algunos alimentos (bebidas alcohólicas, dulces, etc.); incompetencia para la descripción de cantidades o fórmulas culinarias; apatía o desgana, etc.³⁹

IV.4.3.2. Determinación de la estructura y composición corporal.

- Antropometría.

La evaluación antropométrica tiene por objeto determinar las modificaciones en la constitución y composición corporal, a través de medidas físicas de longitud y peso.

La razón que justifica las medidas antropométricas es que cada día existe mayor conciencia de que la talla media y demás aspectos morfológicos de constitución y composición corporal, están menos ligados de lo que se creía a factores genéticos y más a factores ambientales, entre ellos la alimentación, en especial en fases de crecimiento rápido.⁴⁰

Objetivos de la antropometría:

- Evaluación del estado nutricional actual.
- Control del crecimiento y desarrollo en niños y adolescentes.
- Evaluación del efecto de las intervenciones nutricionales. Características generales de la antropometría:
- Constituye un método en cierto grado objetivo y no invasivo de medir la constitución y composición corporal en general y de partes específicas.
- Las medidas son relativamente sencillas, rápidas y económicas.
- Los datos antropométricos son capaces de reflejar cambios en la ingesta nutricional producidos a largo plazo.

- Los resultados obtenidos deben evaluarse comparando con referencias estándar de acuerdo con la edad y sexo del individuo, aunque el propio individuo en ocasiones puede tomarse como referencia.

Parámetros antropométricos más usuales:⁴⁰

- Peso-Talla.

El peso que mide la masa corporal y la talla, destacan como las más frecuentes. Estos parámetros siguen utilizándose porque ha mejorado su precisión, su costo sigue siendo bajo y son accesibles a los sujetos de estudio; pero además, porque se pueden generar indicadores para el cuidado de la salud si se comparan con un valor de referencia, estableciendo puntos de corte apropiados.

El peso debe obtenerse con el individuo en bipedestación, descalzo, en ropa interior ligera. Existen en el mercado distintos dispositivos que permiten determinar el peso en personas encamadas o que no pueden mantenerse de pie. Es deseable que se utilicen balanzas homologadas, bien calibradas y precisas (100 g.). Para estimar el peso en niños pequeños se utilizan balanzas pesa-bebés específicas.

La talla se determina también en bipedestación con la ayuda de estadiómetros o tallímetros homologados bien calibrados. Existen tallímetros adecuados para medir la talla en bebés. Cuando el sujeto no puede permanecer de pie pueden realizarse estimaciones de la talla a partir de otras mediciones, como envergadura de los brazos o la altura de la rodilla, dimensiones que presentan una elevada correlación con la altura vertical. La altura de la rodilla puede medirse con el individuo sentado o encamado.

- IMC

Han sido muchas las fórmulas utilizadas en función de la edad y la talla y según el sexo para establecer lo que impropiaemente se ha denominado peso ideal. En la actualidad, sociedades científicas, organismos internacionales y documentos de consenso recomiendan el empleo del índice de masa corporal (IMC) o índice de

Quételet en los estudios poblacionales, especialmente para estimar la prevalencia de obesidad.

$$\text{IMC} = \text{Peso} / \text{Talla}^2$$

La OMS y también la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO) considera valores normales para el IMC los comprendidos entre 18,5 y 24,9. Se tipifica como obesas las personas con un IMC ≥ 30 . La SEEDO considera como sobrepeso los valores del IMC > 25 y también prevé un intervalo de riesgo para los valores comprendidos entre 27 y 29,9 cuando se acompaña de otros factores de riesgo.

En los niños, aunque no hay unanimidad, en general, se acepta el P85 como límite para el sobrepeso y el P95 para la obesidad.⁴⁰

- Masa corporal total.

El peso de un individuo probablemente es la medición más utilizada para estimar la masa corporal total. Según el momento en que se realiza la medición y atendiendo a su relación con la evolución del estado nutricional, pueden considerarse distintos indicadores en relación con el peso:

- **Peso actual:** Es el peso que tiene el individuo en el momento del diagnóstico. Es una medición precisa y fiable de la masa corporal total, aunque no permite definir compartimentos.
- **Peso habitual:** es el peso que el individuo ha mantenido durante más tiempo. Puede no ser el peso saludable y varía en distintas etapas de la vida.
- **Peso normal o teórico:** es el peso que podemos encontrar en las tablas de pesotalla de la población normal y está ligado al sexo, la talla y la complejión del individuo.
- **Peso saludable:** es el rango de valores para el peso comprendido entre los percentiles 10 y 85 de las tablas de pesos normales.
- **Peso ideal:** es un punto dentro del rango del peso saludable en el que el individuo se siente bien, se ve bien y no le cuesta mantenerlo.⁴⁰

- Grasa corporal.

La medición de grasa corporal o adiposidad por antropometría se realiza por medición de los pliegues cutáneos mediante un lipocalibre de presión constante tipo Holtain, Langer o Harpeden. A mayor pliegue cutáneo, mayor adiposidad, y al contrario.

Son bastantes los pliegues que según los distintos autores pueden determinarse, aunque de entre ellos destacarían los 4 siguientes:⁴⁰

- Pliegue cutáneo tricipital: se mide en el punto medio entre el borde inferior del acromion y el olecranon, en la cara posterior del brazo.
- Pliegue cutáneo bicipital: se mide en la cara anterior del brazo a la altura del punto medio sobre el vientre del músculo bíceps.
- Pliegue cutáneo suprailíaco: se mide en la línea media axilar por encima de la cresta iliaca antero-superior.
- Pliegue cutáneo subescapular: se mide en la zona inmediatamente por debajo del borde escapular. De todos los parámetros usados para determinar grado de adiposidad (y grado de desnutrición aproximada), por su facilidad y rapidez destaca sobre todos la medida del pliegue tricipital.

- Diámetros corporales.

Los diámetros corporales se determinan con calibres adecuados, de rama corta para medir la muñeca o el codo, y de rama larga para los diámetros mayores (hombro, tórax, etc.). Los diámetros cortos también pueden determinarse con la ayuda de un calibre o pie de rey convencional.

- Diámetro biacromial: se determina con el sujeto de pie, con los talones juntos, los brazos relajados a lo largo del tronco y los hombros desnudos ligeramente hacia delante. El observador se coloca por detrás del sujeto y palpa previamente los dos procesos acromiales, colocando en los bordes de estos puntos anatómicos los extremos del aparato de medición. Es un parámetro útil en la comparación de determinaciones entre sexos y también con fines ergonómicos.

- Diámetro del codo: se mide con el individuo con el brazo levantado, el codo flexionado en ángulo recto y la palma de la mano mirando al observador, que se coloca de frente al sujeto y palpa la distancia entre los dos cóndilos del húmero. El calibre o antropómetro se coloca de forma oblicua. Es un parámetro útil para determinar la complexión y la masa ósea.
- Diámetro de la muñeca: el paciente permanecerá con el codo flexionado en ángulo recto. El observador se coloca de frente al individuo, palpará la apófisis estiloides y colocará el calibre a esa altura de forma oblicua. Es una medición útil para determinar la complexión y la masa ósea.
- Diámetro sagital: se determina con la ayuda de un nivel de aire y una regla de unos 50 cm aproximadamente. El paciente permanece en decúbito supino sobre un plano duro (mesa), los brazos relajados a lo largo del cuerpo y el torso descubierto. El nivel se coloca en la parte más alta del abdomen, perpendicular al eje longitudinal del paciente, apoyándolo levemente, y manteniéndolo horizontal. Un ayudante medirá con la regla la distancia entre la mesa y la base del nivel. Debe medirse en espiración. Es una determinación útil para estimar la grasa abdominal.⁴⁰

IV.4.3.3. Otros métodos actuales de determinación de composición corporal.

La mayor parte de las técnicas de evaluación de la composición corporal utilizadas en la clínica nutricional intentan calcular los compartimentos magro y graso. El primero refleja el estado proteico y el segundo la reserva energética del organismo.

Siempre que se desea medir un componente en concreto debe seleccionarse el método adecuado para ello, teniendo en cuenta la finalidad, los recursos, el coste, etc.

Existen en la actualidad diversos métodos, de mayor o menor accesibilidad, que permiten también la medición de las dos fracciones magra y grasa.⁴⁰

Métodos isotópicos

- Medición de agua corporal total. Agua marcada.

- Masa celular corporal

Métodos densitométricos

- La hidrodensitometría.
- Métodos pletismográficos.

Métodos basados en el diagnóstico por imagen

- Absorciometría dual de fotones (DPA) y Absorciometría dual de rayos X (DEXA).
- Tomografía computarizada.
- Resonancia magnética.
- Ultrasonidos.

Métodos basados en la conductancia eléctrica

- Impedancia bioeléctrica (BIA).
- Conductividad eléctrica corporal (TOBEC).

IV.4.4. Evaluación bioquímica del estado nutricional.

La ordenación bioquímica ocupa en la evaluación del estado nutricional un sistema obligado, no solo porque permite detectar deficiencias o excesos nutricionales difíciles de conseguir por los otros sistemas, sino también porque gracias a los enormes avances metodológicos de tipo analítico que han ocurrido en los últimos años, sus posibilidades de aplicación son enormes y crecientes.

Existen tres grupos de métodos posibles para cada nutriente: el primero permite conocer si la ingesta de un nutriente es mayor o menor; el segundo indica la posibilidad de depleción celular, es decir disminución de las reservas tisulares o puede servir para determinar si una función que depende de un nutriente en concreto está afectada por un menor nivel celular del mismo. En cuanto al tercer tipo de método, se denomina como suplementario porque por sí mismo no es capaz de asegurar una posible deficiencia, pero ayuda en la comprobación de lo que indiquen los otros métodos.⁴¹

IV.4.4.1. Otros indicadores bioquímicos del estado nutricional.

- Lípidos

En general, las alteraciones del metabolismo lipídico se encuentran habitualmente ante dietas excesivas en general o particular en grasas, y sobre todo si estas son saturadas. Los indicadores más utilizados son colesterol plasmático total, colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad (c-HDL), triglicéridos. En menor grado apoproteína A y B.

- Ácido úrico

En ocasiones, elevadas concentraciones séricas de ácido úrico se asocian a ingestas dietéticas excesivas, por lo que puede ser un índice aunque poco específico de un mal estado nutricional.

Aunque a veces se incluyen otros parámetros como glucosa plasmática y urinaria, cuerpos cetónicos, etc., como indicadores del estado nutricional, en realidad no pueden considerarse como tales, sino más bien como índices del funcionamiento normal del metabolismo de hidratos de carbono y grasas.⁴¹

IV.4.5. Evaluación clínica del estado nutricional.

La malnutrición generalizada o específica de nutrientes, al llegar a determinado grado de gravedad, conduce a la aparición de signos clínicos evidentes. Por ello, debe estudiarse la existencia o no de los mismos en distintas zonas y órganos corporales, tales como: cabello, cara y cuello, ojos, labios, dientes, encías, lengua, piel, uñas, tejido subcutáneo, abdomen, aparato genital y sistema esquelético, extremidades inferiores y presión arterial.

La exploración física en busca de signos y síntomas físicos es uno de los apartados clave en la evaluación del estado nutricional.

Son signos clínicos indicativos de déficit nutricional el aspecto deslustrado del cabello; un pelo fino y ralo despigmentado. Alteraciones cutáneas en la cara, tales como despigmentación difusa o seborrea nasolabial también son sugestivas. La palidez es frecuente en presencia de anemia, como en el déficit de hierro, vitamina B12 o ácido fólico.

En el ojo pueden observarse algunos signos clínicos sugestivos de déficit nutricional descritos clásicamente. Por ejemplo las manchas de Bitot características del déficit de vitamina A, lo mismo que la queratomalacia; o bien la xerosis conjuntival o corneal, o la blefaritis o palpebritis anual, frecuente en los estados deficitarios en riboflavina y niacina.

Los labios y la mucosa oral son lugares frecuentes de manifestaciones clínicas de déficit nutricionales. Signos clínicos como la queilosis, cicatrices angulares o alteraciones en la lengua (glositis, lengua geográfica; lengua magenta; lengua roja; papilas filiformes o incluso hipogeusia) son algunos de los signos clínicos clásicos.

La aparición de hemorragias en las encías y que estas sean esponjosas son signos descritos en el déficit de vitamina C. También se han descrito signos característicos en la piel, las uñas y el tejido subcutáneo.

En otras ocasiones se trata de signos clínicos que pueden darse en presencia de malnutrición, pero que también pueden deberse a otras causas y, por tanto, deben investigarse con más detenimiento.⁴²

IV.4.6. Otros sistemas de evaluación.

IV.4.6.1. Parámetros inmunológicos relacionados con el estado nutricional.

Diferentes estudios han puesto en evidencia que el sistema inmunitario no puede funcionar de manera óptima si hay malnutrición. El estado nutricional afecta con claridad al sistema inmunitario, por lo cual pueden utilizarse determinados parámetros relacionados con la función inmunitaria para evaluar en especial una disminuida situación nutricional.

Los estados infecciosos se acompañan de un deterioro del estado nutricional. Por otro lado, la malnutrición aumenta la susceptibilidad a infecciones como consecuencia de alteraciones funcionales que ocasionan una depresión en los mecanismos de defensa, que puede deberse al déficit o exceso de nutrientes específicos en presencia o no de malnutrición calórico proteica.

En los estudios nutricionales, en ocasiones puede ser de interés contemplar como parte de la evaluación global no invasiva la frecuencia y duración de episodios infecciosos, días de fiebre, días de hospitalización y el uso de antibióticos.

Entre los distintos ensayos de inmunocompetencia utilizados como indicadores del estado nutricional, merecen citarse:⁴²

- Inmunidad innata: capacidad bactericida de los neutrófilos; capacidad fagocítica de los macrófagos; fracción C3 del complemento.
- Evaluación de la inmunidad celular:
 - Recuento de leucocitos. - Recuento total de linfocitos.
 - Recuento de linfocitos T, subpoblaciones linfocitarias T y su relación. Aproximadamente el 75-80% de los linfocitos circulantes son linfocitos T (LT). En los estudios nutricionales se determinan habitualmente las subpoblaciones CD1 (LT inmaduros); CD2 (células T totales); CD3 (LT maduros); CD4 (LT colaboradores) y CD8 (LT citotóxico-supresores). En el paciente malnutrido disminuyen los LT maduros completamente diferenciados o CD3+ periféricos. Estos LT maduros pueden reconocerse por la tradicional técnica de rosetas o bien por anticuerpos monoclonales y detectados por microscopia de fluorescencia o citometría de flujo. También se ha observado un aumento en los LT inmaduros (CD1), una disminución acusada de los LT colaboradores (CD4+) y, sin embargo no es tan marcada la reducción de los LT citotoxicosupresores (CD8+).
 - Pruebas cutáneas de hipersensibilidad retardada. Se encuentra disminuida en el paciente malnutrido y se recupera con la terapia nutricional.
 - Ensayos de proliferación linfocitaria en presencia de mitógenos. Los mitógenos más utilizados para la proliferación de linfocitos T son la concavalina A y la fitohemaglutinina. Para los linfocitos B se utiliza el LPS. El pokeweed mitogen se usa para ambos.
 - Determinación de interleucinas en suero o en cultivo. Las interleucinas son factores solubles que participan en las relaciones entre las células B, T y otras células del sistema inmunitario.
 - Ecografía tímica. En los estados de malnutrición se produce una atrofia de los órganos linfoides.

- Hormonas tímicas. Timulina, timopoyetina y timosina alfa 1 son producidas por el epitelio tímico, que también se atrofia en los estados de malnutrición, y en consecuencia las concentraciones hormonales.
- Evaluación de la inmunidad humoral:
 - Recuento de linfocitos B.
 - Determinación de inmunoglobulinas IgA, IgG e IgM. Las concentraciones suelen estar aumentadas como consecuencia de las infecciones de repetición.
- Evaluación de la inmunidad secretora: determinación de la IgA secretora por inmunodifusión radial. Es un parámetro de respuesta rápida y se determina en muestras de fácil obtención, por lo que es un buen indicador.⁴²

V. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variables	Concepto	Indicador	Escala
Edad materna	Tiempo transcurrido desde el nacimiento al momento del estudio.	Años cumplidos	Ordinal
Procedencia	Lugar de donde proviene un individuo.	Gualey Barrio Lindo Punta de Garza Puerto Rico Las Guamas Las Javillas Villa Canto Ondina Villa Navarro Las Chinas Villa Ortega	Nominal
Antecedentes perinatales	Factores maternos que pudieron repercutir en el estado nutricional de los niños.	Preeclampsia severa Infección urinaria Falcemia heterocigóta HTA Desnutrición Negado	Nominal
Edad del niño	Tiempo transcurrido desde el nacimiento al momento del estudio.	Años cumplidos	Ordinal
Sexo	Genero que define a un ser humano	Masculino Femenino	Nominal

Tipo de alimentación	Alimentación que recibe el recién nacido.	Lácteos Frutas Verduras Cereales Jugos Huevos Carnes Legumbres Otros	Nominal
Peso	Volumen corporal medido en gramos de peso.	g	De razón
Talla	Medición de la estatura de los niños.	cm	De razón
IMC	Relación entre el peso y la talla del paciente.	kg/m ²	De razón
Patologías asociadas	Enfermedades presentes en el niño que puede repercutir en su estado nutricional.	TTRN Síndrome distrés respiratorio Asma ABO Anemia Neumonía RCIU Otros Ninguno	Nominal

VI. MATERIAL Y MÉTODOS.

VI.1. Tipo de estudio.

Se realizó estudio de cohorte prospectivo y descriptivo para evaluar el estado nutricional en niños escolares de (5-9 años), que asisten a las unidades de atención primaria (UNAP), urbanas del Municipio de Hato Mayor del Rey, Provincia Hato Mayor, República Dominicana, en el periodo enero-diciembre 2015. (Ver anexo XII.1. Cronograma)

VI.2. Área de estudio.

Dicho estudio fue realizado en las unidades de atención primaria (UNAP) urbanas del Municipio de Hato Mayor del rey, Provincia Hato Mayor, República Dominicana.

VI.3. Universo.

El universo estuvo compuesto por todos los niños atendidos en las unidades de atención primaria (UNAP) urbanas del Municipio de Hato Mayor del Rey, Provincia Hato Mayor, República Dominicana, en el periodo enero-diciembre 2015.

VI.4. Muestra.

Estuvo compuesta por todos los niños en edad escolar (5-9 años), atendidos en las unidades de atención primaria (UNAP), urbanas del Municipio de Hato Mayor del Rey, Provincia Hato Mayor, República Dominicana, en el periodo enero-diciembre 2015.

VI.5. Criterios de inclusión.

- Niños en edad escolar (5-9 años).
- Niños que vivan en la zona urbana.
- Niños atendidos dentro del periodo de estudio.

VI.6. Criterios de exclusión.

- Niños escolares con edades superiores o inferiores a las requeridas en el estudio.
- Niños que no asisten durante el periodo de estudio.
- Niños que vivan en la zona rural del municipio.

VI.7. Instrumento de recolección de los datos.

La recolección de la información se realizó a través de un cuestionario integrado por preguntas abiertas y cerradas, este cuestionario contiene los datos sociodemográficos de los niños escolares que se les evaluó su estado nutricional, durante el periodo de estudio. (Ver anexo XII.2. Instrumento de recolección de datos).

VI.8. Procedimiento.

Se aplicó un cuestionario para la obtención de los datos, el cual fue llenado por la sustentante, durante el período de la investigación.

VI.9. Tabulación de datos.

Fue realizado mediante método electrónico computarizado como Microsoft Word y Excel que constará de columnas y filas.

VI.10. Aspecto ético

La información manejada fue estrictamente confidencial, así como los nombres de los pacientes involucrados en el estudio.

VII. RESULTADOS.

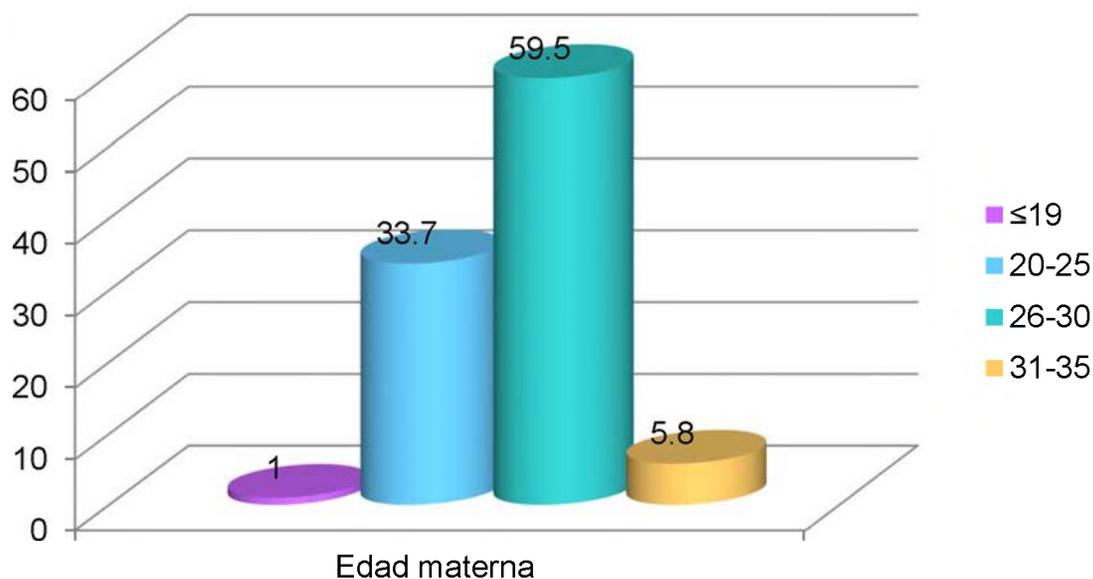
Cuadro 1. Edad materna actual de las madres de los niños de 5-9 años atendidos en las Unidades de Atención Primaria (UNAPS), urbanas del municipio Hato Mayor del rey, provincia Hato Mayor, en el periodo enero-diciembre 2015.

Edad materna (años)	Frecuencia	%
≤19	3	1.0
20-25	99	33.7
26-30	175	59.5
31-35	17	5.8
Total	294	100.0

Fuente: Archivo Unidades de Atención Primaria (UNAP).

El 59.5 por ciento de las madres tenían de 26-30 años, el 33.7 por ciento de 20-25 años, el 5.8 por ciento de 31-35 y el 1.0 por ciento menor o igual a 19 años.

Gráfico 1. Edad materna actual de las madres de los niños escolares (5-9 años), que asisten a las Unidades de Atención Primaria (UNAP), Urbanas del Municipio de Hato Mayor Rey, Provincia Hato Mayor, República Dominicana, en el periodo enero-diciembre 2015.



Fuente: Cuadro 1.

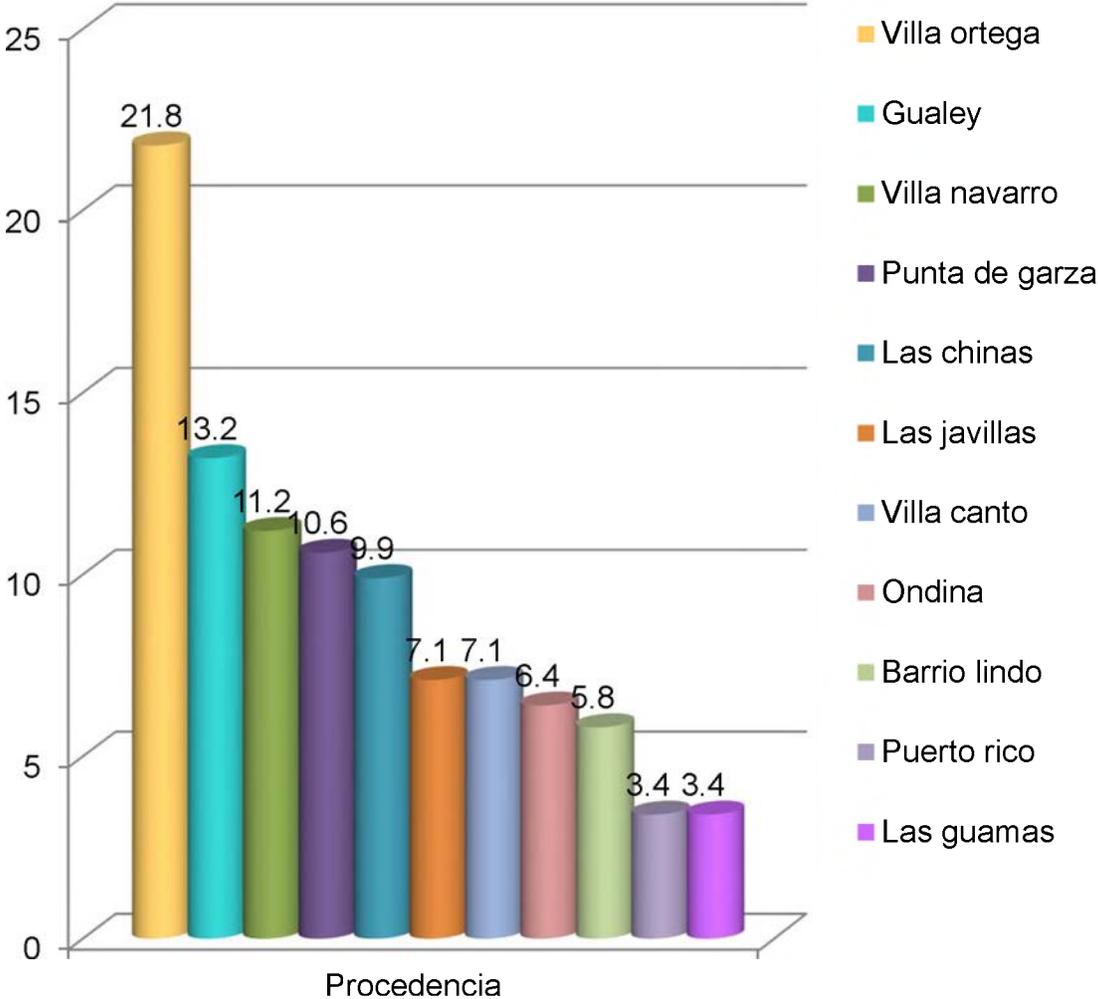
Cuadro 2. Procedencia de los participantes en el estudio, escolares (5-9 años), que asisten a las Unidades de Atención Primaria (UNAP), Urbanas del Municipio de Hato Mayor Rey, Provincia Hato Mayor, República Dominicana, en el periodo enero-diciembre 2015

Procedencia	Frecuencia	%
Villa Ortega	64	21.8
Gualey	39	13.2
Villa Navarro	33	11.2
Punta de Garza	31	10.6
Las Chinas	29	9.9
Las Javillas	21	7.1
Villa Canto	21	7.1
Ondina	19	6.4
Barrio Lindo	17	5.8
Puerto Rico	10	3.4
Las Guamas	10	3.4
Total	294	100.0

Fuente: Archivo Unidades de Atención Primaria (UNAP).

El 21.8 por ciento de los niños, procedían de Villa Ortega, el 13.2 por ciento de Gualey, el 11.2 por ciento Villa Navarro, el 10.6 por ciento Punta de Garza, el 9.9 por ciento las Chinas, el 7.1 por ciento las Javillas y Villa Canto, el 6.4 por ciento Ondina, el 5.8 por ciento Barrio Lindo y el 3.4 por ciento de Puerto Rico y las Guamas.

Gráfico 2. Procedencia de los niños escolares (5-9 años), a los cuales se evaluó el estado nutricional, Zona Urbanas del Municipio de Hato Mayor Rey, Provincia Hato Mayor, República Dominicana, en el periodo enero-diciembre 2015.



Fuente: Cuadro 2.

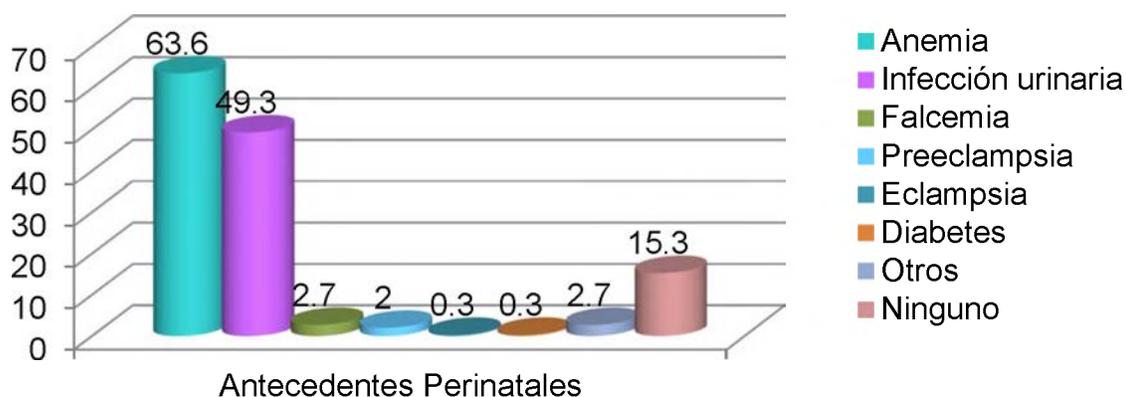
Cuadro 3. Y figura 3. Muestran los diferentes antecedentes perinatales de los niños escolares (5-9 años), que asisten a las Unidades de Atención Primaria (UNAP), Urbanas del Municipio de Hato Mayor Rey, Provincia Hato Mayor, República Dominicana, en el periodo enero-diciembre 2015. Según antecedentes perinatales.

Antecedentes perinatales	Frecuencia	%
Anemia	187	63.6
Infección urinaria	145	49.3
Falcemia	8	2.7
Preeclampsia	6	2.0
Eclampsia	1	0.3
Diabetes	1	0.3
Otros	8	2.7
Ninguno	45	15.3

Fuente: Archivo Unidades de Atención Primaria (UNAP).

En cuanto a los antecedentes perinatales el 63.6 por ciento de las madres de los pacientes presentaron anemia, el 49.3 por ciento infección urinaria, el 2.7 por ciento Falcemia, el 2.0 por ciento preeclampsia, el 0.3 por ciento eclampsia y diabetes, el 2.7 por ciento presentaron otros antecedentes y el 15.3 por ciento ninguno.

Gráfico 3.



Fuente: Cuadro 3.

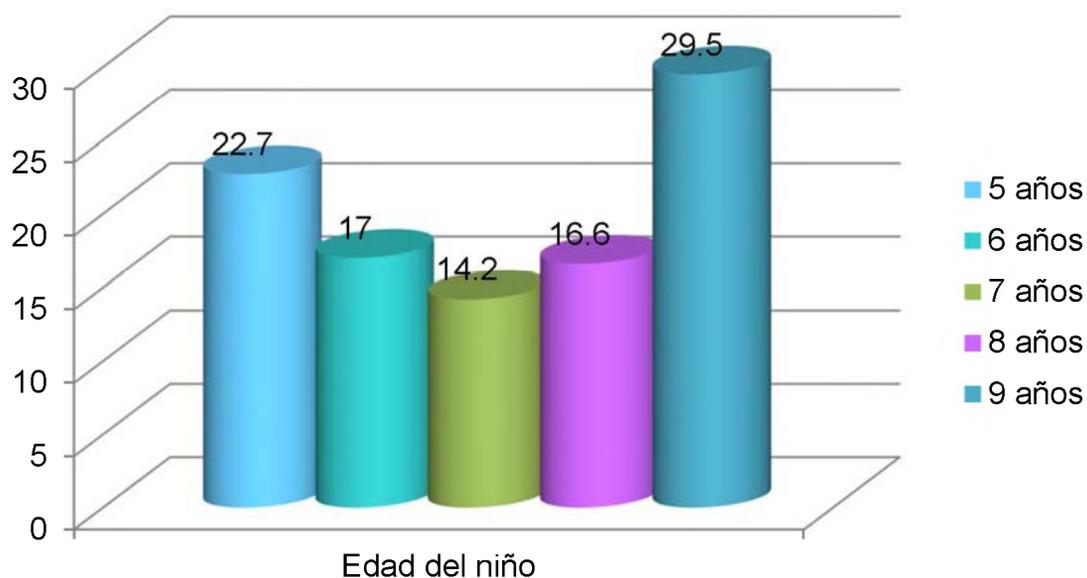
Cuadro 4. Muestra la frecuencia simple y los distintos valores porcentuales (%) de la distribución por edades de los participantes en el estudio sobre el estado nutricional en niños escolares (5-9 años).

Edad del niño (años)	Frecuencia	%
5	67	22.7
6	50	17.0
7	42	14.2
8	49	16.6
9	87	29.5
Total	294	100.0

Fuente: Archivo Unidades de Atención Primaria (UNAP).

El 29.5 por ciento de los niños tenían 9 años, el 22.7 por ciento 5 años, el 17.0 por ciento 6 años, el 16.6 por ciento 8 años y el 14.2 por ciento 7 años.

Gráfico 4. Distribución por edades de los participantes en el estudio sobre el estado nutricional en niños escolares (5-9 años), municipio Hato Mayor del Rey.



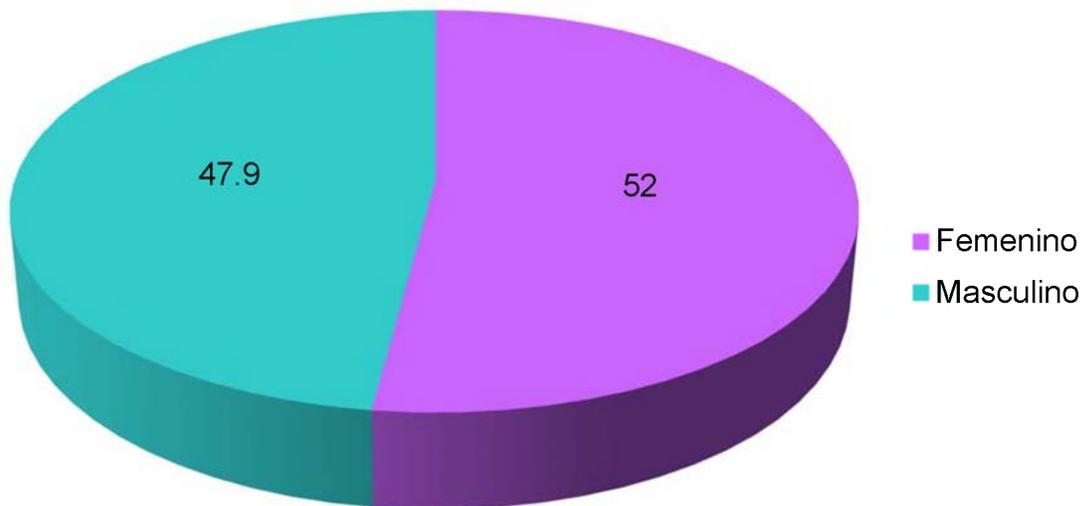
Fuente: Cuadro 4.

Cuadro 5. Estado nutricional en niños escolares (5-9 años), que asisten a las Unidades de Atención Primaria (UNAP), Urbanas del Municipio de Hato Mayor Rey, Provincia Hato Mayor, República Dominicana, en el periodo enero-diciembre 2015.

Sexo	Frecuencia	%
Femenino	153	52.0
Masculino	141	48.0
Total	294	100.0

Fu ente: Archivo Unidades de Atención Primaria (UNAP).

Gráfico 5. Estado nutricional en niños escolares (5-9 años), que asisten a las Unidades de Atención Primaria (UNAP), Urbanas del Municipio de Hato Mayor Rey, Provincia Hato Mayor, República Dominicana, en el periodo enero-diciembre 2015.



Fuente: Cuadro 5.

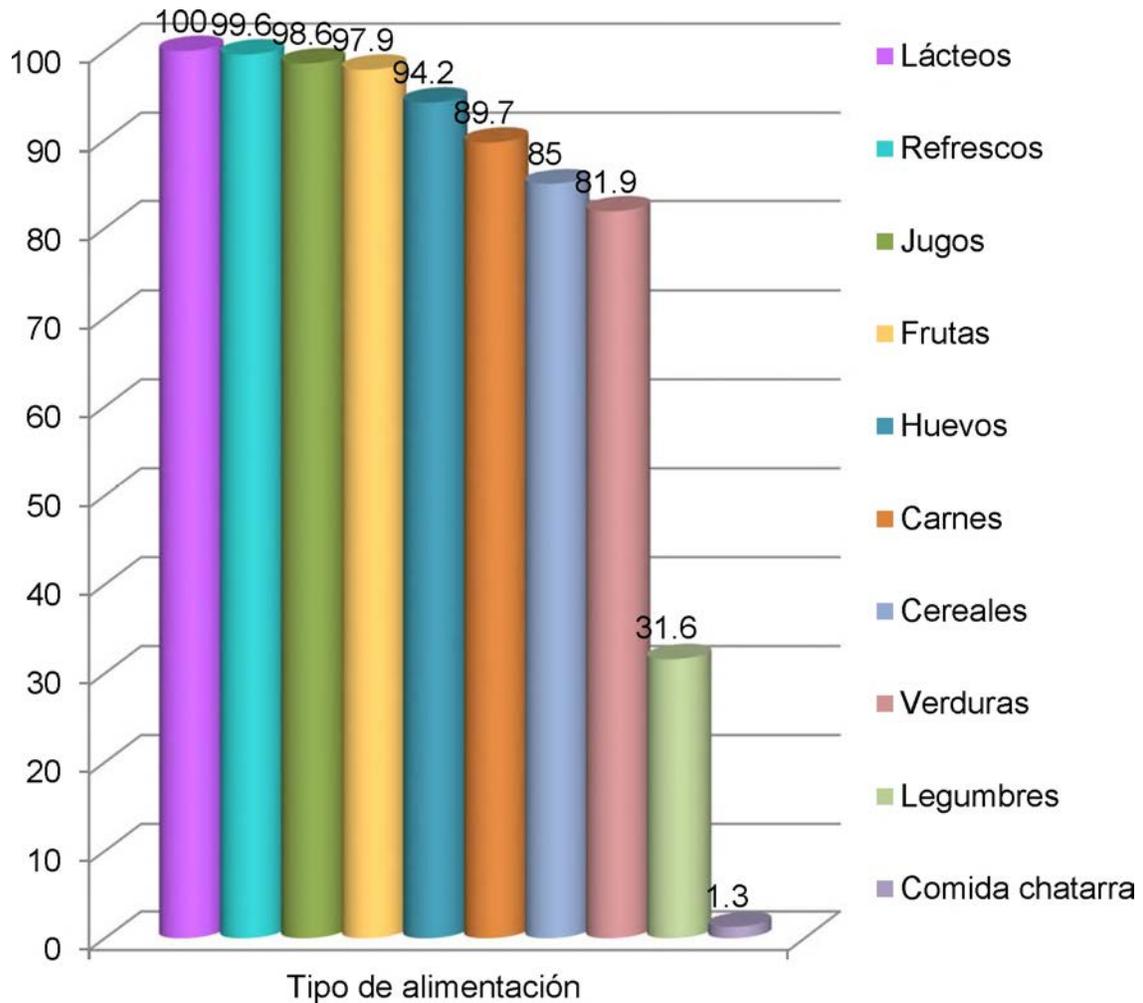
Cuadro 6. Diferentes fuentes alimenticias de los niños del estudio de evaluación nutricional en niños escolares (5-9 años), que asisten a las Unidades de Atención Primaria (UNAP), Urbanas del Municipio de Hato Mayor Rey, Provincia Hato Mayor, República Dominicana, en el periodo enero-diciembre 2015.

Tipo de alimentación	Frecuencia	%
Lácteos	294	100.0
Refrescos	293	99.6
Jugos	290	98.6
Frutas	288	97.9
Huevos	277	94.2
Carnes	264	89.7
Cereales	250	85.0
Verduras	241	81.9
Legumbres	93	31.6
Comida chatarra	4	1.3

Fuente: Archivo Unidades de Atención Primaria (UNAP).

Según el tipo de alimentación el 100.0 por ciento de los pacientes son alimentados con lácteos, el 99.6 por ciento refrescos, el 98.6 por ciento jugos, el 97.9 por ciento frutas, el 94.2 por ciento huevos, el 89.7 por ciento carnes, el 85.0 por ciento cereales, el 81.9 por ciento verduras, el 31.6 por ciento legumbres y el 1.3 por ciento comida chatarra.

Gráfico 6. Diferentes fuentes alimenticias de los niños del estudio de evaluación estado nutricional en niños escolares (5-9 años), que asisten a las Unidades de Atención Primaria (UNAP), Urbanas del Municipio de Hato Mayor Rey, Provincia Hato Mayor, República Dominicana, en el periodo enero-diciembre 2015.



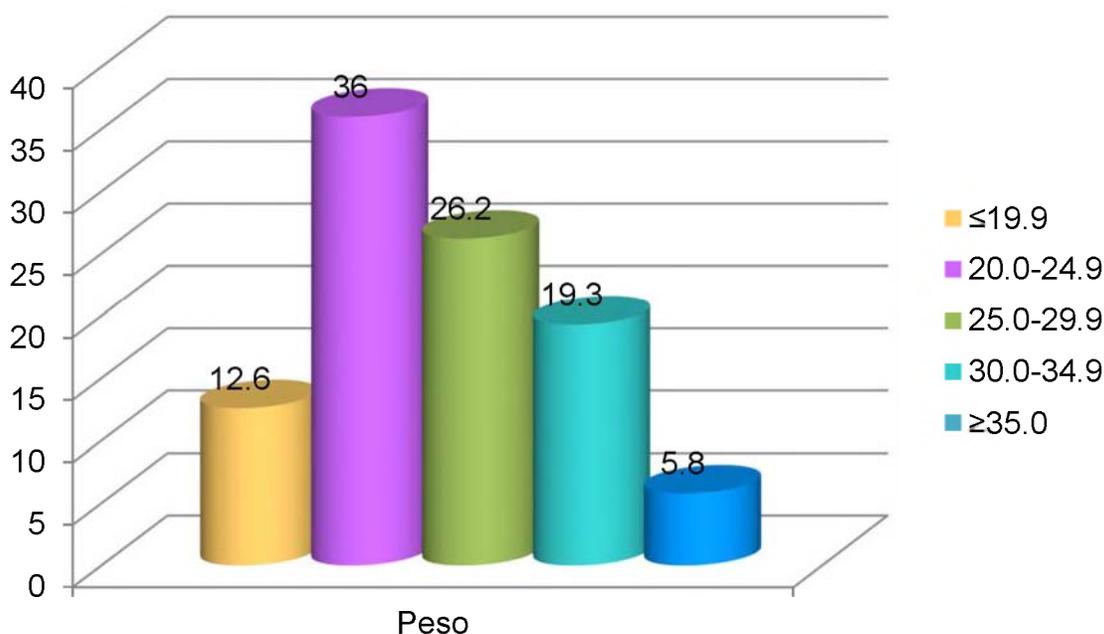
Fuente: Cuadro 6.

Cuadro 7. Peso actual de los niños del estudio, Estado nutricional en niños escolares (5-9 años), que asisten a las Unidades de Atención Primaria (UNAP), Urbanas del Municipio de Hato Mayor Rey, Provincia Hato Mayor, República Dominicana, en el periodo enero-diciembre 2015.

Peso (g)	Frecuencia	%
≤19.9	37	12.6
20.0-24.9	106	36.0
25.0-29.9	77	26.2
30.0-34.9	57	19.3
≥35.0	17	5.8
Total	294	100.0

Fuente: Archivo Unidades de Atención Primaria (UNAP).

Gráfico 7. Peso actual de los niños del estudio, Estado nutricional en niños escolares (5-9 años), que asisten a las Unidades de Atención Primaria (UNAP), Urbanas del Municipio de Hato Mayor Rey, Provincia Hato Mayor, República Dominicana, en el periodo enero-diciembre 2015.



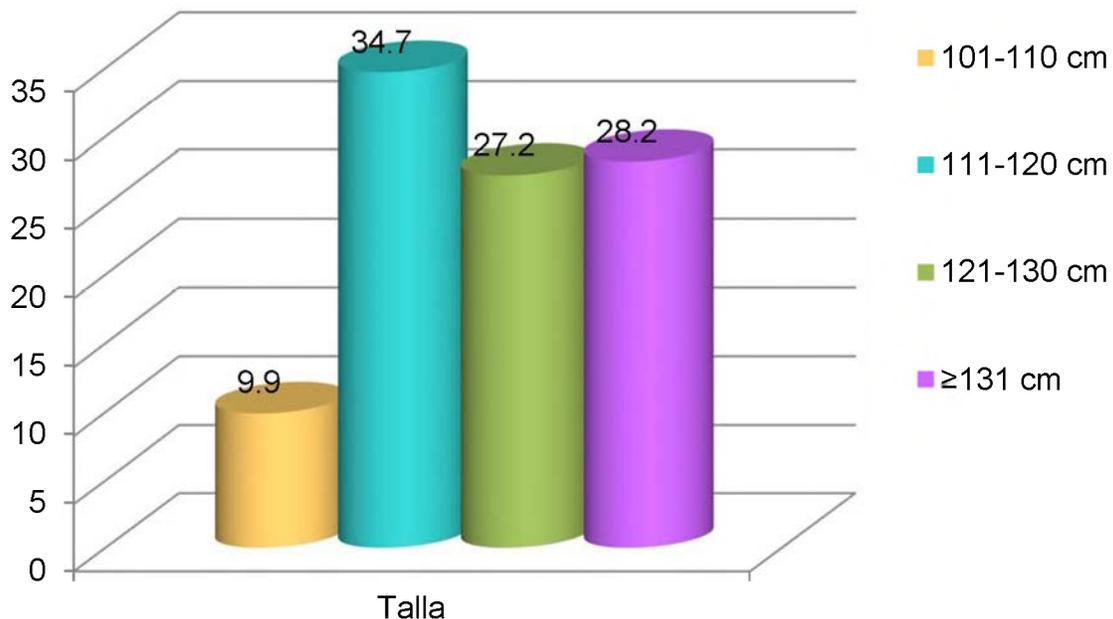
Fuente: Cuadro 7.

Cuadro 8. Estado nutricional en niños escolares (5-9 años), que asisten a las Unidades de Atención Primaria (UNAP), Urbanas del Municipio de Hato Mayor Rey, Provincia Hato Mayor, República Dominicana, en el periodo enero-diciembre 2015. Según talla.

Talla (cm)	Frecuencia	%
101-110	29	9.9
111-120	102	34.7
121-130	80	27.2
≥131	83	28.2
Total	294	100.0

Fuente: Archivo Unidades de Atención Primaria (UNAP).

Grafico 8. Estado nutricional en niños escolares (5-9 años), que asisten a las Unidades de Atención Primaria (UNAP), Urbanas del Municipio de Hato Mayor Rey, Provincia Hato Mayor, República Dominicana, en el periodo enero-diciembre 2015. Según talla.



Fuente: Cuadro 8.

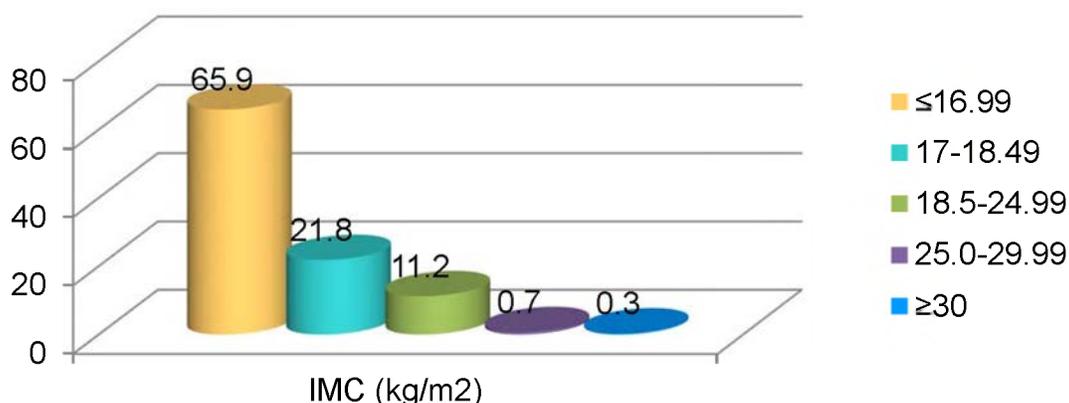
Cuadro 9. Estado nutricional en niños escolares (5-9 años), que asisten a las Unidades de Atención Primaria (UNAP), Urbanas del Municipio de Hato Mayor Rey, Provincia Hato Mayor, República Dominicana, en el periodo enero-diciembre 2015. Según IMC para la edad.

IMC (kg/m ²)	Frecuencia	%
≤16.99	194	65.9
17-18.49	64	21.8
18.5-24.99	33	11.2
25.0-29.99	2	0.7
≥30	1	0.3
Total	294	100.0

Fuente: Archivo Unidades de Atención Primaria (UNAP).

El 65.9 por ciento de los pacientes tuvieron un índice de masa corporal menor de 16.99 kg/m², para su edad, el 21.8 por ciento de 17-18.49 kg/m², el 11.2 por ciento de 18.5-24.99 kg/m², el 0.7 por ciento de 25.0-29.99 y el 0.3 por ciento menor o igual 30 kg/m².

Grafico 9. Estado nutricional en niños escolares (5-9 años), que asisten a las Unidades de Atención Primaria (UNAP), Urbanas del Municipio de Hato Mayor Rey, Provincia Hato Mayor, República Dominicana, en el periodo enero-diciembre 2015. Según IMC.



Fuente: Cuadro 9.

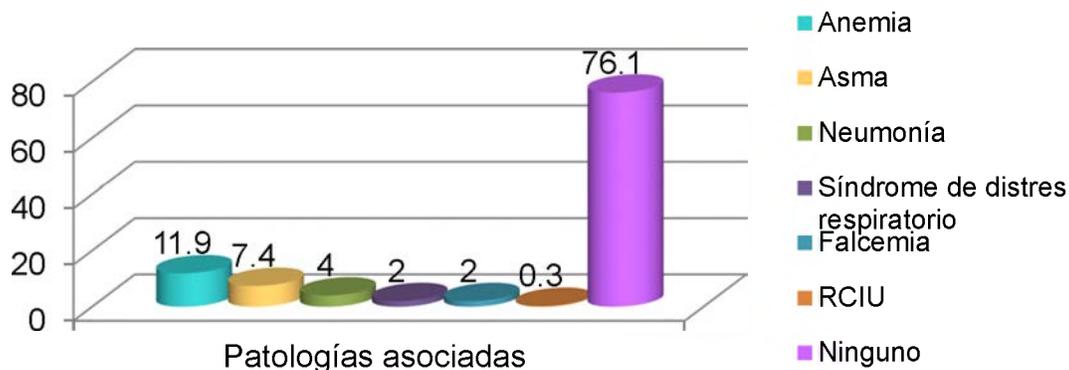
Cuadro 10. Estado nutricional en niños escolares (5-9 años), que asisten a las Unidades de Atención Primaria (UNAP), Urbanas del Municipio de Hato Mayor Rey, Provincia Hato Mayor, República Dominicana, en el periodo enero-diciembre 2015. Según patologías asociadas.

Patologías asociadas	Frecuencia	%
Anemia	35	11.9
Asma	22	7.4
Neumonía	12	4.0
Síndrome de distres respiratorio	6	2.0
Falcemia	6	2.0
RCIU	1	0.3
Ninguno	224	76.1

Fuente: Archivo Unidades de Atención Primaria (UNAP).

En cuanto a las patologías asociadas el 11.9 por ciento de los pacientes presentaron anemia, el 7.4 por ciento asma, el 4.0 por ciento neumonía, el 2.0 por ciento síndrome de distres respiratorio y Falcemia, el 0.3 por ciento RCIU y el 76.1 por ciento ninguno.

Gráfico 10. Estado nutricional en niños escolares (5-9 años), que asisten a las Unidades de Atención Primaria (UNAP), Urbanas del Municipio de Hato Mayor Rey, Provincia Hato Mayor, República Dominicana, en el periodo enero-diciembre 2015. Según patologías asociadas.



Fuente: Cuadro 10.

VIII. DISCUSIÓN.

La edad materna más frecuente fue de 25-29 años con un 46.4 por ciento; en comparación con un estudio realizado por Ángel Puig Vega *et al.*, en el Hospital Docente Ginecoobstétrico "Julio Alfonso Medina". Matanzas, La Habana, Cuba, en el año 2003, donde el 68.3 por ciento de las madres eran mayores de 20 años.

La edad más frecuente de los niños fue de 9 años para un 29.5 por ciento; en comparación con un estudio realizado por Vilma Inés Tamayo Pérez *et al.*, Universidad de Ciencias Médicas de La Habana Ciudad de La Habana, Cuba, 2012, donde fueron estudiados un total de 116 casos de los cuales 97 tenían 5 años, para un 83.6 por ciento.

El sexo más predominante es el femenino con un 52.0 por ciento; coincidiendo con el estudio realizado por Diana Cristina Anzola *et al.*, Instituto Nacional de Cancerología, Bogotá, Colombia, 2011, donde fueron estudiados 77 casos de los cuales el sexo masculino fue el más frecuente con un 55.0 por ciento; ambos resultados no representan diferencia significativa frente al sexo femenino. En otro estudio realizado por

Respecto a la variable de índice de masa corporal, los datos obtenidos en el estudio muestran una alta frecuencia de bajo peso (≤ 16.99 kg/m²) con un 65.9 por ciento, seguido de los de 17-18.49 kg/m² (bajo peso), con un 21.8 por ciento; en comparación con un estudio realizado por Marcela de los Ángeles Calvo Pacheco, en el Hospital Universitario de Canarias, Santa Cruz de Tenerife, España, en el año 2009, donde fueron evaluados un total de 518 pacientes, de los cuales el 48.0 por ciento correspondieron a peso normal (18.5-24.99 kg/m²), seguido del bajo peso (17-18.49 kg/m²) con un 25.0 por ciento.

IX. CONCLUSIONES.

1. El 59.5 por ciento de las madres tenían de 26-30 años.
2. El 21.8 por ciento de las madres procedían de Villa Ortega.
3. En cuanto a los antecedentes perinatales el 63.6 por ciento de los pacientes presentaron anemia.
4. El 29.5 por ciento de los niños tenían 9 años.
5. El 52.0 por ciento de los pacientes eran de sexo femenino.
6. Según el tipo de alimentación el 100.0 por ciento de los pacientes son alimentados con lácteos.
7. El 36.0 por ciento de los pacientes tenían un peso de 20.0-24.9 g.
8. El 34.7 por ciento de los pacientes tenían una talla de 111-120 cm.
9. El 65.9 por ciento de los pacientes tuvieron un índice de masa corporal menor de 16.99 kg/m².
10. En cuanto a las patologías asociadas el 11.9 por ciento de los pacientes presentaron anemia.

X. RECOMENDACIONES.

1. Dar un seguimiento adecuado a los hábitos alimenticios de la madre desde el embarazo para prevenir enfermedades como la anemia, de igual forma mantener vigilancia de las enfermedades pélvicas que pueda presentar la madre durante la gestación para así mantener un adecuado ambiente para el feto y su bienestar al momento de nacer. Previendo el bajo peso al nacer y las infecciones.
2. Como médicos de familia, orientar y educar a los padres de los niños en edad escolar sobre la correcta alimentación que deben tener los niños, mostrándoles que con los mismos alimentos que ellos poseen en casa, utilizándolos en forma adecuada y sin tener que aumentar los gastos económicos, pueden mantener el buen estado nutricional de los niños.
3. Mantener una vigilancia constante de cada niño de las distintas áreas de procedencia, mediante consultas en los centros de salud (UNAPS), y visitas domiciliarias, para llevar un control y velar por el buen desarrollo físico y mental de los escolares.
4. Realizar charlas educativas en las comunidades, sobre la importancia de que los niños lleven una alimentación adecuada, resaltando que de este modelo tendrán un mayor rendimiento escolar y mejores condiciones de salud, enseñándoles que conjuntamente con las vacunas, la alimentación es la mejor arma para combatir enfermedades.
5. Promover junto a la gerencia de salud de la provincia de hato mayor, la obtención de vitaminas y minerales que puedan necesitar algunos niños, como es el caso de hierro y ácido fólico para el manejo de la anemia.
6. Promover actividades físicas entre los escolares, ya que esta es una manera de ayudar conjuntamente con la buena nutrición a prevenir la obesidad, la cual está afectando un gran número de niños en el país.

XI. REFERENCIAS.

1. Sanabria M. Determinantes del estado de salud y nutrición en niños menores de cinco años. Paraguay EIH 2000/01. Revista de análisis Economía & Sociedad. 2003;4(8): 9-70.
2. Flores-Huerta S. Antropometric measurements in children, nutritional status and health: the importance of comparable measurements. *Bol Med Hosp Infant Mex* 2006; 63: 73-5.
3. Benjumea M. Exactitud diagnóstica de cinco referencias gestacionales para predecir el peso insuficiente al nacer. *Biomédica* 2007; 27: 42-55
4. Cárdenas-López C, Haua-Navarro K, Suverza-Fernández A, Perichart-Perera O. Mediciones antropométricas en el neonato. *Bol Med Hosp Infant Mex* 2005; 62: 214-24.
5. Sánchez Flores, AF, Salazar Bobadilla, JJ. Evaluación nutricional de escolares de la localidad de Morichalito, Municipio Cedeño, Estado Bolívar. Venezuela. 2007;12-19.
6. González Jiménez, E., García López PA, Schmidt Río-Valle, J. Análisis del estado nutricional en escolares; estudio por áreas geográficas, Provincia Granada. España. *Nutr Hosp.* 2012;27(6):1960-1965.
7. Sanabria M, Sánchez S. Factores protectores del estado nutricional de la niñez paraguaya. Revista de análisis. Economía & Sociedad. 2001;2(5):111-46.
8. Brines Solanes J, Martínez Costa C. Exploración del estado nutricional. En: Pombo Arias M. (ed.). Manual de pediatría práctica. Madrid, Díaz de Santos, 2013; 159-82.
9. Feigelman S. Middle childhood. In: Kliegman RM, Behrman RE, Jenson HB, Stanton BF, eds. *Nelson Textbook of Pediatrics*. 19th ed. Philadelphia, Pa: Saunders Elsevier; 2011:chap 11.
10. Aranceta J. Community nutrition. *Eur. J. Clin Nutr* 2003; 57 (supl I): 579-81.
11. SCN (Comité permanente de nutrición del sistema de las Naciones Unidas). Nutrition of the school-aged child. SCN News, Número 16. Ginebra: SCN. 1998.

12. Nutrición. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Nutrici%C3%B3n>
13. Sullivan, arthur; Steven M. Sheffrin (2003). *Economics: Principles in action*. Upper Saddle River, New Jersey 07458: Pearson Prentice Hall. pp. 481.
14. Ziegler, Jean. *L'Empire de la honte*. Fayard. 2007;p. 130
15. Schaible UE, Kaufmann SH. «Malnutrition and Infection: Complex Mechanisms and Global Impacts». *PLoS Med* 2007;4 (5): pp. e115.
16. Persistent Hunger: Perspectives on Vulnerability, Famine, and Food Security in Sub-Saharan Africa». *Annual Anthropological Review* 35: pp. 521–38. 2006.
17. Escaping Hunger, Escaping Excess». *World Watch* 13 (4): pp. 24. 2000.
18. Sen, Amartya Kumar. *Poverty and famines: An essay on entitlement and deprivation*. Oxford University Press. (1981)
19. Beat Balzli and Frank Hornig The Role of Speculators in the Global Food Crisis. 2008 <http://www.spiegel.de/international/world/deadly-greed-the-role-of-speculators-in-the-global-food-crisis-a-549187.html>
20. Ferret, Grant. Biofuels 'crime against humanity'. 2007. Disponible en: <http://news.bbc.co.uk/2/hi/americas/7065061.stm>
21. Maclnnis Laura. Breastfeeding could save 1.3 million child lives: WHO. Disponible en: <http://www.reuters.com/article/2009/07/31/us-un-mothers-idUSTRE56U25T20090731>
22. Adapted by the Committee of Ministers on 12 November 2003 at the 860th meeting of the Ministers' Deputies. Resolution on food and nutritional care in hospitals.[01/03/2007]. Disponible en: <https://wcd.coe.int/ViewDoc.jsp?id=85747>
23. Weinsier RL, Hunker EM, Krumdieck CL, Butterworth CE. Hospital Malnutrition: a prospective evaluation of general medical patients during the course of hospitalization. *Am J Clin Nutr* 1979; 32 (2): 418-26.
24. McClave SA, Lowen CC, Kleber MJ, Nicholson JF, Jimmerson SC, McConnell JW, Jung LY. Are patients fed appropriately according to their caloric requirements? *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 1998; 22 (6): 375-81.
25. Waterlow JC. Protein-energy malnutrition: the nature and extent of the problem. *Clin Nutr* 1997; 16 (Suppl. 1): 3-9.

26. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) Nutrition Meetings Report Series No. 52 and World Health Organization (WHO) Technical Report Series No 522; 1973, p. 118.
27. Castiglia PT. Protein-energy malnutrition (kwashiorkor and marasmus). *J Pediatr Health Care* 1996; 10 (1): 28-30.
28. Kamimura MA, Baxmann A, Sampaio LR, Cuppari L. Avaliação nutricional. In: Cuppari, L. Guia de Nutrição - Nutrição clínica no adulto. 1ª ed. São Paulo: Manole; 2002, pp. 71-110.
29. Zhang J, Underwood LE, D'Ercole AJ. Hepatic mRNAs up-regulated by starvation: an expression profile determined by suppression subtractive hybridization. *The FASEB Journal* 2001;15 (7): 1261-63.
30. Müller O, Krawinkel M. Malnutrition and health in developing countries. *CMAJ* 2005; 173 (3): 279-86.
31. Waitzberg DL, Gama-Rodrigues J, Correia Mitd. Desnutrição hospitalaria no Brasil. In: Waitzberg DL. Nutrição Oral, Enteral e Parenteral na Prática Clínica. 3ª ed. Atheneu: São Paulo; 2000, pp. 385-97.
32. Elia M. Hunger disease. *Clin Nutr* 2000; 19 (6): 379-86.
33. Boschini RP, Garcia Júnior JR. Regulação da expressão genica das UCP2 e UCP3 pela restrição energética, jejum e exercício físico. *Rev Nutr* 2005; 18: 753-64
34. Levenson SM, Seifter E. Starvation: metabolic and physiologic responses. In: Fisher JE. Surgical Nutrition, USA. Boston: Little, Brown and Company; 1983, pp. 423-78.
35. Tom Lissauer Graham Clayden: Texto Ilustrado de Pediatria. Madrid, España: Harcourt Brace; 2003.
36. Ruiz Soto Alfonso. Desnutrição en niños ¿cómo detectar? 2010. Disponible en: <http://letiziaduarte.com/?p=171>
37. Sarría A, Bueno M. Exploración del estado nutricional en el niño. En: Pombo Arias M. Tratado de Endocrinología Pediátrica (2.a ed.). Madrid. Díaz de Santos, 1997: 1135-1156.

38. Pérez Pérez M. La entrevista nutricional en Pediatría. Principios básicos. Act Nutr 1991; 6: 5-7.
39. Solomons NW. Evaluación del estado nutricional, indicaciones funcionales de la nutrición en pediatría. Pediatr Clin North Am 1985; 2: 335-352.
40. Rees DG, Henry CJK, Diskett P, Shears P. Parámetros del estado nutricional. Revisión de niños pequeños en el nordeste de Brasil. Lancet (ed esp) 1987; 10: 355.
41. Fleta Zaragoza J, Moreno Aznar LA, Mur de Frenne L, Bueno Lozano M, Feja Solana A, Sarría Chueca A, Bueno Sánchez M. Valoración del pliegue adiposo submandibular para la determinación del estado nutricional en la infancia y la adolescencia. An Esp Pediatr 1997; 47: 258-262.
42. Martínez Acosta C, Brines J, Abella A, García Vila A. Valoración antropométrica del estado de nutrición. Act Nutr 1995; 20: 47-58.
43. Organización Mundial de la Salud (OMS).

XII. ANEXOS

XII. 1. Cronograma

Actividades	Tiempo: 2015-2016	
Selección del tema	2015	Enero
Búsqueda de referencias		Enero
Elaboración del anteproyecto		Febrero
Sometimiento y aprobación		Marzo
Ejecución de la encuestas		Abril
Tabulación y análisis de la información		Mayo-Junio
Redacción del informe	2016	Enero
Revisión del informe		Enero
Encuadernación		Febrero
Presentación		Febrero

XII.2. Instrumento de recolección de información

ESTADO NUTRICIONAL EN NIÑOS ESCOLARES DE LAS UNIDADES DE ATENCIÓN PRIMARIA (UNAP) URBANAS DEL MUNICIPIO DE HATO MAYOR, PROVINCIA HATO MAYOR DEL REY, REPÚBLICA DOMINICANA, EN EL PERIODO ENERO-DICIEMBRE 2015.

Cuestionario No. _____

Fecha: _____

1. Edad materna: _____ años.
2. Procedencia: Gualey___ Barrio Lindo___ Punta de Garza___ Puerto Rico___ Las Guamas___ Las Javillas___ Villa Canto___ Ondina___ Villa Navarro___ Las Chinas___ Villa Ortega___ Otros _____
3. Antecedentes perinatales: Preeclampsia___ Eclampsia___ HTA___ Infección urinaria___ Falcemia___ Anemia___ Otros _____ Ninguno___
4. Edad del niño: _____ años.
5. Sexo: F___ M___
6. Tipo de alimentación: Lácteos___ Frutas___ Verduras___ Cereales___ Jugos___ Refrescos___ Huevos___ Carnes___ Legumbres___ Otros _____
7. Peso: _____ g
8. Talla: _____ cm
9. IMC: _____ kg/m²
10. Patologías asociadas: TTRN___ Síndrome de distrés respiratorio___ Asma___ ABO___ Anemia___ Neumonía___ RCIU___ Otros _____ Ninguno___

XII.3. Costos y recursos

XII.3.1. Humanos			
<ul style="list-style-type: none"> • 1 sustentante • Dos asesores • Digitadores 			
XII.3.2. Equipos y materiales	Cantidad	Precio	Total
Papel bond 20 (8 1/2 x 11)	1 resmas	80.00	240.00
Papel Mistique	1 resmas	180.00	540.00
Lápices	2 unidades	3.00	36.00
Borras	2 unidades	4.00	24.00
Bolígrafos	2 unidades	3.00	36.00
Sacapuntas	2 unidades	3.00	18.00
Computador Hardware:			
Pentium III 700 Mhz; 128 MB RAM;			
20 GB H.D.; CD-ROM 52x			
Impresora HP 932c			
Scanner: Microteck 3700			
Software:			
Microsoft Windows XP			
Microsoft Office XP			
MSN internet service			
Omnipage Pro 10			
Dragon Naturally Speaking			
Easy CD Creator 2.0			
Presentación:			
Sony SVGA VPL-SC2 Digital data			
proyector			
Cartuchos HP 45 A y 78 D	2 unidades	600.00	1,200.00
Calculadoras	2 unidades	75.00	150.00
XII.3.3. Información			
Adquisición de libros			
Revistas			
Otros documentos			
Referencias bibliográficas (ver listado de referencias)			
XII.3.4. Económicos			
Papelería (copias)	1200 copias	1.00	1,200.00
Encuadernación	12 informes	250.00	3,000.00
Alimentación			1,200.00
Transporte			5,000.00
Imprevistos			2,000.00
Total			\$27,824.00

*Los costos totales de la investigación fueron cubiertos por la sustentante.

XII.4. Evaluación.

Sustentante

Dra. Reyna Miladys St. Vil Guerrero

Asesores

Dra. Ysabel Díaz

Dra. Claridania Rodríguez

Jurado:

Autoridades:

Dr. Luis Danilo Pichardo Matos
Director de enseñanza médica y pos grado

Dra. Rossy Molina Cuevas
Coordinadora de Residencia de
Medicina Familiar y Comunitaria.

Dr. Ricardo Gutiérrez
Jefe de Enseñanza

Director de la Escuela de Medicina
De la UNPHU

Decano de la Facultad de Ciencias
De la Salud de la UNPHU

Fecha de presentación: _____

Calificación: _____