

CAPÍTULO 7: NUTRICIÓN INFANTIL HOSPITALARIA

M. García-Martín, F. Ramírez-Gurruchaga, F. Argüelles-Martín

Sección de Gastroenterología y Nutrición Infantil. Hospital Universitario Virgen Macarena. Sevilla. España.

Justificación

El manejo nutricional en la edad infanto-juvenil presenta unas diferencias con el preconizado para la edad adulta, en base a las características peculiaridades de la infancia:

1. Niño diferente al adulto (Niño \neq Adulto en miniatura).

- Por aspectos físicos diferentes (Fenómeno de crecimiento y desarrollo).
- Por aspectos funcionales (Inmadurez Inmunológica, función digestiva, metabólica,...).
- Por aspectos psicológicos (Continua maduración).
- Por aspectos sociales (Adaptación progresiva a su propia autonomía).

Hay que diferenciar además las distintas edades y períodos de la infancia (desde el gran pretérmino al adolescente) que requerirán medidas individualizadas.

2. La Nutrición Infantil es esencial en el Plan de Asistencia Integral del Niño.

Buena Alimentación + Buena Nutrición = SALUD EXCELENTE

3. La Nutrición Infantil como núcleo central terapéutico:

La edad infantil representa un grupo poblacional vulnerable, caracterizado desde el punto de vista nutricional por

precisar requerimientos elevados de nutrientes con limitaciones en las funciones digestivas y metabólicas, contar con escasas reservas y presentar labilidad metabólica. Lo anterior condiciona una doble vertiente asistencial:

- Preventiva de situaciones de riesgo de malnutrición.

- Terapéutica de situaciones de malnutrición ya establecidas.

4. Se requiere conocimiento y adecuación de las bases metabólicas del niño a los medios tecnológicos nutricionales.

5. Es preciso evitar que el hospital pueda condicionar situaciones de malnutrición por diversas vías:

- Anorexia (Secundaria a enfermedad o tratamiento, psicológicas).

- Aporte nutricional insuficiente.

- Alteración de la absorción intestinal.

- Mala utilización de los nutrientes.

- Estados hipermetabólicos.

- Aumento de pérdidas orgánicas.

- Otros factores (impedimento mecánico de la ingesta o trastornos graves de la deglución).

De todo lo anterior se desprende la necesidad de establecer unas Bases de Soporte Nutricional o de Prescripción sobre las Necesidades Nutricionales del Niño Hospitalizado, en base a los siguientes apartados:

- Valoración del Estado Nutricional.

- Cálculo de necesidades (por edad, situación nutri-

CORRESPONDENCIA

F. Argüelles Martín
Servicio de Gastroenterología y Nutrición infantil.
Hospital Universitario Virgen Macarena. Sevilla

cional, situación de enfermedad-agresión).

- Establecimiento de vía de soporte más adecuada.
- Establecimiento de la fórmula nutritiva más correcta y adecuada.
- Valoración de la eficacia del soporte nutricional.

Valoración del estado nutricional

Necesaria para reconocer cuando está indicado el soporte nutricional, para evaluar el efecto de la enfermedad aguda (estrés, sepsis, agresión) sobre la reserva energético-proteica y para valorar la eficacia de la terapia nutricional en los pacientes, así como la repercusión de la desnutrición sobre las diferentes funciones orgánicas (fuerza muscular, capacidad respiratoria, parámetros inmunológicos, etc).

Varios parámetros a considerar:

- Historia Clínica y Exploración Física.
- Encuesta Dietética.
- Parámetros antropométricos.
- Parámetros bioquímicos.
- Otros.

Historia clínica y exploración física

Historia Clínica

- Investigación de los factores favorecedores de riesgo de desnutrición: procesos que aumentan demandas metabólicas (sepsis, traumatismos, cáncer, quemaduras, intervención quirúrgica reciente,...); procesos que aumentan las pérdidas de nutrientes (diarrea, vómitos, fístulas,...); presencia de enfermedades crónicas; patología gastrointestinal; fármacos que alteran la biodisponibilidad de nutrientes; ayuno prolongado; alergias y/o intolerancias alimentarias; ansiedad o depresión,.....

- Valoración de las características socioeconómicas del paciente y su entorno.

Exploración Física

- Detección de signos de insuficiencia nutricional (generalmente solo aparentes en estados de carencia extrema).
- Merecen especial atención la piel, el pelo, los dientes, la lengua, los labios y los ojos, al ser zonas con elevada capacidad de regeneración.

Encuesta dietética

Su objetivo es evaluar durante un período de uno o varios días la ingesta calórica, el equilibrio entre los macronutrientes (proteínas, grasas y carbohidratos) y las ingestas de micronutrientes (vitaminas y minerales).

Varios métodos: Recuerdo de 24 horas, Cuestionarios de frecuencia y Encuesta dietética de 3 días.

Parámetros antropométricos

Mediciones sencillas y fácilmente reproducibles en manos expertas que reflejan fundamentalmente el compartimiento graso y la masa muscular esquelética. Los más usados en la clínica son:

Peso corporal

- Debe ser registrado al ingreso y periódicamente de forma rutinaria.
- Puede ser valorado como:
 - Relación con percentiles de peso/edad (Gráficas de Hernández).
 - Porcentaje con respecto al peso ideal (correspondiente al percentil 50 para su edad).
 - Porcentaje de pérdida de peso: $\frac{\text{Peso habitual} - (\text{Peso actual}/\text{Peso ideal})}{\text{Peso ideal}} \times 100$.

Talla (en mayores de 2 años) /
Longitud (en menores de 2 años)

Relación con percentiles de talla (o longitud)/edad.

Índices de valoración conjunta de peso y talla

- Tablas percentiladas de Peso/Talla (o Longitud).
- Índice Nutricional.

$$\frac{\text{Peso actual (kg) por P50 Talla/edad (cm)}}{\text{P50 peso/edad (kg) por Talla actual (cm)}} \times 100$$

MCP Severa	< 75	Normal	90 - 110
MCP Moderada	75 - 80	Sobrepeso	110 - 120
MCP Leve	80 - 90	Obesidad	> 120

Índice de masa corporal (de Quetelet)

Relacionar con Tablas Percentiladas. Cálculo:

$$\text{Peso actual (kg)} / \text{Talla}^2 \text{ (o Longitud)}^2 \text{ (metros)}$$

Score Z

Cálculo:

$$\frac{\text{Valor antropométrico actual} - \text{Mediana (P50)}}{\text{Desviación Standard}}$$

Desviación Standard: se obtiene a partir de fórmulas originales, o a partir de los percentiles (para valores superiores a P50 se calcula dividiendo el valor de la distancia P97-P50 por 1,88; y para los valores inferiores a P50, dividiendo la distancia P50-P3 por 1,88).

Equivalencias: Percentil P97: + 1,88.
 Percentil P50: 0.
 Percentil P3: - 1,88.

Medida de pliegues cutáneos

- De elección medida del pliegue cutáneo del tríceps izquierdo (PCT) por su accesibilidad y buena correlación con la masa grasa.

- Se considera en la práctica clínica:

Depleción severa	< 60% del PCT 50
Depleción moderada	60-90% del PCT 50
Depleción leve	> 90% del PCT 50

Circunferencia muscular del brazo (cmb)

- Se correlaciona con la proteína muscular del organismo.

- $\text{CMB} = \text{CB} - (\text{PCT} \times 0,314)$ CB: Perímetro braquial izquierdo.

Los valores se comparan con las tablas de valores Standard por edades y se consideran los distintos grados de depleción.

Parámetros bioquímicos

La medida de ciertas proteínas circulantes en el suero se considera reflejo del compartimiento de proteína visceral del organismo. Estas proteínas transportadoras son sintetizadas en el hígado, tienen vida media y reserva corporal diferentes. Los

más usados son:

- Albúmina (vida media 20 días): nos informa del estado nutricional presente, pero no de cambios agudos de éste. Interferido en las hepatopatías y alteraciones del estado de hidratación.

- Prealbúmina (vida media 2 días): sus niveles están condicionados por traumatismos y sepsis.

- Proteína ligada al retinol (RBP) (vida media 10 horas): Refleja junto con la prealbúmina los cambios rápidos en el estado nutricional.

- Otros:

- Transferrina.

- Determinación del status vitamínico y mineral: los más utilizados son Fe, Zn, Cu, Cr, Se, Na, K, Ca, Mg, Cl, P y vitaminas A, E, C, B12, Fólico, D, tiempo de protrombina (K).

- Colesterol, triglicéridos, colinesterasa, Hb, CPK,.....

- Determinaciones en orina: electrolitos, pH, glucosa, osmolaridad.

- Índice de excreción de creatinina.

$$(\text{Creatinina eliminada en 24 horas} / \text{creatinina ideal}) \times 100$$

Creatinina ideal : 23 x peso ideal en ♂

Creatinina ideal : 18 x peso ideal en ♀

Otras determinaciones:

Valoración funcional

- Pruebas de función muscular (Dinamometría).

- Pruebas respiratorias (Espirometría).

- Pruebas de función inmune (test cutáneos, linfocitos).

- Bioimpedancia.

Cálculo de necesidades

Requerimientos energéticos

En la práctica, en ausencia del uso rutinario de calorimetría indirecta, se preconizan las ecuaciones de Harris y Benedict, para el cálculo del Gasto Energético Basal (GMB):

♂: $66,4 + (13,75 \times \text{peso en kg}) + (5 \times \text{talla en cm}) - (4,68 \times \text{edad en años})$

♀ : $655,1 + (9,56 \times \text{peso en kg}) + (1,85 \times \text{talla en cm}) - (4,68 \times \text{edad en años})$.

Existe una fórmula rápida de cálculo aproximado:

♂ : 1 Kcal/hora/kg peso

♀ : 0,9 Kcal/hora/kg peso.

En la edad infantil también se usan las ecuaciones de Shoefield:

De 0-3 años

♂ : $(0,007 \times \text{peso en kg}) + (6,349 \times \text{talla en cm}) - (2,584) \times 239 = \text{Kcal/día}$.

♀ : $(0,068 \times \text{peso en kg}) + (4,281 \times \text{talla en cm}) - (1,730) \times 239 = \text{Kcal/día}$.

De 3-10 años

♂ : $(0,082 \times \text{peso en kg}) + (0,545 \times \text{talla en cm}) + (1,736) \times 239 = \text{Kcal/día}$.

♀ : $(0,071 \times \text{peso en kg}) + (0,677 \times \text{talla en cm}) + (1,553) \times 239 = \text{Kcal/día}$.

De 10-18 años

♂ : $(0,068 \times \text{peso en kg}) + (0,574 \times \text{talla en cm}) + (2,157) \times 239 = \text{Kcal/día}$.

♀ : $(0,035 \times \text{peso en kg}) + (1,948 \times \text{talla en cm}) + (0,837) \times 239 = \text{Kcal/día}$.

Las fórmulas anteriores sólo son aplicables a personas sanas y en reposo.

Long propuso correcciones a la fórmula de Harris Benedict para el cálculo del Gasto Energético Global (GEG) de sujetos sometidos a diversas situaciones clínicas:

GEG = GMB x Factor de Actividad x Factor de Agresión	
Factor de Actividad	
Reposo en cama	1,0
Movimiento en cama	1,2
Deambular	1,3
Factor de Agresión	
Cirugía programada	1,2
Traumatismos	1,35
Sepsis	1,6
Quemados	2,1

En la edad infantil se utilizan otros cálculos simplificados para el cálculo de los requerimientos energéticos totales:

Edad	Kcal/kg/día
0 - 6 meses	120 (95-145)
6 - 12 meses	105 (80-135)
1 - 3 años	100 (70-135)
3 - 7 años	90 (65-115)
7 - 10 años	80 (55-115)
10-14 años (♂)	60 (45-85)
10-14 años (♀)	47 (35-65)

Otro método: - Monitor Corporal Multisensor portátil.

Requerimientos proteicos

Edad (años)	Proteinas (gr/kg/día)
0 - 0,5	2,5 - 2,2
0,5 - 1	2,2 - 1,7
1 - 3	1,7 - 1,3
4 - 6	1,5
7 - 10	1,20
10-14	1

Requerimientos líquidos

Fórmula de Holliday-Segar

Peso corporal (kg)	Necesidades hídricas
Primeros 10 Kg	100 cc/kg
Segundos 10 Kg	50 cc/kg
Cada Kg adicional	20 cc/kg

Las necesidades aumentan un 13% por cada ° C.

Establecimiento de vía de soporte más adecuada

Soporte Nutricional: aquel que provee nutrientes por vía oral, enteral o parenteral con fines terapéuticos. Incluye la provisión de soporte nutricional enteral o parenteral, y la administración de nutrientes terapéuticos para mantener y/o restaurar un óptimo estado nutricional y la salud.

El mantenimiento de un balance nitrogenado positivo y la adecuada retención nitrogenada son esenciales para asegurar el ritmo de crecimiento y desarrollo propios de cada etapa de la infancia.

Cuando se producen circunstancias patológicas de forma aguda o mantenida que condicionan aumento del gasto energético y/o dificultades para el ingreso adecuado de nutrientes, el organismo responde con mecanismos adaptativos, movilizandolos sus reservas y alterando la composición corporal como primer paso a la malnutrición.

Representan estos casos, aquellos en los que la alimentación oral es insuficiente para responder a las especiales demandas del organismo enfermo, requiriéndose métodos alternativos de nutrición. Ésta es la base de la alimentación artificial como soporte nutricional.

Consideraremos aquí los tipos y sus indicaciones. Cada tipo requeriría un capítulo aparte que no se adapta a la brevedad de este manual básico de referencia.

Tipos de soporte nutricional: nutrición enteral y nutrición parenteral.

Nutrición Enteral

"El intestino como la mejor vena del organismo".

Indicaciones:

- Siempre que la vía digestiva pueda ser utilizada total o parcialmente.
- RN pretérmino (alteraciones de coordinación entre la succión y la deglución).
- Alteraciones maxilofaciales, parálisis nerviosas, síndrome de Pierre-Robin, ...
- Ingesta insuficiente por problemas psicológicos, u otras circunstancias.
- Enfermedades digestivas:
 - Diarreas graves y/o prolongadas.
 - Enfermedad Inflamatoria Intestinal.
 - Síndrome de Intestino Corto.
- Otras alteraciones: cardiopatías, hepatopatías, metabolopatías, nefropatías crónicas, fibrosis quística.
- Estados hipermetabólicos: enfermo crítico, cáncer.

Nutrición Parenteral

Indicaciones:

- Casos en los que la vía digestiva sea imposible o insuficiente.
- Enfermedades o intervenciones quirúrgicas que contraindiquen la vía enteral al menos durante más de 5-6 días (en función del estado nutricional del paciente).
- Por aumento de los requerimientos por la enfermedad o pérdidas excesivas que no pueden ser cubiertas por alimentación enteral exclusiva (Nutrición Mixta).

Criterios antropométricos de indicación de nutrición artificial

- Riesgo moderado de malnutrición

- Insuficiente aumento ponderal y/o pérdida significativa del percentil habitual.
- Disminución relación peso/talla ($P < 10$; $Z \text{ score} \leq 1,28$).
- Disminución del porcentaje de peso Standard ($< 90\%$).
- IMC $< P10$ (a partir de la pubertad).

- En estos casos la intervención nutricional se basará en:

- Medidas dietéticas.
- Nutrición Enteral oral.

- Riesgo elevado de malnutrición

- Pérdida de peso $\geq 10\%$ aguda.
- Pérdida de peso $> 5\%$ durante 3-6 meses.
- Relación peso/talla muy disminuida ($P < 3$; $Z \text{ score} \leq 1,88$).
- Disminución porcentaje de peso Standard $< 85\%$.
- Detención de la velocidad de crecimiento de causa nutricional.

- En estos casos la intervención nutricional se basará en:

- Nutrición Enteral oral /sonda (NG, gastrostomía).
- Nutrición Parenteral Total.
- Nutrición Mixta.

Establecimiento de la fórmula nutritiva más correcta y adecuada

Consideraremos en este apartado solo las fórmulas de nutrición enteral artificiales, dejando para otro momento los alimentos naturales que son la base de la nutrición del niño sano. Tampoco se considerará (por motivo de espacio) las bases de la Nutrición Parenteral.

Principios Básicos:

Fórmula Completa:

Aquella que contiene la cantidad suficiente de todos y cada uno de los nutrientes, esenciales y coesenciales, requeridos para cubrir la totalidad de las necesidades nutricionales del paciente y mantener un adecuado estado nutricional.

Suplementos:

En ellos está presente uno o más nutrientes, son incompletos.

Diseñados para completar la dieta oral en aquellos pacientes en los que el consumo ordinario de alimentos resulta insuficiente para mantener un adecuado estado nutricional.

Módulos:

Preparados enterales formados normalmente por solo uno o dos nutrientes.

La combinación de varios módulos puede usarse para formar una nutrición enteral "modular" completa.

Fórmulas Completas:

En los 6 primeros meses de vida la leche materna o las Fórmulas Adaptadas representan la exclusividad de la alimentación del lactante al contener todos los nutrientes necesarios para el correcto crecimiento y desarrollo de éste. Las características en principios inmediatos de estas fórmulas se refieren en la siguiente tabla:

	Leche Materna (por 100 cc)	Fórmula de Inicio (por 100 cc)	Fórmula de Continuación (por 100 cc) (100 Kcal)
Energía (Kcal)	62 - 70	60 - 75	60 - 80
Proteínas (g)	0,9 - 1	1,2 - 2,04 (1,8-3 g/100 kcal)	1,62 - 3,24 (2,25-4,5 g/100 kcal)
Grasas (g)	3,8	2,72 - 4,42 (4,0-6,5 g/100 kcal)	2,37 - 4,68 (3,3-6,5 g/100 kcal)
Hidratos de Carbono (g)	7,1	4,8 - 9,5 (7-14 g/100 kcal)	5 - 10 (7-14 g/100 kcal)

Estos datos se aplican según la concentración de las fórmulas adaptadas (en general al 13-14%).

Por diversas patologías de índole preferentemente digestivas las fórmulas mencionadas para el lactante con funcionalidad digestiva normal, son sustituidas por otras fórmulas (Fórmulas Medicamentosas) que tratan de paliar el defecto funcional aludido. Estas Fórmulas se dividen en varios grupos:

- Fórmulas con proteínas de leche de vaca, sin lactosa.
- Fórmulas de proteínas de soja.
- Fórmulas de Hidrolizados Proteicos (Semielementales). No consideraremos en este apartado las Fórmulas HA, al no tener interés terapéutico.
- Fórmulas a expensas de aminoácidos (Fórmulas Elementales). **Tabla 1.**

Leches bajas en lactosa: Nidina 1 Confort (Nestlé); Almiron Modificado (Nutricia); O-lac 50 (Mead-Johnson); Similar L (Abbott); Novalac AC anticólico (Novalac).

DXM: Dextrinomaltosa.

Fórmulas de proteínas de soja. **Tabla 2.**

Fórmulas de Hidrolizados Proteicos (Semielementales). **Tabla 3.**

Fórmulas a expensas de aminoácidos (Fórmulas Elementales). **Tabla 4.**

A partir del año de edad, aparte de poder seguir utilizando las fórmulas ya referidas, se encuentran otras fórmulas para uso en la edad infantil (Fórmulas Poliméricas Pediátricas). Estas Fórmulas pueden ser isocalóricas (100-130 kcal/100 ml) o concentradas (aporte energético > 130 kcal/100 ml.). Las actualmente comercializadas se exponen en la **tabla 5.**

Igualmente existen en el mercado Fórmulas para tratamiento de determinados Errores Innatos del Metabolismo (subsidiarios de manejo nutricional), así como determinadas patologías orgánicas. **Tabla 6.**

Fórmulas y/o Suplementos indicados por Patologías Orgánicas. **Tabla 7.**

Módulos nutricionales. **Tabla 8.**

Indicaciones para el uso de módulos o fórmulas modulares. **Tabla 9.**

Módulos de Hidratos de Carbono (composición por 100 gr de producto). **Tabla 10.**

Módulos Lipídicos (composición por 100 gr de producto). **Tabla 11.**

Tabla 1. Fórmulas con proteínas de leche de vaca, sin lactosa.

	Energía (kcal/100 g)	Proteínas (g/100 g)	Hidratos Carbono (g/100 g)	Grasas (g/100 g)
AL 110 (Nestlé)	503	12,6	56,8 DXM	25
Miltina sin lactosa (Milte)	513	11,5	53,5 DXM	27,9
Nutriben sin lactosa (Alter)	515	12,6	51,5 DXM	29
Almiron sin lactosa (Nutricia)	504	12,4	56,2 Polímetros de glucosa y maltosa	25,5
O-lac (Mead-Johnson)	520	12	53,4 DXM	29
Milupa GEA (Milupa)	515	12,3	55,3 Polímeros glucosa	27,2
Diarical (Sanutri)	517	12,6	51,5 DXM	29
Diarical pectina (Sanutri)	509	12,6	47 DXM 3,8 peptina	29
Blemil Plus SL (Ordesa)	510	12,5	56,5 DXM	26
Novalac A-D antidiarrea (Novalac)	477	18	54,8 DXM, almidón maíz, glucosa y fructosa	20

Tabla 2. Fórmulas de proteínas de soja.

	Energía (kcal/100 g) hídricas	Proteínas (g/100 g)	Hidratos Carbono (g/100 g)	Grasas (g/100 g)
Isomil (Abbott)	515	13,7	52,4	28
Miltina Soja (Milte)	500	11,8	57,6	24,7
Nutriben Soja (Alter)	515	13	54,8	27
Nutrisoja (Nutricia)	519	14,2	52	28,3
Prosobee (Mead-Jonhson)	524	15,6	51	28
Som 1 (Milupa)	519	14,2	52	28,3
Som 2 (Milupa)	499	15,4	52,9	25,2
Velactin (Sanutri)	498	14	55	24,7
Blemil Plus Soja 1 (Ordesa)	506	14,5	55,7	25
Blemil Plus Soja 2 (Ordesa)	487	15,5	56,7	22

Tabla 3. Fórmulas de Hidrolizados Proteicos (Semielementales).

	Energía (kcal/100 g)	Proteínas (g/100 g)	Grasas (g/100 g)	Hidratos Carbono (g/100 g)
Alfaré (Nestlé)	489	16,5 Hidrolizado SP	24	51,7 DXM
Almirón Pepti (Nutricia)	522	12,4 Hidrolizado SP	28,5 Sin MCT	54,2 DXM 33,3 g Lactosa 20,8 g
Blemil Plus FH (Ordesa)	488	13,5 Hidrolizado mixto C/SP 40/60	22 Con MCT	59 DXM
Damira 2000 (Sanutri)	490	12,0 Hidrolizado caseína	23,7 Con MCT	57,2 DXM
Lacto Damira (Sanutri)	503	12,6 Hidrolizado caseína	25,3 Sin MCT	57,2 DXM / Lactosa 32/24
Nutriben Hidrolizado (Alter)	515	12 Hidrolizado caseína	27 Sin MCT	55,7 Jarabe glucosa
Nieda Plus (Abbott)	486	15 Hidrolizado mixto C/SP 8/92	22	57 DXM
Nutramigen 1 (Mead Jonson)	500	14 Hidrolizado caseína	25 Sin MCT	55 Polímeros glucosa Almidón maíz
Nutramigen 2 (Mead Jonson)	490	15,8 Hidrolizado caseína	24 Sin MCT	53 Polímeros glucosa Almidón maíz
Pepdite (SHS)	472	13,8 Hidrolizado no lácteo (soja, colágeno)	23,2 5% MCT	52 Polímeros glucosa Almidón maíz
Pepdite 1+ (SHS) A partir de 12 meses	439	13,8 Hidrolizado no lácteo (soja, colágeno)	17,3 5% MCT	57 Polímeros glucosa Almidón maíz
Pepdite MCT (SHS)	453	13,8 Hidrolizado no lácteo (soja, colágeno)	18 75% MCT	59 Polímeros glucosa Almidón maíz
Pepdite MCT 1+ (SHS) A partir de 12 meses	453	13,8 Hidrolizado no lácteo (soja, colágeno)	18 75% MCT	59 Polímeros glucosa Almidón maíz
Peptinaut Jr. (Nutricia)	523	13,9 Hidrolizado SP	28,2 LCT/MCT 50/50	53,5 DXM
Pregestimil (Mead Jonson)	500	14 Hidrolizado caseína	28 Con MCT	51 Polímeros glucosa Almidón maíz
Pregomin (Milupa)	498	13,5 Hidrolizado no lácteo (soja, colágeno)	24 Sin MCT	57 DXM, almidón maíz

Tabla 4. Fórmulas a expensas de aminoácidos (Fórmulas Elementales).

	Energía (kcal/100 g)	Proteínas (g/100 g)	Grasas (g/100 g)	Hidratos Carbono (g/100 g)
Damira Elemental (Sanutri)	426	12,4 100% A.A. libres Taurina, glutamina	12,3 65% MCT	67,7 DXM Almiron modificado Sin lactosa
Neocate (SHS)	475	13 100% A.A.libres	23 5% MCT Grasa vegetal	54 DXM, polim. Glucosa, sin lactosa
Neocate advance (SHS) A partir de 12 meses	400	10 100% A.A. libres	14 Grasa vegetal 35% MCT	58,5 Polim. Glucosa Sin lactosa
Nutri 2000 Jr. (Nutricia)	501	11,4 100% A.A. libres	26,4 Grasa vegetal 100% LCT	54 DXM Sin lactosa

Tabla 5. Fórmulas Poliméricas Pediátricas.

	Energía (kcal)(*)	Proteína / Grasa / HC (gr) (*) (% calórico P/G/H)	Presentación
Fortini ® (Nutricia)	150	2,3/4,6/12,6 (9/41/50)	Bricks 200 ml.
Generaid Plus ® (SHS)	101	2,4/4,1/13,4 (9,5/37/53,5)	Botes de 400 gr.
Isosource Junior ® (Novartis)	122	2,6/4,7/17 (9/35/56)	Frasco 250 ml Chocolate, vainilla, Tutti- friti
Isosource Junior Fibra® (Novartis)	122	2,6/4,7/17 (Fibra 0,76 gr) (9/35/56)	Frasco 250 ml Chocolate, vainilla, fresa
Nutrini Energy ® (Nutricia)	150	2,7/4,5/12,3 (11/40/49)	Botes 250 ml.
Nutrini Energy Multi Fibra ® (Nutricia)	150	2,7/4,5/12,3 (Fibra 0,5 gr) (11/40/49)	Botes 200 ml.
Pediasure ® (Abbott)	100	2,8/5/11,2 (11,2/44,1/44,7)	Caja 200 ml. Chocolate, vainilla y fresa
Pediasure con Fibra® (Abbott)	100	2,8/5/11,2 Fibra 0,5 grs (11,2/44,1/44,7)	Bricks 200 ml. RTH 500 ml.
Pediasure Plus® (Abbott)	150	2,8/5/11,2 (11,1/44,5/44,4)	Bricks 200 ml.
Resource Junior ® (Novartis)	150	3/6,2/20,6 (8/37/55)	Bricks 200 ml. RTH 500 ml.
Resource CF ® (Novartis)	150 (sobre de 32,5 g)	1 sobre: 4,9/7,4/16 (Fibra 1,7 gr) (13/44/43)	Sobres 32,5 gr Vainilla, chocolate y neutro

(*) Datos por 100 ml.

Tabla 6		
INDICACIÓN	FÓRMULA	DESCRIPCIÓN
Fenilcetonuria	Linea PKU (Milupa) Lineas XP, Phlexy, P-am y Easiphen (SHS) Linea Phenyl-Free (Mead Johnson)	Exentas de fenilalanina
Cetoacidurias de cadena ramificada (Jarabe de Arce)	Linea MSUD (Milupa) Linea MSUD (SHS) MSUD (Mead Johnson)	Exentas de isoleucina, leucina y valina
Academias Propiónica y Metilmalónica	Linea OS (Milupa) Linea XMTVI (SHS)	Exentas de metionina, treonina y valina, y sin/pobre en isoleucina
Acidemia isovalérica	Linea LEU (Milupa) Linea XLEU (SHS)	Exentas de leucina
Aciduria glutárica	Linea GA (Milupa) Linea XLYS, Low Try (SHS)	Exentas de lisina y pobres en triptófano
Tirosinemia	Linea TYR (Milupa) Linea XPHEN, TYR y XPTM (SHS)	Exentas de tirosina y fenilalanina (algunas exentas de metionina)
Homocistinuria	Linea HOM (Milupa) Linea XMET (SHS)	Exentas de metionina (algunas enriquecidas en L-cistina)
Hiperlisinemia	Linea LYS (Milupa) Linea XLYS (SHS)	Exentas de lisina
Hiperglicinemia no cetósica	Linea XGLY y SER (SHS)	Exentas de glicina (algunas también exentas de serina)
Deficiencia de sulfitooxidasa	Linea XMET, CYS (SHS)	Exentas de metionina y cistina
Histidinemia	Linea HIST (Milupa) Histidon (SHS)	Exentas de histidina
Alteración de la oxidación de los ácidos grasos. Linfangiectasia	Monogen (SHS) Mezcla libre de grasas (SHS)	Baja en grasa y 90% de MCT. Sin grasa
Trastornos del ciclo de la urea	Linea UCD (Milupa) Dialamine, essential aminoacid mix (SHS)	Aminoácidos esenciales
Malabsorción glucosa-galactosa. Galactosemia	Galactomin 19 formula (SHS) Carbohydrate-free mixture (SHS)	Fructosa como carbohidrato. Muy bajo contenido de hidratos carbono
Deficiencia de adenosuccinato liasa	Módulo de D-ribosa (SHS)	D- ribosa
Hipercalcemia	Locasol fórmula (SHS)	Muy bajo contenido en calcio
Adrenoleucodistrofia	Aceite de Lorenzo (SHS) Aceites GTO. GTE (SHS)	Mezcla de GTO-GTE (4:1)
Síndrome de Smith-Lemli-Opitz	Cholesterol modulo (SHS)	Colesterol sobre base de hidratos carbono
Trastornos Peroxisomales	Docosagen	Módulo de DHA microencapsulado con proteína e hidratos carbono

Tabla 7. Fórmulas y/o Suplementos indicados por Patologías Orgánicas.

Indicación	Fórmula
Nefropatía	Kindergen (SHS), Suplena, Nepro (Abbott)
Hepatopatía	Generaid Plus, Hepatical (SHS)
Ricas en fibra	Jevity Plus, Pediasure fibra (Abbott)
Diabetes	Diosip (Nutricia), Glucerna (Abbott) Clinutren diabetes (Nestlé)
Enfermedad de Crohn	Elemental 028 extra (SHS), Modulen ibd (Nestlé)
Fibrosis Quística	Scandishake mix, Emsogen, Peptide MCT (SHS) Resource CF (Novartis), FQ (Novartis)
Broncopatía	Pulmocare (Abbott), Respifor (Nutricia)
Quemados y situaciones de stress metabólico	Alitroq, Perative (Abbott), Impact (Novartis)
Distress respiratorio o riesgo de presentarlo	Oxepa (Abbott)
Quilotórax, linfangiectasia, abetalipoproteinemia, postoperatorio de cirugía cardíaca	Monogen (SHS)
Epilepsia refractaria	Ketocal (SHS)
Hipercalcemia	Locasol fórmula (SHS)

Tabla 8. Módulos Nutricionales.

Módulos Hidrato Carbono - Lípidos	Basic – P (Milupa) Línea Duocal, Energivit (SHS) Línea PDF (Mead-Johnson)
Módulos Hidrato Carbono - Proteínas	Basic-F (Milupa) Mezcla libre de grasas, Dialamine, Hepatamine (SHS)
Módulos Lípidos - Proteínas	Basic – P (Milupa) Carbohydrate-free mixture (SHS) Producto 3232A (Mead-Johnson)
Módulos Proteínicos Completo	Maxipro, mezcla completa de aminoácidos, Generaid, módulo de aminoácidos ramificados (SHS)
Módulos Lipídicos	Cholesterol modulo (SHS) Módulos aceites especiales: GTO, GTE, aceite de Lorenzo (SHS) LCT: Supracal, Solagen (SHS) MCT: Liquiden (SHS), aceite MCT (varios laboratorios). LCP: Docosagen, LCP cápsulas (SHS)
Módulos Hidrocarbonados	Fructosa, D-manosa, D-ribosa (SHS) DXM: Maxijul (SHS), Fantomalt (Nutricia), Polycose (Abbott)
Módulos Vitamínico y Oligoelementos	Maxivit, Maxivit Pediátrico, Phlexy-vits (SHS)

Tabla 9. Indicaciones para el uso de módulos o fórmulas modulares.

Indicaciones	Situación Clínica
Aumentar las calorías - Con Hidratos de Carbono - Con Lípidos	- Malnutrición energética - Estados hipermetabólicos - Cardiopatías Congénitas - Glucogenosis - Malabsorción - Linfangiectasia - Malnutrición energética - Estados hipermetabólicos - Displasia Broncopulmonar - Fibrosis Quística
Aumentar las Proteínas	- Trauma - Quemaduras - Cirugía
Disminuir las proteínas	- Trastornos del metabolismo de los aminoácidos
Modificar la composición de la dieta	- Intolerancia a carbohidratos específicos - Fallo Hepático - Insuficiencia Renal - Aminoacidopatías - Otros Errores Innatos del Metabolismo

Tabla 10. Módulos de Hidratos de Carbono (composición por 100 gr de producto).

Nombre	Kcal	Total HC	DXM	Glucosa	Fructosa	Maltosa	Polisacáridos
Maxijul (SHS)	380	95	---	---	---	16,2	76,9
Fructosa módulo (SHS)	380	95	---	---	95	---	---
Oligosacáridos (Clinical Nutrition)	380	95	---	2,1	---	4,7	---
Fantomalt (Nutricia)	380	95	95	---	---	---	---
Polycose (Abbott)	380	94	94	---	---	---	---
Resource dextrinemaltose (SHS)	380 (tiene 0,5 g proteína)	95	87	---	---	---	---
Maltodextrina (Vegenatmed)	380	95	80	---	---	---	---

Tabla 11. Módulos Lipídicos (composición por 100 gr de producto).

Nombre	Kcal	HC Proteínas	Total Lípidos	TCM / TCL
HCT Wander (Novartis)	784	--- / ---	94,5	94,5 / ---
HCT oil (SHS)	855	--- / ---	95	89,5 (aceite coco) / 5,5
Liquigen (SHS)	450	--- / ---	50	47,1 (aceite coco) / 2,9
Solagen (SHS)	432	--- / ---	48	--- / 48 (aceite soja)
Supracal (SHS)	450	--- / ---	50	--- / 50 (aceite cacahuete)

Tabla 12. Módulos Hidrocarbonatos y lipídicos (composición por 100 gr/ 100 ml. de producto).

Nombre	Kcal	HC	Lípidos	% TCM / %TCL
Duocal (SHS) botes 400 grs.	492	72,7 gluc. desh. 59%	22,3 (maíz y coco)	35 / 65
Duocal (SHS) botellas 1 litro	158	23,4 gluc. desh. 59%	7,1 (maíz y coco)	30 / 70
Duocal /MCT (SHS) Botes 400 grs.	497	72 gluc. desh. 57%	23,2 (girasol y coco)	83 / 17

Tabla 13. Módulos Proteicos (composición por 100 gr. de producto).

Nombre	Kcal	Proteínas equivalentes	Tipo de Proteínas	HC	Lípidos
Promod (Abbott)	424,4	75,76 g.	Lactosuero	10,15 g.	9,09 g.
Maxipro (SHS)	400	75,5 g.	Lactosuero	7,5 g. (lactosa)	7,5 g.
Resource Protein Instant (Novartis)	375	91 g.	---	0,5 g.	1 g.
Proteína (Vegenat-med)	380	90 g.	caseína	< 0,2 g.	2 g.

Valoración de la eficacia del soporte nutricional

Se realizará con arreglo a:

- Criterios clínicos, antropométricos y bioquímicos (en relación a los previos a la instauración del soporte nutricional).
- Por cumplimiento del objetivo marcado por el soporte nutricional.

BIBLIOGRAFÍA

1. Alcón Saez J.J. y col.: Nutrición Enteral en Pediatría. Indicaciones para su uso y revisión de las fórmulas existentes en España. Acta Pediátrica Española 2003; 62 (9): 413-19.
2. Alonso Salas M.T. y col: Guía práctica de Nutrición Parenteral y Enteral en Pediatría. Hospital Infantil Virgen del Rocío de Sevilla. 2002.
3. Cilleruelo M.L. y Calvo C.: Fórmulas Adaptadas para lactantes y modificaciones actuales de ellas. An. Pediatr. Contin. 2004;2(6): 325-38.
4. De Juana Velasco P.: Composición de las dietas de Nutrición Enteral: criterios de selección. Curso de Nutrición Enteral para farmacéuticos de hospital. Madrid 2005.

5. Gil Hernández A. y Comité de Nutrición de AEP: Bases para una alimentación complementaria adecuada de los lactantes y niños de corta edad. *An. Pediatr. (Barc)* 2006; 65 (5): 481-95.
6. Gómez Candela C. y col.: *Manual de Nutrición Clínica*. Hospital La Paz. Madrid.
7. Hernández Sáez M.R. y col.: Dietas Poliméricas en Pediatría. *An. Esp. Pediatr.* 1997; 47: 5-11.
8. Holliday MA, Segar WE: The maintenance need for water in parenteral fluid therapy. *Pediatrics* 1957; 19: 823-32.
9. Lama More R.: Nutrición Enteral. *Protocolos de la AEP: www.aeped.es*
10. Martínez Costa C.; Pedrón Giner C.: Valoración estado nutricional. *Protocolos de la AEP: www.aeped.es*
11. Moreno Villares J.M. y col.: Cómo enriquecer la alimentación del lactante: uso de módulos nutricionales. *Acta Pediátrica Española* 2003; 61 (8): 406-12.
12. Pascual M.J.; Ramos E.: Fórmulas especiales en Pediatría. *An. Pediatr. Contin.* 2004;2(6): 339-50.
13. Pedrón Giner C. y col.: Indicaciones y técnicas de soporte nutricional. *An. Esp.Pediatr.* 2001; 55 (3): 260-6.
14. Shoefield WN: Predicting basal metabolic rate, new standards and review of previous work. *Human Nutrition: Clinical Nutrition* 1985; 39C (Supl. 1): 5-41.