


**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA**



**PROPUESTA DEL PROTOCOLO DEL SOPORTE  
NUTRICIONAL ENTERAL EN PACIENTES ADULTOS  
HOSPITALIZADOS EN EL HOSPITAL REGIONAL DE  
OCCIDENTE “SAN JUAN DE DIOS”**

**NIDIA LUZ LUNA LEMUS**

**NUTRICIONISTA**

**GUATEMALA, NOVIEMBRE DEL 2005**

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a large, circular emblem in the background. It features a central figure, likely a saint or historical figure, surrounded by various symbols including a crown, a lion, and architectural elements. The Latin text "UNIVERSITAS SAN CAROLINI CONSPICUA CAROLINA ACAD" is visible at the top of the seal, and "CAETERAS RBIS CONSPICUA CAROLINA ACAD" is visible on the left side. The bottom part of the seal contains the text "IA COACTIEMALENSIS INTER".

**PROPUESTA DEL PROTOCOLO DEL SOPORTE NUTRICIONAL ENTERAL EN  
PACIENTES ADULTOS HOSPITALIZADOS EN EL HOSPITAL REGIONAL DE  
OCCIDENTE "SAN JUAN DE DIOS"**

Informe de tesis

Presentado por

NIDIA LUZ LUNA LEMUS

Para optar al título de

NUTRICIONISTA

En el grado de Licenciado

Guatemala, Noviembre del 2005

**JUNTA DIRECTIVA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA**

MSc. Gerardo Leonel Arroyo Catalán	DECANO
Licda. Jannette Sandoval Madrid de Cardona	SECRETARIA
Licda. Gloria Elizabeth Navas Escobedo	VOCAL I
Licda. Liliana Vives de Urizar	VOCAL II
Licda. Beatriz Eugenia Batres de Jiménez	VOCAL III
Br. Juan Francisco Carrascoza Mayén	VOCAL IV
Br. Susana Elizabeth Aguilar Castro	VOCAL V



## INDICE

	Página
I. RESUMEN.....	1
II. INTRODUCCIÓN.....	2
III. ANTECEDENTES.....	3
A. Soporte Nutricional Enteral.....	3
B. Atención Nutricional que se Brinda a Pacientes que Reciben Soporte Nutricional Enteral.....	27
C. Soporte Nutricional Enteral Proporcionado a Pacientes Adultos Hospitalizados en el Hospital Regional de Occidente “San Juan de Dios”.....	32
IV. JUSTIFICACIÓN.....	33
V. OBJETIVOS.....	34
A. General.....	34
B. Específicos.....	34
VI. MATERIALES Y METODOS.....	35
A. Población.....	35
B. Muestra.....	35
C. Tipo de Estudio.....	35
D. Instrumentos.....	37
E. Metodología.....	37
VII. RESULTADOS.....	38
A. Diagnóstico del Soporte Nutricional Enteral en Pacientes Adultos Hospitalizados en el Hospital Regional de Occidente “San Juan de Dios”.....	38
B. Propuesta del Protocolo del Soporte Nutricional Enteral en Pacientes Adultos Hospitalizados en el Hospital Regional de Occidente “San Juan de Dios”.....	50
VIII. DISCUSION DE RESULTADOS.....	68
IX. CONCLUSIONES.....	74
X. RECOMENDACIONES.....	76
XI. BIBLIOGRAFÍA.....	77
XII. ANEXOS.....	81

CUADRO 9

Esquema de las fórmulas poliméricas en medidas estándares para el soporte nutricional enteral en pacientes adultos hospitalizados.  
Departamento de Alimentación y Nutrición. HRO.

INGREDIENTE BASE		Fórmula polimérica en polvo.										
INGREDIENTES COMPLEMENTARIOS		Fórmula modular de proteína y azúcar.										
RANGO DE PORCENTAJES DE MACRONUTRIENTES DE LAS FORMULAS POLIMERICAS, SOBRE EL VALOR CALORICO TOTAL												
PROTEINAS				CARBOHIDRATOS					GRASAS			
14 – 21%				51 – 55%					28 – 31%			
FP*	RELACION 160:1**		RELACION 140:1**		RELACION 120:1**		RELACION 180:1**		AZUCAR Cdas.	CALORIAS Aproximadas (kcal) ± 15 calorías	CARBOHIDRATOS G	GRASA G
	Medidas estándares de fórmula polimérica	Medidas estándares de fórmula modular de proteína	Medidas estándares de fórmula polimérica	Medidas estándares de fórmula modular de proteína	Medidas estándares de fórmula polimérica	Medidas estándares de fórmula modular de proteína	Medidas estándares de fórmula polimérica	Medidas estándares de fórmula modular de proteína				
1	5	½	0	+ 1	0	+ 2	0	0	0	610	82.8	21.1
2	6	1	0	+ 1	0	+ 2	+ ½	0	½	764	105.4	25.3
3	7	1	0	+ 1	0	+ 3	+ 1	0	½	944	130.2	31.7
4	10	1	0	+ 2	0	+ 4	0	0	0	1280	173.9	44.3
5	12	2	0	+ 1	0	+ 4	+ ½	0	½	1504	204.7	50.6
6	16	2	0	+ 2	0	+ 6	+ ½	0	½	1984	270.9	67.5
7	22	3	0	+ 3	0	+ 8	+ ½	0	½	2724	370.3	92.8
8	28	5	+ 1	+ 3	½	+ 9	+ 2	0	3	3604	499.6	118.1

\* FP= Fórmula polimérica.

\*\* Relación kcal/gramo nitrógeno

El signo "+" significa agregar la cantidad de medidas de fórmula modular de proteína.

CUADRO 10

Esquema de las fórmulas elementales en medidas estándares para el soporte nutricional enteral en pacientes adultos hospitalizados.  
Departamento de Alimentación y Nutrición. HRO.

INGREDIENTE BASE		Fórmula elemental en polvo.										
INGREDIENTES COMPLEMENTARIOS		Fórmula modular de proteína y azúcar.										
PORCENTAJE DE MACRONUTRIENTES DE LAS FORMULAS ELEMENTALES, SOBRE EL VALOR CALORICO TOTAL												
PROTEINAS					CARBOHIDRATOS				GRASAS			
14 – 20%					40 – 42%				40 – 45%			
FE*	RELACION 160:1**		RELACION 140:1**		RELACION 120:1**		RELACION 180:1**		AZUCAR Cdas.	CALORIAS Aproximadas (KCAL) ± 50 calorías	CARBOHIDRATOS g	GRASA g
	Medidas lata de fórmula polimérica	Medidas estándares de fórmula modular de proteína	Medidas lata de fórmula polimérica	Medidas estándares de fórmula modular de proteína	Medidas lata de fórmula polimérica	Medidas estándares de fórmula modular de proteína	Medidas lata de fórmula polimérica	Medidas estándares de fórmula modular de proteína				
1	4	2	0	0	0	+ 1 ½	0	0	1	652	69.5	31.6
2	5	2	0	+ 1	0	+ 2	0	0	½	769	77.9	39.5
3	6	2 ½	0	+ 1 ½	0	+ 2 ½	+ ½	0	0	967	93.5	51.3
4	8	3	0	+ 2	0	+ 4	+ ½	0	0	1259	122.2	67.1
5	10	4	0	+ 2	0	+ 4	+ ½	0	½	1514	149.8	78.9
6	13	5	0	+ 2	0	+ 6	+ ½	0	½	1957	192.9	102.6
7	18	7	0	+ 3	0	+ 8	+ 1	0	1	2726	270.8	142.0
8	24	9	0	+ 4	0	+ 10	+ 1	0	1	3612	357.1	189.

\* FE= Fórmula elemental.

\*\* Relación kcal/gramo nitrógeno

El signo "+" significa agregar la cantidad de medidas de fórmula modular de proteína.

## XII. ANEXOS



## ANEXO 1

### CUESTIONARIO

#### Diagnóstico del Soporte Nutricional Enteral en Pacientes Adultos Hospitalizados en el Hospital Regional de Occidente "San Juan de Dios"

A. Atención Nutricional que Reciben los Pacientes Adultos Hospitalizados con Soporte Nutricional Enteral Brindada por el Departamento de Alimentación y Nutrición.

1. ¿Qué criterios y/o indicaciones utiliza para brindar soporte nutricional enteral a pacientes adultos hospitalizados?

INDICACIONES ESTABLECIDAS	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pacientes con DPC severa e ingesta inadecuada en los 5 días anteriores en quienes el TGI puede ser usado segura y efectivamente.</li> <li>▪ Otros:</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pacientes con E-N normal con menos del 50% de la ingesta oral requerida, en los 7 a 10 días anteriores, con TGI que puede ser usado segura y efectivamente.</li> <li>▪ Otros:</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En patologías del TGI que requieran nutrientes de especial calidad y/o cantidad:               <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Reducida superficie absortiva (Esprué, desn., SIC)</li> <li>+ Desórdenes selectivos del transporte de aminoácidos (cistinuria, enfermedad de Hartnup).</li> <li>+ Insuficiencia pancreática exocrina (pancreatitis crónica, pancreatomectomía)</li> <li>+ Fallo hepático.</li> <li>+ Fallo renal.</li> <li>+ Trastorno funcional en la deglución del esófago o el estómago.</li> <li>+ Dieta de transición o readaptación intestinal.</li> <li>+ Enfermedad o resección del íleon.</li> <li>+ Sobrecrecimiento bacteriano en el intestino delgado (Diverticulosis yeyunal, bypass del intestino delgado, asa ciega).</li> <li>+ Linfagectasia intestinal.</li> </ul> </li> <li>▪ Otros:</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En quemaduras &gt; al 30% y de 3º grado.</li> <li>▪ Otros:</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En pacientes con fistulas enterocutáneas de bajo gasto.</li> <li>▪ Otros:</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En pacientes con trauma mayor.</li> <li>▪ Otros:</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En pacientes que reciben radioterapia para cáncer de pulmón, cabeza, cuello y cerviz y linfomas.</li> <li>▪ Otros:</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En pacientes que reciben terapia moderada o tóxica para cáncer de pulmón, cabeza, cuello y cerviz y linfomas.</li> <li>▪ Otros:</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ayuno prolongado.</li> <li>▪ Otros:</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hipoalbuminemia.</li> <li>▪ Otros:</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Enteritis aguda.</li> <li>▪ Otros:</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Enfermedad de Crohn.</li> <li>▪ Otros:</li> </ul>	

2. ¿Qué criterios utiliza para determinar qué tipo de vía de administración usará para proporcionar el soporte nutricional enteral?

Tipos de vía	CRITERIOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vía oral:               <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Anorexia</li> <li>+ Problemas de masticación.</li> <li>+ Ingesta insuficiente de alimentos porque la dieta no cubre el total de calorías que el paciente requiere por diversas patologías.</li> <li>+ Otros:</li> </ul> </li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Por sonda naso u orogástrica o naso u oro intestinal:               <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Anorexia o enfermedades del SNC, musculoesqueléticas y psiquiátricas con tratamiento &lt; a 4 semanas.</li> <li>+ Entidad patológica de la cavidad bucal con tratamiento &lt; 4 semanas.</li> <li>+ Ausencia de reflujo gastroesofágico.</li> <li>+ Ausencia de obstrucción gástrica e intestinal.</li> <li>+ Permeabilidad bucofaringea o esofágica.</li> <li>+ Ausencia de entidad patológica gástrica aguda.</li> <li>+ Otros:</li> </ul> </li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gastrostomía o yeyunostomía:               <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Lesiones faríngeas y esofágicas con tratamiento &gt; a 4 semanas.</li> <li>+ Anorexia o enfermedades del SNC, musculoesqueléticas y psiquiátricas con tratamiento &gt; a 4 semanas.</li> <li>Otros:</li> </ul> </li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Yeyunostomía o ileostomía:               <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Operaciones mayores de esófago o estómago, duodeno, páncreas o sistema hepatobiliar.</li> <li>+ Politraumatizados que requieren laparotomía y va a tener impedimento con la vía oral por: ventilador, trauma craneoencefálico severo, lesiones en cara, esófago, etc.</li> <li>+ Otros:</li> </ul> </li> </ul>	

3. ¿Qué datos toma en cuenta para evaluar el estado nutricional de pacientes adultos que reciben soporte nutricional enteral? ¿Con qué frecuencia se toman dichos datos (diario, 1-2 veces/semana, cada 2 semanas), se toman dichos datos al inicio y/o monitoreo nutricional?

- Generales:
  - Sexo

- o Edad

	Inicial	Monitoreo
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Evaluación Clínica:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>o <b>Piel</b> (con edema, seca y escamosa, despigmentada, con erupciones o ulceraciones, con equimosis)</li> <li>o Otro:</li> <li>o <b>Cabello</b> (despigmentado, delgado, fácilmente desprendible, opaco)</li> <li>o Otro:</li> <li>o <b>Uñas</b> (coiloniquia, leuconiquia, con capas córneas azul claro)</li> <li>o Otro:</li> <li>o Ojos (brillantes, opacos, enrojecido, somnolientos)</li> <li>o Otro:</li> <li>o Labios (Con ulceraciones, lisos, edematosos)</li> <li>o Otro:</li> <li>o Lengua (despigmentada, edematosa, con ulceraciones con presencia de venas varicosas bajo la lengua)</li> <li>o Otro:</li> <li>o Encías (Sangrantes, edematosas, ulceradas)</li> <li>o Otro:</li> <li>o Estómago (Distendido, duro, blando)</li> <li>o Otro:</li> <li>o Glándulas (papada normal o inflamada)</li> <li>o Otro:</li> </ul> </li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Evaluación Antropométrica:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Peso (real, estimado)</li> <li>o Talla (real, estimada)</li> <li>o Índices (P/T, IMC, % pérdida de peso)</li> <li>o Pliegues cutáneos (subescapular, tricipital, bíceps, suprailíaco)</li> <li>o Circunferencia media del brazo</li> <li>o Constitución corporal</li> <li>o Otros:</li> </ul> </li> </ul>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Evaluación Bioquímica:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mediciones de proteína somática (creatinina urinaria, nitrógeno en urea).</li> <li>○ Mediciones de proteína visceral (albúmina, transferrina)</li> <li>○ Hematología (Hb, Htto, recuento de glóbulos blancos, recuento de glóbulos rojos)</li> <li>○ Función inmunológica (recuento total de linfocitos)</li> <li>○ Bioquímica sanguínea (gases arteriales, CO<sub>2</sub>, glicemia, ácido úrico, Colesterol, triglicéridos, lípidos totales, mediciones de vitaminas plasmáticas, electrolitos, minerales: Ca, P, Fe, Cu, Zn, etc., amonio.)</li> <li>○ Función hepática (bilirrubina, transaminasas y fosfatasa alcalina)</li> <li>○ Otros:</li> </ul> </li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Estrés Metabólico:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Índice de creatinina/talla</li> <li>○ BUN</li> <li>○ Otros:</li> </ul> </li> </ul>		

4. Qué tipos de fórmula se administran en el DAN y que criterios utiliza para seleccionar el tipo de fórmula a administrar en el soporte nutricional enteral?

TIPOS DE FÓRMULA	Criterios de selección de la fórmula
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Polimérica (completa o modular)</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Semielemental (completa o modular)</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elemental (completa o modular)</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estándar o diseñadas para un organismo normal.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Especiales</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Otras:</li> </ul>	

5. ¿Cómo estima las necesidades nutricionales de los pacientes que reciben soporte nutricional enteral? ¿Qué criterios utiliza para determinar con qué cantidades de nutrientes iniciar? ¿Cómo realiza los aumentos de nutrientes y a cada cuánto los realiza?

a) Gasto energético

Cálculo del Gasto Energético	Inicial	Recálculo
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ MB + FS + FA + EF (metabolismo basal + factor de estrés + factor por actividad + estado fisiológico)</li> <li>▪ Requerimiento de E<sup>o</sup> en kcal/kg/d por sexo y tipo de actividad.</li> <li>▪ Otro:</li> </ul>		

b) Proteínas:

Estimación de proteínas	Inicial	Recálculo

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ RDD en g/kg/d por edad y sexo + estado fisiológico.</li> <li>▪ 10 – 20% del VET.</li> <li>▪ Otro:</li> </ul>		
---	--	--

c) Carbohidratos:

Estimación de carbohidratos	Inicial	Recálculo
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ RDD (60 – 70% del VET)</li> <li>▪ 2 g/kg</li> <li>▪ Otro:</li> </ul>		

d) Grasas:

Estimación de Grasas	Inicial	Recálculo
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ RDD (20 – 30% del VET)</li> <li>▪ Otro:</li> </ul>		

e) Vitaminas y Minerales

Estimación de vitaminas y minerales	Inicial	Recálculo
-------------------------------------	---------	-----------

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ RDD por sexo y edad (mg o mcg/d)</li>   <li>▪ Otro:</li> </ul>		
---	--	--

f) Electrolitos

Estimación de vitaminas y minerales	Inicial	Recálculo
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Requerimiento (mg /d)</li>   <li>▪ Otro:</li> </ul>		

6. ¿Cómo calcula el volumen, densidad calórica y osmolalidad de la fórmula? ¿Qué criterios y cómo determina con qué volumen de fórmula iniciar? ¿A cada cuánto realiza aumentos de volumen, densidad y osmolalidad y cómo determina qué cantidad aumentar?

Características Físicas	Inicial	Recálculo
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Volumen</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Densidad calórica</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Osmolalidad</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Otras:</li> </ul>		

7. ¿Cómo se preparan las fórmulas del soporte nutricional enteral en el lactario?

Pasos de la preparación	OBSERVACIONES
1. El personal encargado tiene una asepsia adecuada, usando el uniforme adecuado con gorro,	

<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Revisa la fórmula prescrita y se cerciora que todos los elementos estén al alcance de la mano, incluyendo frascos y tapones esterilizados.</li> <li>3. Se esteriliza el área y equipo de preparación de fórmulas.</li> <li>4. Preparan y mezclan la fórmula, cerciorando que todos los ingredientes estén mezclados, sin grumos (para evitar que las sondas se obstruyan cuando se administra por sonda y para evitar sensaciones desagradables cuando se administra por vía oral).</li> <li>5. Llenan los frascos con precaución para evitar que se derrame la fórmula y se contamine el frasco.</li> <li>6. Colocan el rótulo correspondiente al frasco con el nombre y número de cama del paciente, indicar si es por sonda o por vía oral, si es por sonda se debe colocar el volumen total de la fórmula y la velocidad de infusión.</li> <li>7. Almacenan las fórmulas preparadas, a que T° las almacenan.</li> <li>8. Otro:</li> </ol>	
---	--

8. ¿Qué sistema utiliza para administrar el soporte nutricional enteral a los pacientes?

Sistema de administración del soporte enteral	OBSERVACIONES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Por bolos o cargas rápidas:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cíclica</li> <li>○ Intermitente</li> <li>○ Por goteo, bomba de infusión y por vía oral.</li> <li>○ Otro:</li> </ul> </li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Continua:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cíclica</li> <li>○ Intermitente</li> <li>○ Por goteo, bomba de infusión y por vía oral.</li> <li>○ Otro:</li> </ul> </li> </ul>	

9. Qué criterios toma en cuenta para retirar el soporte nutricional enteral?

Criterios establecidos	OBSERVACIONES
------------------------	---------------



<ul style="list-style-type: none"><li>• Tolerancia mayor al 75% del gasto energético por vía oral-entérica durante tres días, cuando la enfermedad de fondo esté totalmente controlada.</li><li>• En casos especiales en que exista una disfunción de la sonda y complicaciones (diarrea severa, etc.)</li><li>• Otros:</li></ul>	
---	--







Edad en Años	Tasa de Metabolismo Basal Kcal/día (MJ/día)	
	Hombres	Mujeres
0 a 3	59.5P – 30 (0.249P – 0.127)	58.3P – 31 (0.244P – 0.130)
3.1 a 10	22.7P + 504 0.095P + 2.110	20.3P + 486 0.085 P + 2.033
10.1 A 18	17.7P+158 0.074P + 2.754	13.4P + 693 0.056P + 2.898
18.1 a 30	15.1P + 692 0.063P + 2.896	14.8P + 487 0.062P + 2.036
30.1 a 60	11.5P + 873 0.048P + 3.653	8.1P + 846 0.034P + 3.538
> 60	11.7P + 588 0.049P + 2.459	9.1P + 658 0.038P + 2.755

(32)

P = Peso en Kilogramos  
ANEXO 6

## PESO Y VALOR NUTRICIONAL DE LAS MEDIDAS ESTANDARIZADAS, UTILIZADAS PARA LA ELABORACION DE LAS FÓRMULAS PROPUESTAS

### A. Fórmulas Poliméricas

Peso de la medida estandarizada raza con fórmula polimérica: 26.7 g La medida estandarizada es la de la lata de la fórmula polimérica en polvo	Calorías totales por medida 120 Kcal.	MACRONUTRIENTES	Porcentaje de macronutrientes	Gramos de macronutrientes
		Proteínas	14.0 %	4.22 g
		Carbohidratos	55.2 %	16.56 g
		Grasas	31.6 %	4.22 g

B. Fórmulas Elementales

Peso de la medida estandarizada raza con fórmula polimérica: 28.19 g La medida estandarizada es la de la lata de la fórmula elemental en polvo	Calorías totales por medida 141 kcal.	MACRONUTRIENTES	Porcentaje de macronutrientes	Gramos de macronutrientes
		Proteínas	11.2 %	3.95 g
		Carbohidratos	40.8 %	14.38 g
		Grasas	50.0 %	7.84 g

C. Fórmula Modular de Proteína

Peso de la medida estandarizada raza con fórmula modular de proteína: 5.0 g La medida estandarizada es la de la lata de la fórmula modular de proteína en polvo	Calorías totales por medida	Gramos de proteína
	20.08 kcal.	5.02g

D. Azúcar

Peso de 1 cucharada de azúcar:	Calorías Totales por Medida	Gramos de Carbohidratos
12 g	48 Kcal.	12 g



## I. RESUMEN

El soporte nutricional enteral se brinda a pacientes, que por diferentes circunstancias no logran satisfacer sus necesidades nutricionales por vía oral, para mantener o alcanzar un estado nutricional adecuado. Este consiste en la administración de alimentos, que el paciente, recibe a través de una sonda colocada en la luz del tracto gastrointestinal. Además, a través del soporte nutricional enteral se promueve disminuir la morbilidad y el efecto trófico sobre el tracto gastrointestinal, disminuir el riesgo de complicaciones metabólicas, sépticas y mecánicas que se puedan dar, contrarrestar la alteración a la función hepática y favorecer la tolerancia a los alimentos convencionales, logrando obtener mejores resultados finales en la terapia clínica y nutricional brindada a los pacientes que reciben dicho soporte.

En el Hospital Regional de Occidente "San Juan de Dios", el empleo del soporte nutricional enteral en pacientes adultos hospitalizados que así lo ameriten, representa una herramienta factible y eficaz en la recuperación del paciente, tanto del cuadro patológico, como en la prevención o disminución del riesgo de alteraciones de tipo metabólico, a nivel del tracto gastrointestinal y también prevenir o recuperar desajustes negativos en el estado nutricional del paciente; es por ello que el presente trabajo tuvo como objetivo elaborar una propuesta del Protocolo del Soporte Nutricional Enteral en Pacientes Adultos Hospitalizados en el Hospital Regional de Occidente "San Juan de Dios".

Para llevar a cabo dicha investigación se realizó una extensa revisión de literatura y de los parámetros establecidos por Organizaciones Internacionales en relación al Soporte Nutricional, posteriormente basándose en las directrices encontradas se determinaron aspectos, que se evaluaron durante el diagnóstico sobre la atención nutricional brindada por el personal del Departamento de Alimentación y Nutrición del Hospital Regional de Occidente "San Juan de Dios", a pacientes adultos hospitalizados que recibieron soporte nutricional enteral; además se registraron los casos de los pacientes a quienes se les brindó este tipo de soporte nutricional de enero a junio del 2004. Con base a los resultados obtenidos a través del diagnóstico, a los lineamientos establecidos en la literatura y tomando en cuenta los recursos y normas con que cuenta el Departamento de Alimentación y Nutrición de dicho hospital, se elaboró la Propuesta del Protocolo del Soporte Nutricional Enteral en Pacientes Adultos Hospitalizados en el Hospital Regional de Occidente "San Juan de Dios". Dicha propuesta brinda las normas y los lineamientos tales como: los criterios para brindar soporte nutricional enteral, los criterios para determinar el tipo de vía y método de administración, las herramientas para la estimación de necesidades nutricionales y cálculo de la fórmula nutricional enteral, a través de una metodología donde se simplifica el cálculo de las fórmulas, así como los esquemas a seguir para la administración y traslape del soporte nutricional enteral, cómo recalcular la fórmula, cómo realizar el monitoreo del paciente y de la fórmula, y los criterios de suspensión del soporte nutricional enteral.



## II. INTRODUCCIÓN

La alimentación es un proceso indispensable para la vida. Para que el organismo tenga un correcto funcionamiento es necesaria una ingesta adecuada de nutrientes. En ocasiones la ingesta se encuentra alterada por diversas circunstancias, entre ellas se puede mencionar patologías que afectan al organismo, una dieta desbalanceada y estilos de vida poco saludables, entre otros.

Los pacientes hospitalizados están propensos a que su estado nutricional esté alterado, afectando su evolución, por lo que la atención nutricional en estos casos comprende un proceso más complejo que simplemente dar tres comidas al día; para lo cual se debe dar un soporte nutricional. El soporte nutricional comprende una evaluación inicial del estado nutricional, ajustes en la dieta de acuerdo a los problemas nutricionales detectados que pueden ser de tipo oral, enteral o parenteral, y también monitoreo y modificaciones de acuerdo a la evolución del paciente.

El soporte nutricional enteral se brinda a pacientes, que por diferentes circunstancias no logran satisfacer sus necesidades nutricionales por vía oral, para mantener o alcanzar un estado nutricional adecuado. Este consiste en la administración de alimentos que el paciente recibe a través de sondas colocadas en la luz del tracto gastrointestinal. Además, a través del soporte nutricional enteral se promueve disminuir la morbilidad y el efecto trófico sobre el tracto gastrointestinal, disminuir el riesgo de complicaciones metabólicas, sépticas y mecánicas que se puedan dar, contrarrestar la alteración a la función hepática y favorecer la tolerancia a los alimentos convencionales, logrando obtener mejores resultados finales en la terapia clínica y nutricional brindada a los pacientes que reciben dicho soporte.

Por lo antes expuesto, fue necesario elaborar una propuesta del Protocolo del Soporte Nutricional Enteral en Pacientes Adultos Hospitalizados en el Hospital Regional de Occidente "San Juan de Dios", tomando en consideración las condiciones generales y nutricionales que presentan los pacientes al momento en que son referidos al Departamento de Alimentación y Nutrición, así como también las normas, lineamientos y recursos de dicha institución.

### III. ANTECEDENTES

#### A. Soporte Nutricional Enteral

La vida es sostenida por los alimentos, y las sustancias contenidas en los alimentos de las cuales depende la vida son los nutrientes (21, 23). Estos proporcionan la energía y los materiales de construcción para las innumerables sustancias que son esenciales para el crecimiento y la supervivencia de las cosas de la vida. La manera en que los nutrientes llegan a ser partes integrales del organismo y contribuyen a su función depende de los procesos fisiológicos y bioquímicos que gobiernan sus acciones (10, 31, 34).

El soporte nutricional comprende diversas técnicas que se utilizan cuando un sujeto no puede satisfacer sus necesidades de nutrientes por la ingestión normal de alimentos, o la dieta que consume no cubre todas sus necesidades nutricionales y es necesario un soporte (3, 4, 11, 14, 32). Para decidir que tipo de soporte nutricional se administrará a un paciente se deben de considerar los siguientes aspectos:

1. La calificación del soporte nutricional como metodología artificial o natural para mantener la vida.
2. Las situaciones clínicas que más frecuentemente suscitan el problema.
3. La responsabilidad del personal de salud que en un momento dado intervienen en la decisión (10, 13, 26).

Además de los aspectos mencionados anteriormente, el soporte nutricional a administrarse al paciente va a depender de la evaluación nutricional que se realice, la cual debe incluir un diagnóstico nutricional, planteamiento de problemas nutricionales, toma de decisiones en las modificaciones de la dieta, monitoreo y evaluación del paciente y del soporte (4, 32, 34).

#### 1. Definición

El soporte nutricional enteral consiste en la administración por vía digestiva de alimentos especiales, llamados dietas enterales, que el paciente recibe por vía oral o a través de sondas de alimentación colocadas en la luz del tracto gastrointestinal, con la finalidad principal de nutrir a pacientes que por determinadas circunstancias no satisfacen sus necesidades nutricionales para mantener o alcanzar un estado nutricional aceptable (4, 17, 23, 31, 32).

Para que la alimentación por sonda sea factible de administrarse a un paciente es necesario que la función intestinal sea normal, aunque se tenga o no función digestiva (14, 34, 37). En el siguiente cuadro se presentan las causas que limitan la vía oral:

Cuadro 1

**Causas que limitan la alimentación oral en sujetos con función de absorción intestinal normal**

CAUSAS GENERALES	
CAUSA	ORIGEN
Anorexia	Secundaria a una entidad patológica, por dolor en alguna área del organismo, por hipertermia como respuesta a la lesión, por reacción inflamatoria sistémica o infección.
Alteraciones psiquiátricas	Afección del sistema nervioso central por hipoxia, deficiencias metabólicas, infecciones, etc.
Lesiones del sistema nervioso central	Traumatismos craneoencefálicos con edema cerebral o con estados de somnolencia, estupor o coma, o bien la sedación y analgesia frecuente en estos pacientes o por la utilización de ventiladores mecánicos.
Lesiones musculoesqueléticas	Ocurren por afección del SNC, o secundarias a medicación relajante, alteraciones metabólicas o a fatiga durante la masticación.
TRASTORNOS DEL APARATO DIGESTIVO	
Lesiones de la cavidad oral	Por fracturas de huesos o músculos de la masticación, infecciones agregadas como candidiasis, lesiones por procedimientos invasivos o por presencia de cuerpos extraños como cánulas endotraqueales, sondas nasogástricas de grueso calibre para descompresión, etc.
Lesiones faríngeas	Por dolor o limitación de la deglución originada por abscesos, tumoraciones, intervenciones quirúrgicas o lesiones por quemaduras o traumatismos.
Lesiones o ausencia de esófago o estómago; anomalía pancreática, entidad patológica duodenal	Perforaciones esofágicas, dehiscencias o estenosis posoperatorias, fistulas traumáticas esofágicas o traqueoesofágicas por intervención quirúrgica, endoscopias, radioterapia y quemaduras. Hemorragias del tubo digestivo e insuficiencia pancreática crónica.

Fuente: (31)

## 2. Indicaciones

El soporte nutricional enteral está indicado en aquellos casos en que la alimentación oral a través de una dieta no es suficiente por lo que es necesario completar las necesidades nutricionales a través de un soporte por vía enteral, y también está indicado en aquellos casos en que la alimentación oral no es posible o

conveniente estando el tracto gastrointestinal funcionalmente apto en su función digestiva parcial o total, administrándose en este caso el soporte a través de sondas (3, 4, 17, 23, 31, 32).

Las indicaciones pueden clasificarse de la siguiente manera:

- a) Trastornos de conciencia
  - i. Enfermedad cerebro-vascular
  - ii. Coma de otra etiología (traumáticas, infecciones y trastornos metabólicos)

En los casos en que existe un trastorno grave de la conciencia, se debe valorar el binomio riesgo/beneficio de la indicación (4, 5, 13, 14, 18, 26, 31).

b) Procesos oro-faríngeo-laríngeo - Que dificultan o imposibilitan el acceso del alimento o su deglución:

- i. Fracturas de mandíbula
- ii. Procesos de la cara, con cirugía plástica
- iii. Cáncer de boca o faringe
- iv. Laringectomía
- v. Enfermedades neurológicas que impiden o dificultan la sinergia motora de deglución

En algunos de estos casos puede alternarse o complementarse la alimentación por sonda con una dieta líquida o suave (9, 17, 18, 23, 31).

c) Anorexias graves

De origen orgánico o psíquico:

- i. Anorexias neoplásicas
- ii. Anorexia nerviosa (en situaciones críticas)
- iii. Depresión grave
- iv. Anorexias post-irradiación (por neoplasia) (4, 9, 14, 18, 23, 31, 32)

d) Pacientes con necesidades nutricionales elevadas que no pueden satisfacerse

- i. Quemaduras mayores de superficie corporal
- ii. Politraumatizados, principalmente con fracturas abiertas e infectadas
- iii. Otros estados hipercatabólicos, como la sepsis
- iv. Post-operatorio de cirugía mayor
- v. Fallo orgánico múltiple
- vi. Síndrome de intestino cortó con menos del 10% de intestino remanente
- vii. Fallo hepático
- viii. Insuficiencia renal crónica

En algunos de estos casos está indicada una alimentación mixta simultánea: oral, por sonda y parenteral, para satisfacer las necesidades del enfermo (4, 5, 14, 16, 18, 23, 32, 34).

e) Enfermedades digestivas de tipo quirúrgico

i. Postoperatorios de cirugía gástrica o esofágica. La alimentación se efectúa, en general, a través de una sonda de yeyunostomía

ii. Obstrucción esofágica (por cáncer o por estenosis tras ingestión de cáusticos). En estos casos se puede efectuar la alimentación mediante una sonda de gastrostomía

iii. Fístulas enterocutáneas altas y dehiscencias de heridas operatorias

iv. Resección intestinal mayor al 70% del intestino delgado

v. Otros postoperatorios en los que no es posible la alimentación convencional por vía oral

vi. Algunos preoperatorios

vii. Patologías del tracto digestivo que requieran nutrientes de especial calidad y/o cantidad (3, 4, 5, 7, 19, 28, 32)

f) Enfermedades intestinales de tipo médico - Puede estar indicada la dieta por sonda en algunas fases de la enfermedad de Crohn, enteritis actínica y otras (4, 23, 31, 32).

### 3. Contraindicaciones

a) Obstrucción intestinal (íleo, compresión, enfermedad intestinal)

b) Síndrome de intestino corto severo

c) Diarrea severa

d) Fístulas o ileostomías de alto gasto

e) Isquemia intestinal

f) Sobrecrecimiento bacteriano

g) Insuficiencia de más de dos órganos, sepsis sin respuesta a tratamiento e inestabilidad cardiorrespiratoria (inestabilidad hemodinámica: índice cardiaco menor de 2 L/m<sup>2</sup>, presión arterial menor de 70 mmHg y necesidad de estimulantes simpáticos alfa. Inestabilidad respiratoria: saturación menor de 95%, concentraciones de oxígeno menores de 60% y presión positiva al final de la respiración mayor de 5 cm).

h) Presencia de hemorragia activa gástrica o del tubo digestivo

i) Rechazo por parte del paciente o representante legal

j) Sujetos con mayor riesgo que beneficio

k) Pacientes agonizantes (3, 4, 5, 7, 9, 10, 13, 14, 17, 18, 23, 26, 30, 31, 32, 34)

#### 4. Vías de administración del soporte enteral

La entrega de nutrientes al tracto gastrointestinal o alimentación enteral puede hacerse de dos formas:

a) Por vía oral que es la forma natural, en la que los nutrientes ingresan por la boca donde se inicia el proceso de digestión y absorción.

b) Por métodos artificiales en las que los nutrientes se entregan en diversos sitios del tracto gastrointestinal. Estos métodos artificiales tienen en común que el soporte enteral se administra a través de tubos o sondas, por lo que genéricamente se ha denominado a este tipo de soporte alimentación por tubo (4, 10, 11, 13, 17, 23, 26, 32). La alimentación por sonda (Figura 1) es a su vez de dos clases:

i. La sonda puede ingresar por la nariz o por la boca y su extremo, donde los nutrientes son depositados, está localizado en estómago, duodeno o yeyuno. Por lo que la alimentación se describe como naso u orogástrica, naso y oro duodenal y naso u oroyeyunal

ii. La sonda ingresa por una apertura del tracto gastrointestinal comunicada a la piel (ostomía). Las más frecuentes son: faringostomía, gastrostomía, y yeyunostomía (4, 11, 13, 14, 23, 31, 32, 34)

Figura 1

Vías de administración de soporte enteral por sonda (23).

## 5. Tipos de sonda

La elección de la vía y de sondas enterales va estar dada por la localización de la lesión, el tiempo en que quizá se elimine la enfermedad de base, y la recuperación de la vía oral (4, 14, 23, 31, 32). Desde el punto de vista del tiempo de permanencia hay dos tipos de sondas:

- a) Temporales
- b) Permanentes

Las sondas temporales comprenden naso u orogástrica, naso u orointestinal; el tiempo de semanas es estable debido a que las posibilidades de complicaciones se incrementan, principalmente las mecánicas, infecciosas y gastrointestinales, siendo estas causas de retiros y ayunos prolongados. Con respecto a las sondas permanentes con duración mayor de cuatro a seis semanas, están las gastrostomías y yeyunostomías; las primeras pueden tener variantes por ejemplo cuando a través de ellas se coloca una sonda con doble luz, en donde una de ellas se coloca en el intestino (3, 4, 14, 23, 31, 32, 37).

i. Sondas naso entéricas - Las principales características de estas sondas son:

- Material blando, que produce baja reacción tisular. Se emplea poliuretano o silicona. El material blando reduce las excoriaciones y las ulceraciones oro faríngeas y esofágicas y las ocasionales perforaciones. La buena tolerancia del paciente a estos materiales facilita su uso por tiempo prolongado. La colocación de estas sondas requiere, por su consistencia blanda, de mandriles o estiletes que van por dentro de la sonda y le dan rigidez.

- Diámetros delgados que van de 8 a 12 French. Con esto se reducen las lesiones irritadas, la incomodidad y el reflujo gastroesofágico. El diámetro delgado exige fórmulas que no sean viscosas, ni con partículas gruesas, siendo este su principal inconveniente, para evitar que colapse la sonda. Por lo que las fórmulas a administrarse deben ser de baja densidad.

- Peso en su extremo, de tungsteno o mercurio, en algunos diseños para facilitar su posicionamiento en el duodeno o en el yeyuno.

- Marcas radioopacas para el adecuado control radiológico de su posición.

- Conectores para irrigar y para empatar las líneas de infusión de características diferentes de los conectores venosos (3, 4, 11, 12, 14, 21, 23, 26, 27, 32).

Los requisitos para el uso de sondas nasogástricas se mencionan a continuación:

- Ausencia de entidad patológica gástrica aguda.
- Ausencia de reflujo gastroesofágico.
- Presencia de reflejo de deglución.
- Ausencia de obstrucción gástrica o intestinal.

- Permeabilidad orofaríngea y esofágica (4, 11, 14, 31, 32).

ii. Sondas de enterostomías:

- Sondas de gastrostomía - Las sondas que actualmente se usan son de Foley, las cuales se fijan a la piel, con seda, después de haber sido hecha la gastrostomía y el balón inflado dentro del estómago como fijación interna. Se emplean tubos de gran diámetro, de látex o de silicona (1, 4, 14, 31).

Es importante tomar en cuenta que el punto de fijación a la piel, con el tiempo la corta, infecta y se deshace, por lo que la sonda puede ser proyectada por peristalsis del estómago hacia el píloro y el duodeno, produciendo obstrucción si no se está atento a este problema (23, 32, 34).

Los tubos diseñados para gastrostomías poseen las siguientes características (Figura 2): material de silicona con balones de baja presión para fijación interna y arandelas para fijación externa y tapa (4, 31, 32).

Figura 2  
Sonda de gastrostomía para soporte enteral (23)

Existen otros diseños más complejos como la sonda de Moss, que es una sonda de dos luces, una para drenaje gástrico y la otra para infundir alimentación al yeyuno. Una sonda de gastrostomía, de reciente desarrollo es el llamado botón de gastrostomía, que por su corta longitud disminuye el riesgo de obstrucción consecutiva a la migración dentro del intestino delgado (23).

- Sondas de yeyunostomía - Básicamente existe tres tipos: una sonda de gastrostomía que tiene extensión la cual se avanza a través del píloro hasta el yeyuno; estas sondas pueden ser de dos luces para descompresión gástrica simultánea. El segundo tipo es una sonda de silicona o de látex que se implanta en el yeyuno quirúrgicamente creando un trayecto subseroso en este, y por último la sonda empleada en yeyunostomía por catéter, de calibre 8 French, que pueden ser introducidos por un trocar tipo Janrshidi (4, 14, 23, 27, 29, 31, 32).

## 6. Técnicas de colocación de las sondas

a) Naso entérico - Los pasos a seguir para colocar una sonda en el estómago, duodeno o yeyuno son:



- i. Explicar al paciente el procedimiento
- ii. Colocar al paciente semisentado de 30 a 45°
- iii. Medir la longitud por introducir; para ello se mide la longitud de la punta de la nariz al lóbulo de la oreja y allí a los xifoides. Se adicionan 50 cm a esta longitud
- iv. Inspeccionar las fosas nasales y determinar la más permeable haciendo respirar al paciente a través de una fosa teniendo ocluida la otra y viceversa. Se escoge la menos ocluida
- v. Irrigar la sonda con agua o solución salina si es prelubricado. Si no se irriga se impedirá retirar el mandril. Si no es prelubricado se debe de usar lubricante hidrosoluble
- vi. Introducir la sonda y al llegar a la nasofaringe, si el paciente coopera, hacerlo tragar agua para facilitar el avance de la sonda
- vii. Introducir la longitud deseada. Si el paciente presenta tos o disnea o disfonía al pedirle que hable se retira la sonda hasta la nasofaringe y después de que el paciente se sienta cómodo repetir el procedimiento
- viii. La confirmación de la posición de la sonda en el estómago se hace aspirando con una jeringa de 1 a 2 cm. de líquido del estómago. Si no se obtiene debe hacerse fluoroscopia o tomar una placa simple de abdomen
- ix. Retirar el mandril o el estilete
- x. Asegurar el tubo a la mejilla y no a la nariz (Figura 3)
- xi. Si el extremo se va a colocar en duodeno o yeyuno, el paciente se recuesta sobre el lado derecho para que avance y franquee el píloro con la peristalsis normal. Si el tubo no ha pasado espontáneamente al duodeno después de 8 a 24 horas se administra metoclopramida (10 mg cada 6 horas, oral o endovenosa). Puede colocarse en forma más expedita con manipulación fluoroscópica o con endoscopia (4,11,12,14,31,32, 37).

Figura 3  
Fijación correcta del tubo naso entérico (23)

b) **Gastrostomía:** Existen dos modalidades para realizar una gastrostomía: quirúrgica y endoscópica. No existen ventajas o desventajas de uno u otro procedimiento, excepto un más bajo costo para la gastrostomía endoscópica, la cual además puede no requerir anestesia general (4, 14, 23, 31). Las indicaciones y contraindicaciones de ambos procedimientos son similares. Las contraindicaciones de la gastrostomía endoscópica o quirúrgica son:

- i. Enfermedad primaria en el estómago
- ii. Vaciamiento anormal del estómago o del duodeno
- iii. Reflujo gastroesofágico severo
- iv. El procedimiento endoscópico no puede además realizarse si:
  - Existe impedimento para el paso del endoscopio al estómago
  - La luz del endoscopio no es visible a través de la pared abdominal (por interposición de otros órganos entre el estómago y la pared abdominal, por obesidad, etc.)
- v. Existe obesidad que hace el estómago inaccesible a la punción percutánea
- vi. Existe ascitis
- vii. Hay inmunodepresión o malnutrición severas que pueden aumentar las complicaciones sépticas

En la gastrostomía quirúrgica la técnica de Stamm es la más simple de realizar y da iguales resultados que otras técnicas más complejas. La gastrostomía endoscópica requiere un equipo de elementos especialmente diseñados para tal fin (1, 4, 11, 14, 15, 22, 23).

c) **Yeyunostomía:** Se considera tres tipos de yeyunostomía, yeyunostomía con catéter, la yeyunostomía con tubo y la yeyunostomía en Y de Roux. La yeyunostomía con tubo se emplea cuando hay contraindicación al uso de la gastrostomía y la Y de Roux como un acceso permanente para nutrición cuando no se puede usar el estómago (23, 32). La yeyunostomía con catéter se emplea en alimentación por sonda de corto plazo (4, 14, 23). Está indicada para pacientes con desnutrición severa y ayuno mayor de 10 días que tengan cualquiera de las siguientes condiciones:

- i. Operaciones mayores de esófago, estómago, duodeno, páncreas o sistema hepatobiliar
- ii. Politraumatizados que requieren laparotomía y van a tener impedimento con la vía oral por: ventilador, trauma craneoencefálico severo, lesiones en cara, esófago, etc.
- iii. Pacientes con cáncer que requieren laparotomía y va a recibir luego quimioterapia o radioterapia que van a comprometer la ingesta adecuada (4, 11, 14, 23, 26, 31, 32)

Es importante hacer notar que en la yeyunostomía con catéter, debe advertirse que al fijar el intestino a la pared abdominal, se crea un factor importante de vólvulo y obstrucción intestinal por el resto de vida del paciente (31). Las contraindicaciones al uso de yeyunostomía son:

- i. Peritonitis
- ii. Ascitis
- iii. Enfermedad inflamatoria del intestino que se va a canular
- iv. Adherencias extensas
- v. Obstrucción intestinal parcial (4, 22, 23, 29, 32, 34)

En la yeyunostomía se emplea un catéter DESERET con la aguja calibre 14 se hace un túnel de unos 15 cms en la seromuscular sobre el borde antimesentérico del yeyuno. Esta longitud se logra telescopando el intestino sobre la aguja. La aguja penetra al final en la luz intestinal y a través de ella se pasa el catéter de modo que unos 20 cms queden en la luz. Se retira la aguja y se fija el catéter a la seromuscular con una sutura alrededor del sitio del ingreso al intestino. Con una aguja similar de calibre 14 se atraviesa la pared abdominal en el punto donde el yeyuno yazca naturalmente, usualmente en el cuadrante superior izquierdo y a través de éste se aboca y fija en la piel. Se inserta el conector y se prueba el catéter con solución salina (14, 23, 32). En la figura 4 y 5 se ilustra la yeyunostomía por catéter.

La yeyunostomía permite iniciar una alimentación temprana, aprovechar su realización durante intervenciones quirúrgicas de la cavidad abdominal superior (7, 13, 18, 19, 20, 27, 29). Para aplicar esta técnica se requiere de un intestino con absorción normal, no depende del vaciamiento gástrico, evita bronco aspiración, no está supeditada a la voluntad del paciente. Estas sondas se utilizan principalmente en pacientes con alto riesgo de bronco aspiración o con enfermedad que se encuentre por arriba del ángulo de Treitz como ocurre en disfunción del sistema nervioso central, enfermedad esofágica, obstrucciones gástricas, pancreatitis, y cuando exista cirugía de la parte superior del abdomen (4, 14, 23, 31, 32). Hay muy pocas contraindicaciones de yeyunostomías, siendo estas la obstrucción intestinal y enfermedad intestinal como enteritis posradioterapia, enfermedad de Crohn y tuberculosis. Esta técnica se puede realizar con anestesia local, con cirugía abierta o por laparoscopia (4, 14, 27, 31).

Figura 4  
Yeyunostomía por catéter (23)

Figura 5  
Fijación a la pared abdominal de la  
yeyunostomía por catéter (23)

## 7. Tipos de fórmulas empleadas en el soporte nutricional enteral

Existen distintos criterios para clasificar las fórmulas que se emplean para el soporte nutricional enteral:

### a) De acuerdo a las indicaciones clínicas

i. Completas, que contienen todos los nutrientes necesarios para el organismo.  
 ii. Modulares, que contienen uno o varios nutrientes y se emplean para suplementar una dieta o fórmula o para constituir una fórmula modular completa al mezclar varios módulos (23). Estas se dividen a su vez en:

- Estándar o diseñadas para un organismo normal, dentro de éstas se incluyen los alimentos mezclados, que son alimentos naturales, semilicuada en forma de mezcla que se emplean para soporte enteral por vía oral o a través de una sonda.

- Especiales o diseñadas para estados patológicos específicos - Estas fórmulas proporcionan una nutrición completa en las cuales se agrega o elimina algún nutrimento específico por alguna necesidad especial. Se pueden dividir en dos tipos:

\* Fórmulas que se diseñan para pacientes con enfermedades congénitas de metabolismo. Por lo general tienen una cantidad más baja o ausencia de nutrimentos específicos (p. ej., fenilalanina u otros aminoácidos) que por algún defecto o deficiencia enzimática no pueden metabolizarse en forma apropiada por el paciente.

\* Fórmulas para pacientes con enfermedades especiales como insuficiencia hepática, insuficiencia renal o enfermos de gravedad con insuficiencia orgánica múltiple. Este tipo de fórmulas tiene como finalidad disminuir la sobrecarga metabólica de algún órgano, aparato o sistema insuficiente, o corregir alteraciones metabólicas que resultan de dicha disfunción orgánica. Dentro de este tipo de fórmulas se encuentran las que contienen aminoácidos de cadena ramificada, aminoácidos esenciales, ricas en lípidos y bajas en carbohidratos, las inmunomoduladoras (ricas en cinc, ácidos grasos poliinsaturados omega 3, ácido ribonucleico, arginina, glutamina) (21, 22, 31, 32, 34, 37).

### b) De acuerdo con el estado físico de las proteínas

i. Poliméricas o proteínas intactas - En general provienen de mezclar varios alimentos como carne, huevos, leche, cereales, frutas, verduras, trigo y aceites vegetales, o están basadas en la leche y se obtienen de leche descremada, aceites vegetales, dextrosa, sacarosa, mantequilla (existen con y sin lactosa). Los componentes proteicos en la mayoría de fórmulas tienen una proporción de 12 a 20% del total de calorías; carbohidratos, 40 a 60%; y lípidos, 30 a 40%. Usualmente estas fórmulas contienen fibra en forma de complejos no digeribles de carbohidratos. La cantidad de fibra fluctúa entre 6 y 14 g/1000 kcal. La

densidad calórica oscila entre 1 y 2 Kcal/ml. La osmolalidad de las fórmulas poliméricas varía entre 300 y 450 mosm/Kg. en fórmulas que contienen 1 Kcal/ml.

ii. Semielementales o proteínas hidrolizadas - Pueden contener aminoácidos cristalinos en proporciones variables. Los demás componentes son también fraccionados y su osmolaridad varía de 450 a 650, con bajo contenido de fibra.

iii. Elementales o aminoácidos cristalinos - Estrictamente hablando se consideran aquellas dietas que contienen únicamente aminoácidos cristalinos. Los demás componentes son monómeros orgánicos. Su osmolaridad varía de 550 a 850, no contiene fibra y fluyen fácilmente por las sondas de alimentación.

Las modificaciones en las proporciones de los aminoácidos, así como la cantidad y la ausencia o presencia de unos o varios dan por resultado las proteínas para patologías especiales (21, 23, 31, 32, 34, 37).

c) De acuerdo con el estado de los carbohidratos

i. Con o sin lactosa

ii. Con o sin disacáridos (diferentes de lactosa)

iii. Con o sin fibra

iv. La mayor parte en forma de: monosacáridos, polímeros de glucosa, polisacáridos (23, 31,

32)

d) De acuerdo con el tipo de grasa, las fórmulas del soporte enteral se clasifican en:

i. Ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga de la familia omega 6

ii. Ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga de la familia omega 3

iii. Ácidos grasos de cadena media

iv. Ácidos grasos de cadena corta

v. Ácidos grasos saturados contenidos en la grasa de la leche

La adición de otros nutrientes o moléculas a las fórmulas, completa su caracterización. Por ejemplo la presencia de nucleótidos, en las fórmulas para estímulo del sistema inmunológico (21, 23, 31, 32).

## 8. Valor nutricional de las fórmulas que se emplean en el soporte nutricional enteral

a) Macronutrientes

i. Proteínas - La proteína es el factor más importante de las fórmulas enterales, por cuanto es requerida para el mantenimiento de la masa celular corporal. El análisis de una fórmula enteral debe partir del análisis de la proteína, seguido del análisis del tipo de grasas y por último el de carbohidratos y otros nutrientes (4, 10, 14, 23). El análisis debe incluir:

- Valor biológico de la proteína - Se debe preferir alimentos que tengan mayor valor biológico.

- Digestibilidad - Las proteínas disponibles en las fórmulas pueden ser divididas en tres categorías principales, en el cuadro 2 se presenta las indicaciones para el uso de diferentes fuentes proteicas:

- \* Proteínas intactas - Requieren digestión a péptidos pequeños y aminoácidos para poder ser absorbidas.

- \* Proteínas hidrolizadas o parcialmente digeridas que contienen proporciones variables de dipéptidos, tripéptidos, oligopéptidos: Las proteínas hidrolizadas a dipéptidos, tripéptidos y aminoácidos son absorbidas directamente en el torrente sanguíneo. Son útiles en situaciones donde hay reducida área de absorción intestinal (síndrome de intestino corto). Los dipéptidos son la configuración preferida para absorción y no los aminoácidos cristalinos.

- \* Aminoácidos cristalinos - Forman la base de las dietas elementales que contienen todos los nutrientes que el organismo requiere, en su forma más elemental, no requieren digestión y se absorben directamente. Dentro de los aminoácidos que se incluyen están la glutamina, taurina, arginina, carnitina y también los aminoácidos ramificados, que presentan cierta relevancia en comparación con los demás, debido a su participación en el sistema inmunológico (4, 23, 31, 37).

- + Glutamina - Es el aminoácido no esencial que más abunda en el organismo. Se sintetiza sobre todo en el músculo y se usa de manera principal como combustible del intestino delgado. En años recientes se reconoció la importancia de la glutamina para mantener el buen estado de la mucosa y su función protectora en lesiones inducidas por quimioterapia, radiación y otros factores dañinos. También ayuda a mantener el equilibrio ácido-básico por medio de la generación de amonio. La glutamina es inestable en solución acuosa, se degrada de forma espontánea en amonio y ácido piroglutámico (23, 25, 31, 32).

En estados catabólicos aumenta la liberación de glutamina a partir del músculo así como su utilización por la mucosa gastrointestinal. Este aumento puede producir un consumo importante de tejido muscular. Cuando el catabolismo se prolonga, disminuye la síntesis y liberación de glutamina a partir del músculo y no satisface la demanda de diferentes tejidos, en especial de la mucosa gastrointestinal, ocasionando deficiencia de glutamina (23, 25). En pacientes con estrés metabólico es recomendable añadir glutamina a la alimentación parenteral o entérica. La administración de una cantidad adecuada de glutamina mejora la respuesta inmunitaria de la mucosa del tracto gastrointestinal, y conserva la masa de la mucosa y su funcionamiento como barrera contra las bacterias. Dicho fenómeno confiere protección contra el proceso de paso de bacterias al torrente sanguíneo y sepsis. Las soluciones de alimentación enteral con proteínas completas

disponibles en el mercado contienen glutamina en cantidades menores al 14% de los aminoácidos totales que se obtienen de proteínas. Pero también se dispone de soluciones con glutamina (23, 25, 31, 32, 34, 37).

+ Arginina - La arginina es considerada un aminoácido esencial en condiciones específicas (estrés metabólico) y el suplemento de arginina está asociado con una más rápida cicatrización de heridas (23, 32). Sus efectos en la cicatrización de heridas pueden deberse a un incremento en la síntesis de colágeno. El suplemento de arginina refuerza también la función inmunológica en humanos y animales, además la administración diaria de arginina con 30 g de aspartato de arginina tomados por vía oral, o con 30 g de hidrocloreuro de arginina administrados por vía intravenosa, se asocia con aumento en la retención de nitrógeno, tanto en individuos sanos como en pacientes quirúrgicos (23, 31, 32, 34, 37).

+ Taurina - La taurina, un aminoácido que contiene azufre, está involucrada en una amplia gama de procesos metabólicos, incluyendo los del sistema nervioso central (32, 37). Tiene que ver también con la conjugación de los ácidos biliares, ayuda a regular la agregación de plaquetas y contribuye en la función de los neutrófilos. La taurina es sintetizada a partir de cisteína, y algunos estudios indican que la conversión de metionina en cisteína puede verse frenada durante el estrés metabólico. Además la taurina puede ser un aminoácido esencial en situaciones específicas para pacientes con trauma (23, 31, 34).

+ Carnitina - La carnitina se necesita para transportar los ácidos grasos de cadena larga a la mitocondria para la producción de energía. La excreción de carnitina se aumenta después de un trauma y se ha reportado su deficiencia durante terapias con antibióticos (23, 32, 34). Estos estudios sugieren que la carnitina puede ser esencial en algunas situaciones específicas y debería suplementarse en las fórmulas enterales. Las personas con hemodiálisis crónica, o con nutrición parenteral o enteral a largo plazo sin carnitina, corren el riesgo de desarrollar deficiencia de la misma (10, 23, 31, 32, 37).

+ Aminoácidos de cadena ramificada - Los aminoácidos de cadena ramificada (valina, leucina e isoleucina) son aminoácidos esenciales que son movilizados del músculo esquelético durante el estrés metabólico (32, 34). Se ha propuesto que al proporcionar fórmulas con porcentajes altos de aminoácidos de cadena ramificada a pacientes gravemente catabólicos, estresados o traumatizados ayuda a preservar el músculo, mejorando el pronóstico. En pacientes con insuficiencia hepática se recomienda una proporción elevada de aminoácidos de cadena ramificada respecto a aminoácidos aromáticos (23, 32, 37).

**Cuadro 2**  
**Indicaciones para el uso de diferentes fuentes proteicas**

Fuentes Proteicas	Indicaciones de Uso
Proteína intacta	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Niveles enzimáticos pancreáticos normales.</li> <li>◆ Capacidad de absorción del intestino delgado normal.</li> </ul>
Hidrolizados de proteínas	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Reducida superficie absorbiva (esprúe celíaco, síndrome de intestino corto, desnutrición)</li> <li>◆ Desórdenes selectivos de transporte de aminoácidos (cistinuria, enfermedad de Hartnup)</li> <li>◆ Insuficiencia pancreática exocrina (pancreatitis crónica, pancreatocetomía)</li> <li>◆ Dieta de transición</li> </ul>
Aminoácidos cristalinos	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Falla hepática o renal</li> <li>◆ Dieta de transición o readaptación intestinal</li> </ul>

Fuente: (10)

- Osmolaridad y gusto - Entre más hidrolizada esté una proteína mayor será la osmolaridad y el mal sabor que brinde a la fórmula, obligando a administrarla por sonda (23).

ii. Grasas - Los ácidos grasos que forman parte de las fórmulas enterales se dividen en cuatro categorías:

- Ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga de la familia omega 6 provenientes del ácido linoleico que están contenidos en aceites vegetales (girasol, cártamo, soya, maíz, y algodón).

- Ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga de la familia omega 3 provenientes del ácido linolénico que están contenidos en aceites de pescado, entre otros.

- Ácidos grasos saturados de cadena media que en general provienen del aceite de coco.

- Ácidos grasos saturados con menor proporción de poliinsaturados contenidos en la grasa de la leche en las fórmulas lácteas completas (23, 31, 32).

La digestión y absorción de grasas en el intestino es un proceso complejo de modo que para este nutriente debe haber un mayor cuidado en la selección. El empleo de ácidos grasos de cadena media está bien definido. La dosis debe ser lentamente incrementada de acuerdo a la tolerancia del paciente y repartida durante el día. La cantidad depende de las calorías que se quieran suministrar por este medio, pero hasta 100 g son fácilmente tolerados por un adulto. Se puede presentar dolor abdominal, náuseas, flatulencia y diarrea ocasionalmente, síntomas que están relacionadas principalmente con la ingesta de gran cantidad en una sola toma y que se producen por sus efectos osmóticos (23, 30, 32, 34, 37). En el cuadro 3 se presenta el uso enteral de ácidos grasos de cadena media:



**Cuadro 3**  
**Uso enteral de ácidos grasos de cadena media**

<p><b>a. En deficiencia de sales biliares</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Enfermedad o resección del íleon. Los ácidos grasos de cadena media no sólo mejoran la nutrición, sino que disminuyen la diarrea.</li> <li>◆ Síndromes de sobrecrecimiento bacteriano en el intestino delgado <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diverticulosis yeyunal.</li> <li>- Bypass del intestino delgado.</li> <li>- Asa ciega.</li> </ul> </li> </ul> <p>En estas situaciones los ácidos grasos de cadena media son aditivos útiles a la dieta, especialmente cuando los antibióticos no han producido el efecto deseado de "esterilizar" el intestino delgado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Entrega disminuida de sales biliares al intestino delgado <ul style="list-style-type: none"> <li>- Insuficiencia pancreática exocrina.</li> </ul> </li> <li>◆ Mezcla inadecuada de comida con enzimas pancreática y bilis <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gastrectomía parcial.</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>b. En enfermedad de la mucosa del intestino delgado</b></p> <p>Incluye entidades no quirúrgicas como la enteropatía por gluten, el esprué tropical, etc.</p>
<p><b>c. En excreción defectuosa de la célula mucosa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Obstrucción al transporte linfático: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Linfagiectasia intestinal.</li> <li>- Fístula quilosa.</li> <li>- Abetalipoproteinemia</li> </ul> </li> </ul>

Fuente: (10)

iii. Carbohidratos - Los carbohidratos son los componentes más fácilmente digeridos y absorbidos de las fórmulas actuales, a excepción de la lactosa (23). Los carbohidratos adicionados a las fórmulas varían en la forma o clase y en la concentración. Las clases son:

- Almidón - Requiere la amilasa pancreática para su digestión. La intolerancia al almidón es rara debido a los niveles adecuados de esta enzima, aún en enfermedad pancreática severa. Tiene baja osmolaridad, pero es relativamente insoluble y debido a ello no se utiliza frecuentemente en las fórmulas.

- Polímeros de glucosa - Proviene de la hidrólisis parcial de almidón y comprende algunos polisacáridos y oligosacáridos. Su peso molecular es en promedio de 1000. Esto lo hace más soluble que el almidón, por lo que su uso es más frecuente. Su osmolaridad no es muy alta si se compara con la glucosa. Los polímeros de glucosa son rápidamente hidrolizados en el intestino delgado por las mismas enzimas pancreáticas que hidrolizan las moléculas de almidón. Ha sido demostrado que estos polímeros son absorbidos tan rápidamente como la glucosa pero resultan en una osmolaridad mucho menor que la que produce la glucosa, lo que permite que se administren cantidades más altas de polímeros de glucosa, disminuyendo los efectos colaterales que produce la administración de glucosa pura.

- Disacáridos - Los más utilizados en la dieta y fórmulas comerciales son lactosa, sucrosa, dextrina y maltodextrina. Los disacáridos requieren actividad enzimática específica en la mucosa para su hidrólisis. La deficiencia de la lactasa es la más prevalente de las disacaridasas. Se presenta como efecto secundario en desnutrición proteico-calórica, en ayuno, en síndrome de intestino corto y después de cirugía gástrica. Por lo que muchas fórmulas enterales son libres de lactosa.

- Monosacáridos - Pueden ser absorbidos directamente sin digestión. Presentan el inconveniente de la alta osmolaridad. La tolerancia a las cargas de glucosa puede verse impedida por la capacidad absorptiva del intestino delgado.

- Fibra dietaria - Forma parte de los carbohidratos no digeribles. Con mayor frecuencia se está insistiendo en la necesidad de incorporar fibra dietaria a las fórmulas enterales en los casos en que la dieta con residuos no sea contraindicado (21, 23, 30, 31, 34).

b) Micronutrientes

Las fórmulas comerciales para alimentación enteral están diseñadas para proporcionar las cantidades diarias recomendadas de vitaminas y oligoelementos con base a una dieta de 1500 a 2000 calorías. En estudios a corto y largo plazos se estableció que las vitaminas A, E y la riboflavina mantienen su estabilidad. Casi todas las fórmulas para alimentación enteral contienen cantidades de oligoelementos tales como hierro, cinc, cobre y yodo (17, 23, 31, 32).

9. Características físicas de las fórmulas enterales

Las características físicas de una fórmula enteral como la osmolalidad, la carga renal de solutos, el pH, el residuo, viscosidad y la densidad calórica tienen acciones importantes en la respuesta del paciente a una fórmula específica (4, 14, 32). Las complicaciones como diarrea, náusea, vómito, distensión abdominal y neumonía por aspiración, se pueden relacionar con las características físicas (23, 30, 32).

a) Osmolalidad - La osmolalidad corresponde al número de osmoles de partículas (solutos) en un kilogramo de solvente. La osmolaridad se refiere al número de osmoles por litro de solución. La osmolaridad es así influida por los volúmenes de todos los solutos contenidos en la solución, así como la temperatura, mientras que la osmolalidad no. Se considera que el término correcto para los productos enterales es osmolalidad. La osmolalidad está inversamente relacionada con el tamaño molecular de los nutrientes en solución. Cuanto más pequeño es el tamaño de la partícula, mayor es el efecto sobre la osmolalidad. Los principales determinantes de la osmolalidad de los productos enterales son los aminoácidos, péptidos pequeños, electrolitos y los carbohidratos simples. La concentración de la solución influye también sobre la osmolalidad. Las fórmulas calóricamente densas, con nutrientes hidrolizados, son significativamente más hiperosmolares que los productos de nutrientes intactos. La osmolalidad de las fórmulas enterales oscila entre 270 a 700 mosm/Kg. (4, 14, 23, 32).

b) Carga renal de solutos - La carga renal de solutos es determinada por la cantidad de proteínas y electrolitos (sodio, potasio y cloruro). Cuanto mayor sea la carga renal de solutos, mayor será la pérdida obligatoria de agua de los riñones. Cuando no se proporciona agua el paciente se puede deshidratar. La

carga renal se debe de considerar en pacientes con anomalía de la función renal y en aquellos con mayores pérdidas renales de fiebre, diarrea, vómito o lesiones por quemadura (4,14, 32).

c) pH - Las soluciones con un pH menor de 3.5 reducen la motilidad gástrica. Pero la mayor parte de fórmulas preparadas comercialmente tienen un pH mayor a 3.5 (14, 32).

d) Residuo - Las dietas que son bajas en residuo provocan una disminución de la masa de las heces, disminuyendo el número de evacuaciones e induciendo a que los pacientes padezcan de estreñimiento (32).

e) Viscosidad - Las fórmulas que contienen fibra y los productos con un contenido calórico elevado por unidad de volumen tienden a ser más viscosos. Las fórmulas que son más viscosas requieren de una sonda de mayor calibre, para evitar obstrucciones de la sonda (4, 23, 32).

f) Densidad calórica - La cantidad de energía por unidad de volumen de la fórmula es la densidad calórica, medida en Kcal/ml. La mayor parte de los alimentos por sonda proporcionan 1 Kcal/ml; sin embargo, hay productos que proporcionan 1.5 y 2 Kcal/ml. Las fórmulas calóricamente más densas tienen mayor carga osmolar y mayor carga renal de solutos (4, 32).

#### 10. Selección y preparación de la fórmula enteral

a) Selección - La selección de la fórmula o dieta enteral depende de varios factores. Uno de los más importantes es el factor médico, estado nutricional, digestión y absorción gastrointestinal, requerimientos nutricionales específicos, limitaciones metabólicas, órganos afectados, terapéutica empleada, complicaciones, edad, enfermedades previas y pronóstico (3, 4, 14). Otros factores que también se deben de considerar son la disponibilidad de fórmulas, la calidad de éstas, el apoyo del personal paramédico y los recursos económicos. La capacidad para adecuar una fórmula a los pacientes es en base a conocimientos, experiencias, persistencia, recursos, imaginación y creatividad, lo cual representa un apoyo a la unidad de soporte metabólico (11,17, 23, 26, 32).

b) Preparación - Puede prepararse el alimento para todo el día, considerando especialmente las medidas higiénicas en cuanto a recipientes, agitador eléctrico o manual, y manipulación personal (31). Los recipientes ya llenos se mantendrán cerrados y en el refrigerador entre 0 y 3°C, pero no más de 24 horas (4,11,14). Hay que tener presente que la mezcla nutritiva es un excelente medio de cultivo para los microorganismos. También conviene recordar que los alimentos convencionales, así como los preparados comerciales en polvo, no están estériles. Los preparados enterales en forma líquida si están estériles (4,14, 23, 31).

## 11. Administración de la fórmula enteral

Es posible proporcionar el soporte enteral por bolos o cargas rápidas y de manera continua, y también de forma intermitente o cíclica (4,14, 31).

### a) Tipos de administración

i. Administración en bolo o cargas rápidas - Generalmente se administra cuando la sonda está colocada en el estómago, ya que este órgano desarrolla la función de almacenaje (4,14, 30). Se efectúa infundiendo una determinada cantidad, a intervalos regulares, por medio de una jeringa, bolsa o botella procediendo de la siguiente manera:

- El primer día se prepara una cantidad total de unos 700 – 800 ml a una concentración nutritiva de 1/3 del total, que se administra a razón de 50 – 75 ml, que se puede aumentar en el mismo día a 100 – 125 ml, que se repetirá cada 2 horas hasta finalizar la cantidad prevista para este día (14, 31, 32).

- El segundo día - se prepara una cantidad de 1200 ml a una concentración nutritiva de la mitad del total; la cantidad por cada toma es de 200 – 225 (14, 31).

- El tercer día - El volumen y la concentración serán crecientes, de unos 1500 a 1700 ml y 2/3 respectivamente, infundidos en 5 – 6 tomas iguales (4,14, 31).

A partir de las 72 horas puede prepararse la dieta completa, de unos 2300 ml a 2500 ml/día, a concentración normal de 1 Kcal/ml. La cantidad diaria se repartirá en 5 tomas iguales, de unos 450 ml cada una, que se pasaran por la sonda durante 15 o 30 minutos. Se repetirá la toma cada 3 a 3.5 horas. Es necesario tomar en cuenta el vaciamiento gástrico, de tal manera que ha de medirse el volumen residual gástrico, considerándose intolerancia con volúmenes de 200 ml en el caso de una sonda nasogástrica y mayores de 100 l en gastrostomías. La fórmula debe estar a temperatura ambiente. Tras su perfusión se pasarán unos 20 ml de agua para limpiar la sonda. La sonda debe mantenerse con su extremo exterior cerrado, en lo que se pasa el agua (4,11, 14, 23, 31, 32).

ii. Administración en forma continua - En ocasiones es necesario administrar la fórmula enteral en forma continua, debido a que los órganos no poseen la capacidad de almacenaje, por ejemplo el intestino, pero una ventaja de este tipo de suministro es que el gasto energético es menor y además disminuye las concentraciones plasmáticas de lípidos, en comparación con el suministro de cargas rápidas, ya que se evita el gasto de energía del depósito o almacenamiento, situación importante en pacientes con insuficiencia respiratoria o cardíaca que requieren ahorro de energía. Se proporciona a través de una bolsa de alimentación enteral o de una botella, conectados a la sonda (4, 11, 14, 31, 32).

iii. Administración de forma intermitente - Es decir, cada tercer día o cada semana (31).

iv. Administración de forma cíclica - Se efectúa en la noche y se sella la sonda durante el día. Este tipo de administración es para sujetos estables hospitalizados o que se encuentran en el hogar (14, 31).

La administración del soporte nutricional enteral puede llevarse a cabo por gravedad o con bomba de infusión, siendo la más recomendable esta última, ya que contribuye a disminuir los síntomas gastrointestinales y es más exacta, aunque depende del tipo de bomba y de fórmula, debido a que cada una de las fórmulas presenta diferente viscosidad y pasa a distinta velocidad (23, 31, 32). Para llevar un adecuado control del suministro del soporte nutricional enteral, en la unidad de soporte metabólico se debe utilizar una hoja, en la que se tiene calculada la cantidad suministrada diariamente, con los respectivos elementos (proteínas, carbohidratos, grasas, etc.) lo cual permite con las fórmulas modulares realizar un balance aproximado diario y semanal, y determinar los déficit o excesos que con las determinaciones plasmáticas de minerales permiten generar acciones tempranas para prevenir complicaciones (4, 14, 11, 31).

El retiro del soporte nutricional enteral por sonda se lleva a cabo cuando por vía oral se llene el 75% de las necesidades nutricionales en los tres últimos días, y la enfermedad de fondo esté controlada totalmente. De haber un control parcial, se continúa utilizando la vía por sonda con la vía oral (23, 31, 32, 34, 37).

b) Equipo utilizado en la administración

i. Contenedores para enteroclisis - Por razones económicas se adaptan frascos de vidrio con tapa selladas con esparadrapo y equipos de venoclisis que se usan como líneas de infusión. Estas adaptaciones disminuyen el costo e incrementan las posibilidades de contaminación. Sin embargo, es aconsejable usar contenedores diseñados para tal efecto, los cuales poseen las siguientes características (Figura 6) (23):

- Son de plástico (PVC).
- Tienen la línea de infusión incorporada - Esta línea de infusión posee una cámara cuenta gotas, un control manual para la velocidad de infusión y un conector para el tubo nasointestinal o de enterostomía, pero también se puede adaptar a las bombas de infusión. Es recomendable que el conector no empate en las líneas de venoclisis pues puede inadvertidamente ser conectado a una línea venosa (4,14, 23).

Figura 6

Bolsa de administración de la alimentación enteral por sonda (10)

- La capacidad varía entre 500 y 1500 ml - Una bolsa puede ser rellenada en el período de utilización de un día.

- Las bolsas tienen marcas volumétricas claras, bocas de llenado con cierre de fácil manipulación y con sistemas adecuados para colgar (11, 23).

ii. Bombas de infusión - Para el soporte parenteral y para el soporte enteral por sonda, las bombas de infusión constituyen un avance significativo en la aplicación de esta terapia (23). Las ventajas del uso de bombas de infusión en el soporte enteral por sonda se presentan a continuación:

- Velocidad de infusión constante lo que reduce las complicaciones por exceso (distensión gástrica, náuseas, vómito, bronco-aspiración, diarrea, cólicos) o por defecto (insuficiente dosificación, oclusión de las líneas de infusión, prolongado tiempo de infusión hasta horas avanzadas en la noche en que el control puede no ser tan adecuado).

- Reducción del tiempo requerido para alcanzar el volumen calculado para la mayoría de los pacientes.

- Menor oclusión de las líneas de infusión y de la sonda nasointestinal por cuanto las soluciones enterales no avanzan por gravedad sino que fluyen por presión constante.

- Ahorro de tiempo para el personal de enfermería.

- Aviso inmediato de las alteraciones en la infusión como oclusión y finalización de la mezcla (14, 23, 32).

## 12. Normas para la administración de la fórmula enteral

a) En alimentación gástrica se puede usar infusión continua cíclica, esto es, períodos de 12 – 14 horas de infusión o infusión intermitente por bolos específicamente para caso de alimentación en el hogar, en pacientes con bajas probabilidades de broncoaspiración, conscientes y quienes necesiten la menor dependencia del sistema de alimentación (4, 14, 23, 31).

b) En alimentos por yeyuno se debe usar infusión continua cíclica por períodos de 12 a 14 horas.

c) La técnica de infusión continua es óptima con bombas de infusión.

d) El régimen de iniciación sugerido para infusión continua es: 40 a 50 ml/hr en la concentración máxima calculada. Si la albúmina sérica es menor a 2.5 g/dl o hay diarrea con este régimen, se diluye la fórmula a 150 mOsm/L. En 3 a 4 días se logra el volumen deseado.

e) El régimen de iniciación sugerido para infusión por bolos o cargas rápidas es - 120 ml de fórmula isotónica cada 3 a 4 horas, lavando la sonda con 30 a 50 ml de agua. Se incrementan 60 ml cada 8 a 12 horas.

f) Identificar correctamente las bolsas o las botellas utilizadas para la infusión, anotando el nombre del paciente, número de cama y velocidad de infusión.

g) Evaluar la tolerancia midiendo el residuo después de las infusiones y evaluando la presencia de distensión abdominal, dolor, cólico, diarrea o vómito. El residuo se evalúa, para administración por bolos, 4 horas después de la infusión. Se considera aceptable un residuo de hasta la mitad del volumen administrado en la dosis anterior.

h) Controlar diariamente los líquidos administrados y eliminados.

i) Irrigar la sonda al finalizar cada infusión.

j) Observar el aspecto, color y la consistencia de la mezcla - Cambiar la misma cuando se adviertan alteraciones de la misma.

k) Vigilar el ritmo de goteo.

l) Realizar curaciones de osteomías mediante lavados antisépticos y cambio de los medios de fijación. Cambie el material de un solo uso.

m) Controlar semanalmente los exámenes de laboratorio que incluyan: glicemia, creatinina, cuadro hemático, valores séricos de sodio, cloro, potasio, calcio, magnesio, albúmina, fosfatasa alcalina, bilirrubinas y balance de nitrógeno.

n) Controlar semanalmente el peso e índices antropométricos (3, 8, 11, 20, 23, 29).

### 13. Complicaciones que presenta el soporte nutricional enteral por sonda

a) Mecánicas:

i. Obstrucción de la sonda - Ocasionada por administración de medicamentos inadecuadamente disueltos o soluciones muy viscosas. Si la fórmula es muy viscosa use sondas de calibre más grueso y bombas de infusión. Preparar la mezcla con una licuadora, hasta que quede bien disuelta. Es importante irrigar la sonda con 10 a 60 ml de agua después de cada infusión (4, 14, 23, 31).

ii. Desalojamiento de la sonda - Ocasionada por vómito, tos, posición incorrecta de la sonda e inadecuada fijación a la salida de las fosas nasales. Para evitarlo se debe controlar la posición de la sonda al pasarlo por radiografía, la instalación de aire y la auscultación epigástrica ayuda pero no es diagnóstico de posición adecuada. La aspiración de contenido gástrico en las sondas blandas y delgadas actuales es difícil y la radiografía es el único medio de comprobar la posición.

iii. Irritación nasofaríngea, reflujo esofágico, necrosis del esófago y tráquea en el sitio del balón neumotaponador en pacientes intubados, formación de fistulas en el yeyuno o en el esófago. Ocasionados por uso de sondas no diseñadas para alimentación enteral como las sondas de levin o similares que se usan

para drenaje gástrico. Para evitarlo hay que emplear sondas diseñadas para soporte enteral (blandos y delgados), y limpiar frecuentemente la región naso-oral y cambiar la sonda a la otra nasal cuando hay signos de irritación nasofaríngea (4, 11, 14, 19, 23).

iv. Ruptura gástrica - Ocasionada por una infusión continua en un sistema cerrado, para evitarlo hay que desconectar periódicamente la sonda de la bomba de infusión.

v. Neumonía de aspiración - Ocasionada por reflujo gastrobronquial por: vaciamiento gástrico inadecuado, incompetencia del cardias, uso de sondas gruesas y posición inadecuadas. Para evitarla, se debe identificar a los pacientes con alto riesgo de desarrollar neumonía: ancianos, pacientes con problemas respiratorios, cirugía de cabeza y cuello; historia médica de broncoaspiración; nivel bajo de conciencia. Ante la presencia de una de estas complicaciones hay que cambiar el soporte enteral a una vía naso u oroyeyunal o duodenal. Utilizar sondas de material blando y delgado. Verificar la correcta posición de la sonda antes de iniciar la infusión. Colocar colorante azul de metileno 1 – 2 ml por litro de solución de gastroclisis, la aparición de colorante por la sonda endotraqueal indicará la presencia de broncoaspiración (4, 11, 23, 31, 32, 35).

b) Metabólicas

i. Hiperglicemia - Ocasionada por diabetes, cirrosis, estrés hipermetabólico, alteraciones de la cortisona y el glucagón, etc. Para evitarlo hay que controlar la glicemia en los primeros días de infusión. Si hay hiperglicemia se debe reducir la velocidad de la infusión y/o la cantidad de glucosa y/o administrar insulina o hipoglucemiantes (14, 23, 32).

ii. Síndrome de la alimentación por sonda, que se caracteriza por deshidratación, hipernatremia, hipercloremia y azotemia. Se presenta entre 4 y 14 días del inicio. Ocasionado por un exceso de ingesta proteica y baja cantidad de fluidos. Para su control se necesitan pruebas bioquímica de electrolitos, balance de nitrógeno urinario, hematocrito y de líquidos. Se recomienda una administración de líquidos suficientes (4, 14, 23, 31).

iii. Hipernatremia - Ocasionada por una alta ingesta de sodio y una baja ingesta de agua. Para prevenirla se recomienda un adecuado control de electrolitos y de líquido, así como una administración de agua y/o una reducción de la cantidad de sodio.

iv. Hiponatremia - Ocasionada por un exceso de agua en las fórmulas enterales, una retención anormal de agua y una deficiencia total de sodio. Para prevenirla se recomienda control de líquidos y electrolitos, uso de diuréticos y reemplazo de sodio, una adecuada administración de sodio y una restricción de la ingesta de agua.

v. Hipokalemia - Causada por diarrea, insuficiente cantidad de potasio en la mezcla y uso excesivo de diuréticos. Para prevenirla se recomienda control de líquidos y electrolitos y una adición de potasio a la mezcla preferiblemente corrección por vía parenteral.



vi. Hiperfosfatemia mayor de 4.5 mg - Ocasionada por insuficiencia renal, para su control es necesario disminuir el contenido de fosfato de la fórmula.

vii. Hipofosfatemia menor de 2.5 mg - Causado por un reinicio de alimentación en desnutridos. Para su control se recomienda una adición de suplemento de fosfato.

viii. Hipomagnesemia menor de 1.8 mg - Se presenta hasta en un 30% y para su control se recomienda un suplemento por vía parenteral (4, 14, 23, 31, 32, 34).

c) Gastrointestinales

i. Vaciamiento gástrico inadecuado, con un valor mayor de 150 ml de contenido gástrico, que es causado por atonía gástrica, úlcera prepilórica, íleo paralítico y uso de fórmulas muy densas, hiperosmolares o hipoosmolares, fórmulas a temperatura muy fría. Para su control se requiere de la medición del residuo antes de administrar la fórmula. Si el residuo es mayor a 150 ml se suspende la infusión y por 2 horas y se mide nuevamente el residuo, para decidir si se continua con el soporte enteral por sonda o se suspende (4, 8, 14, 31).

ii. Diarrea - Causada por contaminación bacteriana, administración impropia, antibióticos, intolerancia a lactosa, impactación fecal, desnutrición y ausencia de fibra en la dieta. Para su control se requiere de una reducción de la contaminación, administración de fórmulas isotónicas, infusión continua con bomba, evitar fórmulas con lactosa, emplear albúmina en caso de edema intestinal (4, 14, 30, 31).

iii. Vómito, náusea - Causado por olor desagradable de la fórmula por aminoácidos libres o efectos psicológicos. Para controlarlo se recomienda, que en presencia de vómito se suspenda la infusión, evaluar las causas que lo originaron y definir si se trata de vaciamiento gástrico inadecuado y después de un período de observación reiniciar teniendo en cuenta: El uso de anti-eméticos, disminución de la tasa de infusión, y colocar la sonda en el duodeno (4, 14, 23, 31, 32).

iv. Distensión abdominal - Causada por íleo paralítico, intolerancia a los lípidos, excesivo paso de aire que ocurre frecuentemente después de cirugía de cabeza y cuello. Para corregir el íleo se debe normalizar los electrolitos, colocando un supositorio de dulcolax; luego se debe iniciar deambulación y cambiar a dieta elemental. Si el íleo se debe a peritonitis, se tiene que suspender la infusión y tratar la peritonitis y reiniciar cuando el movimiento intestinal reaparezca (4, 11, 14, 23).

v. Sangrado digestivo - Causado por gastritis erosiva, úlcus péptico, esofagitis, divertículos. Para diagnosticar el sangrado se debe realizar una endoscopia, isotopos o arteriografía. Para el tratamiento se realiza una resucitación de cristaloides y sangre; uso de coloides, vasopresina, cirugía, láser, etc. (14, 31, 32).

d) Infecciosas - Pueden ser debidas a la mezcla nutritiva, las conexiones, la bolsa, etc. Es importante prevenir la aparición de estas complicaciones, mediante el seguimiento de las normas de higiene,

una hidratación correcta con control hidroeléctrico frecuente, cantidad o velocidad de infusión adecuadas, elección de la fórmula precisa y concentración apropiada de la misma (2, 4, 14, 23, 32).

14. Ventajas del soporte enteral respecto al soporte parenteral

- a) Menor morbilidad y efecto trófico sobre el tracto gastrointestinal.
- b) Menos complicaciones metabólicas, sépticas y mecánicas.
- c) No se altera la función hepática.
- d) Favorece la tolerancia a los alimentos convencionales.
- e) Menor costo que la alimentación parenteral (2, 4, 5, 6, 7, 9, 13, 16, 18, 19, 24, 28, 36).

B. Atención Nutricional que se Brinda a Pacientes que Reciben Soporte Nutricional Enteral

La atención nutricional que se brinda a los pacientes debe incluir un diagnóstico nutricional, planteamiento de problemas nutricionales, toma de decisiones en las modificaciones en la dieta o en el tipo de soporte, y monitoreo y evaluación del paciente y de la dieta o soporte administrado (10, 21, 23).

1. Diagnóstico nutricional

El diagnóstico nutricional incluye antecedentes médicos, antecedentes dietéticos y sociales; datos antropométricos (como talla, peso, patrones ponderales, peso correspondiente a la talla, y patrones de crecimiento), datos bioquímicos e interacciones fármaco-nutriente (21). Se realiza a través de una evaluación del estado nutricional, en la cual inicialmente se lleva a cabo una inspección donde se buscan signos físicos de deficiencia o de exceso por observación directa del paciente, así como la presencia de evidencia física de trastornos nutricionales, luego se realiza una palpación, donde se utiliza el sentido del tacto, la temperatura y el sentido kinésico para establecer problemas nutricionales en función de cambios de humedad, textura, temperatura de la piel, elasticidad, turgencia, presencia de masas, atrofas; después se realiza una auscultación para evaluar ruidos intestinales a través de la frecuencia, intensidad, calidad y duración de los mismos (10, 23, 31, 32). Además se toman en cuenta los siguientes aspectos:

a) Antecedentes médicos - Aquí se incluye la historia médica y el diagnóstico médico, en los cuales se debe de incluir todos los aspectos relacionados con la patología a tratar, teniendo presente el estado de tracto gastrointestinal, como enfermedades crónicas, cirugías o enfermedades mayores recientes,

enfermedades o cirugía de vías gastrointestinales y pérdida ponderal significativa reciente. Así como estreñimiento, incontinencia, enfermedades de grandes órganos, y los medicamentos que se le están administrando (10, 23, 31, 32).

b) Antecedentes dietéticos - Se incluyen datos sobre la disgeusia, ageusia, problemas dentales o de deglución, etc. Para obtener la información de los antecedentes dietéticos existen diferentes métodos tales como: frecuencia del consumo de alimentos (mensual, semanal, 2-3 veces por semana y diario), recordatorio de 72 horas (más completo que el de 24 horas), recordatorio de 24 horas, y recordatorio de 7 días o registro semanal (10, 21, 31, 32, 34).

c) Datos antropométricos - La evaluación del crecimiento y desarrollo es parte importante de la exploración clínica (21, 23). Los datos antropométricos más utilizados en la evaluación nutricional de pacientes adultos son: peso, talla, pliegues cutáneos, circunferencia braquial y de pantorrilla (10, 21, 23, 31).

i. Talla - La talla es un parámetro de crecimiento, que al compararlo con el peso de acuerdo con datos estándares (generalmente se utilizan los de la Tabla de Seguros de Vida Metropolitana, de EE.UU.), proporcionan información sobre el estado nutricional actual del paciente, dando un indicador peso para talla (P/T) (21, 23). Si es imposible medir en forma directa la talla se cuenta con otros métodos como la medición de extensión de brazada y la altura de rodilla (21, 32).

ii. Peso - El peso se usa para estimar inicialmente el estado nutricional a través de compararlo con la talla, es fundamental en el manejo de los líquidos y permite seguir el curso de la repleción proteica (21). Para determinar el peso ideal que el paciente debería de tener y poder compararlo con la talla, se necesitan de datos sobre la edad, sexo y las tablas estándares (23, 31). Si no se puede tomar directamente el peso, por presencia de edema, o en pacientes inmovilizados, existen técnicas para estimar el peso, utilizando otras mediciones como la circunferencia de pantorrilla, abdomen, brazo, etc. (21, 32).

iii. Índice de masa corporal (IMC) - Consiste en dividir el peso corporal en kilogramos entre la talla en metros<sup>2</sup> (23). Este índice es una medición simple que sigue teniendo gran valor epidemiológico. No permite distinguir entre el peso asociado a la masa muscular y el asociado a la masa grasa, cuya proporción para un determinado índice de masa corporal puede variar entre individuos o entre poblaciones; sin embargo es el más utilizado en la práctica, puesto que es el que mejor se correlaciona con la medida de grasa corporal obtenida con otros métodos más específicos (23, 32, 34):

$$\text{IMC} = \frac{\text{Peso (Kg)}}{\text{Talla (m}^2\text{)}}$$

iv. Pliegues subcutáneos - Se utilizan para estimar la grasa corporal (23). Al medir las reservas lipídicas se puede estimar la duración o severidad de una desnutrición u obesidad (21, 31, 34). Los sitios más utilizados son: tríceps, bíceps, abdomen, subescapular, región suprailíaca, en la mitad de la

pantorrilla o en la parte anterior del muslo. Las medidas más utilizadas son: tricipital y subescapular, porque en ellas pueden practicarse las técnicas y estándares completos de evaluación, a través de porcentajes de adecuación (10, 23, 31, 32).

v. Circunferencia media del brazo (CMMB) - Esta medida proporciona información sobre la reserva de proteína somática, ya que casi el 60% de las proteínas corporales se concentra en los músculos, por lo que durante la desnutrición, el músculo se desgasta y a través de esta medida se cuantifica el desgaste proteico. Esta medida se compara con estándares ideales y se expresa en porcentajes de adecuación (21, 23, 34, 37).

d) Datos bioquímicos

Los estudios hematológicos son los más frecuentes porque los nutrientes, metabolitos y productos de desecho son transportados por ésta (21). También se analiza la orina en busca de distintos nutrientes, metabolitos y productos de desecho. Estas pruebas se dividen en:

i. Mediciones de proteína somática - Existen dos métodos para evaluar la reserva de proteína somática:

- Índice de creatinina/talla (ICT) - Aproximadamente 2% de la creatinina muscular es transformada en creatinina cada 24 horas, la cual es excretada en la orina. Se ha establecido una buena correlación entre la masa muscular y la excreción de creatinina, por lo que el índice de excreción de creatinina para cada talla es de especial valor en la evaluación del comportamiento proteico (23, 31, 32, 34, 37). La interpretación se realiza a través de porcentajes de adecuación:

$$\text{ICT} = \frac{\text{Creatinina urinaria en 24 horas}}{\text{Creatinina urinaria en 24 horas según talla}}$$

- Balance de nitrógeno - Es un indicador del nivel de estrés (31, 32). Evalúa el equilibrio entre la degradación proteica y la reposición exógena, es decir al grado de catabolismo al que está sometido el paciente y evalúa la eficacia del soporte nutricional proporcionado (21, 23, 34). En un individuo normal el balance es 0, ya que la ingesta está en equilibrio con la excreción, si es positivo está en una fase anabólica y si es negativo está en una fase catabólica. En situación de estrés hipermetabólico, la degradación de proteínas es mayor que el anabolismo, aunque ambos fenómenos están incrementados sobre lo normal. En estos casos la reposición exógena nunca equilibra la degradación y el intentarlo en estas condiciones sobrecarga el trabajo metabólico del organismo en general (10, 23, 34, 37):

$$\text{Balance de Nitrógeno} = \frac{\text{Nitrógeno exógeno (g/24 h)}}{6.25} - \text{Nitrógeno ureico urinario (g/24 h)} + 4 \text{ ó } 2$$

El factor 4 da cuenta de las pérdidas de nitrógeno por material fecal, piel y nitrógeno urinario no ureico, cuando es soporte enteral por vía oral o por sonda; cuando es soporte parenteral el factor es 2.

ii. Medida de proteína visceral - Los niveles séricos de albúmina, prealbúmina, transferrina y proteína fijadora de retinol, reflejan una deplección proteica visceral, pues son el resultado del balance entre la síntesis y el catabolismo (10, 23, 34). Una disminución en los niveles séricos de albúmina, indica una disminución de la síntesis hepática, causada por limitación en el aporte de sustratos, en estados catabólicos y durante el ayuno (23, 34, 37).

iii. Hematología - Con la evaluación hematológica es posible detectar la presencia y el tipo de anemia, así como algunas deficiencias nutricionales. Dentro de estas se incluyen, hemoglobina (Hb), hematocrito (Hct) y volumen de células empacadas (VCE) (21, 23, 32, 34, 37).

iv. Función inmunológica - Dentro de esa se incluyen el recuento total de linfocitos, recuento de glóbulos blancos, recuento de glóbulos rojos y recuento de plaquetas (10, 21). El más utilizado es el recuento total de linfocitos (23). En deplección proteica el recuento de linfocitos está reducido y esta linfopenia ha sido correlacionada con morbilidad aumentada en pacientes hospitalizados (21, 22, 31, 32).

v. Bioquímica sanguínea - Las más comunes son gasometría arterial, glicemia, hemoglobina glicosilada, ácido úrico, triglicéridos, lípidos totales, creatinina sérica, bilirrubina, fosfatasa alcalina, nitrógeno de urea en sangre, proteínas totales, transaminasas y mediciones plasmáticas de electrolitos, minerales y vitaminas. Para su empleo se debe de considerar la patología del paciente (21, 23, 32, 34, 37).

## 2. Planteamiento de problemas nutricionales

Los datos obtenidos con el diagnóstico nutricional se interpretan y analizan y en base a ello se detectan los problemas nutricionales. A través de la identificación de problemas se establecen prioridades y se plantean los objetivos nutricionales que se pretenden alcanzar a través de la atención nutricional que se le brinde al paciente (21).

## 3. Toma de decisiones

Con los problemas nutricionales identificados y establecidas las prioridades, se toman decisiones en cuanto a las modificaciones que se le harán a la dieta. Es en este momento donde el o la nutricionista decidirá el tipo de alimentación que se le debe proporcionar al paciente, es decir, si es posible que el paciente se alimente por vía oral, con una dieta especial y/o soporte, o si el paciente necesita un soporte nutricional enteral, o definitivamente necesita un soporte nutricional parenteral. Para los pacientes que necesiten un soporte nutricional enteral, se decidirá que tipo de fórmula se administrará: que vía se utilizará,

cómo se administrará; que densidad, osmolalidad y con que volumen se iniciará, para finalmente hacer los cálculos respectivos de la fórmula (21).

#### 4. Control y monitoreo de pacientes que reciben soporte enteral

El control de pacientes que reciben soporte enteral como parenteral, debe incluir la evaluación de la eficacia del soporte nutricional proporcionado y la vigilancia y prevención de la aparición de complicaciones (4, 14, 23). Al evaluar cualquier tipo de prueba, tanto clínica como bioquímica o de laboratorio, se deben de tomar en cuenta cinco puntos fundamentales:

- a) Sensibilidad.
- b) Especificidad.
- c) Detección temprana de cambios.
- d) Buena relación costo-eficacia
- e) Facilidad técnica (23).

Los pacientes con soporte nutricional enteral y parenteral deben recibir vigilancia por parte de enfermería por lo menos 2 o 3 veces al día, de signos vitales como pulso, temperatura, presión arterial, presión venosa central (PVC), diuresis y frecuencia cardíaca. Además control cada cuatro horas, al menos de ingresos y egresos: drenajes, fistulas, sondas nasogástricas, etc., (4, 14, 23, 32). En pacientes que reciben soporte parenteral y enteral por sonda, es obligatoria la observación diaria de los puntos de inserción de los catéteres, vigilando la aparición de signos inflamatorios. Los controles clínicos que se recomiendan son:

- a) Comprobar la correcta colocación de la sonda nasogástrica por medio de radiografía de abdomen, de preferencia con medio de contraste, por lo menos dos veces por semana.
- b) Comprobar la presencia o ausencia de residuo gástrico cada seis horas. Suspender la perfusión cuando hay mas de 200 mililitros.
- c) Anotar cada seis horas la velocidad de infusión del soporte enteral y la cantidad diaria suministrada.
- d) Registrar en la gráfica del paciente: número, cantidad y características de las deposiciones.
- e) Determinar las medidas antropométricas (peso, talla y pliegues cutáneos) si no es posible realizarlo diario, se recomienda por los menos 2 – 3 veces por semana.

Para los controles bioquímicos se debe de considerar determinación de la glicemia por lo menos una vez al día o cada seis horas durante la fase hipermetabólica; urea, electrolitos, hemograma sanguíneo y equilibrio ácido base, una vez al día. Una o dos veces por semana se recomienda el control de enzimas hepáticas y la bilirrubina por el riesgo a esteatosis hepática y colestasis, así como también el control de cinc, nitrógeno

ureico urinario (para determinar el balance de nitrógeno), creatinina (para determinar el índice de creatinina/talla), albúmina, transferrina y lípidos plasmáticos. Dentro del control bioquímico también se debe de considerar el control inmunitario, dentro del cual el más utilizado es recuento de linfocitos (4, 14, 23, 32, 34).

### C. Soporte Nutricional Enteral Proporcionado a Pacientes Adultos en el Hospital Regional de Occidente "San Juan de Dios"

El Hospital Regional de Occidente (HRO) "San Juan de Dios" es una entidad pública que brinda atención especializada en los diferentes servicios de dicha institución, a pacientes adultos y niños (Pediatria), de los departamentos de Quetzaltenango, Totonicapán, Retalhuleu, San Marcos y Huehuetenango, con el objetivo de promocionar, recuperar y mantener un estado de salud estable y prevenir alteraciones del estado de salud.

El Hospital Regional de Occidente cuenta con un Departamento de Alimentación y Nutrición (DAN), que tiene como objetivo recuperar o mantener el estado nutricional de los pacientes internos y externos tanto adultos como niños, brindando una atención nutricional a través de un soporte nutricional enteral (por vía oral y a través de sondas) y parenteral, así como de dietas especiales, y también tiene a su cargo la alimentación de todos los pacientes encamados que no necesariamente necesiten una dieta especial, sino simplemente una dieta libre.

#### IV. JUSTIFICACIÓN

El Departamento de Alimentación y Nutrición del Hospital Regional de Occidente “San Juan de Dios” brinda una atención nutricional integral a los pacientes adultos. Dentro de la atención nutricional se proporciona un soporte nutricional enteral a pacientes que por diversas circunstancias no pueden alimentarse por vía oral; pero no existe un protocolo para el manejo del soporte enteral donde se especifique el tipo de fórmula a utilizar según la patología, la vía de administración y sonda a utilizarse, la forma en que se debe administrar el soporte, la densidad, osmolaridad, y el volumen inicial de la fórmula, los aumentos y cambios de los mismos, y el monitoreo tanto del paciente como del soporte administrado. Debido a ello es necesario elaborar una Propuesta del Protocolo del Soporte Nutricional Enteral para Pacientes Adultos, donde se incluyan las normas y lineamientos para el manejo del soporte nutricional enteral, en base a lo recomendado en la literatura consultada, a los recursos y normas del Hospital y a lo discutido con los asesores.



## V. OBJETIVOS

### A. General

Elaborar una propuesta del protocolo del soporte nutricional enteral en pacientes adultos del Hospital Regional de Occidente "San Juan de Dios"

### B. Específicos

1. Determinar la forma en que se maneja el soporte nutricional enteral en pacientes adultos en el Hospital Regional de Occidente "San Juan de Dios".

2. Elaborar el protocolo del soporte nutricional enteral para pacientes adultos de acuerdo a los recursos y normas del Hospital Regional de Occidente "San Juan de Dios", así como de las normas de Organizaciones Internacionales afines y lo especificado en la literatura consultada.

## VI. MATERIALES Y METODOS

### A. Población

Pacientes adultos hospitalizados de enero a junio del 2004 en el Hospital Regional de Occidente "San Juan de Dios", que recibieron soporte nutricional enteral.

### B. Muestra

118 pacientes adultos hospitalizados de enero a junio del 2004 en el Hospital Regional de Occidente "San Juan de Dios", que recibieron soporte nutricional enteral.

### C. Tipo de Estudio

Descriptivo y transversal.

### D. Instrumentos

1. Cuestionario "Diagnóstico del soporte nutricional enteral en pacientes adultos hospitalizados en el Hospital Regional de Occidente "San Juan de Dios" (Anexo 1).

2. Cuestionario "Datos de pacientes adultos hospitalizados que recibieron soporte nutricional enteral de enero a junio del 2004, en el Hospital Regional de Occidente "San Juan de Dios" (Anexo 2).

### E. Metodología

## 1. Para la elaboración de los instrumentos de recolección de datos

a) El cuestionario "Diagnóstico del soporte nutricional enteral en pacientes adultos hospitalizados en el Hospital Regional de Occidente "San Juan de Dios" se elaboró considerando los lineamientos que da la literatura y Organizaciones Internacionales para el manejo del soporte nutricional enteral. Se formularon interrogantes en diversas áreas, basándose en los lineamientos previamente establecidos. Dichas áreas cubrían los aspectos de: criterios y/o indicaciones que utiliza el Departamento de Alimentación y Nutrición para proporcionar el soporte nutricional enteral a pacientes adultos, así como para determinar el tipo de vía de administración y también para seleccionar el tipo de fórmula a administrarse; evaluación nutricional del paciente adulto, tanto a nivel clínico, antropométrico y bioquímico como el nivel de estrés metabólico; cálculo de la fórmula del soporte nutricional enteral (requerimientos nutricionales y parámetros para el cálculo); preparación de la fórmula y monitoreo del paciente que recibe soporte nutricional enteral (evaluación nutricional, recálculo de la fórmula del soporte nutricional enteral y criterios de transición y suspensión del soporte nutricional enteral).

b) El cuestionario "Datos de pacientes adultos hospitalizados que recibieron soporte nutricional enteral de enero a junio del 2004 en el Hospital Regional de Occidente "San Juan de Dios"; se elaboró para registrar nombre del paciente, registro médico, diagnóstico médico, fecha de inicio del soporte, fecha de finalización del soporte, tipo de fórmula administrada y tipo de vía de administración utilizada, considerando los objetivos del estudio.

## 2. Para la recolección de datos

Se utilizó el cuestionario "Diagnóstico del soporte nutricional enteral en pacientes adultos hospitalizados en el Hospital Regional de Occidente "San Juan de Dios" para entrevistar al Jefe del Departamento de Alimentación y Nutrición (DAN) por la investigadora. Además se utilizó el cuestionario "Datos de pacientes adultos hospitalizados que recibieron soporte nutricional enteral de enero a junio del 2004 en el Hospital Regional de Occidente "San Juan de Dios" para lo cual se revisaron los registros de los pacientes adultos hospitalizados que fueron atendidos por el DAN y que recibieron soporte nutricional enteral de enero a junio del 2004 y se anotaron los datos en dicho cuestionario.

3. Para el análisis e interpretación de los datos

Los datos recolectados se interpretaron y analizaron de acuerdo a los lineamientos de la literatura, normas y recursos del hospital, con los cuales se determinaron las necesidades, deficiencias y problemas encontrados, así como también los aspectos positivos del manejo del soporte nutricional enteral actual en pacientes adultos hospitalizados e intereses del Departamento de Alimentación y Nutrición.

4. Para elaborar la propuesta

a) Planteamiento de la propuesta - Se planteó con base a los resultados obtenidos del análisis e interpretación de los datos recolectados, a las normas y lineamientos propuestos por la literatura consultada, y también a las normas y recursos con que cuenta el Departamento de Alimentación y Nutrición.

b) Discusión y elaboración final de la propuesta - Se presentó a discusión la propuesta inicial al Jefe del Departamento de Alimentación y Nutrición y a los asesores de la tesis, y de acuerdo a las modificaciones que realizaron, se elaboró la propuesta final.

## VII. RESULTADOS

### A. Diagnóstico del Soporte Nutricional Enteral en Pacientes Adultos Hospitalizados en el Hospital Regional de Occidente "San Juan de Dios"

#### 1. Atención nutricional que reciben los pacientes adultos hospitalizados con soporte nutricional enteral brindada por el Departamento de Alimentación y Nutrición

a) Sistema de referencia - Los pacientes que de acuerdo al criterio de los médicos, a la patología que presenten, al estado del tracto gastrointestinal y estado general son candidatos para recibir nutrición enteral, son referidos al Departamento de Alimentación y Nutrición por medio de consulta médica, con el fin de que se les brinde soporte nutricional enteral; el cual está a cargo del Jefe del DAN del Hospital Regional de Occidente "San Juan de Dios".

b) Criterios y/o indicaciones para brindar soporte nutricional enteral - El Jefe del Departamento de Alimentación y Nutrición analiza si cumple el criterio o indicación para el soporte nutricional enteral en pacientes adultos.

En el cuadro 1 se presentan los criterios y/o indicaciones que utiliza el DAN para brindar soporte nutricional enteral a pacientes adultos hospitalizados, versus los lineamientos establecidos en la literatura.

CUADRO 1

Crterios que Empleo el Departamento de Alimentación y Nutrición del Hospital Regional de Occidente (HRO) "San Juan de Dios" para Brindar Soporte Nutricional Enteral a Pacientes Adultos, durante Enero a Junio del 2004.

LINEAMIENTO	CRITERIO O INDICACIÓN
1. Pacientes con desnutrición proteico calórica severa e ingesta inadecuada en los últimos 5 días en quienes el tracto gastrointestinal puede ser usado efectiva y seguramente.	Dependiendo del grado de severidad del cuadro clínico, se inicia el soporte nutricional enteral con 3 días de ingesta inadecuada, y también dependiendo de la tolerancia que presente el paciente.
2. Pacientes con estado nutricional normal y con menos del 50% de la ingesta oral requerida, en los últimos 7 a 10 días, con tracto gastrointestinal que puede ser usado efectiva y seguramente.	Dependiendo del grado de severidad del cuadro clínico, se inicia el soporte nutricional enteral con 3 - 4 días de ingesta inadecuada, y también dependiendo de la tolerancia que presente el paciente.
3. En patologías del tracto gastrointestinal: a) Reducida superficie absorptiva (Esprué, desnutrición, etc.) b) Desórdenes selectivos del transporte de aminoácidos (cistinuria, enfermedad de Hartnup, hipoalbuminemia). c) Insuficiencia pancreática exocrina (pancreatitis crónica, pancreatectomía) d) Fallo hepático. e) Enteritis aguda f) Trastorno funcional en la deglución del esófago o el estómago, por un impedimento fisiológico o anatómico. g) Dieta de transición o readaptación intestinal. h) Enfermedad o resección del ileon. i) Sobrecrecimiento bacteriano en el intestino delgado (Diverticulosis yeyunal, bypass del intestino delgado, asa ciega). j) Linfagectasia intestinal. k) Presencia de fistulas enterocutáneas de bajo y alto gasto. l) Trauma cerrado de abdomen. m) Enfermedad de Crohn.	La administración del soporte nutricional enteral en estas patologías de TGI va a depender de la severidad de cada cuadro clínico, así como de las complicaciones que presenten, tomando en cuenta las siguientes observaciones: Para pancreatitis crónica que sea no hemorrágica. a) Para la dieta de transición o readaptación intestinal se utilizará el soporte nutricional enteral solamente cuando el paciente no tolere por vía oral. b) Para pacientes con enteritis aguda se utilizará el soporte nutricional enteral dependiendo del área afectada. c) Para pacientes con fistulas se administra soporte nutricional enteral media vez las fistulas sean de alto gasto.
4. En quemaduras mayores al 30% de la superficie corporal y de 3º grado.	La administración del soporte nutricional enteral va a depender del lugar de la quemadura.
5. En pacientes con trauma mayor.	La administración del soporte nutricional enteral va a depender de la severidad del cuadro clínico que presenten los diferentes traumas.
6. En pacientes con trauma cerrado de torax.	
7. En pacientes con trauma maxilofacial.	
8. En pacientes que reciben radioterapia para cáncer de pulmón, cabeza, cuello, cerviz y linfomas.	La administración del soporte nutricional enteral va a depender de las complicaciones que presenten los pacientes por el tratamiento de radioterapia.
9. En pacientes que reciben terapia moderada o tóxica.	La administración del soporte nutricional enteral va a depender de las complicaciones que presenten los pacientes por el tratamiento.
10. Fallo renal	La administración del soporte nutricional se utilizará en pacientes con fallo renal dependiendo de la severidad del cuadro y también los que presenten pseudoquiste pancreático secundario al fallo renal.
11. En pacientes que hayan ingerido algún tipo de solución o sustancia irritante o erosiva tales como organofósforado u otros.	La administración del soporte nutricional enteral va a depender de la severidad del cuadro clínico.

c) Criterios que se utilizan para determinar el tipo de vía de administración, para proporcionar el soporte nutricional enteral - El departamento de cirugía sugiere el tipo de vía, pero el Jefe del Departamento de Alimentación y Nutrición con base a los lineamientos establecidos en la literatura y de acuerdo a su criterio profesional indica el tipo de vía a utilizarse.

En el cuadro 2 se presentan los diferentes criterios que utiliza el DAN para determinar la vía de administración para proporcionar el soporte nutricional enteral.

## CUADRO 2

**Criterios que Empleo el Departamento de Alimentación y Nutrición del Hospital Regional de Occidente "San Juan de Dios" para Determinar el Tipo de Vía de Administración del Soporte Nutricional Enteral, durante Enero a Junio del 2004.**

Tipos de vía	CRITERIOS
Oral	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Paciente conciente capaz de tragar.</li> <li>2. Anorexia</li> <li>3. Problemas de masticación.</li> <li>4. Ingesta insuficiente de alimentos porque la dieta no cubre el total de calorías que el paciente requiere por diversas patologías.</li> </ol>
Naso u orogástrica o naso u oro intestinal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Anorexia o enfermedades del sistema nervioso central, musculoesqueléticas y psiquiátricas con tratamiento menor a 4 semanas.</li> <li>2. Entidad patológica de la cavidad bucal con tratamiento menor a 4 semanas.</li> <li>3. Ausencia de reflujo gastroesofágico.</li> <li>4. Ausencia de obstrucción gástrica e intestinal.</li> <li>5. Permeabilidad bucofaringea o esofágica.</li> <li>6. Ausencia de entidad patológica gástrica aguda.</li> <li>7. Pacientes con riesgo de aspiración con tubos endotraqueales para respiración mecánica.</li> <li>8. Pacientes que han ingerido sustancias corrosivas que han dañado la mucosa gástrica.</li> <li>9. Pacientes con pancreatitis aguda o pseudoquiste pancreático.</li> <li>10. Paciente que no está conciente que no es capaz de tragar y no hay riesgo de broncoaspiración.</li> </ol>
Gastrostomía	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lesiones faríngeas y esofágicas con tratamiento mayor a 4 semanas.</li> <li>2. Anorexia o enfermedades del sistema nervioso central, musculoesqueléticas y psiquiátricas con tratamiento mayor a 4 semanas.</li> <li>3. Pacientes con pseudoquiste pancreático.</li> <li>4. Paciente que no está conciente que no es capaz de tragar y hay riesgo de broncoaspiración.</li> </ol>
Yeyunostomía o ileostomía	No se utilizan estas vías porque en el Hospital Regional de Occidente "San Juan de Dios" no se colocan ese tipo de sondas.

d) Evaluación del estado nutricional de pacientes adultos que reciben soporte nutricional enteral -Los parámetros que se toman en cuenta para realizar la evaluación del estado nutricional del paciente se presentan en el cuadro 3.



**CUADRO 3**  
**Evaluación Nutricional Inicial y Monitoreo en Pacientes Adultos Atendidos por el Departamento de Alimentación y Nutrición del Hospital Regional de Occidente "San Juan de Dios", durante Enero a Junio del 2004**

<b>Evaluación Inicial del Estado Nutricional</b>				
<b>Evaluación Clínica</b>	Se inicia con la observación del aspecto general del paciente, haciendo énfasis en la piel, cabello, uñas, ojos, labios, lengua, encías, estómago, glándulas y presencia de edema para determinar signos clínicos que se pueden manifestar en el paciente por carencia o exceso de nutrientes, como efecto secundario asociado a una patología. También se incluyen otros signos como la temperatura corporal, el patrón de respiración, presión arterial y presencia de hemorragia en cuña en las uñas por endocarditis. La evaluación clínica es realizada por el nutricionista y las estudiantes del ejercicio profesional supervisado de nutrición.			
<b>Evaluación Antropométrica</b>	Se toman las medidas de peso y la talla, si no es posible tomar directamente las medidas en el paciente se estiman. Para la estimación del peso se utiliza la fórmula de Ramírez M. 1990., para pacientes inmovilizados e inmovilizados con edema. Para la talla se estima a través de la extensión de brazada, si el paciente no le es posible extender los brazos, se utiliza la fórmula de altura de rodilla por sexo. La constitución corporal se determina a través de la siguiente fórmula: Talla / Circunferencia de Muñeca. Para diagnosticar el estado nutricional se utilizan los indicadores P/T e IMC. También se toma la medida de la circunferencia media del brazo (CMB) para determinar depleción proteica. Para determinar el indicador peso/talla, se utiliza la tabla de pesos para adultos de ambos sexos de la Metropolitan Life Insurance Company, revisión de 1983. La toma de medidas antropométricas es realizada por el nutricionista y las estudiantes del ejercicio profesional supervisado de nutrición.			
<b>Evaluación Bioquímica</b>	Las pruebas que se solicitan al inicio del tratamiento son creatinina urinaria, nitrógeno en urea, albumina, hematología (hemoglobina, hematocrito, recuento de glóbulos blancos y rojos), función inmunológica (recuento total de linfocitos), bioquímica sanguínea (gases arteriales, dióxido de carbono, colesterol, triglicéridos, lípidos totales, electrolitos, minerales (calcio, fósforo, amonio) y función hepática (bilirrubina, transaminasas y fosfatasa alcalina). Cuando en el hospital no hay recursos para realizar dichas pruebas, se realizan en laboratorios privados media vez sean factibles para los familiares del paciente.			
<b>Estrés Metabólico</b>	Para determinar el estrés metabólico se utiliza el balance de nitrógeno urinario en 24 horas.			
<b>Monitoreo del Estado Nutricional</b>				
<b>Evaluación Clínica</b>	Si el paciente está en estado crítico la evaluación clínica se realiza tres veces a la semana, pero si el paciente no está en estado crítico y presenta una evolución favorable, la evaluación se realiza una vez a la semana. Dicho monitoreo consiste en la determinación de signos clínicos que se pueden manifestar en el paciente en la piel, uñas, ojos, lengua, labios, pelo, estómago, glándulas, presencia de edema y también de signos vitales como la temperatura, presión arterial y patrón de respiración.			
<b>Evaluación Antropométrica</b>	<b>Parámetro</b>	<b>Indicador</b>	<b>2-3 veces a la Semana</b>	<b>1 vez a la Semana</b>
	Peso	El indicador que se utiliza para monitorear el peso es P/T y el IMC	Si el paciente se encuentra en estado crítico, la evaluación se realiza de dos a tres veces a la semana.	Si el paciente se encuentra estable y con una evolución favorable, la evaluación se realiza una vez a la semana.
<b>Evaluación Bioquímica</b>	<b>Parámetro</b>		<b>Paciente en estado crítico</b>	<b>Paciente estable y con una evolución estable</b>
	Creatinina Urinaria, nitrógeno urinario		2-3 veces por semana (si es factible)	1 vez por semana
	Albumina		2-3 veces por semana	1 vez por semana
	Hematología (hematocrito, hemoglobina, recuento de glóbulos blancos y rojos)		2-3 veces por semana	1 vez por semana
	Función inmunológica (recuento total de linfocitos)		2-3 veces por semana	1 vez por semana
	Glicemia		Diario	1 vez por semana
	Colesterol, triglicéridos totales		2-3 veces por semana	1 vez por semana
	Electrolitos: Sodio, potasio		2-3 veces por semana	1 vez por semana
	Minerales: Calcio, fósforo y amonio.		2-3 veces por semana	1 vez por semana
Función hepática: Bilirrubina total y directa, transaminasas, fosfatasa.		2-3 veces por semana	1 vez por semana	
<b>Estrés Metabólico</b>	<b>Parámetro</b>		<b>Paciente en estado crítico</b>	<b>Paciente estable y con una evolución estable</b>
	Balance de nitrógeno urinario		2-3 veces por semana	1 vez por semana

e) Tipos de fórmulas que se proporcionan en el DAN y los criterios que se utilizan para seleccionar el tipo de fórmula a administrar en el soporte nutricional enteral:

Los tipos de fórmula son:

- i. Polimérica
- ii. Semielemental
- iii. Elemental
- iv. Estándar
- v. Especiales
- vi. Sin lactosa
- vii. Modular de proteínas

Los criterios son:

- i. Tiempo que lleva el paciente sin comer
- ii. Estado del tracto gastrointestinal
- iii. Edad del paciente
- iv. Estado nutricional
- v. Presencia o no de enfermedades degenerativas que afectan la mucosa gastrointestinal
- vi. Capacidad de absorción de la mucosa intestinal
- vii. Presencia de intervenciones quirúrgicas que afecten la anatomía del tracto gastrointestinal

f) Cálculo de la fórmula del soporte nutricional enteral - Posterior a la realización de la evaluación del estado nutricional y a los problemas nutricionales que se hayan detectado a través de la evaluación se procede a calcular la fórmula del soporte nutricional enteral. El cálculo de la fórmula incluye los siguientes aspectos:

i. Cálculo del gasto energético: Se utilizan cinco métodos diferentes para el cálculo del gasto energético. El método a utilizarse dependerá del criterio profesional del nutricionista, de la patología y estado fisiológico del paciente. Se inicia con 50 – 60% del valor calórico total y se va aumentando cada 2-3 días, conforme aumenta el volumen de acuerdo a la tolerancia del paciente, hasta cubrir del 80 al 100% del valor calórico total.

- Harris & Benedict:

\* Hombre:  $\text{Metabolismo basal (Kcal)} = [66 + 13.7 (\text{Peso en Kg}) + 5 (\text{Talla en cm}) - 6.8 (\text{Edad años})] \times \text{F.A.} \times \text{F.E.}$

\* Mujer:  $\text{Metabolismo basal (Kcal)} = [655 + 9.6 (\text{Peso en Kg}) + 1.8 (\text{Talla en cm}) - 4.7 (\text{Edad años})] \times \text{F.A.} \times \text{F.E.}$

Donde el F.A.=

Factor de Actividad (F.A.)

Encamado	1.2
Ambulatorio	1.3
Normal	1.5
Activo	2.0

Factor de Estrés (F.E.)

Cirugía electiva	1.2 – 1.4
Cirugía menor	1.2
Fiebre	1.3 (Agregar 0.1 por cada °C > 38°C)
Fractura de hueso largo	1.1 - 1.2
Peritonitis	1.2 - 1.5
Politraumatismo	1.3 - 1.6
Quemadura	2.1 - 2.5
Sépsis	1.4 - 1.8

Trauma	1.1 - 1.4
Trauma craneoencefálico	1.3 - 1.5

- Fórmula U.S. ARMY I.S.R. (para pacientes quemados):

\* Valor calórico total = Metabolismo basal X [ 0.89142 + (0.01335 X % Superficie corporal quemada)] X Area de superficie corporal (m<sup>2</sup>) X 24 X F.A.

Usar factores de actividad de Harris & Benedict.

- \* Metabolismo basal (MB):

$$H = 54.337821 - 1.19961 (\text{edad en años}) + 0.02548 (\text{edad en años})^2 - 0.00018 (\text{edad en años})^3$$

$$M = 54.749421 - 1.54884 (\text{edad en años}) + 0.0358 (\text{edad en años})^2 - 0.00026 (\text{edad en años})^3$$

- \* Cálculo de Área de Superficie Corporal (ASC):

$$ASC = (\text{Talla (cm)} \times \text{Peso (Kg)} / 3600)^{1/2}$$

- \* G.E.E (v) = 1784 - 11(edad en años) + 5 (peso Kg) + 244 (sexo: M = 1 ó F = 0) + 239 (Trauma: presente = 1, ausente = 0) + 804 (Quemadura: presente = 1, ausente = 0).

v = ventilador

G.E.E.: Gasto Energético Equivalente

- \* G.E.E (re) = 629 - 11(edad en años) + 25(peso Kg) - 609(obesidad: presente = 1, ausente = 0)

re = respiración espontánea

- Weir:

- \* G.E.E (kcal/mín) = 3.9 (VO<sub>2</sub>) + 1.1 (VCO<sub>2</sub>) - 2.2 (Nitrógeno urinario)

- \* Requerimiento no protéico =  $\frac{VCO_2 - 4.8 (\text{Nitrógeno urinario})}{VO_2 - 5.9 (\text{Nitrógeno urinario})}$

$$\text{Nitrógeno urinario} = (\text{Nitrógeno de urea urinario}) (0.85)$$

- Cálculo de energía para embarazadas:

Requerimiento de energía = MB + AF + ADEA (acción dinámica específica de los alimentos)

- \* MB (Kcal) = 665 + 9.6 (Peso Kg) + 1.8 (Talla cm) - 4.7 (Edad años)

- \* Actividad física (AF):

Trabajo sedentario	400 - 800
Trabajo ligero	800 - 1200
Trabajo moderado	1200 - 1800

- \* Acción dinámica específica de los alimentos (ADEA):

$$ADEA (\text{kcal/d}) = 0.10 (\text{MB} + \text{AF})$$

ii. Cálculo de necesidades de proteínas - Se utilizan tres métodos para estimar la cantidad de proteínas (recomendaciones dietéticas diarias -RDD-, % del valor calórico total y relación Kcal/nitrógeno). El método a utilizar va a depender del criterio profesional del nutricionista, la patología del paciente y el estado

nutricional. Los aumentos se dan de acuerdo al aumento del volumen de la fórmula y a la tolerancia que presente el paciente.

- Recomendación dietética diaria: 0.8 – 1.25g/kg de peso/día.
- % del valor calórico total (VCT): 10 – 20% del VCT.
- Relación calorías/nitrógeno: 120 – 200 kcal /1g de nitrógeno. Este método

generalmente se utiliza en pacientes en estado crítico.

iii. Cálculo de necesidades de carbohidratos - El método que se utiliza es la distribución del 40 – 60 % del valor calórico total. La cantidad inicial de carbohidratos va a depender del total de calorías que se haya determinado utilizar. La cantidad de carbohidratos va aumentando conforme aumenta el volumen de la fórmula, de acuerdo a la tolerancia del paciente.

iv. Cálculo de necesidades de grasas - El método que se utiliza es la distribución del 20 – 35 % del valor calórico total. La cantidad inicial de grasas va a depender del total de calorías que se haya determinado utilizar. La cantidad de grasas va aumentando conforme aumenta el volumen de la fórmula, de acuerdo a la tolerancia del paciente.

v. Cálculo de necesidades de vitaminas y minerales - No se calculan las vitaminas y minerales, ya que solamente se utiliza la cantidad agregada que tienen las fórmulas comerciales, debido a la falta de recursos económicos de la institución no es factible adquirir vitaminas y minerales para que sean agregadas a las fórmulas del soporte nutricional enteral.

vi. Cálculo de necesidades de electrolitos - Solamente se calculan de acuerdo a los requerimientos diarios, para fórmula de soporte nutricional enteral de pacientes con fallo renal grave.

vii. Cálculo del volumen - El volumen se determina de acuerdo a la densidad energética. Generalmente se inicia con un volumen por toma de 250 ml, y se va aumentando 50 ml por toma al día aproximadamente, de acuerdo a la tolerancia del paciente, hasta alcanzar las necesidades hídricas que de acuerdo a la densidad energética cubra el metabolismo basal del paciente.

viii. Cálculo de la densidad calórica - Se utiliza el rango de 0.8 a 1.2 (kcal/ml) Generalmente se inicia con una densidad de 0.80 y se va aumentando de acuerdo a la tolerancia del paciente.

ix. Cálculo de la osmolalidad - Generalmente no se calcula la osmolalidad, ya que se utiliza la que viene indicada en las fórmulas comerciales.

x. Prescripción de la fórmula - Después de haber determinado la cantidad de nutrientes en gramos y el volumen de la fórmula en mililitros, se estima la cantidad y tipo de ingredientes y/o fórmulas comerciales, utilizando medidas estándares del lactario. El tipo de ingredientes va a depender de la patología del paciente, del tipo de vía de administración que se utilice para el soporte nutricional enteral y del criterio

profesional del nutricionista tratante. Para la prescripción de la fórmula se llenan las boletas de orden de la fórmula, las cuales se entregan al personal del lactario. Dichas boletas se presentan en el Anexo 3.

g) Recálculo de la fórmula - El recálculo de la fórmula del soporte nutricional enteral va a depender de la tolerancia del paciente, ya que si el paciente toleró la fórmula se aumenta el volumen de la misma y se determina la cantidad de calorías aumentando la densidad. Después de establecer las calorías se determina la cantidad de nutrientes y se realiza la estimación de la cantidad y tipo de ingredientes y/o fórmulas comerciales para llenar la boleta de orden de la fórmula.

Cuando se utiliza una fórmula que de acuerdo a sus ingredientes es elemental se realiza una transición de una fórmula polimérica, hasta llegar a una estándar. Estos cambios van a depender de la evolución y tolerancia del paciente, y del estado del tracto gastrointestinal.

h) Preparación de las fórmulas del soporte nutricional enteral en el lactario - La preparación de las fórmulas del soporte nutricional enteral está a cargo del personal del lactario, quienes siguen los siguientes pasos:

i. El personal del lactario utiliza un uniforme blanco, zapatos blancos, cofia, gabacha, tapabocas y guantes.

ii. Revisa la boleta de orden de la fórmula y se cerciora que todos los ingredientes y/o fórmulas comerciales estén al alcance de la mano, incluyendo frascos y tapones esterilizados. Rotulan los frascos con el nombre del paciente, número de cama y servicio.

iii. Preparan las fórmulas, mezclando todos los ingredientes en el volumen de agua indicado, utilizando para ello un recipiente de acero inoxidable y un batidor manual, cerciorándose que las fórmulas queden sin grumos.

iv. Llenan los frascos con cuidado para evitar que se derrame la fórmula y se contamine el frasco, ya que los frascos son previamente esterilizados.

v. Después de llenar los frascos, los distribuyen en los diferentes servicios del hospital donde hay pacientes con soporte nutricional enteral.

i) Sistema que utiliza el Departamento de Alimentación y Nutrición para administrar el soporte nutricional enteral: El sistema que se utiliza es la infusión intermitente a través de bombas de infusión y de bolsas para administración del soporte nutricional enteral. La fórmula envasada en los frascos se deposita en las bolsas de administración. Generalmente son tres tomas al día que se pasan aproximadamente en cinco horas, luego se dejan tres horas de por medio y se pasa la otra toma. Generalmente la bolsa para administración del soporte nutricional enteral se cambia cada 3 a 5 días.

j) Monitoreo del paciente y de la fórmula del soporte nutricional enteral - El monitoreo se realiza diariamente, en el cual se incluye la tolerancia que presente el paciente hacia la fórmula (presencia de

diarrea, distensión abdominal, náusea, vómito, cantidad de residuo gástrico), aspecto de la fórmula (aparición, cambios de color, formación de grumos, etc.) y velocidad de infusión.

k) Criterios que toma en cuenta el Departamento de Alimentación y Nutrición para retirar el soporte nutricional enteral - Los criterios son que el paciente ya pueda ingerir alimentos por vía oral y en casos especiales en que exista una disfunción de la sonda y complicaciones en que es necesario suspender el soporte nutricional enteral.

## 2. Datos de pacientes adultos hospitalizados que recibieron soporte nutricional enteral de enero a junio del 2004, en el Hospital Regional de Occidente "San Juan de Dios"

Durante el período comprendido de enero de 2004 a junio de 2004, fueron referidos al Departamento de Alimentación y Nutrición 126 casos de pacientes adultos hospitalizados, con la finalidad de que el nutricionista del hospital evaluara el estado nutricional de dichos pacientes, definiera los criterios y/o indicaciones que justifican el empleo del soporte nutricional enteral, el tipo de vía de administración utilizada y calculara la fórmula del soporte nutricional enteral a brindarse en cada caso. De los cuales 118 casos fueron justificados para recibir soporte nutricional enteral.

De acuerdo a los datos recolectados en el cuadro 4 se puede observar que el 55% (n = 65) de los casos que recibieron soporte nutricional enteral estuvo conformado por pacientes del sexo masculino, en tanto que el sexo femenino conformaron el 45% de los casos (n = 53). En cuanto al promedio de días de tratamiento fue de 14 para el sexo femenino y de 22 días para el masculino.

En cuanto al tipo de vía de administración utilizada para brindar el soporte nutricional enteral se determinó que el 81% (n = 95) de los casos utilizó la vía nasogástrica para la administración del soporte nutricional enteral, en tanto que el 14% (n = 17) utilizó la vía nasoentérica y solamente el 5% (n = 6) utilizó la gastrostomía.

En el cuadro 4 se observa que el 51% de los casos que recibieron soporte nutricional enteral, fue por el criterio de patologías del tracto gastrointestinal; mientras que el 25% de los casos fue por traumas con una parte de tracto gastrointestinal funcional, y el porcentaje más bajo (2%) que se registro fue en los casos de pacientes que reciben radioterapia y terapia tóxica o moderada.

#### CUADRO 4

Criterios de Inclusión Utilizados para Brindar Soporte Nutricional Enteral en Pacientes Adultos Hospitalizados. Departamento de Alimentación y Nutrición. HRO. Enero a Junio del 2004.

CRITERIOS	FRECUENCIA n	PORCENTAJE
Pacientes con desnutrición proteico calórica severa e ingesta inadecuada en los últimos 5 días en quienes el tracto gastrointestinal puede ser usado efectivamente y en forma segura.	5	4%
Pacientes con estado nutricional normal, con menos del 50% de la ingesta oral requerida, en los últimos 7 a 10 días, con tracto gastrointestinal que puede ser usado efectivamente y en forma segura.	8	7%
Patologías del tracto gastrointestinal	60	51%
Quemaduras mayores al 30% de la superficie corporal y de 3º grado	4	3%
Trauma mayor, trauma cerrado del torax y maxilofacial, con una parte funcional del tracto gastrointestinal.	29	25%
En pacientes que reciben radioterapia para cáncer de pulmón, cabeza, cuello, cerviz y linfomas.	2	2%
En pacientes que reciben terapia moderada o tóxica.	2	2%
En pacientes que hayan ingerido algún tipo de solución o sustancia irritante o erosiva, tales como organofosforados u otros.	7	6%
<b>TOTAL</b>	<b>118</b>	<b>100%</b>

En cuanto al tipo de fórmula administrada en los pacientes que recibieron soporte nutricional enteral, no se tabularon los datos, debido a que hubieron casos de pacientes a quienes se les administró dos o tres tipos de fórmula, conforme la evolución y tolerancia que presentó. Es decir que hubieron pacientes que se les administró una fórmula clasificada como elemental por el tipo de ingredientes utilizados, luego se le administró una modular de proteínas y por último una polimérica o una estándar. También hubo casos registrados donde se administraron fórmulas especializadas, por el tipo de ingredientes utilizados. Sin embargo, en términos generales los tipos de fórmula administrados en el Departamento de Alimentación y Nutrición se puede mencionar que fueron: elemental, modular, polimérica y especializada, de acuerdo a los ingredientes utilizados y a la clasificación del vademécum de productos nutricionales, elaborado por el Departamento de Dietética y Alimentación del Centro Médico Militar-1999-.



3. Problemas, necesidades, intereses y aspectos positivos del manejo actual del soporte nutricional enteral en pacientes adultos en el Hospital Regional de Occidente

a) Problemas

i. Los datos antropométricos de los pacientes son tomados directamente cuando hay estudiantes del ejercicio profesional supervisado, cuando no hay estudiantes se estiman las necesidades nutricionales con el peso y la talla que reportan en la consulta, corriendo el riesgo que dichos datos pueden estar alterados ya que el personal médico y de enfermería carecen de estandarización en la toma de dichos datos. Además no se cuenta con un registro adecuado de dichos datos durante el monitoreo.

ii. La mayor parte de pruebas bioquímicas necesarias para evaluar a los pacientes que reciben soporte nutricional enteral se realizan en laboratorios privados, por carecer el laboratorio del hospital de reactivos, lo cual dificulta la evaluación del paciente y/o posibles cambios en el soporte nutricional enteral, debido a que se retrasa el tiempo en obtener los resultados de las pruebas. Además los familiares carecen de recursos económicos para poder realizar dichas pruebas en laboratorios privados.

iii. El Departamento de Alimentación y Nutrición no cuenta con parámetros escritos para realizar la estimación de necesidades de macro y micronutrientes para pacientes adultos que reciben soporte nutricional enteral.

iv. No se cuenta con un protocolo donde se establezca cómo realizar el cálculo de la fórmula, en donde esté indicado qué densidad calórica y con qué volumen se debe de iniciar, así también sobre el tipo de fórmula a administrar de acuerdo a la patología, el tipo de vía de administración, el sistema de administración y qué aspectos se deben de tomar en cuenta para realizar el monitoreo del paciente y cómo se debe realizar los recálculos de la fórmula y cómo realizar el traslape de ingredientes y/o fórmulas comerciales.

v. Falta de personal profesional de nutrición dentro de la institución, para brindar una mejor atención a los pacientes adultos hospitalizados que requieran soporte nutricional enteral.

b) Necesidades - Contar con un protocolo en donde se establezca normas y lineamientos para llevar a cabo un adecuado manejo del soporte nutricional enteral en pacientes adultos, las cuales se ajusten a los recursos y normas del Hospital Regional de Occidente "San Juan de Dios".

c) Intereses - Que a través de la propuesta se establezca un criterio único para el manejo del soporte nutricional enteral, tanto el personal de nutrición como el personal médico, y a la vez se mejore el costo beneficio de la utilización del soporte nutricional enteral. Además se espera que a través de la

propuesta, cualquier profesional ajeno a la institución, pueda tener una idea clara sobre el protocolo del soporte nutricional enteral que se utiliza en el Hospital Regional de Occidente "San Juan de Dios".

d) Aspectos positivos - A pesar de que el Departamento de Alimentación y Nutrición no cuenta con una metodología escrita con normas y lineamientos establecidos para el protocolo del soporte nutricional enteral, el Jefe de dicho departamento aplica los criterios para brindar este tipo de soporte nutricional, además de realizar una evaluación nutricional, cálculo y monitoreo, que de acuerdo a las condiciones de los pacientes y del hospital es aceptable.

## **B. Propuesta del Protocolo del Soporte Nutricional Enteral para Pacientes Adultos Hospitalizados del Hospital Regional de Occidente "San Juan de Dios"**

### 1. Criterios para brindar soporte nutricional enteral en pacientes adultos

Los criterios a utilizar para brindar soporte nutricional enteral se presentan en el cuadro 5.

### CUADRO 5

#### Criterios para brindar soporte nutricional enteral a pacientes adultos.

##### Departamento de Alimentación y Nutrición. HRO.

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En pacientes en estado crítico con parte del tracto gastrointestinal funcional, el soporte nutricional enteral deberá iniciar durante las primeras 24 a 36 horas intrahospitalarias.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pacientes con desnutrición proteico calórica severa e ingesta inadecuada en los últimos 3 días en quienes el tracto gastro intestinal puede ser usado efectiva y de forma segura.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pacientes con estado nutricional normal con menos del 50% de la ingesta oral requerida, en los últimos 3 a 5 días, con tracto gastrointestinal que puede ser usado segura y efectivamente.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En patologías del tracto gastro intestinal que requieran nutrientes de especial calidad y/o cantidad, dependiendo de la severidad del cuadro clínico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Superficie absorbiva reducida (Esprué, desnutrición, Síndrome de intestino corto)</li> <li>✓ Desórdenes selectivos del transporte de aminoácidos (cistinuria, enfermedad de Hartnup).</li> <li>✓ Insuficiencia pancreática exocrina (pancreatitis crónica no hemorrágica, pancreatoclectomía)</li> <li>✓ Insuficiencia hepática.</li> <li>✓ Trastorno funcional en la deglución del esófago o el estómago, por un impedimento fisiológico o anatómico o por consumo de sustancias corrosivas como organofosforados, que hayan dañado la mucosa esofágica y gástrica.</li> <li>✓ Dieta de transición o readaptación intestinal solamente cuando el paciente no tolere por vía oral.</li> <li>✓ Enfermedad o resección parcial o total del intestino delgado.</li> <li>✓ Sobrecrecimiento bacteriano en el intestino delgado (diverticulosis yeyunal, bypass del intestino delgado, asa ciega).</li> <li>✓ Linfagectasia intestinal.</li> <li>✓ Enteritis aguda</li> <li>✓ Trauma cerrado de abdomen</li> <li>✓ Enfermedad de Crohn</li> <li>✓ En pacientes con fístulas enterocutáneas de alto y bajo gasto, media vez sean superiores.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En quemaduras mayores al 30% de la superficie corporal y de 2° o 3° grado dependiendo del área de superficie corporal quemada.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En pacientes con fallo renal que presenten pseudoquistes pancreático secundario al fallo.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En pacientes con trauma, dependiendo de la severidad del cuadro:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Trauma mayor</li> <li>✓ Trauma cerrado de tórax</li> <li>✓ Trauma maxilofacial</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En pacientes que reciben radioterapia para cáncer de pulmón, cabeza, cuello, cerviz y linfomas, dependiendo de las complicaciones que presenten por el tratamiento.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En pacientes que reciben terapia moderada o tóxica, dependiendo de las complicaciones que se presenten por el tratamiento.</li> </ul>	

Fuente: (4, 14, 23, 32)

#### 2. Criterios para determinar el tipo de vía de administración que se utilizará para proporcionar el soporte nutricional enteral

A continuación se presentan en el cuadro 6 los criterios para determinar el tipo de vía de administración:

## CUADRO 6

Criterios para determinar el tipo de vía de administración para proporcionar el soporte nutricional enteral. Departamento de Alimentación y Nutrición. HRO.

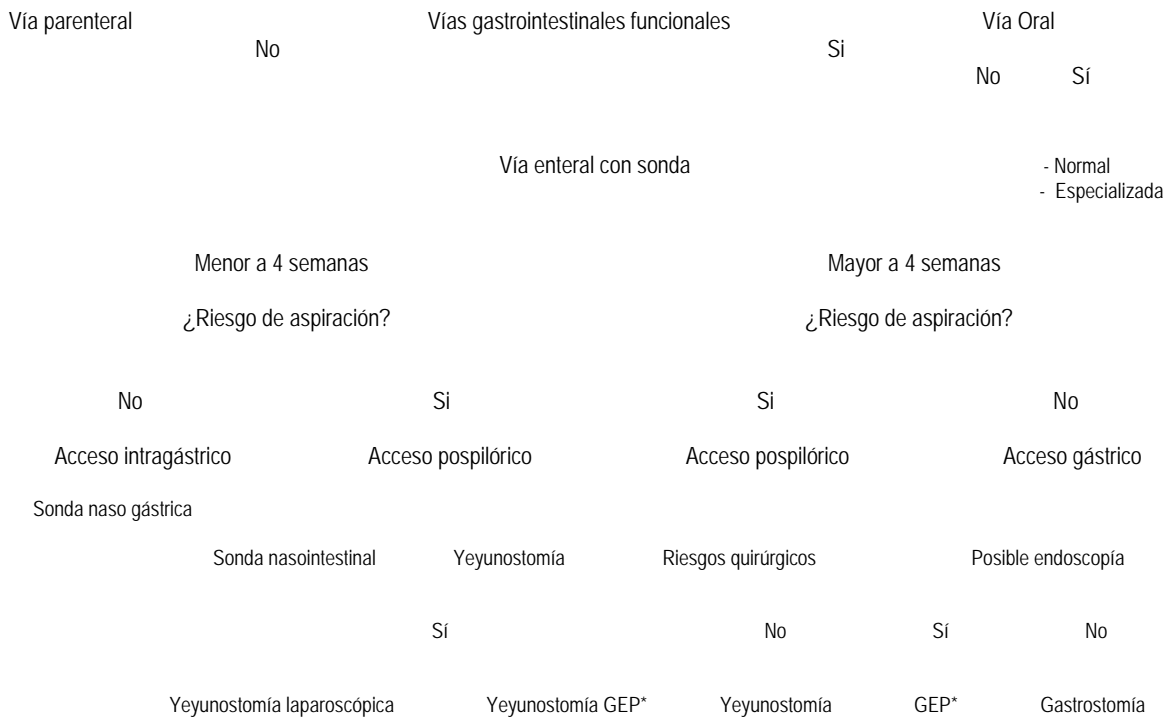
TIPOS DE VIA	CRITERIOS
Oral	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Paciente conciente capaz de tragar.</li> <li>✓ Anorexia</li> <li>✓ Problemas de masticación.</li> <li>✓ Ingesta insuficiente de alimentos porque la dieta no cubre el total de calorías que el paciente requiere por diversas patologías.</li> </ul>
Naso u orogástrica o naso u oro intestinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Anorexia o enfermedades del sistema nervioso central, musculoesqueléticas y psiquiátricas con tratamiento menor a 4 semanas.</li> <li>✓ Entidad patológica de la cavidad bucal con tratamiento &lt; 4 semanas.</li> <li>✓ Ausencia de reflujo gastroesofágico.</li> <li>✓ Ausencia de obstrucción gástrica e intestinal.</li> <li>✓ Permeabilidad bucofaringea o esofágica.</li> <li>✓ Ausencia de entidad patológica gástrica aguda.</li> <li>✓ Pacientes con riesgo de aspiración con tubos endotraqueales para respiración mecánica.</li> <li>✓ Pacientes que han ingerido sustancias corrosivas que han dañado la mucosa gástrica.</li> <li>✓ Pacientes con pancreatitis aguda o pseudoquiste pancreático.</li> <li>✓ Paciente que no está conciente que no es capaz de tragar y no hay riesgo de broncoaspiración.</li> </ul>
Gastrostomía	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Lesiones faríngeas y esofágicas con tratamiento mayor a 4 semanas.</li> <li>✓ Anorexia o enfermedades del sistema nervioso central, musculoesqueléticas y psiquiátricas con tratamiento mayor a 4 semanas.</li> <li>✓ Paciente que no está conciente que no es capaz de tragar y hay riesgo de broncoaspiración.</li> </ul>
Yeyunostomía o ileostomía	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Operaciones mayores de esófago o estómago, duodeno, páncreas o sistema hepatobiliar.</li> <li>✓ Politraumatizados que requieren laparotomía y va a tener impedimento con la vía oral: por ventilador, trauma craneoencefálico severo, lesiones en cara, esófago, tracto gastrointestinal superior.</li> <li>✓ Pacientes con cáncer que requieren laparotomía y va a recibir luego quimioterapia o radioterapia que van a comprometer la ingesta adecuada.</li> </ul>

Fuente: (4, 14, 23, 32, 34)

A continuación se presenta el algoritmo de la selección de la vía de administración para el Soporte Nutricional Enteral en pacientes adultos (Figura 1):

Figura 1

**ALGORITMO DE LA SELECCIÓN DE LA VÍA DE ADMINISTRACIÓN DEL SOPORTE NUTRICIONAL ENTERAL, EN PACIENTES ADULTOS**



\* GEP = gastrostomía endoscópica con yeyunostomía percutánea.

3. Selección del método de administración del soporte nutricional enteral

Figura 2

**Soporte nutricional enteral**

Vía oro o nasoduodenal /  
nasoyeyunal y yeyunostomía

Vía oro o nasogástrica  
y gastrostomía.

Infusión continua  
(18 horas)  
Con bomba de infusión

Infusión intermitente en  
períodos de 3 a 5 horas.  
Con bomba de infusión

\* En ocasiones cuando exista escasez de bombas de infusión se puede suministrar el Soporte Nutricional Enteral por gravedad.

#### 4. Evaluación del estado nutricional

En la tesis de Sánchez (33) se presentan los parámetros establecidos para realizar la evaluación nutricional de pacientes adultos hospitalizados. Los parámetros que se establecieron en dicha tesis permiten realizar una evaluación nutricional completa y eficaz; debido a ello y para unificar criterios en los protocolos a utilizarse en el Departamento de Alimentación y Nutrición del Hospital Regional de Occidente se recomienda que se utilicen dichos parámetros para realizar la evaluación nutricional a los pacientes adultos hospitalizados que sean candidatos para recibir Soporte Nutricional Enteral.

#### 5. Estimación de necesidades nutricionales y cálculo de la fórmula nutricional enteral

La estimación de necesidades nutricionales se realizará tomando en cuenta las etapas del tratamiento dietoterapéutico del paciente.

a) Etapas del tratamiento dietoterapéutico del paciente adulto que recibe Soporte Nutricional Enteral:

i. 1ª. Etapa - Inicio del soporte nutricional enteral: Se inicia con el 50% del valor calórico del metabolismo basal del paciente, debido a que se desconoce la tolerancia y generalmente en esta etapa los pacientes presentan poca tolerancia.

ii. 2ª. Etapa - Adaptación al soporte nutricional enteral: El objetivo en esta etapa es lograr una adaptación del organismo al Soporte Nutricional Enteral; debido a ello en esta etapa se cubre del 50 al 80% del valor calórico del metabolismo basal del paciente al 3º ó 4º día de iniciar el soporte.

iii. 3ª. Etapa - Adaptación metabólica: En esta etapa se cubre del 70 al 100% de los requerimientos energéticos y de proteínas que favorecen al paciente a una adaptación metabólica, de acuerdo a la patología, grado de estrés metabólico y estado general que presente. Dicho proceso se lleva a cabo del 4º al 7º día de tratamiento.

iv. 4ª. Etapa - Recuperación nutricional: Después de que el paciente supere la etapa de adaptación metabólica del Soporte Nutricional Enteral se debe proporcionar los requerimientos nutricionales para lograr la recuperación o mantenimiento nutricional del paciente. En el cuadro 7 se establecen los requerimientos nutricionales para pacientes no hipermetabólicos e hipermetabólicos, de acuerdo a cada etapa del tratamiento.

En general se debe decidir si el Soporte Nutricional Enteral sigue siendo necesario con base a la evaluación de la tolerancia por vía oral y al estado neurológico del paciente, para iniciar la adaptación del paciente a la alimentación oral. Además, en casos especiales el cálculo del Soporte Nutricional Enteral se

realizará tomando en cuenta la estimación de necesidades nutricionales diarias por actividad, sexo y tipo de paciente, en forma individualizada.

### CUADRO 7

Requerimientos nutricionales según etapas del tratamiento dietoterapéutico para pacientes adultos con soporte nutricional enteral.

Departamento de Alimentación y Nutrición. HRO.

ETAPA DEL TRATAMIENTO DIETOTERAPÉUTICO	REQUERIMIENTO ENERGÉTICO	REQUERIMIENTO DE PROTEÍNA
Inicio del Soporte Nutricional Enteral	50% del Metabolismo Basal (en reposo) MB = 25 Kcal/kg/día o Ecuaciones de Schofield*.	160 Kcal/1g Nitrógeno
Adaptación al Soporte Nutricional Enteral	50 al 80% del Metabolismo Basal (en reposo) MB = 25 Kcal/kg/día o Ecuaciones de Schofield*.	160 Kcal/1g Nitrógeno
Adaptación Metabólica	30 a 35 Kcal/Kg/día	140 Kcal/1g Nitrógeno a 120 Kcal/ 1g Nitrógeno
Recuperación o Mantenimiento Nutricional.	Paciente Hipermetabólico 45 – 50 Kcal /kg/día	100 a 120 Kcal/ 1g Nitrógeno
	Paciente No Hipermetabólico 35 - 40 Kcal/kg/día	140 Kcal/ 1g Nitrógeno a 180 Kcal/ 1g Nitrógeno

\* Las ecuaciones de Shofield se presentan en el Anexo 5.

b) Procedimiento del cálculo - Para realizar el cálculo del soporte nutricional enteral se deben de seguir los siguientes pasos:

i. Definir los requerimientos nutricionales del paciente de acuerdo a cada etapa del tratamiento (Cuadro 7), tomando en cuenta el estado general del paciente, la patología que presenta y estado del tracto gastrointestinal, estableciendo las necesidades de nutrientes para recuperar pérdidas o acelerar procesos y

restablecer la capacidad funcional del tracto. A través del cálculo se obtienen los valores máximos requeridos por el paciente para cada una de las etapas. Se debe iniciar con el 50% del valor calórico del metabolismo basal del paciente y se sugiere que se inicie con una relación calorías versus un gramo de Nitrógeno de 160:1 y una densidad energética de 0.8, debido a que en esta etapa de inicio el paciente presenta poca tolerancia hacia el soporte. En la fase de adaptación al soporte nutricional enteral se aumenta el valor calórico, ya que se trata de cubrir del 50 al 80% del metabolismo basal, continuando con la misma relación de kcalorías/gramo de nitrógeno de 160:1 y una densidad energética que puede ser de 0.8, pero la cantidad del valor calórico que se aumente va a estar determinada por la tolerancia que presente el paciente hacia el Soporte Nutricional Enteral. Para la fase de adaptación metabólica se propone un rango de 35 a 40 kcalorías por kilogramo de peso para el cálculo del requerimiento energético y se proponen dos relaciones de kcalorías/gramo de Nitrógeno de 140:1 y 120:1 para el cálculo del requerimiento de proteínas, para que de acuerdo al grado de estrés metabólico del paciente, la evolución a la patología que presente y condición general del mismo, se seleccione la relación a utilizar, tomando en cuenta el criterio profesional del nutricionista tratante. Además para la fase de recuperación o mantenimiento nutricional se proponen dos rangos diferentes de kcalorías y de relación de calorías/gramo de Nitrógeno para el cálculo del requerimiento energético y de proteínas, para pacientes hipermetabólicos y no hipermetabólicos. Incluyendo de ser posible la calorimetría indirecta. Para la fase de adaptación metabólica y para la fase de recuperación se recomienda que se inicie con la cantidad menor de cada rango para el cálculo del requerimiento energético y los aumentos de energía que se den en cada etapa van a depender de la tolerancia que presente el paciente hacia el Soporte Nutricional Enteral.

ii. Selección de la fórmula del soporte nutricional enteral - Con base al cálculo de los requerimientos de energía y proteína se selecciona la fórmula utilizando para ello el esquema del aporte calórico y proteico del soporte nutricional enteral para pacientes adultos (Cuadro 8), la fórmula a seleccionar será la que se adapte mejor a los aspectos de:

- Aporte calórico/día.
- Aporte de proteínas (relación calorías / gramo de Nitrógeno)
- Adecuación según tipo de ingredientes, de acuerdo al estado del tracto gastrointestinal y patología del paciente.

El procedimiento para la selección de la fórmula debe seguir los siguientes pasos:

- Se identifica el valor energético más cercano al valor estimado en la etapa del tratamiento correspondiente según el esquema del aporte calórico y proteico del soporte nutricional enteral para pacientes adultos (Cuadro 8).



- En el esquema del cuadro 8 se presenta la cantidad de proteínas de acuerdo a las diferentes relaciones de calorías/g de nitrógeno, establecidas con base a la cantidad de calorías y la densidad energética.

- De acuerdo a la densidad energética correspondiente al valor energético y al aporte proteico identificado más cercanos a los requerimientos estimados, se selecciona la fórmula, tomando en cuenta el estado del tracto gastrointestinal y los ingredientes que conforman las fórmulas. Por lo cual en el cuadro 9 se presenta el esquema de fórmulas poliméricas y en el cuadro 10 se presenta el esquema de fórmulas elementales debido al ingrediente base que las conforma. En dichos cuadros las fórmulas que se presentan son fórmulas madres que tienen una relación de calorías/ g de nitrógeno de 160:1 con las cuales se sugiere iniciar el tratamiento y en las relaciones de 120, 140 y 180 calorías/g de nitrógeno, se presenta únicamente la cantidad de fórmula en polvo (elemental o polimérica) que debe ser agregada a la fórmula madre para llenar los requerimientos de proteína que necesite el paciente. Por lo tanto las fórmulas poliméricas son más compatibles cuando la vía de administración es a nivel gástrico y las fórmulas elementales son más compatibles cuando la vía de administración es entérica, por la conformación de los nutrientes. En el Anexo 6 se presentan el peso y el valor nutricional de las medidas estandarizadas con las que se elaboraron las fórmulas.

c) Determinación del método de administración y del volumen de la fórmula:

i. Se establece el método de administración a utilizarse de acuerdo a los criterios presentados en el numeral 3.

ii. El volumen de cada toma se establece según el método de administración seleccionado utilizando el esquema del soporte nutricional enteral para pacientes adultos hospitalizados (Cuadro 11) en donde se establece la cantidad y velocidad de infusión. Se sugiere iniciar el tratamiento de pacientes en estado crítico con un volumen de 250 mililitros por toma y para pacientes que no están en estado crítico, iniciar con un volumen de 300 mililitros por toma, ambos en tres tomas al día, para administrar en 5 horas, según el método intermitente. Para el método de infusión continua se sugiere administrar todo el volumen en 18 horas. Se propone que los incrementos de volumen en los primeros tres días de tratamiento sean de 50 mililitros y a partir del cuarto día de tratamiento sean de 75 a 100 mililitros, para evitar complicaciones en el paciente.

Es importante cumplir con los esquemas propuestos principalmente para la primera etapa; en la segunda, tercera y cuarta etapa la cantidad energética y la densidad van a estar determinados por los incrementos de volumen de acuerdo a la tolerancia que presente el paciente hacia el soporte nutricional enteral y también de acuerdo a la evolución del mismo dentro del tratamiento. En pacientes con condiciones muy variables en relación a tolerancia, adaptación metabólica y/o recuperación nutricional, se debe incrementar primero la tasa

de administración y en segundo término la concentración de la fórmula, en forma separada para disminuir el riesgo de intolerancia, o bien prolongar los días en cada etapa del tratamiento del soporte nutricional enteral.

### CUADRO 8

Esquema del aporte calórico y proteico del soporte nutricional enteral para pacientes adultos.

Departamento de Alimentación y Nutrición. HRO.

DÍA DE Tx.*	ETAPA DE Tx.*	DENSIDAD ENERGÉTICA (kcal/ml)	APORTE CALÓRICO (kcal)	APORTE PROTEICO EN GRAMOS			
				RELACIÓN 160 Kcal/g Nitrógeno	RELACIÓN 140 Kcal/g Nitrógeno	RELACIÓN 120 Kcal/g Nitrógeno	RELACIÓN 180 Kcal/g Nitrógeno
1°	Inicio del Soporte Nutricional Enteral	0.80	600	23.4	26.8	31.2	20.8
2°	Adaptación al Soporte Nutricional Enteral	0.85	765	29.9	34.2	39.8	26.6
3°		0.90	945	36.9	42.2	49.2	32.8
4°		1.00	1275	49.8	56.9	66.4	44.3
5°	Adaptación Metabólica	1.00	1500	58.5	66.9	78.1	52.1
6°		1.10	1980	77.3	88.4	103.1	68.8
7°		1.30	2730	106.6	121.9	142.2	94.7
8°	Recuperación o Mantenimiento Nutricional	1.50	3600	140.6	160.7	187.5	125.0

\* Tratamiento

LOS CUADROS 9 Y 10 SE ADJUNTAN AL FINAL DEL ARCHIVO

## CUADRO 11

Esquema del soporte nutricional enteral para pacientes adultos.  
Departamento de Alimentación y Nutrición. HRO.

TRATAMIENTO		INFUSIÓN INTERMITENTE (3 tomas al día)				INFUSIÓN CONTINUA (18 hrs.)
ETAPA	DIA	VOLUMEN TOTAL (ml)	VOLUMEN POR TOMA (ml)	INCREMENTOS DE VOLUMEN (ml)	VELOCIDAD DE INFUSION	VELOCIDAD DE INFUSIÓN
Inicio del Soporte Nutricional Enteral	1°	750	250	50	50 ml/h	42 ml/h
Adaptación al Soporte Nutricional Enteral	2°	900	300	50	60 ml/h	50 ml/h
	3°	1050	350	50	70 ml/h	58 ml/h
	4°	1275	425	75	85 ml/h	71 ml/h
Adaptación Metabólica	5°	1500	500	75	100 ml/h	83 ml/h
	6	1800	600	100	120 ml/h	100 ml/h
	7°	2100	700	100	140 ml/h	116 ml/h
Recuperación o Mantenimiento Nutricional	8°	2400	800	100	160 ml/h	133 ml/h

Cuando se utilice un ingrediente base para una fórmula y se cambie de ingrediente base por otro debido sus componentes nutricionales, se recomienda que se realice una transición de ingredientes, para evitar que al paciente le ocasione diarrea el cambio de fórmula. Los cambios que se den en la transición van a depender de la tolerancia que presente el paciente hacia la fórmula. En el cuadro 12 se presentan los porcentajes a utilizar de los ingredientes para realizar la transición:

### CUADRO 12

Cantidad a utilizar de los ingredientes base para realizar la transición del soporte nutricional enteral, expresada en porcentajes. Departamento de Alimentación y Nutrición. HRO.

CANTIDAD DE INGREDIENTE "A"	CANTIDAD DE INGREDIENTE "B" (sustituirá a ingrediente A)
100%	0
75%	25%
50%	50%
25%	75%
0	100%

c) Prescripción de la fórmula - Después de haber seleccionado la fórmula se proseguirá a llenar la boleta de orden, en la cual se anotan los ingredientes, las cantidades, el volumen de agua, el volumen por toma, el nombre del paciente, el número de cama, y el servicio (Anexo 3). Dicha boleta ya llena se entregará al personal del lactario para que prepare la fórmula.

#### 6. Recálculo de la fórmula

El recálculo de la fórmula se realizará de acuerdo a los incrementos de volumen que se den, en base a la tolerancia que presente el paciente, al estado del tracto gastro intestinal, al estado nutricional del paciente y de acuerdo a la evolución del mismo, tomando en cuenta la etapa del tratamiento en que se encuentre; ya que dependiendo del volumen se determinará la cantidad de calorías y el aporte proteico a administrarse tomando en cuenta la densidad calórica. Media vez determinada la cantidad de calorías y de proteínas se seleccionará la fórmula.

#### 7. Elaboración de la fórmula

Para la preparación de la fórmula se deberán seguir los pasos que a continuación se mencionan, además de tomar en cuenta que el personal del lactario utilice un uniforme blanco, zapatos blancos, cofia, gabacha, tapabocas y guantes, ya que dicho personal es el encargado de preparar las fórmulas del soporte nutricional enteral:

a) Recopilar todas las boletas de orden de fórmula y luego agruparlas por tipo (polimérica o elemental) y por número de fórmula (FP: 1 - 8 ó FE: 1 - 8), para facilitar su preparación por volúmenes totales de cada tipo de fórmula.

b) Revisar la boleta de orden de la fórmula y cerciorarse que todos los ingredientes y/o fórmulas comerciales estén al alcance de la mano, incluyendo frascos y tapones esterilizados.

c) Rotular los frascos con el nombre del paciente, volumen en mililitros, número de cama y servicio.

d) Preparar las fórmulas, mezclando todos los ingredientes en el volumen de agua indicado, utilizando para ello un recipiente de acero inoxidable y un fuede o batidor manual, cerciorándose que las fórmulas queden sin grumos.

e) Llenar los frascos con cuidado para evitar que se derrame la fórmula y se contamine el frasco, ya que los frascos son previamente esterilizados.

f) Distribuir los frascos en los diferentes servicios del hospital donde hay pacientes con soporte nutricional enteral.

#### 8. Monitoreo del paciente que recibe soporte nutricional enteral

Para el monitoreo del paciente adulto que recibe soporte nutricional enteral, se deben de considerar los siguientes aspectos:

a) Antropométricos, bioquímicos y clínicos - Se propone que se utilicen los parámetros establecidos para el monitoreo del estado nutricional, que están propuestos en la Tesis de Sánchez (33).

b) Tolerancia del paciente a la fórmula del soporte nutricional enteral - El monitoreo de la tolerancia del paciente hacia la fórmula del soporte nutricional enteral se recomienda que se realice diariamente, en el cual se deben de considerar los siguientes aspectos:

i. Volumen residual gástrico - Debe de medirse el volumen residual gástrico, en el cual se considera intolerancia volúmenes mayores de 200 ml en el caso de sondas oro y nasogástricas y mayores de 100 ml en el caso de gastrostomías (31). Se considera aceptable un residuo de hasta la mitad del volumen administrado en la dosis anterior (23).

ii. Presencia o ausencia de diarrea y frecuencia de evacuaciones - Debe de anotarse la frecuencia de evacuaciones del paciente, la consistencia de las evacuaciones y color de las mismas para determinar si el paciente tiene diarrea o no, y si fue causada por la fórmula o no. Ya que debe de tomarse en cuenta que la diarrea no solo puede ser causada por la osmolaridad de la fórmula, sino que también por fármacos, colitis pseudomembranosa (*Clostridium difficile*), velocidad de infusión de la fórmula, por contaminación de la fórmula, isquemia intestinal y por sobrecrecimiento bacteriano intestinal. Dentro de los

fármacos se incluyen antibióticos, antiácidos, procinéticos (metoclopramida, cisaprida, eritromicina). Si se determina que la diarrea es causada por la fórmula se debe modificar la fórmula, ya sea que se disminuya la densidad energética de la fórmula hasta 0.7 y/o que se cambien los ingredientes de la fórmula.

iii. Presencia o ausencia de dolor del epigastro, distensión abdominal y de vómito - Debe de anotarse si hay presencia de dolor en el epigastro, distensión abdominal y vómito. En el caso de haber presencia de vómito debe de anotarse las características del material vomitado, como color, consistencia y apariencia, para determinar si fue causado por la ingesta de la fórmula.

iv. Presencia de reflujo gastroesofágico - Debe de anotarse si hay presencia o no de reflujo gastroesofágico, ya que puede deberse a que la sonda este colocada inadecuadamente y el paciente corre el riesgo de broncoaspirar, especialmente cuando se utilizan sondas oro o nasogástricas.

En el cuadro 13 se presentan los aspectos a considerar en el monitoreo de la tolerancia del paciente que recibe soporte nutricional enteral, posibles causas y las recomendaciones que se sugieren que se tomen en cuenta en cada caso:

CUADRO 13

Aspectos a considerar en el monitoreo de la tolerancia del paciente, las causas y las recomendaciones a seguir. Departamento de Alimentación y Nutrición. HRO.

ASPECTOS	POSIBLES CAUSAS	RECOMENDACIONES
Elevado volumen residual gástrico	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Atonía gástrica (48 horas post-laparotomía)</li> <li>▪ Úlcera prepilórica</li> <li>▪ Íleo paralítico</li> <li>▪ Uso de fórmulas muy densas, hiperosmolares o hipoosmolares</li> <li>▪ Fórmulas infundidas a una temperatura muy baja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Debe medirse el volumen residual gástrico antes de administrar la siguiente toma. Si el volumen es mayor de la mitad de lo administrado se suspende la infusión por 2 horas y se mide nuevamente el residuo, para decidir suspender o continuar con el soporte nutricional enteral</li> </ul>
Presencia o no de diarrea (> 3 evacuaciones líquidas/día)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contaminación bacteriana</li> <li>▪ Administración impropia</li> <li>▪ Uso de antibióticos, antiácidos, procinéticos, (metoclopramida, cisaprida, eritromicina)</li> <li>▪ Intolerancia a la lactosa</li> <li>▪ Impactación fecal</li> <li>▪ Malnutrición</li> <li>▪ Isquemia intestinal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reducción de la contaminación</li> <li>▪ Administración de fórmulas isotónicas a menores volúmenes</li> <li>▪ Reconocimiento de las drogas que pueden causar diarrea</li> <li>▪ Evitar fórmulas con lactosa</li> <li>▪ Corregir impactación</li> <li>▪ Empleo de albúmina en caso de edema de intestino</li> </ul>
Presencia de dolor en el epigástrico, vómito y náusea	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fórmulas infundidas a una temperatura muy baja</li> <li>▪ Olor desagradable de la solución por la presencia de aminoácidos libres</li> <li>▪ Sicológicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ante la presencia de vómito suspenda la infusión, evalúe las causas y defina si se trata de vaciamiento gástrico inadecuado y después de un período de observación reinicie teniendo en cuenta: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Uso de antitéticos</li> <li>✓ Disminución de la tasa de infusión</li> <li>✓ Uso de sonda pospilórica</li> </ul> </li> </ul>
Distensión abdominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Íleo paralítico</li> <li>▪ Intolerancia a los lípidos</li> <li>▪ Excesivo paso de aire que ocurre frecuentemente después de cirugía de cabeza y cuello</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Corrección del íleo: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Normalizar los electrolitos</li> <li>✓ Iniciar deambulación</li> <li>✓ Cambiar a fórmula elemental</li> </ul> </li> <li>Si el íleo se debe a peritonitis, suspenda la infusión, trate la peritonitis y reinicie cuando el movimiento intestinal reaparezca.</li> </ul>
Presencia de reflujo gastroesofágico	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Uso de tubos no diseñados para alimentación enteral, que se usan para drenaje gástrico</li> <li>▪ Posición inadecuada del extremo del tubo de alimentación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Emplear tubos diseñados para nutrición enteral: blandos y delgados de 8-12 French</li> <li>▪ Colocar en el duodeno o yeyuno el extremo del tubo de alimentación</li> <li>▪ Colocar la cabecera de la cama a 30° ó 45° durante 30 minutos después de la infusión por bolos</li> </ul>

Fuente: (4, 23, 32)

#### 9. Monitoreo de la fórmula del soporte nutricional enteral

El monitoreo de la fórmula del soporte nutricional enteral va a estar a cargo del o la nutricionista, y deben de incluir los siguientes aspectos:

a) Aspecto de la fórmula - Se debe de observar y si es posible anotar el aspecto de la fórmula que se le esté administrando al paciente, en cuanto a color, consistencia y apariencia (que sea una mezcla homogénea, sin grumos).

b) Administración de la fórmula - Verificar la velocidad a la que se esté infundiendo la fórmula, el volumen por toma de la misma y el número de tomas. Además se propone que se llene una boleta con la información del soporte nutricional enteral y los cambios que se vayan dando, para que sea colocada en la papeleta del paciente, para que tanto el personal médico como de enfermería tenga conocimiento sobre el soporte nutricional enteral que se le está administrando al paciente y a la vez el personal de enfermería tenga conocimiento sobre el volumen y la velocidad a la que debe administrar el soporte. La boleta que se propone se presenta en el Anexo 4.

c) Revisión del equipo de infusión de la fórmula - Se debe de observar si está funcionando correctamente la bomba de infusión, si el equipo de venoclisis está colocado correctamente en el paciente y en la bomba de infusión, si este no presenta alguna obstrucción por parte de doblamiento de la sonda o presencia de grumos en la fórmula, así también verificar que la sonda no esté deteriorada.

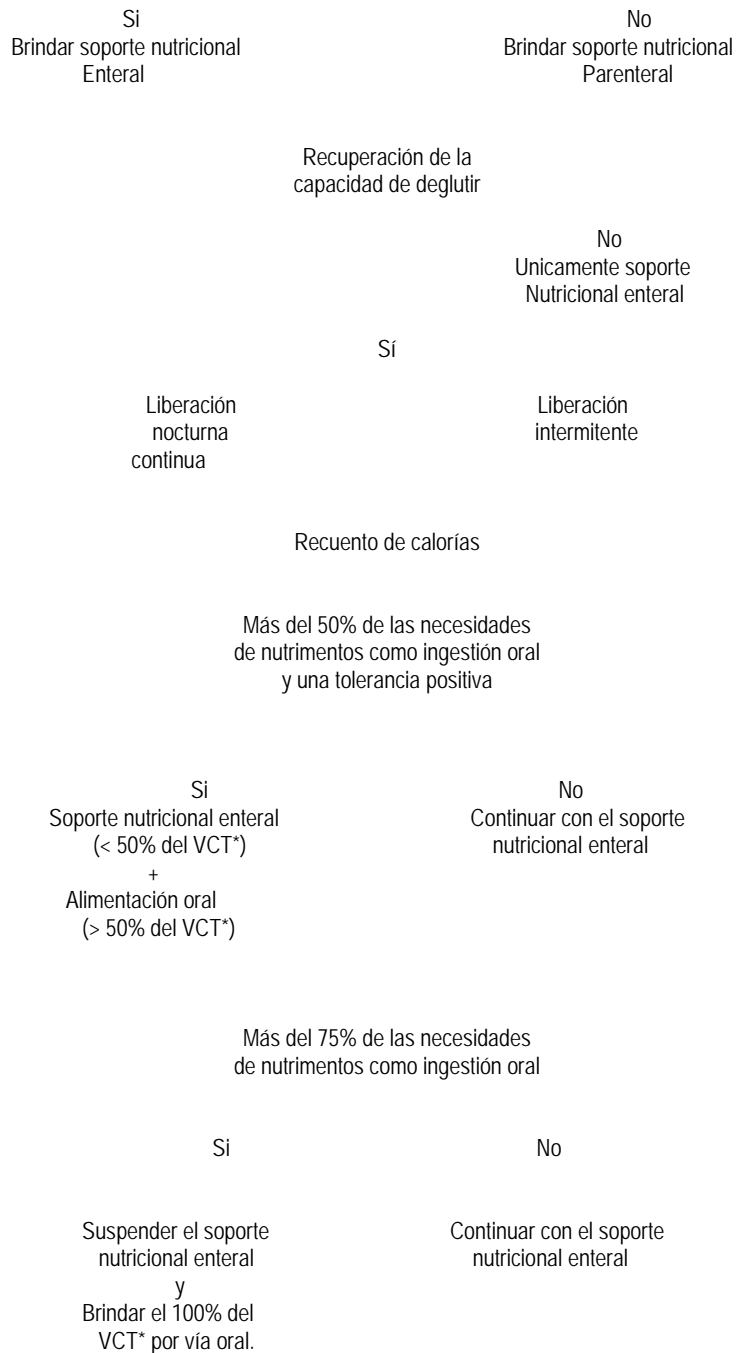


10. Criterios de suspensión del soporte nutricional enteral

Figura 3

Algoritmo de los criterios de suspensión del soporte nutricional enteral en pacientes adultos.  
Departamento de Alimentación y Nutrición.HRO.

Tracto gastrointestinal funcional  
sin capacidad de utilizar la vía oral



\*VCT= valor calórico total

## VIII. DISCUSION DE RESULTADOS

Es importante que el Hospital Regional de Occidente "San Juan de Dios" cuente con normas y lineamientos escritos para un manejo adecuado del soporte nutricional enteral para pacientes adultos, que permitan que cualquier profesional de nutrición que llegue a dicho centro asistencial pueda seguir un orden predeterminado; es por ello que en la presente Propuesta del Protocolo del Soporte Nutricional Enteral en Pacientes Adultos Hospitalizados en el Hospital Regional de Occidente "San Juan de Dios", se proporcionan los criterios para brindar soporte nutricional enteral, los criterios para determinar el tipo de vía de administración que se utilizará para proporcionar el soporte nutricional enteral, la selección del método de administración, las herramientas para la estimación de necesidades nutricionales y cálculo de la fórmula nutricional enteral, a través de una metodología que se diseñó para realizar el cálculo simplificado de las fórmulas, con la finalidad de disponer de un método práctico para cubrir las estimaciones nutricionales de pacientes adultos que requieren este tipo de soporte nutricional, así como el esquema a seguir para la administración del soporte nutricional enteral, el esquema a seguir para realizar la transición de fórmulas, cómo recalcular la fórmula, cómo realizar el monitoreo del paciente que recibe soporte nutricional enteral, cómo realizar el monitoreo de la fórmula y los criterios de suspensión del soporte nutricional enteral.

Como criterios para brindar soporte nutricional enteral, se tomaron diferentes patologías que se clasificaron en nueve grupos: pacientes en estado crítico con parte del tracto gastrointestinal funcional; pacientes con desnutrición proteico calórica severa e ingesta inadecuada en los últimos tres días; pacientes con patologías del tracto gastrointestinal que requieran nutrientes de especial calidad y/o cantidad, dependiendo de la severidad del cuadro clínico; pacientes con quemaduras mayores al 30% de la superficie corporal y de 2º ó 3º grado, dependiendo del área de superficie corporal quemada; pacientes con fallo renal que presente pseudoquiste pancreático secundario al fallo; pacientes con trauma, dependiendo de la severidad del cuadro; pacientes que reciben radioterapia por cáncer de pulmón, cabeza, cuello, cerviz, y linfomas dependiendo de las complicaciones que presenten por el tratamiento; y pacientes que reciben terapia moderada o tóxica, dependiendo de las complicaciones que se presenten por el tratamiento.

Los criterios para determinar el tipo de vía de administración para proporcionar el soporte nutricional enteral, se agruparon en cuatro, de acuerdo al tipo de vía a utilizar: oral; naso u orogástrica o naso u orointestinal; gastrostomía; y yeyunostomía o ileostomía. El tipo de vía a utilizar va a depender de diversos factores, tales como la patología, el estado del tracto gastrointestinal, las condiciones generales del paciente, el tiempo de duración que se brindará el soporte, el criterio profesional del nutricionista tratante y otros; por lo

cual para facilitar la selección de la vía de administración, también se incluyó un algoritmo de la selección de la vía de administración del soporte nutricional enteral, que está elaborado de acuerdo al tiempo de duración estimado que se brindará el soporte nutricional enteral.

Para la selección del método de administración del soporte nutricional enteral se propone que cuando el acceso de la sonda sea al nivel del intestino ya sea duodenal o yeyunal la infusión sea continua (18 horas) para evitar el riesgo de aspiración, ya que de acuerdo a la literatura se incrementa el riesgo cuando el acceso es a nivel del intestino y la infusión es continua, en cuanto al número de horas sugerido esta propuesto para que inicie la infusión de la fórmula en las primeras horas de la jornada laboral y finalice en la madrugada del siguiente día, para que las seis horas que va a tener de reposo el tracto gastrointestinal quede dentro de horas de la madrugada y primeras horas de la mañana, y de esta forma coincida con las horas de sueño del paciente.

Para realizar la evaluación nutricional a los pacientes adultos hospitalizados que sean candidatos a recibir el soporte nutricional enteral, se proponen que se utilicen los parámetros establecidos en la tesis de Sánchez (33), con la finalidad de unificar criterios en los protocolos a utilizarse en el Departamento de Alimentación y Nutrición del Hospital Regional de Occidente y también porque los parámetros establecidos en dicha tesis permiten realizar una evaluación nutricional completa y eficaz.

La estimación de necesidades nutricionales del paciente que recibe soporte nutricional enteral, se llevará a cabo utilizando las fórmulas y rangos de acuerdo a las cuatro etapas del tratamiento dietoterapéutico del paciente, las cuales son: inicio del soporte nutricional enteral, adaptación al soporte nutricional enteral, adaptación metabólica y recuperación nutricional, establecidas en esta propuesta (25, 27, 32). Estas etapas se propusieron con base a la información obtenida en el diagnóstico previo que se realizó, considerando los lineamientos establecidos en la literatura y las normas y recursos con que cuenta el hospital, ya que a través de ellas se pretende la optimización del tratamiento dietoterapéutico en el paciente, tomando en cuenta diferentes factores tales como promover una evolución positiva del paciente y evitar complicaciones al mantener y/o mejorar el estado nutricional, ya que con ello se espera evitar la pérdida de masa muscular, evitar la pérdida de peso, evitar el deterioro del tracto gastrointestinal, evitar el deterioro de los mecanismos de inmunidad, favorecer la cicatrización de heridas (especialmente en pacientes con estrés metabólico alto), y a la vez se espera disminuir el riesgo de morbilidad y mortalidad, disminuir la frecuencia de rehospitalización, disminuir la estancia hospitalaria y también disminuir los costos de tratamiento.

Los aportes de energía y proteína son variables, de acuerdo a las etapas del tratamiento dietorepéutico propuestas, según el cuadro 7. Por lo tanto para la etapa de inicio se propone que se utilice un aporte energético del 50% del metabolismo basal, ya que se desconoce la tolerancia que vaya a presentar el paciente, y en la siguiente etapa que es la de adaptación se propone que se utilice un aporte energético que va del 50 al 80% del metabolismo basal, para que el aumento calórico sea gradual, adaptado a la tolerancia del paciente. Para determinar la cantidad de calorías del metabolismo basal se proponen dos fórmulas como se presentan en el cuadro 7. En la fase de adaptación metabólica se propone que se utilice una cantidad de calorías que va de 30 a 35 calorías por kilogramo de peso al día, para aportar una mayor cantidad de energía al paciente, tratando de cubrir el 100% o más del metabolismo basal. En la fase de recuperación o mantenimiento nutricional se presentan dos cálculos diferentes para el aporte calórico, uno para pacientes hipermetabólicos y otro para pacientes no hipermetabólicos, con el objeto de brindar a través del soporte nutricional el aporte calórico requerido por el paciente de acuerdo a su estado general y nutricional, ya sea para recuperar pérdidas o acelerar procesos. Así mismo, los requerimientos de proteína que se proponen en cada etapa, son para evitar el riesgo a alteraciones patológicas, metabólicas y otras, por lo cual el incremento de los requerimientos de una etapa a otra se hace de forma gradual. Debido a ello para la etapa de inicio y de adaptación al soporte nutricional enteral se propone que la relación de calorías/gramos de nitrógeno sea de 160:1, en tanto que en la etapa de adaptación metabólica se propone que se utilice un rango para el aporte de proteína, que va de 120 a 140 calorías/gramos de nitrógeno, la relación a utilizar en esta etapa va a depender del grado de estrés metabólico y estado general que presente el paciente, y también de acuerdo al criterio profesional del nutricionista tratante, para evitar la subutilización de sustratos y el desarrollo de alteraciones metabólicas. En la fase de recuperación o mantenimiento nutricional se proponen dos rangos para el aporte de proteínas, uno que va de 100 a 120 calorías/gramos de nitrógeno para pacientes hipermetabólicos y el otro va de 140 a 180 calorías/gramos de nitrógeno para pacientes no hipermetabólicos, con el objetivo de recuperar el estado nutricional del paciente o evitar el deterioro del mismo, y a la vez disminuir el riesgo a complicaciones asociadas a un estado nutricional deficiente, lo cual puede alargar el proceso de recuperación del cuadro clínico.

Con base a la información obtenida a través del diagnóstico realizado, se consideraron los lineamientos establecidos en la literatura, las normas y recursos tanto humanos como materiales con que cuenta el Departamento de Alimentación y Nutrición del Hospital Regional de Occidente y aplicabilidad del presente estudio. Se elaboraron fórmulas institucionales para ser utilizadas en el soporte nutricional enteral. Así también se adaptó una metodología para realizar el cálculo simplificado del valor nutritivo de las fórmulas, con

la finalidad de disponer de un método práctico para cubrir las necesidades nutricionales de pacientes hospitalizados que requieren del soporte nutricional enteral.

Para la selección de la fórmula se propone que se utilicen los esquemas que se presentan en los cuadros 8, 9 y 10. En el cuadro 8 se presenta el esquema del aporte calórico y proteico del soporte nutricional enteral, en el cual se incluye la densidad energética, el aporte calórico y el aporte proteico en relaciones que van de 120 a 180 calorías por gramo de nitrógeno, de acuerdo a cada etapa del tratamiento, para que una vez definidos los requerimientos nutricionales se seleccione la fórmula. En el cuadro 9 se presenta el esquema de fórmulas poliméricas y en el cuadro 10 se presenta el esquema de fórmulas elementales, debido a la denominación que se le da al ingrediente base que las conforma, para que ya seleccionada la fórmula en el cuadro 8 se seleccione el esquema a utilizar propuestos en los cuadro 9 y 10 tomando en cuenta para ello el estado del tracto gastrointestinal, para evitar complicaciones y favorecer la recuperación del paciente. En el cuadro 9 se proponen ocho fórmulas poliméricas que aportan una cantidad de calorías que va desde 610 hasta 3604, con un porcentaje de proteínas que va del 14 al 21%, de carbohidratos del 51 al 55% y de grasas va del 28 al 31% del valor calórico total. En el cuadro 10 se proponen ocho fórmulas elementales que aportan una cantidad de calorías que varían desde 652 a 3612, con un porcentaje de proteínas que va del 14 al 20%, de carbohidratos del 40 al 42% y de grasas va del 40 al 45% del valor calórico total.

La contribución energética proveniente de las proteínas, carbohidratos y grasas de las fórmulas propuestas en el cuadro 9, se encuentran dentro de los parámetros establecidos de los requerimientos nutricionales para pacientes adultos, y además el aporte de proteínas que presentan estas fórmulas es variado de acuerdo a la relación calorías gramos de nitrógeno que se utilice, para cubrir las necesidades de proteínas que requiera cada paciente de acuerdo al grado de estrés metabólico, estado nutricional y general que presente, en tanto que la contribución energética proveniente de las proteínas, carbohidratos y grasas de las fórmulas propuestas en el cuadro 10, presentan un incremento en el aporte de grasas y un decremento en el aporte de carbohidratos, en comparación con los aportes de grasas y carbohidratos de las fórmulas propuestas en el cuadro 9. Esta diferencia es por la composición nutricional del ingrediente base que conforma las fórmulas institucionales elementales propuestas en el cuadro 10. Además para obtener fórmulas institucionales con un aporte calórico, de proteínas y carbohidratos que se aproximara a los valores propuestos en el esquema del aporte calórico y proteico del soporte nutricional enteral que se presenta en el cuadro 8, fue necesario utilizar como complemento fórmula modular de proteínas y azúcar. Para la elaboración de las fórmulas institucionales se utilizaron medidas estándares, utilizadas en el Departamento de Alimentación y Nutrición del Hospital

Regional de Occidente "San Juan de Dios", por lo cual en el Anexo 6 se presenta el peso en gramos de la medida que se utilizó y el aporte nutricional.

Para la administración del soporte nutricional enteral se propone que se utilice el método de infusión intermitente y el de infusión continua, dependiendo de la vía de administración ya sea oro o nasogástrica, oro o nasointestinal y ostomías, para evitar complicaciones en el paciente y favorecer su evolución. El volumen de la fórmula se determinará a través del esquema de administración del soporte nutricional enteral, que se presenta en el cuadro 11, en el cual se incluye el volumen total, volumen por toma, los incrementos de volumen y la velocidad de infusión para la infusión intermitente, en la cual se proponen un número total de tres tomas al día, de acuerdo a los resultados obtenidos en el diagnóstico realizado y también tomando en cuenta la factibilidad de los horarios de elaboración y distribución de las fórmulas, así también tomando en cuenta los horarios para la infusión del soporte nutricional enteral al paciente. Además en dicho esquema también se incluye la velocidad de infusión cuando la infusión es continua, y para este tipo de infusión se propone que sea administrada en 18 horas para que el tracto gastrointestinal tenga un reposo de seis horas, y que estas horas de reposo coincidan con un horario de madrugada, para que el paciente se encuentre pernoctando. Los incrementos de volumen se proponen que en los primeros tres días de tratamiento sean de 50 mililitros y a partir del cuarto día de tratamiento sean de 75 a 100 mililitros, para evitar complicaciones en el paciente, pero es importante hacer notar que los incrementos de volumen van a depender de la tolerancia que vaya presentado el paciente hacia la fórmula del soporte nutricional enteral, del estado del tracto gastrointestinal y estado general del paciente. Además con los incrementos de volumen que se vayan realizando, se tendrán que ir determinando los recálculos de la fórmula.

En el cuadro 12 se presentan los porcentajes para determinar la cantidad a utilizar de los ingredientes principales que componen las fórmulas, para realizar la transición de los mismos, cuando haya un cambio de estos, y así evitar complicaciones en el paciente.

Para la prescripción de la fórmula se propone que se utilice la boleta que se presenta en el Anexo 3, para evitar confusiones en el momento de elaborar las fórmulas por parte del personal del lactario, y a la vez facilitar la preparación de las mismas.

Para monitorear al paciente que recibe soporte nutricional enteral se propone que se consideren los datos antropométricos, clínicos y bioquímicos y los datos de la tolerancia que presenta el paciente a la fórmula. Para los datos antropométricos, clínicos y bioquímicos se propone que se utilice los parámetros establecidos

para el monitoreo del estado nutricional en la Tesis de Sánchez (33). Para el monitoreo de la tolerancia del paciente hacia la fórmula del soporte nutricional enteral se propone que se consideren los aspectos tales como volumen residual gástrico, presencia o ausencia de diarrea y frecuencia de evacuaciones, presencia o ausencia de dolor del epigastro, distensión abdominal, vómito, presencia de reflujo gastroesofágico. También se incluye las posibles causas que los originaron y las recomendaciones a seguir para evitar o disminuir el efecto, las cuales se presentan en el cuadro 13.

Para el monitoreo de la fórmula del soporte nutricional enteral se propone que se incluya el aspecto de la fórmula (color, consistencia y apariencia), administración de la fórmula (velocidad de infusión, volumen por toma y número de tomas) y revisión del equipo de infusión, es decir estado y funcionamiento de la bomba de infusión y del equipo de venoclisis. Es importante hacer notar que el monitoreo de estos aspectos contribuye a disminuir el riesgo de complicaciones en el paciente y a la vez se favorece a una evolución positiva del mismo.

En lo que respecta a los criterios de suspensión del soporte nutricional enteral se propone la figura 3 en la que se presenta el algoritmo donde se dan a conocer las decisiones y las acciones a seguir, tomando como base la respuesta del paciente al tipo de ingesta hasta lograr administrar el 100% de las necesidades energéticas calculadas para el paciente, empleando el tracto gastrointestinal.

Las fórmulas elaboradas y la metodología propuesta permiten implementar este tipo de soporte nutricional a nivel hospitalario en forma técnica, higiénica, factible y eficaz; de manera que se asegure un aporte nutricional constante y adecuado al paciente.

## IX. CONCLUSIONES

1. El Departamento de Alimentación y Nutrición del Hospital Regional de Occidente "San Juan de Dios" debe contar con normas y lineamientos escritos para la administración del soporte nutricional enteral en pacientes adultos hospitalizados.
2. El soporte nutricional enteral se administrará sólo a pacientes adultos hospitalizados que cumplan con los criterios que indiquen su utilización.
3. La estimación de las necesidades energéticas, de macronutrientes y el cálculo de la fórmula, se realizará tomando en cuenta las etapas del tratamiento del soporte nutricional enteral propuestas, las cuales son: inicio del soporte nutricional enteral, adaptación al soporte nutricional enteral, adaptación metabólica y recuperación nutricional.
4. Las fórmulas elaboradas para el soporte nutricional enteral, comprenden dos grupos de acuerdo al ingrediente base utilizado, las cuales son poliméricas y elementales.
5. La metodología diseñada permite realizar el cálculo de las estimaciones nutricionales del paciente y el cálculo de la fórmula del soporte nutricional enteral, así como el esquema a seguir para la administración del soporte nutricional enteral, el esquema a seguir para realizar la transición de fórmulas, cómo recalcular la fórmula, cómo realizar el monitoreo del paciente que recibe soporte nutricional enteral, cómo realizar el monitoreo de la fórmula y los criterios de suspensión del soporte nutricional enteral, de una manera práctica y sistematizada, que asegura un aporte nutricional constante y adecuado a los pacientes, logrando a través de dicha metodología la optimización de los recursos con que cuenta el Departamento de Alimentación y Nutrición del Hospital Regional de Occidente "San Juan de Dios".
6. La frecuencia con que se llevará a cabo el monitoreo de cada una de las herramientas básicas de la evaluación del estado nutricional, así como de la administración del soporte nutricional enteral, tanto del paciente, como del equipo de administración y de la fórmula, estará determinada por los recursos económicos y humanos con que cuente el Hospital Regional de Occidente.



7. La suspensión del soporte nutricional enteral, depende de la restauración del funcionamiento normal del tracto gastrointestinal y de la tolerancia que presente el paciente hacia la fórmula.

## X. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda implementar en el Hospital Regional de Occidente "San Juan de Dios" la Propuesta del Protocolo del Soporte Nutricional Enteral en Pacientes Adultos Hospitalizados en dicha Institución, con el fin de optimizar los recursos con que cuenta el Departamento de Alimentación y Nutrición.
2. Se recomienda que posterior a la implementación de la Propuesta del Protocolo del Soporte Nutricional Enteral en Pacientes Adultos Hospitalizados en el Hospital Regional de Occidente "San Juan de Dios", todo profesional de Nutrición que labore o realice la rotación del Ejercicio Profesional Supervisado en dicha institución cumpla con las normas y lineamientos establecidos.
3. Se recomienda que el personal médico y de nutrición priorice a los pacientes adultos candidatos a recibir soporte nutricional enteral, con el fin de que la institución emplee recursos de alto costo como son las fórmulas comerciales de nutrición enteral de manera pertinente.
4. Se recomienda que siguiendo la metodología descrita en esta propuesta se elaboren otras fórmulas para el soporte nutricional enteral utilizando otros ingredientes base.
5. Se recomienda que de ser factible se le agregue a las fórmulas elementos inmunomoduladores, tales como: arginina, glutamina y otros.

## XI. BIBLIOGRAFÍA

1. A Hussain, S., et al. 1996. Percutaneous endoscopic gastrectomy. *Journal Medical (U.S)* 72:581-585.
2. Alverdi, J. y Moss, G. 1990. Effect of commercially available chemically defined liquid diets on the intestinal microflora and bacterial translocation from the gut. *JPEN (U.S)* 14:1-6.
3. Arboleya, A. y Duran, F. 2002. Manejo de fórmulas enterales. Hospital Ntra. Señora de Valme (en línea) *Rev. Metas (ES)* 50. Consultado el 4 de mayo del 2004. Disponible en: <http://www.nutrinfo.com/nutrición-fórmulasenterales.htm>.
4. ASPEN. (American Society of Parenteral and Enteral Nutrition U.S.A) 1998. The ASPEN nutrition support practice manual. U.S.A, ASPEN. 850 p.
5. Betancourt, J. Oliviera, L., et. al. 2003. Nutrición enteral y parenteral en pacientes quirúrgicos críticos relaparatomizados. *Revista Cubana de Medicina Intensiva y Emergencias (CU)* 2(3): 12-16.
6. Bozzetti, F. Braga, M. Gianotti, L., et. al. 2001 Postoperative enteral versus parenteral nutrición in malnourished patients with gastrointestinal cancer: *a randomized multicentre trial*. *The Lancet (IT)* 358(9292):1487-492.
7. Braga, M. Gianotti, L. Gentilini, O., et. al. 2002. Nutrición enteral después de la cirugía gastrointestinal. *Cli Nut (IT)* 21(1): 59-65.
8. Carmona Simarro, J. 1999. Valoración del residuo gástrico en el paciente crítico. (en línea) España, Unidad de Vigilancia Intensiva, Hospital Ribera. Consultado el 4 de mayo del 2004. Disponible en: <http://siic.com/nutrición-alimentación por sonda>.

9. Carrasco, V. 2000. Nutrición enteral en el anciano. (en línea) Colombia, Servicio de Geriátría, Hospital de Getafe. Consultado el 4 de mayo del 2004. Disponible en [http://www.medcolombia.com/nutrición enteral/](http://www.medcolombia.com/nutrición%20enteral/).
10. Cervera, P. Clapés, J. y Rigolfas, R. 1999. Alimentación y dietoterapia: nutrición *aplicada en la salud y la enfermedad*. España, Editorial McGraw-Hill Interamericana. pp. 347-353.
11. Courtney, M. 1998. Guía clínica de enfermería: nutrición y *dietética*. 2a. ed. España, Editorial Mosby Year Book. pp. 105-113.
12. Davies, A., et. al. 2002. Randomized comparison of nasojejunal and nasogastric feeding in critically ill patients. *Crit Care Med (U.S)* 30(3): 586-590.
13. Esteves Ederman, C. Esteves Díaz, C. y Esteves Mendiburo, C. 2001 Nutrición enteral precoz. (en línea) Ecuador. Artículos para médicos. Hospital Regional del IESS. Consultado el 4 de mayo del 2004. Disponible en: <http://www.medicosecuador.com/nutrición>.
14. FELANPE (Federación Latinoamericana de Nutrición Parenteral y Enteral CO.) 2000. Terapia nutricional total. Colombia, FELANPE. 350p.
15. Fernández, J. 2000. Gastroenterología endoscópica terapéutica. (en línea) Colombia, Hospital Rosario Pumarejo de López. Consultado el 4 de mayo del 2004. Disponible en: <http://www.encolombia.com/acodin-alimentaciónporsonda.htm>
16. Guastavino, M. Schuldberg, L., et. al. S.a Soporte nutricional e hipoalbuminemia en quemados críticos. *Rev. Argentina de Quemaduras (AR)* 15(2).
17. Guillen, U. y Alegre, J. 1999. Alimentación enteral. *Boletín Oncológico*, Hospital Obispo Polanco de Teruel (ES) 10 (I): 1-8.
18. Guzmán, E. Escalona, N., et. al. 1998. Alimentación enteral temprana en el paciente quirúrgico en servicios de terapia intensiva polivalente pediátrica. *Rev. Cubana Pediatría (CU)* 70(1):17-21

19. Heyland, D. Cook, D., et. al. 1995. Enteral nutrición in the critically ill patient: *a prospective survey*. Crit Care Med (U.S) 23: 1055-1060.
20. López-Herce, J., Sánchez, C. et. al. 2000. The use of transpyloric enteral nutrition in the critically ill child. J Intensive Care Med (U.S) 15:247-254.
21. Mahan, L y Escott-Stump, S. 1997. Nutrición y dietoterapia de krausse. 9ª. ed. México, Editorial McGraw-Hill Interamericana. 823 p.
22. Montejo, J., et. al. 2002. Multicenter, prospective, randomized, single-blind study comparing the efficacy and gastrointestinal complications of early jejunal feeding with early gastric feeding in critically patients. Crit Care Med (U.S) 30(4):796-800.
23. Mora, R. 2002. Soporte nutricional especial. 3ª. ed. Colombia, Editorial Médica Panamericana. pp.181-268.
24. Navarro, P. 2002. Aspectos legales y practicas de la nutrición enteral domiciliaria. Boletín de Información Farmacoterapéutica de Navarra. (ES) 10(5).
25. Novak, F. Heyland, D. Avenell, A., et. al. 2002. Glutamine supplementations in serious illness: *a systematic review of the evidence*. Crit Care Med (U.S) 30(6):2022-2029.
26. Obregón, O. 2001. Alimentación enteral. (en línea) Argentina, Universidad de Buenos Aires. Consultado el 4 de mayo del 2004. Disponible en: <http://www.arg.geocities.com//nutrición clínica>.
27. Palencia Herrejón, E. y López-Herce, J. 2002 Comparación del uso de sonda nasoyeyunal y naso gástrica, residuo gástrico y tolerancia. (en línea) Revista Electrónica de Medicina Intensiva. REMI 2(6) Consultado el 4 de mayo del 2004. Disponible en: <http://www.remi.com/nutrición>.
28. Papietro, K. Díaz, E., et. al. 2002. Nutrición enteral precoz en pacientes con gastrectomía total por cáncer. Rev. Med Chile (CL) 130: 1125-1130.

29. Pattacini, A. 2003. El uso de yeyunostomías en el síndrome del intestino corto. (en línea) Argentina. Consultado el 4 de mayo del 2004. Disponible en: [http://www.nutrinfo.com.ar/sic\\_yeyunostomias.htm](http://www.nutrinfo.com.ar/sic_yeyunostomias.htm).
30. Posada, C. 2002. Diarrea y nutrición enteral. (en línea) Colombia, Unidad de Cuidados Intensivos, Hosp. S.J. Consultado el 5 de mayo del 2004. Disponible en: <http://www.encolombia.com/acodin-diarreaii.htm>.
31. Robles Gris, J. 1996. Nutrición en el paciente críticamente enfermo. México, Editorial McGraw-Hill Interamericana. pp. 270-338.
32. Rombeau, J y Rolandelli, R. 1998. Nutrición clínica: *alimentación enteral*. 3ª. ed. México, Editorial McGraw-Hill Interamericana. 745 p.
33. Sánchez, M. 2004. Propuesta del Protocolo del Manejo de la Nutrición Parenteral En Pacientes Adultos Hospitalizados en el Hospital Regional de Occidente "San Juan de Dios". Guatemala. 93 p. Universidad de San Carlos de Guatemala, tesis de graduación, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Escuela de Nutrición.
34. Shills, M. Olson, J. Shike, M. et al. 2002. Nutrición en la salud y la enfermedad. México, Editorial McGraw Hill Interamericana. pp. 1905-1919.
35. Teno, J., et. al. 2002. Efectos de la alimentación por sonda naso gástrica en pacientes diagnosticados con demencia grave. *The J Am Med Association (U.S.)* 287: 3211-3212.
36. Windsor, A. Kamuders, L., et. al. 1998. Compared whit parenteral nutrition, enteral feeding attenuates the acute phase response and improves disease severity in acute pancreatitis. *Gut. (U.S)* 42:431-435.
37. Ziegler, E. y Filer, L. 1997. Conocimientos actuales sobre nutrición. 7ª. ed. (U.S.), *O.P.S., O.M.S.* pp. 567-574.

