

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**ALIMENTACION PARENTERAL EN PEDIATRIA**

**INGRID LORENA SAJMOLO RUIZ**

**Tesis**

**Presentada ante las autoridades de la  
Escuela de Estudios de Postgrado de la  
Facultad de Ciencias Médicas  
Maestría en Ciencias Médicas con  
Especialidad en Pediatría  
Para obtener el grado de  
Maestra en Pediatría**

**ENERO 2015**



ESCUELA DE  
ESTUDIOS DE  
POSTGRADO

# Facultad de Ciencias Médicas

## Universidad de San Carlos de Guatemala

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

La Doctora: Ingrid Lorena Sajmolo Ruiz

Carné Universitario No.: 100021153


Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestra en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría, el trabajo de tesis **"Alimentación parenteral en pediatría"**

Que fue asesorado: Dr. Edwing Rolando Rivas

Y revisado por: Dr. Oscar Fernando Castañeda Orellana MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para enero 2015.

Guatemala, 13 de octubre de 2014.

  
  
**Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.**  
Director  
Escuela de Estudios de Postgrado

  
  
**Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.**  
Coordinador General  
Programa de Maestrías y Especialidades

/lamo

---

2ª. Avenida 12-40, Zona 1, Guatemala, Guatemala  
Tels. 2251-5400 / 2251-5409  
Correo Electrónico: especialidadesfacmed@gmail.com

Guatemala, 10 de septiembre de 2014


Doctor  
Oscar Fernando Castañeda MSc  
Coordinador Docente Maestría de Pediatría  
Instituto Guatemalteco de Seguridad Social  
Presente.

Dr. Castañeda Orellana:

Por este medio le envío el Informe Final de Tesis titulado: **“ALIMENTACION PARENTERAL EN PEDIATRIA”**. Perteneciente a la Dra. Ingrid Lorena Sajmolo Ruiz; el cual ha sido revisado y aprobado para su presentación.

Sin otro particular, de usted deferentemente.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Edwing Rolando Rivas  
Médico y Cirujano  
Colegiado No. 6718

**Dr. Edwing Rolando Rivas**  
**Pediatra**  
**Instituto Guatemalteco de Seguridad Social**  
**Asesor de Tesis**

Guatemala, 10 de septiembre de 2014

**Doctor**  
**Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc**  
**Coordinador General**  
**Programa de Especialidades Médicas**  
**Escuela de Estudios de Postgrado USAC**  
**Presente.**

Dr. Ruiz Cruz:

Por este medio le envío el Informe Final de Tesis titulado: **“ALIMENTACION PARENTERAL EN PEDIATRIA”**. Perteneciente a la Dra. Ingrid Lorena Sajmolo Ruiz; el cual ha sido revisado y aprobado para su presentación.

Sin otro particular, de usted deferentemente.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



**Dr. Oscar Fernando Castañeda Orellana MSc**  
**Coordinador Docente Maestría de Pediatría**  
**Instituto Guatemalteco de Seguridad Social**  
**Revisor de Tesis**

*Dr. Oscar F. Castañeda Orellana MSc*  
*MEDICO PEDIATRA*  
*COLEGIADO No. 6,432*

## NDICE DE CONTENIDOS

	INDICE DE TABLAS.....	i
	RESUMEN.....	ii
I.	INTRODUCCION.....	1
II.	ANTECEDENTES.....	4
III.	OBJETIVOS.....	21
	3.1 General.....	21
	3.2 Especifico.....	21
IV.	MATERIALES Y METODOS.....	22
V.	RESULTADOS.....	31
VI.	DISCUSION Y ANALISIS.....	36
	6.1 CONCLUSIONES.....	39
	6.2 RECOMENDACIONES.....	40
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	41
VIII.	ANEXOS.....	45
	8.1Anexo 1: Boleta de Recolección de datos.....	45
	8.1 Anexo 2: Hoja de Preparación de Alimentación parenteral.....	47
	8.1Anexo 3: Costo de los componentes de la nutrición parenteral....	48

## INDICE DE TABLAS

Tabla No 1.....	31
Tabla No 2.....	31
Tabla No 3.....	32
Tabla No 4.....	32
Tabla No 5.....	33
Tabla No 6.....	33
Tabla No 7.....	34
Tabla No 8.....	34
Tabla No 9.....	35
Tabla No 10.....	35
Tabla No 11.....	35

## RESUMEN

**Objetivos:** Determinar los costos directos de la alimentación parenteral en niños hospitalizados, en el departamento de pediatría del Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social zona 9. **Metodología:** Estudio descriptivo, de corte transversal descriptivo en pacientes de ambos sexos ingresados en el Hospital General de Enfermedad IGSS zona 9 evaluando a 106 pacientes, realizando el llenado de una boleta de recolección, evaluando el costo directo, indicaciones, complicaciones, días de uso, sexo más frecuente, grupo etareo y tipo de alimentación parenteral. **Resultados:** Se tuvo un gasto total de Q. 364,207.98 de bolsas de alimentación parenteral preparadas para un total de 106 pacientes, los cuales contaron con dicha alimentación 1197 días con un promedio de días de utilización de 11.29, se obtuvo un costo promedio de parenteral de Q. 304.27, y costo directo por paciente de Q. 3,435.93, el servicio con mayor uso de la mimas fueron en unidades de cuidado crítico, siendo el género masculino y menores de 28 días los pacientes más fruentes, las complicaciones vistas en este estudio fueron secundarias al uso de catéter venoso central por uso de la alimentación parenteral de tipo central.

## I. INTRODUCCION

La Alimentación Parenteral o Nutrición Parenteral puede definirse como “aquella técnica que permite la infusión de todos los nutrientes de forma indefinida sin que se produzcan déficits específicos”, Las primeras infusiones de nutrientes por vía intravenosa datan de los años 30 del siglo XX.[1] Desde entonces, su elaboración ha mejorado considerablemente su perfil de seguridad, tiene su origen en los años 60 del siglo pasado [9, 13]

Se tienen como antecedentes, un estudio realizado en Brasil sobre la valoración nutricional hospitalaria en 4.000 pacientes, la Sociedad Brasileña de nutrición Enteral y Parenteral organizó un estudio teórico de tipo económico, para verificar el impacto de las intervenciones nutricionales en las entidades del Sistema Único de Salud (SUS) en la ciudad de Sao Paulo. Al considerar el total de las Acciones Integrales de Salud (AIS), el gasto por concepto de nutrición parenteral y enteral representa apenas el 0.14 por ciento de todos los costos totales de la salud y el 0.33 por ciento del costo de las hospitalizaciones, se concluyó en ese estudio de que si se aumentaran en 302.19 por ciento los gastos por concepto de terapia nutricional enteral o parenteral, los costos totales del SUS no se verían afectados si al mismo tiempo se redujeran los tiempos de hospitalización en sólo 1 por ciento, porcentaje que correspondería a disminuir cada hospitalización, en promedio, en 79 minutos. El estudio económico mostró también que cada Real (R\$, moneda nacional del Brasil, equivalente a unos sesenta centavos de dólar) invertido en terapia nutricional enteral o parenteral, permite lograr ahorro de R\$ 4.13 en el costo total de la atención en salud. [25]

Además existe información por estudios realizados alrededor del mundo sobre nutrición parenteral como el realizado en el Hospital Clínico Universitario Virgen de la Victoria Malaga en el año 1997 sobre el impacto de la justificación del uso de la alimentación parenteral en donde también analizaron el coste de la misma, concluyen que del total de costos de medicamentos utilizados en ese centro hospitalario, el de alimentación parenteral se situaba en 3.7% el cual aumento debido a que la mayoría de pacientes ingresados se encontraban en unidades de cuidado crítico [24]. Además, en el año 1998 en el Hospital Miguel Zervet, Zaragoza se realizó un estudio en donde durante una década analizaron la nutrición parenteral en la unidad de cuidados críticos pediátricos,



teniendo como resultado que la duración no es mayor a los 20 días, la vía más utilizada era en vía central, con una disminución de las complicaciones infecciosas hasta un 5%, no se observaron en este estudio complicaciones metabólicas ni tromboticas, la edad más frecuente en donde se utilizo era los niños de 1 a 6 meses, con una diversidad de situaciones clínicas siendo más frecuente en los postoperatorios y estados hipercatabolicos. [23]

En este estudio se realizó un análisis de costo, además de indicaciones, tipos, evolución y complicaciones de los pacientes menores de 12 años ingresados en el departamento de pediatría del Hospital General de Enfermedades IGSS zona 9 con alimentación parenteral, desde el año 2012 hasta el año 2013.

La nutrición parenteral en nuestro medio es una herramienta esencial en cuidados crítico, para aquellos pacientes sin un tracto gastrointestinal accesible funcional, o en aquellos pacientes en que su estado de conciencia o su estado fisiológico no les permita adquirir o nutrirse de una forma adecuada, por lo que en el Departamento de pediatría se utiliza en los diferentes servicios donde se requiera, el Hospital de Enfermedades zona 9 cuenta con equipo adecuado y correcto como es la campana de flujo laminar y equipo de mezcladora y cuenta con monitoreo continuo por parte del servicio de nosocomiales. A pesar de que la indicación de la alimentación parenteral es discutido y es un factor de riesgo que puede alterar las defensas del huésped haciendo más susceptibles a los pacientes a diversas complicaciones incluidas entre estas las infecciones, estos factores pueden disminuir utilizando un protocolo adecuado y escalonado, sin embargo, no cabe duda que también puede revertir el proceso de desnutrición, la alimentación parenteral es una alternativa muy valiosa en casos de posoperatorios complejos, pacientes con quemaduras, sepsis graves, politraumatismo, entre otros, todos ellos pueden sufrir desnutrición como consecuencia de su enfermedad. [5, 14,19, 17]

Hoy en día se acepta que las indicaciones, el riesgo y los beneficios no están completamente delimitados y por ello la decisión de instaurar nutrición parenteral se deben realizar a base de protocolos y con personal calificado.

Aunque la nutrición parenteral sea una alternativa de nutrición para pacientes que no lo pueden hacer por vía enteral por distintos motivos, el costo para el paciente o en el caso

de los padres no es significativo, ya que el instituto es el encargado de proporcionar dicha alimentación, se tiene información del año 2009 sobre diversos costos de alimentación parenteral los cuales son costos diario directos no reales ya que de los mismos elementos pueden sacarse una o dos preparación de alimentación parenteral, únicamente se cuenta como dato estadístico que durante el año 2010 se prepararon 1,301 bolsas de alimentación parenteral para el Departamento de Pediatría, para un total de 162 pacientes, durante el año 2011 desde enero hasta el mes de julio se han preparado 1,835 bolsas de alimentación parenteral para pacientes adultos y pacientes pediátricos, con un costo total Q.1,003,256.80, el costo unitario de una alimentación parenteral Q.546.73 sin embargo no se tienen datos que únicamente incluyan a pacientes pediátricos. [6, 7]

La importancia o trascendencia de la realización de esta investigación es que, la nutrición parenteral puede disminuir la estancia hospitalaria al disminuir la morbilidad y acortar el tiempo de recuperación, además no se cuenta, en el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social ningún documento, estudio o investigación publicada en los últimos diez años acerca del uso de la alimentación parenteral en el departamento de pediatría que analice costos, indicaciones, complicaciones del paciente al que por algún motivo se inicia alimentación parenteral. Existen datos de manera aislada y no de manera conjunta, por lo que se realizó este estudio con el propósito de reunir todos estos datos y servir de base para estudios y comparaciones futuras.

## II. ANTECEDENTES

La Alimentación parenteral o Nutrición parenteral (NP) es la técnica de alimentación que permite aportar nutrientes directamente al torrente circulatorio en pacientes que son incapaces de alcanzar los requerimientos nutricionales por vía enteral o en los cuales no se puede utilizar con seguridad el tracto gastrointestinal. Las primeras infusiones de nutrientes por vía intravenosa datan de los años 30 del siglo XX. Desde entonces, su elaboración ha mejorado considerablemente su perfil de seguridad. [5, 15, 20]

Aunque es esencial en cualquier época de la vida, en la edad pediátrica, y aun en condiciones fisiológicas, ésta adquiere mayor importancia, tanto para todo el organismo como para determinados órganos, especialmente el cerebro. En el prematuro y en el niño con enfermedad grave y prolongada, mantener una adecuada nutrición evita los graves efectos adversos de la desnutrición, minimiza las repercusiones en el futuro desarrollo físico y mental del niño, y disminuye la morbimortalidad. Por reseñar, un ejemplo claro, en los centros pediátricos de los países desarrollados, las tasas de supervivencia del recién nacido con malformaciones gastrointestinales han pasado del 20 al 90%, gracias sobre todo al perfeccionamiento de las técnicas de nutrición artificial, especialmente de la nutrición parenteral.

Por otra parte, en estas edades, las patologías, las funciones metabólicas y homeostáticas del organismo son muy especiales y lábiles, y las consecuencias de un deficiente aporte de determinados nutrientes pueden ser irreparables para algunos órganos en el gran prematuro o el lactante con estrés metabólico. Finalmente, muchos nutrientes habitualmente no esenciales pueden convertirse en esenciales en estas edades y condiciones.

La NP aporta simultáneamente macronutrientes (aminoácidos, hidratos de carbono y lípidos), que constituyen el aporte calórico y proteico, y micronutrientes (electrólitos, vitaminas y oligoelementos), que complementan la dieta evitando el desarrollo de déficit.

En general está indicada para prevenir o corregir los efectos adversos de la malnutrición en pacientes que no son capaces de obtener aportes suficientes por vía oral o enteral por

un periodo de tiempo superior a 5 a 7 días, o antes si el paciente está ya previamente malnutrido. Por el contrario, no está indicada en aquellos pacientes con una función intestinal adecuada en los que la nutrición puede llevarse a cabo por vía oral o enteral. La nutrición parenteral no debería instaurarse por periodos inferiores a una semana y se debe mantener hasta que se consiga una adecuada transición a alimentación enteral (cuando dichos aportes alcancen 2/3 de los requerimientos nutricionales estimados) [5]

La NP está indicada cuando la vía enteral no se puede usar de una forma segura, por ejemplo, en casos de incapacidad para la absorción intestinal de nutrientes como en el intestino corto, íleo intestinal prolongado u obstrucción intestinal, necesidad de reposo intestinal como sucede en las fistulas digestivas altas o enfermedad inflamatoria intestinal descompensada y estados hipercatabolicos con altas necesidades calorías que no pueden ser alcanzadas por la vía digestiva como ocurre en pacientes críticos y grandes quemados [5]. También es posible utilizar una nutrición mixta -NP y nutrición enteral. Cuando constituye el único aporte de nutrientes, hablamos de nutrición parenteral total, la nutrición parenteral parcial proporciona tan solo un complemento al aporte realizado por vía enteral [15, 19]

El aporte calórico se realiza con soluciones glucosadas que aportan 3.4 Kcal/g cuando la glucosa de la solución es dihidra; 3.6 cal/g si la glucosa de la soluciones monohidra; 4 cal/g cuando la glucosa de la solución es anhidra (sol glucosada de laboratorio Braun) las emulsiones lipídicas aportan 9Kcal/g (1.1 kcal/ml) de emulsión al 10%, por el contenido de glicerol como solvente y fosfolípidos como emulsionante). Las proteínas se dan como soluciones aminoácidas que contienen todos los aminoácidos esenciales y no esenciales.

## **2.1 Acceso vascular**

Respecto a las técnicas de administración, el primer paso lo dio Christopher Wren, en el siglo XVIII, con el uso de la caña de plumas de ave para el suministro de vino a perros. Durante el siglo siguiente, Claude Bernard empleó tubos metálicos para la administración de azúcares y otros preparados a animales, instaurándose las bases científicas para entender el manejo de los hidratos de carbono por los mamíferos. No fue hasta los años

30 del siglo XX cuando se utilizaron tubos de goma. Y ya en 1949, Rhoads y Vars inventaron la primera bomba para infusión intravenosa de líquidos.

Durante los años 50 y 60 del pasado siglo se realizaron los primeros tubos o catéteres derivados de diversos plásticos, empleándose para la administración rutinaria y en venas periféricas de agua y electrólitos. En 1968, Dudrick et al. Publicaron el primer método de implantación venosa central en cava superior, utilizando un tubo derivado de poliuretano, lo que permitió el suministro prolongado de grandes cantidades de infusión y de preparados hiperosmolares, primero en crías de perro y luego en un niño operado. Casi todos ellos sobrevivieron y se desarrollaron. En los años 70 se perfeccionaron las técnicas de cateterización intravenosas periféricas, como las cánulas umbilicales y las de venas periféricas (veno-catéteres). Y también se desarrollaron los primeros catéteres centrales, implantados a través de una aguja pinchada en una vena periférica.

En los años 80, Broviac y otros mejoraron estos catéteres e idearon los llamados cuff o rodillos de éstos en túneles subcutáneos. Asimismo, para la administración de quimioterapéuticos y de nutrición parenteral total se concibieron en esta época los primeros sistemas de cápsulas subcutáneas, llamados reservorios, lo que disminuyó la tasa de infecciones y fracasos. Además se cambió a materiales siliconados. Finalmente, el último el último gran avance ha sido el sistema de cateterización percutánea, mediante el cual, y a través de una punción periférica con aguja, se introducen catéteres siliconados hasta la vía central, permitiendo un flujo suficiente y prolongado, con bajas complicación.

La nutrición parenteral puede administrarse a través de una vía venosa periférica o de un catéter venoso central.

#### 2.1.1. Vía periférica

Los nutrientes pueden ser administrados al torrente circulatorio a través de una vía periférica, generalmente colocada en miembros superiores. Este tipo de acceso sólo está indicado en cortos periodos de tiempo. Para ser administrada por esta vía, la osmolaridad final de la solución debe ser de 600-900 mOsm/l; si se administran soluciones de mayor osmolaridad se pueden provocar complicaciones locales, como flebitis, trombosis, etc. El aporte total de los macronutrientes puede estar comprometido, por lo que en la mayoría

de los casos no se alcanzan las necesidades proteico-calóricas del individuo, no debe administrarse concentración de glucosa superior al 10%.

En pacientes con disminución de la tolerancia hídrica está contraindicado el uso de la vía periférica, ya que para conseguir un suministro adecuado de nutrientes se necesitan grandes volúmenes si se quiere que la osmolaridad no supere 800-900 mOsm/l. Este tipo de acceso tiene como ventajas su fácil colocación y su bajo coste.

### 2.1.2. Vía central

Al acceder a venas de alto flujo, la vía central permite aportar soluciones de macro y micronutrientes de alta osmolaridad sin riesgo de flebitis o trombosis. En general, los accesos centrales más utilizados intrahospitalariamente son percutáneos, a través de las venas subclavia o yugular, femoral y de abordaje periférico hasta alcanzar la cava superior e inferior. Los accesos centrales tienen como desventajas un mayor riesgo de infección que la vía periférica y más complicaciones en su colocación., Cuando se prevé la duración de la nutrición parenteral más de 21 días, se pueden utilizar catéteres tunelizado tipo Broviac. También puede utilizarse para nutrición parenteral los reservorios subcutáneos y, en neonatos los catéteres umbilicales. [9, 19]

## 2.2 Administración de la nutrición parenteral

Después de haberse instalado fijado y controlado el catéter por rayos X, se debe iniciar la NPT de acuerdo a los requerimientos del individuo y al estado metabólico, por lo que se debe tener previamente un perfil bioquímico, electrolitos plasmáticos, y balance hídrico. En primer lugar debe calcularse el volumen que se puede aportar en general y luego distribuir los nutrientes de acuerdo a los requerimientos y capacidad de metabolización.

Los prematuros y lactantes tienen entre un 85 y un 70% de agua corporal, respectivamente, y que los requerimientos energéticos, especialmente de hidratos de carbono, son inmediatos y tan elevados que alcanzan el doble de los de edades posteriores, sin tolerar carencias de horas de ayuno ni de líquidos.

### 2.3 Composición de las mezclas de Nutrición Parenteral

Debe cubrir las necesidades energéticas individuales de cada paciente teniendo en cuenta su estado clínico y los resultados de los controles de laboratorio. Es importante valorar el volumen final (principalmente en el prematuro de muy bajo peso) y la osmolaridad resultante de la NP. Los requerimientos calóricos son aportados por los tres macronutrientes principales: hidratos de carbono, grasas y proteínas mezclados con una solución de micronutrientes (agua con vitaminas, electrolitos y oligoelementos) [3, 8, 9]

- a) *Proteínas*: Se administran en forma de soluciones de L-aminoácidos (AA), que aportan 4 kcal/g (carga osmolar: 11 mmol/g). Además de intervenir en el recambio proteico son fundamentales en la síntesis de proteínas estructurales para el crecimiento. Deben suministrarse al menos 150 kcal no proteicas por 1 g de nitrógeno (N) para la óptima utilización de éste. En situaciones de estrés, esta relación puede reducirse hasta 80-100 kcal/1 g de N. Para el cálculo se dividen los gramos de proteína por 6,25 y se obtienen los gramos de N. Los requerimientos proteicos son más altos en el paciente pediátrico que en el adulto y dependen de la edad, disminuyendo progresivamente desde los más elevados del recién nacido prematuro hasta los del niño mayor; las Debe comenzarse con aportes bajos de 0.6-0.8 g/kg de peso para evitar alzas de nitrógeno ureico, luego se va aumentando de acuerdo a la tolerancia hasta llegar a aportar los requerimientos.

Los requerimientos proteicos son más altos en el paciente pediátrico que en el adulto y dependen de la edad, disminuyendo progresivamente desde los más elevados del recién nacido prematuro hasta los del niño mayor; las necesidades reflejadas en la Tabla 1 son las recomendadas para NP, superiores aconsejadas para la nutrición normal. Y además de las diferencias cuantitativas existen diferencias cualitativas. Así, en el recién nacido prematuro y en el lactante hasta los 6 meses de edad hay ciertos AA que son semiesenciales, lo que significa que la capacidad de sintetizarlos es menor que su demanda metabólica; este grupo incluye cisteína, tirosina, histidina, arginina y glicina, en algunos niños glutamina y también es importante la taurina. La producción de cisteína está disminuida en el neonato debido a la baja actividad de la enzima cistationasa hepática. La cisteína es poco soluble, por lo que se utiliza en forma de clorhidrato de cisteína, que baja el pH de la solución y puede producir

acidosis si no se compensa con acetato. Por otro lado, el pH más ácido favorece la solubilidad del calcio y el fósforo.

La síntesis de tirosina a partir de fenilalanina está limitada en el prematuro, pero el contenido de tirosina en las soluciones de AA es bajo debido a su escasa solubilidad. Por otro lado, el prematuro también se dificulta por la catabolización de tirosina y un suministro elevado puede producir tirosinemia neonatal transitoria y deterioro neurológico. La histidina es necesaria para el crecimiento durante los primeros 6 meses de vida. Por su parte, el relativamente alto contenido de glicina en las soluciones de AA favorece la producción de amonio, mientras que el aporte de arginina favorece su metabolización. La glutamina es un sustrato energético importante para el intestino delgado, y favorece la maduración y la función inmune del intestino. Por tanto, en el prematuro y en niños con problemas digestivos puede estar indicada su administración suplementaria, ya que no la incluyen las soluciones de AA.

Finalmente, la taurina no forma parte de ninguna proteína estructural, pero se encuentra en la retina y en el cerebro fetal, y la leche materna contiene cantidades apreciables de ella. Los preparados de AA pediátricos también incorporan taurina, lo que puede desempeñar un papel protector frente a la colestasis.

El ideal es calcular los requerimientos a través de balance nitrogenado midiendo la excreción de nitrógeno ureico en orina de 24 horas. Se utiliza una fórmula la cual es:

$\text{Nitrógeno ureico urinario en 24 horas} + \text{factor de corrección} * 6.25 = \text{proteínas/día}$

El factor de corrección por vía venosa es +2 (representa la pérdida nitrogenada por secreción de N desde el tubo digestivo al lumen, y pérdidas adicionales por piel y sudor). Para corrección en nutrición parenteral se usa +3 (1g adicional por digestibilidad de una proteína de buena digestibilidad)



Tabla 1. Necesidades proteínas en el niño	
Edad	g/kg/día
Prematuro	3-4
1-12 meses	2.5
12-36	2.5-2
3-11 años	2-1
Adolescente	1
Enfermo crítico	1.5-2

Fuente: Tomado de Gil Hernandez Angel. Tratado de Nutrición; Tomo I: Fases Fisiológicas y bioquímicas de la nutrición

- b)** *Hidratos de carbono* Como hidrato de carbono por vía endovenosa sólo se utiliza la glucosa, que aporta 3,4 kcal/g en su forma acuosa y 5,5 mOsm/g; otros azúcares, como la fructosa, la galactosa, el sorbitol o el xilitol, no están indicados en niños, salvo excepciones, por su posible toxicidad y efectos secundarios. Los hidratos de carbono deben suministrar el 40-60% de las calorías. Un exceso de hidratos de carbono ocasiona hiperglucemia, aumenta la lipogénesis (proceso poco eficiente desde el punto de vista energético), favorece la aparición de hígado graso e incrementa la producción de CO<sub>2</sub>. La producción de glucosa en el niño oscila entre 4 y 6 mg/kg/min (equivalente a 5,5-8,5 g/kg/día), por lo que al iniciar el aporte parenteral se partirá de esta cifra para ir aumentando, según tolerancia, 1-2 mg/kg/min (1,2-2,5 g/kg/día) cada 24 horas, hasta un máximo de 10-14 mg/kg/min (14-20 g/kg/día); no se deben superar los 15 g/kg/día. (3, 9)
- c)** *Lípidos*: Los lípidos aportan ácidos grasos esenciales y calorías no proteicas sin aumentar la osmolaridad (1 g = 9 kcal). Se comienza con 0,5 g/kg/día, y se aumenta 0,5-1 g/kg/día, hasta dar un 30-35% de las calorías en forma de grasas, lo que equivale a 2-3 g/kg/día. En los neonatos, lactantes y pacientes desnutridos en situación estable, el objetivo es 3 g/kg/día; y en niños, 2-2,5 g/kg/día; se recomiendan dosis menores en pacientes infectados o en situación crítica. Para evitar la deficiencia de ácidos grasos esenciales linoleico (n-6) y  $\alpha$ -linoleico (n-3) hay que aportar al menos 0.5 g/kg/día de lípidos. Es importante también la relación n-6/n-3, la tolerancia se vigila por el nivel de triglicéridos plasmáticos, que no debe

superar los 200 mg/dl en situación estable, cuando existe estrés importante se toleran niveles más altos, hasta 400 mg/dl. Los lípidos están contraindicados en caso de alergia a sus componentes, como la soja o el huevo. La administración puede realizarse separada del resto de los componentes, en cuyo caso es mejor hacerlo durante las 24 horas a un ritmo  $\leq 1,5$  mg/kg/hora, o en la misma bolsa 3 en 1. Para evitar la peroxidación deben conservarse en nevera hasta iniciar la perfusión y protegerse de la luz con sistema de infusión opaco.

**d) Electrolitos**

Este aporte de iones cubre fundamentalmente las pérdidas urinarias; cuando existen pérdidas digestivas extraordinarias por diarrea, ostomía o fístula hay que reponerlas aparte. El sodio y el potasio pueden usarse en forma de cloruro, fosfato o acetato, dependiendo del estado clínico y ácido-base del niño. En caso de acidosis es útil el acetato, que se metaboliza en el hígado a bicarbonato. Las necesidades de calcio y fósforo son más elevadas en el niño que en el adulto, pero la adición de cantidades altas a la solución conlleva riesgo de precipitación. La solubilidad depende de múltiples factores, como son el pH (la acidez la favorece), las cantidades absolutas de Ca y P, la utilización de sales orgánicas (el glicerofosfato disminuye el riesgo de precipitación) y la relación con otros componentes.

- e) Oligoelementos:** Los oligoelementos no son necesarios en la NP de duración inferior a 2 semanas. Existen soluciones comerciales que contienen zinc, cobre, manganeso, selenio y cromo, según los requerimientos sugeridos. A los pacientes que tengan pérdidas digestivas aumentadas se debe dar un aporte extra de 4mg de zinc por litro de pérdida. En sujetos con colestasis se debe restringir el aporte de cobre, ya que este mineral se excreta principalmente por vía biliar. El hierro no se encuentra en las soluciones comerciales de oligoelementos. Su aporte parenteral suplementario está indicado en niños mayores de dos meses con NPT de duración superior a un mes y con signos analíticos de déficit de hierro, si es necesario aportarlo se da como hierro dextran por vía intramuscular o complejos de hidroxiférrico-sacarosa por vía endovenosa.

- f) *Vitaminas*: Las vitaminas hidrosolubles, por su escasa capacidad de almacenamiento, no son consideradas tóxicas, mientras que las liposolubles A, D, E y K, administradas a dosis altas, sí pueden alcanzar niveles tóxicos. El aporte recomendado se consigue con 2 ml/kg, máximo 5 ml, de MVI Pediátrico, No aportan requerimientos de vitamina K por lo que se da en forma IM de acuerdo al tiempo de protrombina. [16, 23]

## **2.4 Prescripción y composición**

Cuando fuera posible debería centralizarse a través de un equipo multidisciplinario de soporte nutricional. Pueden utilizarse soluciones estandarizadas o individualizadas de acuerdo con el peso y la edad, y ayuda de un programa informático. La elaboración se realizan en los servicios de farmacia en cámaras de flujo laminar, allí se traducen los gramos de glucosa, lípidos, etc., en volúmenes de las soluciones específicas, la presencia de heparina en las soluciones facilita la coalescencia de la partículas de grasa, en presencia de calcio. [19]

## **2.5 Indicaciones de alimentación parenteral**

En general, la nutrición parenteral está indicada en los pacientes que no se encuentran en condiciones de tolerar una adecuada alimentación enteral para hacer frente a sus necesidades por periodos superiores a 5 días, o antes si previamente están malnutridos. Y todo ello con el objetivo de prevenir o corregir los efectos adversos de la desnutrición, ver tabla II. Por el contrario no estaría indicada en aquellos pacientes con una función intestinal adecuada en los que la nutrición puede llevarse a cabo por vía oral o enteral. La nutrición parenteral debería instaurarse por periodos inferiores a una semana y debe mantenerse hasta que se consiga una adecuada transición a la alimentación enteral, siempre que sea posible se utilizará la vía digestiva, Cuando por esta vía no se pueda cubrir la demanda nutricional, se complementará con una nutrición mixta (NM) donde la NP sea suplementaria, en cuyo caso es probable que sea de baja osmolaridad y pueda suministrarse por una vía periférica, que entraña menos riesgos. Cuando la vía digestiva esté muy dañada pero no haya contraindicación absoluta, se debe intentar la nutrición enteral (NE) mínima o trófica, debido a su beneficiosa repercusión sobre el trofismo intestinal, la circulación entero-hepática de los ácidos biliares o la reducción de la

translocación bacteriana, lo que contribuye a minimizar los efectos adversos de la NP sobre el hígado. [17]

Las indicaciones prioritarias para el inicio de la alimentación parenteral se encuentran la dificultad o incapacidad para utilizar el tracto digestivo incluyéndose tres situaciones importantes:

Postoperatorio inmediato de:

- Cirugía mayor digestiva (gastrectomía total, esofagectomía, duodenopancrectomía, colectomía total por colitis ulcerosa o por enteritis radiogena, cistectomía.
- Cirugía de tipo medio (resecciones de colon), puede estar aconsejada la nutrición periférica hipocalórica.

Complicaciones en el postoperatorio:

- Íleo paralítico, dehiscencia de sutura, peritonitis, fistulas digestivas (yeyuno proximal, yeyuno distal de alto gasto, duodenales, biliares)

Obstrucción del aparato digestivo, de tipo benigno o neoplásico:

- Fallo intestinal: Síndrome de mala absorción, síndrome de intestino corto (con resección superior al 75%, con permanencia de 60 cms o menos de intestino, son candidatos a Nutrición parenteral. [22]

Sin embargo se describen desventajas que no son complicaciones entre las que se encuentran:

• Intestinales

- A largo plazo produce una atrofia de la mucosa intestinal, debido a que disminuye la actividad enzimática de los enterocitos, situación que es reversible con la alimentación enteral.
- modificaciones de la flora intestinal; la ausencia de nutrientes en el intestino alteran la flora bacteriana intestinal.
- Altera la permeabilidad de la barrera intestinal, induciendo la translocación bacteriana (paso de bacterias desde la luz intestinal a otros sectores orgánicos).

- Presumiblemente facilita la frecuencia de septicemia como resultado de la translocación bacteriana.
- Inmunológica:
  - Disminuye los niveles de IgA, alterando el estado inmunológico.
- Económicas
  - Costes directos muy elevados, tanto por el valor monetario de la dieta parenteral, como por los costes debidos a su preparación y administración.

## **2.6 Beneficio/riesgo de la nutrición artificial: nutrición parenteral/nutrición enteral**

Ambos tipos de nutrición, por vías diferentes de administración, persiguen un mismo objetivo: normalizar el estado nutritivo en pacientes en desnutrición, bien sea porque esta ya esté instaurada, o bien para frenarla cuando su presencia sea inevitable en situaciones de estrés metabólico o agresión.

Existen situaciones clínicas en que la reflexión de qué tipo de nutrición es el más idóneo no genera dudas por estar claramente definida la alternativa a utilizar: Indicaciones propias de Nutrición parenteral e indicaciones específicas de nutrición enteral, pero la clínica no es una ciencia exacta, y a veces es necesario sopesar (por ejemplo en pacientes afectos de enfermedad inflamatoria intestinal, fístulas Gastrointestinales - según localización, síndrome de intestino -según fase), cuál de las dos modalidades es la preferente. La efectividad del soporte nutricional dependerá del equilibrio entre beneficio (que aporte) y riesgo (que genere) y este último término, obligará a evaluar las complicaciones e inconvenientes de cada alternativa. [22]

Cuantificar económicamente esta, genera datos informativos que pueden facilitar la elección del tipo de nutrición. Uno de los análisis de decisión más utilizados para evaluar económicamente la elección entre alternativas es la relación coste-efectividad: requiere identificar y cuantificar los costes de inicio de una nutrición por vía enteral o parenteral así como los beneficios obtenidos al poner en práctica una de estas técnicas. Hay que tener en cuenta que en el análisis económico no hay diferencia conceptual alguna entre coste y

beneficio, pero sí que se valoran con signos opuestos: los efectos desfavorables son costes y los favorables beneficios, y que las unidades de valoración también son distintas: los costes, siempre en términos monetarios y las consecuencias en unidades naturales. [22]

## **2.7 Materiales necesarios para administrar nutrición parenteral**

Todos los componentes de la nutrición parenteral se introducen en bolsas de plástico flexibles (bolsa EVA) que deben ir protegidas de la luz. Esta bolsa se conecta a los sistemas de infusión que, si son opacos, protegen de los fenómenos de peroxidación por exposición a la luz. Toda bolsa de nutrición parenteral en niños debe administrarse con una bomba volumétrica. Además se deben utilizar filtros el papel del filtro es retirar de la solución partículas de un tamaño determinado y estos son de 0.22 micrómetros para las soluciones de aminoácidos y dextrosa y de 1.2 micrómetros para las que contengan lípidos. [19. 17]

## **2.8 Métodos de Infusión**

La infusión se realiza a lo largo de 24 horas, pero en determinadas situaciones como la nutrición parenteral prolongada o domiciliaria puede ser interesante su administración cíclica la cual se realiza en 12-18 horas. [9]

## **2.9 Compatibilidad de fármacos con la nutrición parenteral**

Muchos de los pacientes que reciben nutrición parenteral reciben además otras medicaciones intravenosas. Solo excepcionalmente se incluyen algunos fármacos en la bolsa de nutrición parenteral, de forma ideal, lo recomendable es utilizar una vía o una de las luces de un catéter exclusivamente para los nutrientes [9]

Tabla No 2. Indicaciones de nutrición parenteral en niños

<b>INDICACIONES DE NUTRICION PARENTERAL EN NIÑOS</b>	
<b>CONDICION</b>	<b>CUADRO CLINICO</b>
A. Indicaciones digestivas patologías neonatales, congénitas o adquiridas	Resecciones intestinales
	íleo meconical, atresias intestinales
	Gastrosquisis, onfalocele
	Enfermedad de Hirschprung complicada
	Hernia diafragmática
	Seudobstruccion intestinal
	Enterocolitis necrotizante
Malabsorción	Diarrea grave prolongada
	Síndrome de Intestino corto
	Enterostomía proximal
	Fistulas
	Linfangectasia intestinal
	Enteritis por radiación
	Enfermedad inflamatoria intestinal
Otras causas	Pancreatitis aguda grave
	Ascitis quilosa, quilotorax
B. Indicaciones extra digestivas	Grandes quemados
	Politraumatismos
Hipercatabolismo	Gran cirugía
	Trasplante de órganos (hígado, medula ósea, intestino)
	Caquexia cardiaca
Fallo visceral	Insuficiencia hepática o renal aguda
Cáncer	Mucositis grave

Fuente: Protocolos diagnósticos y terapéuticos en Gastroenterología, Hepatología, Nutrición. Asociación Española de Pediatría; 2010.

### **2.10 Complicaciones de la nutrición parenteral**

Resulta útil dividir las complicaciones en función de la duración de la nutrición parenteral, aunque algunos pueden presentarse en cualquier momento. Las complicaciones

mecánicas o técnicas son aquellos problemas relacionados con la inserción del catéter por ejemplo neumotórax, lesiones vasculares, etc. O debido a su manipulación. Tras la colocación de un catéter venoso central, es necesario realizar una radiografía de tórax para localizar el catéter y detectar complicaciones, la trombosis de un catéter puede ocurrir tanto en la luz del mismo, produciendo su obstrucción así como en el vaso, cuyas consecuencias son graves. [5, 11]

Las infecciones asociadas a catéter son las complicaciones más frecuentes. La CDC ha clasificado las infecciones asociadas a catéter: se define como infecciones localizadas el eritema, la inflamación, la induración o la exudación que ocurren en el lugar de salida del catéter por la piel o a lo largo del trayecto subcutáneo. Se denominan infecciones sistémicas aquellas en las que exista un cultivo de punta de catéter o un hemocultivo positivo de sangre extraída a través del catéter o por vía periférica. Los estafilococos y otros gérmenes de la piel son los patógenos más frecuentes, seguidos de los enterococos y la flora entérica. Cándida es menos habitual, pero mucho más agresiva. El tratamiento varía en función del tipo de infección y del germen encontrado. Las infecciones cutáneas de la salida del catéter pueden resolverse con antibióticos locales y sistémicos, la retirada del catéter ha sido tradicionalmente considerada el tratamiento de elección. En general, se comienza con un tratamiento empírico que cubra la infección por estafilococo, posteriormente el tratamiento antibiótico estará dirigido por la sensibilidad de los gérmenes encontrados en los hemocultivos. El tratamiento se mantendrá por un mínimo de 10 días, el deterioro clínico, la falta de respuesta o las infecciones por algunos microorganismos (Cándida, S. aureus) obliga a la retirada del catéter. [5, 9]

Las complicaciones metabólicas han disminuido considerablemente con el uso racional de nutrición parenteral y en las que se presentan de corta duración son fácilmente resolubles. En niños que precisen nutrición parenteral por periodos prolongados (> 3 meses), causan especial preocupación las complicaciones hepatobiliares, que van desde una elevación transitoria de las enzimas hepáticas o la presencia de lodo biliar, hasta la esteatosis o la evolución a una cirrosis y a un fallo hepático. Se desconoce la razón última de esta complicación, aunque varios factores pueden jugar un papel: inmadurez de la función hepática, ausencia de estímulo enteral y ayuno prolongado, infecciones sistémicas o abdominales de repetición y sobrecrecimiento bacteriano. [5, 9]



La nutrición parenteral tienen numerosas complicaciones las cuales pueden ser evitadas o prevenidas precozmente con un manejo cuidadoso, si un grupo de trabajo tiene una incidencia de más de un 10% de complicaciones graves (definidas como aquellas que ponen en peligro la vida del paciente o prolongan su hospitalización en más de 7 días) debe revisar seriamente sus condiciones de trabajo. Numerosos estudios de rendimiento costo beneficio de la NPT han demostrado que una incidencia mayor de complicaciones resta todos los beneficios que una NPT puede aportar a un enfermo [5]

### **2.11 Indicadores a vigilar durante la administración de alimentación parenteral**

- Los electrolitos séricos deben vigilarse con frecuencia al inicio de la nutrición parenteral hasta que se establezcan los niveles de dichos electrolitos.
- Las pruebas de función hepática deben realizarse de forma periódica en pacientes que reciban nutrición parenteral.
- Los niveles de triglicéridos en suero o plasma deben ser monitoreados en pacientes que reciben emulsiones lipídicas, especialmente en aquellos con elevado riesgo de hiperlipidemia (aquellos con altas dosis de lípidos, sepsis, hipermetabolismo y lactantes de muy bajo peso).
- La reducción de la dosis de emulsiones lipídicas debe considerarse si las concentraciones séricas de triglicéridos durante la infusión son superiores a 250mg/dl en lactantes y 400mg/dl en niños mayores, En pacientes con colestasis progresiva asociada a NP no relacionada con infección aguda, deben buscarse las causas potenciales y disminuir o inclusive suspender temporalmente la administración de lípidos.
- Aquellos pacientes en riesgo de hiperbilirrubinemia y que reciban alimentación parenteral se les debe realizar control de los niveles de bilirrubina y triglicéridos, y la velocidad de infusión de los lípidos deberá ser ajustada de ser necesario.
- En pacientes con trombocitopenia grave de causa desconocida, se deben vigilar los niveles de triglicéridos y debe considerarse la reducción en la dosis de los lípidos infundidos.
- Se debe vigilar los niveles de hierro mediante ferritina sérica para evitar la sobrecarga de este mineral en aquellos niños con suplementación prolongada de hierro.

- Los elementos traza deben vigilarse en NP de larga duración.
- La medición de las concentraciones séricas de vitaminas en niños deben realizarse en algunos casos particulares y en aquellos pacientes con NP de larga estancia, de ahí que no se recomiende la vigilancia de rutina debido a la falta de evidencia sobre los posibles beneficios y deben ser vigiladas periódicamente durante la administración de NP prolongada.
- Los pacientes desnutridos con riesgo de presentar síndrome de realimentación deben tener monitoreo estrecho al inicio de la nutrición parenteral de: niveles de glucosa, potasio y fósforo sérico.
- En pacientes con diabetes o riesgo de intolerancia a la glucosa se debe iniciar con una infusión baja de dextrosa así como con un control estrecho de glucosa en orina y en sangre.
- Los niños con alimentación parenteral de larga duración requieren vigilancia constante del crecimiento y composición corporal. [4]

## **2.12 Preparación de soluciones de nutrición parenteral**

Sea cual sea la vía de alimentación parenteral que se utilice, siempre deberán mezclarse previamente los distintos nutrientes que se aportan al paciente.

La preparación de la Nutrición Parenteral (NP) debe utilizar técnicas adecuadas para asegurar: la compatibilidad fisicoquímica, esterilidad, apirogenicidad y ausencia de partículas, así como, la composición y dosis establecidas. Deben seguirse los procedimientos de buenas prácticas de preparación. [8] Al indicar una nutrición parenteral se cuenta con una serie de soluciones que aportan nutrientes o minerales en forma separada. Las principales soluciones con las que actualmente se cuenta son:

- Aminoácidos al 3.5, 8 y 10%
- Glucosa al 5, 10, 30 y 50%
- Lípidos al 10 y 20%
- Soluciones de electrolitos: Cloruro de sodio, Acetato de sodio, cloruro de potasio, sulfato de magnesio, fosfato monopotásico, gluconato de calcio.
- Soluciones de elementos trazas que contienen: Zinc, Cobre, Manganeso y selenio
- Multivitamínicos de uso parenteral

Las Unidades Nutrientes Parenterales se consideran preparaciones farmacéuticas magistrales, preparadas por técnica de llenado aséptico, que deben ser elaboradas en el Servicio de Farmacia, en una cámara de flujo laminar horizontal la cual provee un área limpia clase 100, que es aquella en la que se controla y limita la cantidad de partículas (100 partículas de tamaño mayor o igual a 0,5 micrones por litro de aire), la que en condiciones óptimas debe estar ubicada en un ambiente clase B que, de acuerdo a la clasificación de la O.M.S. sobre áreas estériles limita las partículas a un máximo de 35.000 que es de 0,5 - 5  $\mu$  , y en un máximo de 5 microorganismos permitidos por m<sup>3</sup>. Todas estas soluciones deberán ser mezcladas en un solo contenedor par ser administradas en 24 horas. Las mezclas de nutrición parenteral deben ser preparadas en la farmacias del hospital, además de que se puede utilizar cámaras de flujo laminar y filtros adecuados para garantizar la falta de contaminación bacteriana o por partículas. En ausencia de estas facilidades en el hospital, se deben contratar servicios externos que preparen soluciones en forma apropiada y que lleven diariamente las soluciones al hospital, actualmente e inadmisibile la preparación de soluciones en estaciones de enfermería. [16]

### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1 GENERAL**

- 3.1.1 Determinar los costos directos de la alimentación parenteral en niños hospitalizados, en el departamento de pediatría del Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social zona 9.

#### **3.2 ESPECIFICOS**

- 3.2.1 Describir el grupo etareo y el sexo más frecuente de pacientes con uso de alimentación parenteral.
- 3.2.2 Determinar las indicaciones de alimentación parenteral.
- 3.2.3 Establecer el tipo de alimentación parenteral más frecuentemente usada.
- 3.2.4 Establecer las complicaciones más frecuentes en pacientes con uso de alimentación parenteral.
- 3.2.5 Determinar el servicio de hospitalización con mayor uso de alimentación parenteral.
- 3.2.6 Establecer el número de días de uso de alimentación parenteral por paciente.

## IV. MATERIALES Y METODOS

### 4.1 Tipo de estudio

Descriptivo, de corte transversal, prospectivo.

### 4.2 Unidad de análisis

Unidad Primaria de Muestreo: Pacientes de ambos sexos que estuvieron ingresados en el departamento de pediatría del Hospital General de Enfermedades IGSS Zona 9 durante los meses de enero de 2012 al 30 de junio de 2013 y que recibieron algún tipo de alimentación parenteral.

Unidad de Información: Hojas de preparación de Alimentación parenteral.

Unidad de Análisis: Datos obtenidos de las hojas de preparación de alimentación parenteral.

### 4.3 Población y muestra

Población: pacientes de ambos sexos menores de 12 años que recibieron alimentación parenteral.

Marco muestral: Total de hojas de preparación de alimentación parenteral.

Muestra: Se realizó el cálculo de muestra usando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N \cdot Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot q}{d^2 \cdot (N-1) + Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot q}$$

En donde:

N: total de la población  $Z_{\alpha}^2$ :  $1.96^2$  (seguridad del 95%)

p: Proporción esperada (0.05)

q: 1-p (1-0.05 = 0.95)

d: precisión (3%)

Para el cálculo se usó el total de número de pacientes a quien durante el año 2010 se les preparo alimentación parenteral: 162, usando la formula anterior se obtuvo la muestra de 90 pacientes, sin embargo considerando las pérdidas debido a falta de información, se usó la siguiente fórmula para dicha estimación:

$$n(1 / 1-R)$$

n = número de sujetos sin pérdidas

R = proporción esperada de pérdidas

Se estimó una pérdida de 15% siendo la muestra final 106 pacientes.

#### **4.4 Selección de los sujetos a estudio**

##### **4.4.1 Criterios de Inclusión**

Pacientes menores de 12 años, de ambos sexos que fueron ingresados en el departamento de pediatría del Hospital General de Enfermedades IGSS zona 9.

Pacientes que recibieron nutrición parenteral durante el mes de enero de 2012 al 30 de junio de 2013.

##### **4.4.2 Criterios de Exclusión**

Pacientes con nutrición parenteral en los que no se encontró la hoja de preparación de alimentación parenteral ni expediente clínico.

#### 4.5 Definición y Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Instrumento
<b>Edad</b>	Cada uno de los periodos en los que se considera dividida la vida humana. Tiempo en que una persona ha vivido desde su nacimiento.	Edad más frecuente de los pacientes que recibieron nutrición parenteral.	Cuantitativa	Nominal	Boleta recolección de datos
<b>Indicación de alimentación parenteral</b>	Indicada en los pacientes que no se encuentran en condiciones de tolerar una adecuada alimentación enteral para hacer frente a sus necesidades por periodos superiores a 5 días, o antes si previamente están malnutridos.	Motivo o causa principal por lo que se administró alimentación parenteral.	Cualitativa	Nominal	Boleta recolección de datos
<b>Complicaciones de alimentación parenteral</b>	Las complicaciones mecánicas o técnicas son aquellos problemas relacionados con la inserción del catéter o debido a su manipulación, o complicaciones metabólicas, hepatobiliares, desde elevación transitoria de las	Complicaciones secundarias al uso de alimentación parenteral como infecciones, alteraciones metabólicas, oclusión.	Cualitativa	Nominal	Boleta recolección de datos

	enzimas hepáticas hasta la esteatosis, cirrosis y fallo hepático				
<b>Tipo alimentación parenteral</b>	Existen dos tipos de nutrición la nutrición Parenteral Periférica (NPP): Indicada en pacientes que no pueden recibir alimentos en un período corto como complemento de una dieta oral o enteral insuficiente, falta de acceso venoso central o por complicaciones de la nutrición parenteral total, la nutrición Parenteral Central (NPTC): Se administrar una solución hiperosmolar que contiene todos los nutrientes necesarios a través de un catéter a permanencia que se coloca en la vena cava superior.	Se clasificara según el lugar de administración en nutrición parenteral periférica o nutrición parenteral central.	Cualitativa	Nominal	Boleta recolección de datos
<b>Sexo</b>	Proceso de combinación y mezcla de rasgos genéticos a menudo dando por resultado la especialización de organismos en variedades femenina y masculina (conocidas como sexos)	Se clasificara en sexo femenino y sexo masculino según datos proporcionados.	Cualitativa	Nominal	Boleta recolección de datos



<b>Costo</b>	Representa lo que hay que entregar a cambio para obtener los diversos insumos que se necesitan para su producción.	Cantidad gastada en quetzales por cada alimentación parenteral	Cuantitativa	Nominal	Boleta de recolección de datos
<b>Costo directo</b>	identificar y cuantificar los costes de inicio de una nutrición por vía enteral o parenteral	Representa lo gastado en los costos de los componentes de la alimentación parenteral: bolsa de alimentación parenteral, lípidos, dextrosa, etc.	Cuantitativa	Nominal	Boleta de recolección de datos

## **4.6 Técnicas, procedimientos e instrumentos en la recolección de datos:**

### *4.6.1 Técnica:*

Se inició con la recolección de hojas de datos de elaboración de nutrición parenteral las cuales se elaboraron los días lunes, miércoles y viernes, se comparó además los datos con el libro de estadística de nutriología clínica.

Se realizó una boleta de recolección de datos a la muestra de pacientes que contaron con nutrición parenteral y se complementó los datos recabados con el expediente clínico, esto se realizó mensualmente.

### *4.6.2 Procedimiento*

#### *4.6.2.1 Fase de Planificación*

Durante el año 2011 se inició con la planificación de la investigación la cual dio inicio en el mes de enero, se elaboró el instrumento de recolección de datos el cual se utilizó para la elaboración del análisis

#### *4.6.2.2 Fase de validación y calibración de instrumentos*

Como no se cuenta con el costo de la alimentación parenteral exclusiva en pediatría ya que estos datos se extrapolan con adultos se realizó un programa en Excel en donde se introdujo el costo de cada componente de la bolsa de alimentación así como la medida usada, se introdujeron 50 datos, esto con el fin de valorar deficiencias en el instrumento de recolección de datos, el cual se realizó en diciembre de 2011 los cuales no fueron seleccionados para la muestra del estudio.

#### *4.6.2.3 Fase de trabajo de Campo*

Se realizó la recolección de datos los cuales se llevó a cabo mensualmente, de los datos no encontrados se procedió a realizar revisión del expediente clínico, se realizó durante el año 2012 y continuó durante el año 2013 hasta el mes de junio.

### 4.6.3 Instrumento de Recolección de datos

Boleta de recolección de datos (Ver anexos) además de expedientes de pacientes que contaron con algún tipo de nutrición parenteral en el período de Enero de 2012 a Junio de 2013, en Hospital General de Enfermedad Común IGSS zona 9, además se revisó la hoja de preparación de nutrición parenteral elaborada por el departamento de nutrición pediátrica en el periodo de enero de 2012 a junio de 2013.

## 4.7 Plan de Procesamiento y análisis de datos

### 4.7.1 Plan de procesamiento

Después de la recolección de los mismos se procedió a realizar el ingreso y la tabulación de los mismos mediante el uso de hojas electrónicas en el programa Microsoft Excel, se realizó un programa en donde se introdujo las variables: edad, sexo, indicación de alimentación parenteral, complicaciones, el tipo de alimentación parenteral, duración de la parenteral, unidad de ingreso, se estableció el costo directo de la parenteral.

Se realizó análisis individual de las variables edad, sexo, indicación y complicaciones así como tipo de alimentación parenteral y estas mismas variables se esquematizaron individualmente, se realizó además un análisis incluyendo el costo directo y duración de la alimentación parenteral.

### 4.7.2 Plan de Análisis

Se analizaron los datos, incluyendo el costo del equipo e insumos para la colocación de la nutrición parenteral. La información se obtuvo de datos del personal administrativo responsable.

Se consideró **costos directos** los insumos que fueron utilizados para la realización de la nutrición parenteral dependiendo del tipo de esta, si fue parcial o total, la cual incluye los componentes de la mezcla: la utilización de solución de dextrosa, aminoácidos, electrolitos (cloruro de sodio, cloruro de potasio, gluconato de calcio, magnesio), oligoelementos, vitaminas, emulsión de lípidos, agua, el precio de adquisición del periodo considerado, material de acondicionamiento (gasas, jeringas, guantes, filtros y bolsas para envolver)

Los costos de los materiales y medicamentos se obtuvieron con base en los precios promedio de compras de la institución proporcionados por el departamento de estadística. El costo promedio anual por paciente se computó al considerar los costos unitarios de los eventos de atención médica y la frecuencia de utilización de la alimentación parenteral informados en el expediente clínico y/o en la boleta de preparación de la nutrición parenteral.

Una vez recogido los valores de las variables de nuestro estudio, procedimos al análisis descriptivo de los mismos. Para variables categóricas, como el sexo o edad, se presentó el porcentaje que representan del total, y expresándolo en una tabla de frecuencias, además se usó medidas de tendencia central como la mediana, moda y media usando la siguiente formula

$$\text{Media (X): } \frac{\sum_{i=1}^n X_j}{n}$$

Para las siguientes variables como estadística descriptiva se utilizó la distribución de frecuencias absolutas y su frecuencia para las variables indicación de alimentación parenteral y complicaciones.

#### **4.8 Alcances**

Los resultados obtenidos por medio de este estudio son importantes para el Instituto Guatemalteco de Seguridad social ya que se proporcionan información sobre los costos, indicaciones y complicaciones de la alimentación parenteral en pediatría, y además se elaboró un estudio basal con el cual se podrán elaborar comparaciones en el futuro.

#### **4.9 Limites**

Se consideró como una limitante que el estudio es local correspondiente a hospitalizaciones en el Hospital General de Enfermedades, zona 9 y que esta debe ampliarse a los demás hospitales del IGSS que cuenten con departamento de pediatría en los que se cuente con alimentación parenteral, además se consideró que

otra limitante fue la información necesitada para realizar esta investigación no se encontró ya sea en los libros de estadística del departamento de nutriología clínica, en las hojas de elaboración de alimentación parenteral o en los expedientes clínicos.

#### **4.10 Aspectos éticos de la Investigación**

Es un estudio que comprende uso de técnicas observacionales con las que no se realizó ninguna intervención o modificación, únicamente se realizó el llenado de la boleta de recolección de datos, por lo que se clasifica como un estudio de **Categoría I.**

## V. RESULTADOS

**TABLA No. 1**

INCIDENCIA DE ALIMENTACION PARENTERAL SEGÚN EDAD EN EL HOSPITAL GENERAL DE ENFERMEDADES IGSS EN EL PERIODO DE ENERO A DICIEMBRE DEL AÑO 2012

<b>Edad</b>	<b>Masculino</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Femenino</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Total</b>	<b>Porcentaje</b>
<28 días	25	23.59	15	14.15	40	37.74
1-2 meses	8	7.55	5	4.73	13	12.26
2-12 meses	19	17.92	10	9.44	29	27.36
13-24 meses	5	4.72	4	3.77	9	8.49
25-60 meses	5	4.72	6	5.66	11	10.38
61-84 meses	2	1.90	1	0.95	3	2.83
> 84 meses	0	0	1	0.95	1	0.94
<b>Total</b>	<b>64</b>	<b>60.35</b>	<b>42</b>	<b>39.65</b>	<b>106</b>	<b>100</b>

\*Mediana < 1 mes, Moda < 1 mes, Media 10.8 meses

Fuente: Boleta de recolección de datos.

**TABLA No. 2**

FRECUENCIA SEGÚN EL SEXO DE NIÑOS QUE INICIARON ALGUN TIPO DE ALIMENTACION PARENTERAL EN EL HOSPITAL GENERAL DE ENFERMEDADES IGSS DE ENERO A DICIEMBRE 2012

<b>Sexo</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Masculino	64	60.37
Femenino	42	39.63
<b>Total</b>	<b>106</b>	<b>100</b>

Fuente: Boleta de recolección de datos.

**TABLA No. 3**

INDICACIONES DE ALIMENTACION PARENTERAL POR DIAGNOSTICO EN EL HOSPITAL GENERAL DE ENFERMEDADES IGSS EN EL PERIODO DE ENERO A DICIEMBRE DEL AÑO 2012

<b>Indicación</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Cirugía gastrointestinal	37	34.90
Enterocolitis necrotizante	20	18.87
Malnutrición	12	11.32
Hipercatabolismo	9	8.49
Pseudobstrucción intestinal	7	6.60
Atresias esofágica	6	5.67
Fallo visceral	2	1.89
Pancreatitis	2	1.89
Quemaduras	1	0.94
Otros	10	9.43
<b>Total</b>	<b>106</b>	<b>100</b>

Fuente: Boleta de recolección de datos.

**TABLA No. 4**

EDAD MÁS FRECUENTE DE CIRUGIA GASTROINTESTINAL EN EL HOSPITAL GENERAL DE ENFERMEDADES IGSS EN EL PERIODO DE ENERO A DICIEMBRE DEL AÑO 2012

<b>Edad</b>	<b>Masculino</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Femenino</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Total</b>
<28 días	12	11.30	5	4.71	17
1-2 meses	3	2.83	0	0	3
2-12 meses	5	4.71	6	5.66	11
12-23 meses	0	0	2	1.89	2
24 -59 meses	1	0.94	2	1.89	3
60-83 meses	1	0.94	0	0	1
> 84 meses	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>20.72</b>	<b>15</b>	<b>14.15</b>	<b>37</b>

Fuente: Boleta de recolección de datos.

**TABLA No. 5**

FRECUENCIA DE TIPO DE ALIMENTACION PARENTERAL EN EL HOSPITAL GENERAL DE ENFERMEDADES IGSS EN EL PERIODO DE ENERO A DICIEMBRE DEL AÑO 2012

<b>Tipo de alimentación</b>	<b>Total</b>	<b>Porcentaje</b>
Central	91	85.85
Periférica	15	14.15
<b>Total</b>	<b>106</b>	<b>100</b>

Fuente: Boleta de recolección de datos.

**TABLA No. 6**

NUMERO TOTAL DE PACIENTES CON COMPLICACIONES SEGÚN EL TIPO DE ALIMENTACION PARENTERAL EN EL HOSPITAL GENERAL DE ENFERMEDADES IGSS EN EL PERIODO DE ENERO A DICIEMBRE 2012

<b>Complicaciones</b>	<b>Central</b>	<b>Porcentaje</b>
Secundario al uso de catéter		
Neumotórax	5	4.72
Infección	2	1.90
Metabólicas	0	0
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>6.62</b>

Fuente: Boleta de recolección de datos.



**TABLA No.7**

SERVICIO MÁS FRECUENTE DE UTILIZACION DE ALIMENTACION PARENTERAL EN EL HOSPITAL GENERAL DE ENFERMEDADES IGSS EN EL PERIODO DE ENERO A DICIEMBRE DE 2012

<b>Servicio más frecuente</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Unidad de cuidados intermedios	32	29.36
Unidad de cuidados intensivos	28	25.69
Cirugía pediátrica	10	9.17
Emergencia de pediatría	9	8.26
Unidad de Cuidados Intensivos 3	9	8.26
Encamamiento 2	7	6.42
Infectología	6	5.50
Nutrición	4	3.67
Recién Nacidos	4	3.67
<b>Total</b>	<b>109</b>	<b>100</b>

Fuente: Boleta de recolección de datos.

**TABLA No. 8**

NUMERO DE BOLSAS PREPARADAS DE NIÑOS QUE INICIARON ALGUN TIPO DE ALIMENTACION PARENTERAL EN EL HOSPITAL GENERAL DE ENFERMEDADES IGSS DE ENERO A DICIEMBRE 2012

<b>No. De Pacientes</b>	<b>No. De bolsas</b>	<b>Promedio de uso de bolsas</b>
106	1197	11.29

Fuente: Hoja de preparación de alimentación parenteral

**TABLA No. 9**

**COSTO DIRECTO DE BOLSAS DE ALIMENTACION PARENTERAL EN EL HOSPITAL GENERAL DE ENFERMEDADES IGSS DE ENERO A DICIEMBRE 2012**

<b>No. De parenterales</b>	<b>Costo promedio por bolsa</b>	<b>Costo directo total</b>
1197	Q. 304.27	Q. 364,207.98

Fuente: Hoja de preparación de alimentación parenteral

**TABLA No. 10**

**COSTO DIRECTO POR PACIENTE DE BOLSAS DE ALIMENTACION PARENTERAL EN EL HOSPITAL GENERAL DE ENFERMEDADES IGSS DE ENERO A DICIEMBRE 2012**

<b>No. De Pacientes</b>	<b>Costo directo total</b>	<b>Costo directo promedio por paciente</b>
106	Q. 364,207.98	Q. 3,435.92

Fuente: Hoja de preparación de alimentación parenteral

**TABLA No. 11**

**COMPARACION ENTRE COSTO DIRECTO REAL Y COSTO UNITARIO DE PRECIOS POR PACIENTE DE BOLSAS DE ALIMENTACION PARENTERAL EN EL HOSPITAL GENERAL DE ENFERMEDADES IGSS DE ENERO A DICIEMBRE 2012**

<b>No. De Pacientes</b>	<b>Costo promedio de bolsa</b>	<b>Costo directo total</b>	<b>Costo directo promedio por paciente</b>	<b>Porcentaje</b>
Costo directo real	Q. 304.27	Q. 364,207.98	Q. 3,435.92	41.73
Costo unitario	Q. 759.20	Q. 908,762.40	Q. 8,573.23	100

Fuente: Hoja de preparación de alimentación parenteral

## VI. DISCUSION Y ANALISIS DE DATOS

Para el análisis de este estudio se tomó una muestra de 106 pacientes hospitalizados en el departamento de pediatría del Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, de los cuales el mayor porcentaje pertenece a la edad menor de 28 días, seguidos de los pacientes menores de 12 meses esto según la Tabla No. 1, se encontró además la mediana y moda por debajo del mes de edad y la media se encontró en 10.8 meses, únicamente se encontró un paciente por arriba de los 7 años de edad, esto concuerda con los datos encontrados en el estudio llamado Nutrición Parenteral en una UCI pediátrica: Cambios en su utilización y complicaciones después de una década [23] en donde los pacientes con mayor utilización fueron aquellos pacientes menores de seis meses.

El género con más frecuencia de utilización de alimentación parenteral fue el sexo masculino, según Tabla No. 1 y 2, de estos pacientes se encuentra el periodo neonatal con el mayor porcentaje 23.59%, seguida por la edad de 2 a 12 meses en un 17.92% del mismo género, en orden de frecuencia, la tercera edad y sexo más frecuente se encontró en los pacientes de género femenino menor de 28 días con un 14.15%, lo anterior concuerda con la bibliografía revisada para este estudio según la Tesis llamada Nutrición parenteral en niños [3] en donde concluyen que el género con utilización de la misma fue el sexo masculino.

Dentro de las indicaciones más frecuentes de uso de alimentación parenteral se encontró como primera causa la cirugía gastrointestinal en 37 pacientes lo que corresponde a 34.90% de todas las indicaciones de inicio de alimentación parenteral, por tal razón se consideró importante describir las edades en que era la indicación más frecuente encontrándose que esta fue en pacientes menores de 28 días y de género masculino en un 11.30% del total de pacientes estudiados, esto concuerda con el estudio Nutrición Parenteral en una UCI pediátrica: Cambios en su utilización y complicaciones después de una década [23] en donde una de las indicaciones más frecuentes fue los estados postoperatorios, además concuerda con la literatura mundial y regional, en la Tesis Nutrición Parenteral en niños, estudio realizado en el Hospital General San Juan de Dios [3] mencionan que la indicación con mayor

frecuencia fue la cirugía gastrointestinal, Tabla No. 4. Otras indicaciones de alimentación parenteral según frecuencia fueron: la enterocolitis necrotizante en 18.87%, malnutrición 11.32%, hipercatabolismo el cual incluye aquellos pacientes con aumento de requerimientos nutricionales en patologías tales como choque séptico se presentó en 9% de los pacientes estudiados, otras causas fueron la pseudobstrucción intestinal, atresias esofágicas, fallo visceral definido como falla hepática o falla renal.

Las bolsas preparadas son utilizadas para una alimentación de tipo central en un 85% y únicamente un 14% corresponden a la alimentación de tipo periférica siendo esta última la que hasta el momento no presentó ninguna complicación, de las complicaciones se encontraron en un 6% de todos los pacientes y estas fueron secundarias a la utilización del catéter venoso central entre las que se encontró neumotórax en 4.7% e infecciones en 1.9%, según las Tablas No.5 y 6; sin embargo cabe destacar que la indicación de colocación de catéter venoso central no fue únicamente el inicio de la alimentación parenteral sino también el uso de soluciones y medicamentos hiperosmolares. Se encontraron pacientes que presentaron colestasis hepática sin embargo esta se presentó desde el inicio de la patología antes de instalarse la alimentación parenteral por lo que no se consideró dicha complicación en este estudio.

Las bolsas de alimentación parenteral se repartieron en los diferentes servicios siendo el servicio con mayor uso de bolsas de alimentación parenteral las unidades de cuidado crítico: unidad de cuidados intermedios de pediatría según referencia de la Tabla No. 7 con un 29% seguido de la unidad de cuidados intensivos en 25%, seguido del servicio de cirugía pediátrica 9.17%, en estos datos se ve un aumento de la frecuencia a 109 pacientes ya que tres de los pacientes fueron trasladados a una unidad de cuidado crítico contando con alimentación parenteral en dos servicios; es importante mencionar que se tiene como servicio la unidad de cuidados intensivos 3 la cual se adaptó como unidad de cuidado crítico debido a la demanda y aumento de número de pacientes con patologías que requirieron monitorización y cuidados especiales, siendo esta unidad no tomada en cuenta como servicio por el departamento de estadística del Hospital General de Enfermedades.

Para los 106 pacientes estudiados, se obtuvo un total 1197 bolsas de alimentación parenteral, un promedio de utilización de 11.29 días, según Tabla No 8, el costo directo total fue de Q. 364,207.98, con un costo promedio de bolsa de alimentación parenteral de Q. 304.27, estos datos según tabla No. 9.

Según los costos unitarios de cada producto, los cuales se encuentran detallados en el anexo 8.3, el costo de la alimentación parenteral sería de Q. 759.20, sin embargo de cada producto se extrae cierta cantidad, esto debido a que la alimentación parenteral y sus requerimientos son calculados por peso, por lo que cada componente sirve para la elaboración de más de una bolsa de alimentación parenteral siendo el costo obtenido real menor, con una diferencia de precio Q. 454.93, tomando como 100 por ciento el costo unitario por precios nuestro costo directo real representa un 41.73% con un porcentaje diferencial de precios de 58.27%.

El promedio de costo directo total de tratamiento por paciente fue de Q. 3,435.92, véase Tabla No. 10, y con los costos unitarios de cada producto este sería de Q 8,573.23 lo que representa una reducción de costos a favor, Tabla No. 11.

## 6.1 Conclusiones

- 6.1.1 Se tuvo un gasto total de Q. 364,207.98 en bolsas de alimentación parenteral preparadas para el hospital de pediatría, para un total de 106 pacientes, los cuales han contado con dicha alimentación 1197 días con un promedio de utilización de 11.29 días, con un costo promedio de parenteral de Q. 304.27, y costo directo por paciente de Q. 3,435.92.
- 6.1.2 En uso de alimentación parenteral, la edad con más frecuencia en su uso fue en los pacientes menores de 28 días de vida con predominio en los pacientes de género masculino correspondiente a un 23.59% de todos los pacientes estudiados.
- 6.1.3 La indicación más frecuente de alimentación parenteral fue secundario a cirugía gastrointestinal, seguido de enterocolitis necrotizante, representando la primera un 34.9% de todas las indicaciones y la segunda 18.87%, se correlaciono la edad más frecuente de cirugía gastrointestinal la cual correspondió a los pacientes menores de 28 días representando un 11.3% en los pacientes de género masculino; en el género femenino la edad más frecuente de cirugía gastrointestinal fue de 2 a 12 meses de edad.
- 6.1.4 La alimentación parenteral de tipo central fue la más utilizada en un 84%, y la de tipo periférico se utilizó en un 15%, no se encontraron complicaciones para la alimentación de tipo periférico, las complicaciones encontradas representaron 6.6% del total de pacientes con uso de alimentación parenteral y estas fueron secundarias al uso de catéter venoso central.
- 6.1.5 El servicio con mayor uso de bolsas de alimentación parenteral se encontró en las unidades de cuidado crítico, la unidad de cuidados intermedios con un uso del 29.36% y la unidad de cuidados intensivos con un uso del 25.69%.

## **6.2 Recomendaciones**

- 6.2.1 Se recomienda en primera instancia realizar un protocolo propio y estructurado sobre el inicio e indicaciones de alimentación parenteral en el departamento de pediatría.
- 6.2.2 Diferenciar entre los costos de alimentación parenteral entre población hospitalizada pediátrica y adultos en el departamento de estadística para evitar sesgos en la información final sobre los gastos en la institución.
- 6.2.3 Ampliar esta investigación y analizar costos, indicaciones, complicaciones para los Hospitales Juan José Arévalo Bermejo, Hospital de Ginecoobstetricia y otras unidades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social los cuales cuenten con uso de alimentación parenteral para conocer los gastos totales incluyendo costos indirectos.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Alvarez Cabrera, Veronica. Alimentación parenteral - Hospital Roosevelt: estudio retrospectivo sobre alimentación parenteral realizado en la unidad de cuidados intensivos y el servicio de observación del Departamento de Medicina del Hospital Roosevelt; de enero 1985 a junio 1988. [tesis de grado]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas 1989.
2. Beauchamp, Evers, Mattox. Sabiston Tratado de Cirugía. 17 ed. Madrid: Elsevier; 2005; Vol 2: 136-140.
3. Camposeco Longo, Pedro Jose. Nutrición parenteral en niños: estudio retrospectivo sobre las características clínicas y de monitoreo de la nutrición parenteral. Unidad de cuidado crítico del departamento de pediatría del Hospital General San Juan de Dios Guatemala, de enero 1993 a enero 1996. [tesis de grado]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas 1996.
4. Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud. Nutrición parenteral en pediatría, Secretaría de Salud. México: 2008. 33 p.
5. Daza Carreño Wilson. Manual práctico de nutrición parenteral en pediatría. Bogotá: Panamericana; 2002.
6. Departamento de Nutrición de Hospital General de Enfermedades IGSS zona 9. Libro de actas de preparación de alimentación parenteral.
7. Departamento de Estadística de Hospital General de Enfermedades IGSS zona 9.
8. Federación Latinoamericana de Terapia Nutricional, Nutrición Clínica y Metabolismo. Consenso Latinoamericano sobre preparación de mezclas de Nutrición Parenteral. México, 2008. 34 p.



9. Gil Hernandez Angel. Tratado de Nutrición; Tomo I: Fases Fisiológicas y bioquímicas de la nutrición. España: Panamericana; 2005.
10. Gomis Muñoz P. et al. Documento de consenso SENPE/SEGHNP/SEFH sobre nutrición parenteral pediátrica. Nutr Hosp. 2007; 22 (6) 710-719; Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v22n6/original9.pdf>
11. Grupo de estandarización de la SENPE et al. Documento de Consenso: Nutrición parenteral pediátrica. Nutrición Hospitalaria. ;Disponible en: [http://www.nutricionhospitalaria.com/Documento\\_de\\_Consenso.pdf](http://www.nutricionhospitalaria.com/Documento_de_Consenso.pdf)
12. Gutierrez L., Muñoz G. Manual de Procedimientos de Unidad de Nutrición parenteral. Chile: Hospital Base Valdivia. 2006. 23p.
13. Icaza J. Susana. Nutrición. 2 ed. Mexico: Nueva editorial Interamericana S.A., 1981. 130 p.
14. Juarez Menchu, Mario Alfredo. Alimentación parenteral total (APT) en infantes : estudio prospectivo-descriptivo en 30 pacientes de 0-2 años de edad sometidos a alimentación parenteral total en el departamento de Pediatría del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Guatemala. [tesis de grado]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Medicas 1991.
15. México, Instituto Nacional de Pediatría. Nutrición Parenteral. 2004; Accesado el 28 de marzo de 2011. Disponible en: [http://www.pediatria.gob.mx/sgc/manu\\_procede/especificos/ti\\_nut.pdf](http://www.pediatria.gob.mx/sgc/manu_procede/especificos/ti_nut.pdf)
16. Molina Marisol, Mallafrè Albert, Torralbas Jordi. Alimentacion Parenteral. 2004 [Actualizado 7 de diciembre de 2007; accesado el 18 de enero de 2011]. Disponible en: <http://www.eccpn.aibarra.org/temario/seccion6/capitulo109/capitulo109.htm>

17. Montejo Gonzalez J.C. Dietas Contaminadas: una posible fuente de Infección. Revista Electrónica de Medicina Intensiva, enero 2001 [22 de Marzo de 2011]; 1 (1). Disponible en: [www.uninet.edu/remi/indice/IT08.htm](http://www.uninet.edu/remi/indice/IT08.htm)
18. Moreno Villares, J. M., Gutierrez Junquera, C. Protocolos diagnósticos y terapéuticos en Gastroenterología, Hepatología, Nutrición. [monografía en línea]. Madrid: Asociación Española de Pediatría; 2010 [accesado 15 de enero de 2011]. Disponible en: <http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/parenteral.pdf>
19. Perez de la Cruz A.J. Historia de la alimentación parenteral: Primera lección Jesus Culebras. Nutr Hosp. 2010; 25(5): 695-699. Disponible en: <http://www.nutricionhospitalaria.com/mostrarfile.asp?ID=4830>
20. Servicio de Endocrinología Hospital Mexoreiro. Protocolo de funcionamiento de la unidad de nutrición, Equipo multidisciplinar de soporte nutricional. México: 1998. 6 p.
21. Sevell, Irlles Rocamora J. A. Comentario al artículo: Long-term total parenteral nutrition with growth, development and positive nitrogen balance. Surgery 1968. 64:134-142. Nutr Hosp. 2001; XVI (6) 286-292; Disponible en: <http://www.nutricionhospitalaria.com/mostrarfile.asp?ID=3256>
22. Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral. Protocolos para la prescripción de nutrición parenteral y enteral. SENPE. España: 1998. 34 p.
23. Tobaoda Lopez R. J., Carcelen A. J. Rebollar E, Moncin C.A. Nutricion Parenteral en una UCI pediátrica: Cambios en su utilización y complicaciones después de una década. Farm Hosp 1998 [Accesada el 16 de marzo de 2011]; 22 (2): 88-92. Disponible en: [www.sefh.es/revistas/vol22/n2/2202088.pdf](http://www.sefh.es/revistas/vol22/n2/2202088.pdf)
24. Villalobos Gómez J. L. Impacto de una Hoja de Justificación sobre utilización y coste de nutrición parenteral. Farm Hosp 1999 [Accesada el 29 de Septiembre de 2011]; 23 (3): 176-183.

25. Waitzberg, D; Correia, Maria I. Costos y beneficios de la nutrición enteral y parenteral en el cuidado integral de la salud / Enteral and parenteral nutrition in integral care of health. *Lec Nuc*, 2010; (2):27-34. Disponible en: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?!sisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=Ink&exprSearch=424085&indexSearch=ID>

## VIII. ANEXOS

### 8.1 Anexo No. 1: Boleta de Recolección de datos

INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDAD SOCIAL  
HOSPITAL GENERAL DE ENFERMEDADES  
DEPARTAMENTO DE PEDIATRIA

ALIMENTACION PARENTERAL EN PEDIATRIA  
INVESTIGADORA: DRA. INGRID SAJMOLO

NOMBRE: \_\_\_\_\_ AFILIACION: \_\_\_\_\_  
EDAD: \_\_\_\_\_ meses SEXO: M F

#### INDICACION DE ALIMENTACION PARENTERAL:

Malnutrición	<input type="checkbox"/>	Síndrome de Intestino Corto	<input type="checkbox"/>
Cirugía Gastrointestinal	<input type="checkbox"/>	Fallo Visceral	<input type="checkbox"/>
Prematurez	<input type="checkbox"/>	Quemaduras	<input type="checkbox"/>
Atresias Intestinales	<input type="checkbox"/>	Pseudobstrucción Intestinal	<input type="checkbox"/>
NEC	<input type="checkbox"/>	Pancreatitis	<input type="checkbox"/>
Hipercatabolismo	<input type="checkbox"/>	Otros	<input type="checkbox"/>

En caso de otros especifique: \_\_\_\_\_

#### TIPO DE ALIMENTACION PARENTERAL:

Central  Parcial

DURACION DE LA ALIMENTACION PARENTERAL: \_\_\_\_\_ (días)

SERVICIO: \_\_\_\_\_

#### COMPLICACIONES POR USO DE ALIMENTACION PARENTERAL

##### SECUNDARIAS AL USO DE CATETER

Infección  Neumotórax  Lesión vascular  Trombosis

##### METABOLICAS

Colestasis Hepática  Elevación de las enzimas hepáticas

Fallo hepático  Cirrosis

OTRAS (Especifique): \_\_\_\_\_

**CICLOS DE APT:** 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

Mas de 10 (Especifique): \_\_\_\_\_

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

## 8.1 Anexo No. 2

### Hoja de Preparación de Alimentación parenteral

IGSS

DGPS-849

#### ALIMENTACION PARENTERAL PEDIATRICA SERVICIO DE NUTRICION

**DATOS GENERALES**

NOMBRE: \_\_\_\_\_ EDAD: \_\_\_\_\_ APT. #: \_\_\_\_\_

SERVICIO: \_\_\_\_\_ CAMA: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_ AFILIACION: \_\_\_\_\_ INFUSION DE APT: \_\_\_\_\_

**INDICACION:** CENTRAL:  PERIFERICA:

- |   |                               |
|---|-------------------------------|
| 1. Lleo post op / u otro                    | 4. Diarrea Secretora          |
| 2. Condición que requiere reposo Intestinal | 5. Tracto G.I. Inadecuado     |
| 3. Obstrucción mecánica del tracto G.I.     | 6. Niños de extremo bajo peso |

**EVALUACION:**

Talla	cm.	Peso actual	Kg.	Peso Ideal	Kg.
-------	-----	-------------	-----	------------	-----

**NUTRIENTES:** P/T \_\_\_\_\_ T/E \_\_\_\_\_ P/E \_\_\_\_\_

Requerimiento: \_\_\_\_\_ % Volumen total: \_\_\_\_\_ ml/24hrs. Venoset: \_\_\_\_\_  
 Kcal: \_\_\_\_\_ Balance Nitrogenado: \_\_\_\_\_ Kcal/Kgr: \_\_\_\_\_  
 Proteínas Total: \_\_\_\_\_ gr/24hr. N.T. \_\_\_\_\_ gr/kg/día 0.5 \_\_\_\_\_ 1.0 \_\_\_\_\_ 1.5 \_\_\_\_\_ 2.0 \_\_\_\_\_ 2.5 \_\_\_\_\_ Otro \_\_\_\_\_  
 Dextrosa: \_\_\_\_\_ gr/24hr. Kcal: \_\_\_\_\_ Infusión: \_\_\_\_\_ Concentración final 12.5% \_\_\_\_\_ 15% \_\_\_\_\_ 17.5% \_\_\_\_\_ 20% \_\_\_\_\_ Otra \_\_\_\_\_  
 Lípidos: \_\_\_\_\_ gr/24 hr. Kcal: \_\_\_\_\_ 10% \_\_\_\_\_ 20% \_\_\_\_\_ gr/kg/día 0.5 \_\_\_\_\_ 1.0 \_\_\_\_\_ 1.5 \_\_\_\_\_ 2.0 \_\_\_\_\_ 2.5 \_\_\_\_\_

**ELECTROLITOS:**

		REQUERIMIENTOS	ADITIVOS	
Sodio: _____ meq/kg/día	Na (meq/kg/d)	3-5	MVI	5 cc
Potasio: _____ meq/kg/día	K (meq/kg/d)	2-3	Elementos Traza	1 cc
Calcio: _____ meq/kg/día	Ca (meq/kg/d)	1-2	Pantidina (2 mg/kg/d)	mg
Fósforo: _____ mmol/24hrs.	P (mmol/kg/d)	1-2	Heparina (5000 UI/cc)	UI
Magnesio: _____ meq/kg/día	Mg (meq/kg/d)	0.25-0.5	Otros:	_____

**PREPARACION TOTAL EN CC:**

Aminoácidos: 6% _____	Cl Potasio 10% _____	M.V.I.: _____
10% _____	Gluc. Calcio 10% _____	Elementos Traza _____
Dextrosa 5% _____	Fosfato Potásico _____	Heparina _____
Dextrosa 50% _____	Magnesio 10% _____	Carnitina: _____
Lípidos 10% _____	Na. De Sodio 20% _____	Albumina: _____
20% _____	Otros: _____	Agua _____
		Total: _____



JEFE DE SERVICIO: \_\_\_\_\_

RESIDENTE: \_\_\_\_\_

### 8.1 Anexo No. 3

#### Costo de los componentes de la alimentación parenteral

De los datos proporcionados por el departamento de Estadística se tiene el precio de los siguientes componentes

<b>Código del Producto</b>	<b>Nombre</b>	<b>Precio Unitario</b>
744	Cloruro de Sodio al 20% 10 ml	Q. 0.41
152	Cloruro de Potasio al 10% 10 ml	Q. 1.6964
6162	Jeringa descartable de 10ml	Q. 0.2600
446	Aminoácidos al 10% + Dextrosa 50% Frasco 500 ml	Q. 348.21
717	Dextrosa al 5% bolsa de 250 ml	Q. 3.30
8454	Filtro de Poliester modificado	Q. 30.35
450	Lípidos al 20%	Q.209.82
735	Gluconato de Calcio 10 ml	Q. 1.747
840	Sulfato de Magnesio 2 ml	Q.0.250
457	MVI ampolla	Q. 28.437752
438	Elementos traza 5-10 ml	Q. 20.53571
664	Heparina frasco de 5 ml	Q. 24.10713
2067	L-Carnitina frasco de 5 ml	Q. 15.89286
712	Agua estéril bolsa de 100 ml	Q. 1.83036
6346	Bolsa para alimentación parenteral capacidad de 1000-1500 ml	Q. 73.03
7064	Sistema de Venoclisis , microcassette fotoprottegido	Q.107.14

Fuente: Datos proporcionados por el departamento de estadística (7)

Según datos del departamento de estadística hasta el mes de Julio de 2011 la alimentación parenteral tuvo un costo total para el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social de Q. 1,003,256.80 con un producción hasta la misma fecha ya mencionada de 1,835 bolsas de nutrición parenteral con un costo de Q. 546.73, sin embargo, estos datos son globales incluyendo la parenteral tanto del departamento de pediatría como en adultos.

### **PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO**

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medios la tesis titulada "ALIMENTACIÓN PARENTERAL EN PEDIATRÍA" para pronósticos de consulta académica sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción comercialización total o parcial.