

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE ESTUDIO DE POSTGRADO**

**COSTOS DIRECTOS E INDIRECTOS DE LA NUTRICIÓN PARENTERAL COSTUMIZADA  
EN EL CUIDADO INTEGRAL DEL PACIENTE CRÍTICO.**

**JAVIER ANTONIO GARCÍA PÉREZ**

**Tesis  
Presentada ante las autoridades de las  
Escuelas de Estudios de Postgrado de la  
Facultad de Ciencias Médicas  
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en  
Cirugía General  
Para obtener el grado de  
Maestro en ciencias Médicas con Especialidad en  
Cirugía General**

**Enero del 2017**



FACULTAD DE  
ESTUDIOS DE  
POSTGRADO

# Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

PME.OI.127.2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): Javier Antonio García Pérez

Carné Universitario No.: 100023019

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Cirugía General**, el trabajo de TESIS **COSTOS DIRECTOS E INDIRECTOS DE LA NUTRICIÓN PARENTERAL COSTUMIZADA EN EL CUIDADO INTEGRAL DEL PACIENTE CRÍTICO**

Que fue asesorado: Dr. Eddy René Rodríguez González MSc.

Y revisado por: Dr. Eddy René Rodríguez González MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **enero 2017**.

Guatemala, 23 de noviembre de 2016

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

/mdvs

2ª. Avenida 12-40, Zona 1, Guatemala, Guatemala

Tels. 2251-5400 / 2251-5409

Correo Electrónico: especialidadesfacmed@gmail.com



Guatemala, 01 de septiembre del 2,016

Doctor(a)

**Douglas Ernesto Sánchez Montes, MSc.**

Docente Responsable

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Cirugía General


Presente

Respetable Doctor **Sánchez**:

Por este medio informo que he **asesorado** a fondo el informe final de graduación que presenta el Doctor: **Javier Antonio García Pérez** carné **100023019**, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas, Especialidad en Cirugía General, el cual se titula "**COSTOS DIRECTOS E INDIRECTOS DE LA NUTRICIÓN PARENTERAL CUSTOMIZADA EN EL CUIDADO INTEGRAL DEL PACIENTE CRÍTICO**".

Luego de asesorar, hago constar que el Dr. (Apellidos), ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,

  
**Dr. Eddy René Rodríguez MSc**  
**Asesor de Tesis**





Guatemala, 01 de septiembre de 2016

Doctor(a)

**Douglas Ernesto Sánchez Montes, MSc.**

Docente Responsable

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Cirugía General


Presente

Respetable Doctor **Sánchez:**

Por este medio informo que he **revisado** a fondo el informe final de graduación que presenta el Doctor **Javier Antonio García Pérez** carné **100023019**, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas Especialidad en Cirugía General, el cual se titula **"(COSTOS DIRECTOS E INDIRECTOS DE LA NUTRICIÓN PARENTERAL CUSTOMIZADA EN EL CUIDADO INTEGRAL DEL PACIENTE CRÍTICO)"**.

Luego de revisar, hago constar que el Dr. Javier Antonio García Pérez, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,

  
**Dr. Eddy René Rodríguez, MSc**  
**Revisor de Tesis**



## INDICE

| Contenido  | Pág.  |
|--|-------|
| Titulo   |       |
| Índice de contenido  |       |
| Índice de tablas .....   | i     |
| Índice de graficas.....  | ii    |
| Resumen.....   | iii   |
| 1. Introducción .....  | 1-3   |
| 2. Antecedente:  |       |
| 2.1 Introducción.....  | 4     |
| 2.2 Revisión Histórica.....  | 5,6   |
| 2.3 Definición Alimentación Parenteral Total.....                  | 6     |
| 2.4 Indicaciones de Alimentación Parenteral.....                   | 7-8   |
| 2.5 Efecto Nutricional e inmunológico la nutrición Parenteral..... | 9,10  |
| 2.6 Vía de soporte nutricional en pacientes críticos.....          | 10    |
| 2.7 Tipos de nutrición parenteral.....                             | 11    |
| 2.8 Composición de Nutrición parenteral.....                       | 12-14 |
| 2.9 Complicaciones de la Alimentación Parenteral Total.....        | 15-17 |
| 2.10 Efectos Economicos.....                                       | 18-20 |
| 2.11 Costos Directos e Indirectos.....                             | 21-22 |
| 3. Objetivos .....   | 23    |

|   |       |
|---|-------|
| 4. Material y Métodos                   |       |
| 4.1 Tipo de estudio .....               | 24    |
| 4.2 Población.....                      | 24    |
| 4.3 Sujeto de Estudio .....             | 24    |
| 4.4 Calculo de la muestra .....         | 24    |
| 4.5 Criterios de inclusión.....         | 25    |
| 4.5 Criterios de exclusión.....         | 25    |
| 4.6 Operacionabilidad de variables..... | 26-28 |
| 4.7 Procedimiento.....                  | 29,30 |
| 4.8 Descripción del instrumento .....   | 30    |
| 4.9 Principios Éticos.....              | 30    |
| 4.10 Análisis estadístico.....          | 30    |
| 5. Resultados .....                     | 31-42 |
| 6. Análisis y Discusión .....           | 43-47 |
| 6.1 Conclusiones.....                   | 48    |
| 6.2 Recomendaciones.....                | 49    |
| 7. Referencias Bibliográficas.....      | 50-52 |
| 8. Anexos .....                         | 53    |

## **INDICE DE TABLAS**

| <b>TABLA</b>   | <b>Página</b> |
|--|---------------|
| 1. Tabla No. 1: Población total con NP Customizada.....                | 31            |
| 2. Tabla No. 2 : Distribución de pacientes por área .....              | 32            |
| 3. Tabla No.3: Costo NP customizada en periodo establecido.....        | 33            |
| 4. Tabla No.4: Distribución de costos directos e indirectos de NP..... | 34            |
| 5. Tabla N0.5: Costo de alimentación customizada vs tricameral .....   | 35            |
| 6. Tabla No.6: Costos directo de NP materia prima.....                 | 36            |
| 7. Tabla No.7: Costo de elementos que constituyen la NP .....          | 37            |
| 8. Tabla No.8: Costos directos por indumentaria .....                  | 38            |
| 9. Tabla No.9: Costos directos por material médico .....               | 38            |
| 10. Tabla No. 10 : Costo indirecto por inmobiliario .....              | 39            |
| 11. Tabla No. 11: Costos indirectos por Sueldos.....                   | 40            |
| 12. Tabla No. 12: Costos indirectos por Servicios .....                | 41            |

## ÍNDICE DE GRAFÍCAS

| <b>GRAFÍCAS</b>   | <b>Página.</b> |
|---|----------------|
| 1. Grafica No.1: Total de pacientes con NP Customizada.....                 | 31             |
| 2. Grafica No.2: Distribución de pacientes por servicio con NP.....         | 32             |
| 3. Grafica No.3: Costo de NP customizada por Kilo-calorías .....            | 34             |
| 4. Grafica No.4: Comparación de costos de NP customizada y Tricameral ..... | 35             |
| 5. Grafica No. 5: Costos indirectos desglosados .....                       | 42             |



## RESUMEN

**Introducción:** La nutrición parenteral (NP) consiste en la provisión de nutrientes mediante su infusión a una vía venosa a través de catéteres específicos. El costo total de la NP se puede subdividir en costo directo e indirecto, el cual es el **objetivo general** de la presente investigación: Determinar cuáles son los Costos directos e indirectos de la alimentación parenteral total customizada en el paciente de cuidados intensivos del departamento de cirugía del Hospital Roosevelt de enero a octubre del 2013 y comparar este costo con el costo de las 3 presentaciones por kilo-caloría de NP tricameral que obtiene el hospital Roosevelt. **Metodología:** Para la realización del presente estudio se realizó una investigación descriptiva comparativa, obteniendo y recabando datos mediante la utilización de encuesta y posterior tabulación de datos. Logrando identificar los diferentes elementos que conforman los costos directos e indirectos en la producción de la NP. **Los resultados** obtenidos fueron que se encontró un total de 48 pacientes ingresados en área crítica y que utilizaron NP en la fecha mencionada anteriormente, estos utilizaron un total de 745 NP (15 NP por paciente en promedio). Se calculó el costo total de producción de NP en el hospital Roosevelt para paciente de cirugía de área crítica, con un monto de Q. 903,668.16 en dicho periodo. **Conclusiones:** Observando que los costos directos fueron el 62.8 % y los indirectos un 37.2% sobre el costo total por unidad de NP, obteniendo en promedio que cada unidad de NP customizada tuvo un costo total de Q. 1,212.97. **Keywords: Análisis Costo, Nutrición Parenteral, Cuidados Críticos.**

**TITULO**

**COSTOS DIRECTOS E INDIRECTOS DE LA NUTRICIÓN PARENTERAL COSTUMIZADA  
EN EL CUIDADO INTEGRAL DEL PACIENTE CRÍTICO.**

## **CAPITULO I**

### **INTRODUCCION**

La nutrición parenteral (NP) consiste en la provisión de nutrientes mediante su infusión a una vía venosa a través de catéteres específicos, para cubrir los requerimientos metabólicos y del crecimiento. Sin embargo, es una técnica no exente de complicaciones, que supone una carga asistencial y con un coste económico elevado. La NP puede ser utilizada en todo paciente en unidad crítica que se encuentre desnutrido o con riesgo de desnutrición secundario a una patología digestiva o extra digestiva, aguda o crónica para dar cobertura a sus necesidades nutricionales con el objetivo de mantener su salud y mejoría general, siempre que sus necesidades no logren ser administradas completamente por vía enteral. Cuando constituye el único aporte de nutrientes, hablamos de nutrición parenteral total.

Customizar es un verbo, se trata de una adaptación del término inglés customize, que refiere a modificar algo de acuerdo a las preferencias personales. La alimentación parental customizada entonces se trata de aquella alimentación que tiene un protocolo específico para ser realizada pero lleva una base de la que parte y que es preparada en el área hospitalaria. (2) La composición de esta varía según los requerimientos que el paciente necesite según el estado nutricional de paciente, todo esto valorado por el departamento de Nutrición. La Alimentación parenteral customizada para ser realizada tiene un gasto para la institución que la realiza, este costo total se puede dividir en costos directos e indirectos.

Costos directos son todos aquellos que se pueden identificar o cuantificar plenamente con los productos terminados o áreas específicas y son aquellos que la referencia es capaz de asociar con los artículos o áreas específicas. Como ejemplo, en este concepto la materia prima es un costo directo. 1) Los Costos indirectos son aquellos costos que no se pueden identificar o cuantificar plenamente con los productos terminados o en áreas específicas, (luz, Agua, Salarios, etc).



El área de cuidados críticos de los hospitales nacionales supone en lo general el 2-5% del encamamiento total y por lo tanto una unidad independiente con sus propios gastos apartados, los gastos de estas unidades especializadas son en particular distintas a resto de los diferentes servicios ya que se maneja desde equipo especializado hasta medicamentos controlados por lo que esto supone un costo, inversión y mantenimiento de esta unidad de cuidados críticos. Todo esto se puede ver reflejado en el presupuesto establecido que en algunos centros puede llegar hasta el 10% de presupuesto total del hospital, un porcentaje alto para ser un servicio.

Parte de este presupuesto se encuentra los gastos que deben de hacerse respecto a la alimentación parenteral total la cual puede llegar a representar del 0.3 al 0.6% del presupuesto de unidad de cuidados críticos para los pacientes que necesitan nutrición especializada por cualquier motivo.

La importancia de este estudio radicó en el conocimiento de los costos de la alimentación parenteral (APT), los cuales se pueden subdividir en directos e indirectos. Porqué al conocer cuál es el porcentaje del presupuesto que está determinado a el consumo para la producción de la APT y como se distribuye este gasto en su forma directa e indirecta permite establecer cuál es el costo en cierto periodo determinado de tiempo y evaluar si la alimentación customizada sigue siendo una opción rentable y efectiva para el tratamiento de los pacientes de área crítica que necesiten de la misma. Por lo que el objetivo general de esta investigación fue determinar cuáles fueron los costos directos e indirectos de la alimentación parenteral total customizada en el paciente de área critica del departamento de cirugía del Hospital Roosevelt. Y de forma más específica se identificaron cuáles son los materiales que se utilizan en la producción de la alimentación parenteral total customizada que involucro el costo directo e indirecto de esta. Y se realizó la comparación del costo de la alimentación parenteral total customizada y la preparada externamente tricameral de Kabiven .

Se obtuvieron un total de 48 pacientes ingresados en el área de cuidados intensivo del hospital Roosevelt que utilizaron alimentación parenteral customizada, con un promedio de 15 NP por paciente, haciendo un total de 745 alimentaciones parenterales customizadas preparadas en el tiempo de enero a octubre del 2013.

Se obtuvo el costo total de la producción de NP por unidad el cual fue de Q. 1,212.97, subdividiéndolo este costo total en costo directo e indirecto. Aportando el costo Directo el 62.80% del costo total y el costo indirecto 37.20% del costo total. Se calculó el monto total de costo de NP que se utilizó en los 48 pacientes en el tiempo establecido de enero a octubre del 2013, el cual fue de 903,668.16 para los pacientes con aporte de alimentación parenteral en la unidad de cuidados intensivo. Se realizó la comparación de costos por unidad entre las NP customizadas y las NP tricamerales de Kabiven según presentación de aporte kilocalorías que vienen en las NP tricamerales de Kabiven. Se encontró una proporción directa en costo:

En la NP customizada de 1,400 Kcal de 0.95: 1 sobre la tricameral de Kabiven.

En la NP customizada de 1,900 kcal de 1.05:1 sobre la tricameral de Kabiven.

Y en la NP customizada de 2,300 kcal de 1.17:1 sobre la tricameral de Kabiven.

## **CAPITULO II**

### **ANTECEDENTES**

#### **2.1 INTRODUCCION:**

La nutrición parenteral aporta al paciente por vía intravenosa los nutrientes básicos que necesita. Las sustancias administradas deben proporcionar la energía requerida y la totalidad de los nutrientes esenciales (azúcares, sales, aminoácidos, vitaminas, etc.) y deben ser inocuas y aptas para su metabolismo. Se preparan en el servicio de farmacia, en el que existen instalaciones apropiadas, en las que incluye la campana de flujo laminar donde se realizan las manipulaciones con técnicas de asepsia rigurosa, para que estos preparados sean estériles. Este tipo de nutrición puede ser parcial o total según acompañe o no a la alimentación enteral. Se suele usar en algunos casos específicos con bebés prematuros, pacientes operados del tracto digestivo o personas con el síndrome de intestino corto. Cuando una persona es incapaz de alimentarse por sí sola debe recurrir a métodos alternativos que le permita recibir los nutrientes necesarios para poder vivir. (3)

La alimentación parenteral entonces es una técnica de soporte nutricional artificial cuyo objetivo es mantener el estado nutricional correcto del paciente cuando la vía enteral es inadecuada o insuficiente.

Inicialmente, su uso se había restringido a las unidades de cuidados intensivos debido al estado de los pacientes y a los cuidados y complicaciones que conlleva este procedimiento, pero la necesidad creciente en pacientes con patología crónica (oncológicos, trastornos intestinales) y el desarrollo de equipos expertos en soporte nutricional, ha extendido su campo a la asistencia domiciliaria mejorando así la calidad de estos enfermos.

En muchos pacientes pediátricos, la NP ha sido el recurso que les ha provisto de energía para su crecimiento y para la reparación de los tejidos mientras no han podido usar la vía digestiva. (2)

La indicación de una alimentación parenteral se rige por determinados criterios, ya sean digestivos o extra digestivos, engloba un equipo multidisciplinar (personal médico, servicio de farmacia y enfermeras especializadas) para su prescripción, instauración del catéter adecuado, preparación de la fórmula, administración control y mantenimiento.



Existen fórmulas estandarizadas que facilitan la prescripción, garantizan la estabilidad y aportan mayor seguridad con costes más bajos que las formulas individualizadas. (2)

Es importante contar con equipos de profesionales especializados que aseguren las condiciones de preparación, la estabilidad de la mezcla y minimicen el riesgo de contaminación, factores que repercutirían gravemente en el paciente. El seguimiento de un protocolo meticuloso que abarque elementos de control y manipulación ayudara a detectar precozmente cualquier tipo de complicación que pueda afectar al paciente. (1)

## **2.2 REVISION HISTORICA:**

Esta historia tal vez tenga su origen más remoto en el descubrimiento de la circulación sanguínea por William Harvey en 1628. La posibilidad de utilizar las venas para inyectar alguna sustancia se debe a Sir Chistopher Wren en 1658. (6)

El uso efectivo de esta vía lo inician Robert Boyle quien inyectó agua IV a un perro en 1659; Casper Scotus quien aplicó alcohol etílico (vino) en 1664 y Courten autor de las primeras inyecciones IV de aceite de 1679.

Latta inicia la administración de soluciones de sales para el tratamiento de los estragos producidos por el cólera. Menzel y Perco en 1869 iniciaron experimentos de inyecciones IV de grasa en animales y posteriormente las usaron por vía S.C. en un paciente demasiado afectado por un mal de Pott. Odré utilizó leche I.V. para el tratamiento del cólera.

Leube en 1895 administró aceite alcanforado a pacientes cardíacos y surgió que podría ser una fuente útil de calorías. Los estudios sobre la dextrosa, fuente primordial de calorías en la nutrición parenteral actual, se iniciaron a partir de 1896 por Biele y Krause. Proteínas integras intrarectales, en forma de leche y huevo se habían administrado por vía intrarectal desde finales del siglo pasado; Edsall y Millar demostraron que la totalidad de estos elementos nutritivos aparecían en las heces en forma inalterada.

Atwater y Benedict en 1896 demostraron que el alcohol etílico suministrado por vía oral tenía efecto benéfico sobre el balance de nitrógeno, Henriques y Andersen en 1913 demostraron que un hidrolizado de proteína podía mantener balance nitrogenado positivo administrado por vía IV a una cabra. Woodyatt, Sansum y Wilder en 1915 y Rose en 1934 habían sugerido el uso de aminoácidos como parte de la nutrición parenteral; pero fue Robert Elman quien en 1936 los usó exitosamente en el hombre.

El desarrollo de la hidrólisis enzimática de las proteínas y de las diálisis para extraer polipéptidos de moléculas mayores fue uno de los mayores avances para obtener soluciones con aminoácidos que mantenían su valor nutritivo; ya antes, la hidrólisis ácida (ácido clorhídrico) producía una destrucción del triptófano y la hidrólisis alcalina producía racemización, lo que disminuía el poder nutritivo de las mezclas. (6)

## **2.3 DEFINICION:**

La nutrición parenteral consiste en la administración de nutrientes por vía venosa a través de catéteres específicos, para cubrir las necesidades energéticas y mantener un estado nutricional adecuado en aquellos pacientes en los que la vía enteral es inadecuada, insuficiente o está contraindicada.

Si el aporte de nutrientes es total se trata de una NP total; si solo constituye un complemento nutricional a la vía enteral hablaremos de NP Parcial. (6)

- **Indicaciones de la NP:**

- **Digestivas:**

1. Patologías neonatales, congénitas o adquiridas: íleo meconial, atresia intestinal, gastroquisis, onfalocele, enfermedad de Hirschsprung complicada, hernia diafragmática, pseudo obstrucción intestinal, enterocolitis necrotizante...
2. Intervenciones quirúrgicas, resecciones intestinales, peritonitis infecciosa, mal rotación y vólvulo, trasplantes...

3. Malabsorción intestinal: síndrome del intestino corto, diarrea grave prolongada, enfermedad inflamatoria intestinal grave, fistulas digestivas, enterostomía proximal, linfangiectasia intestinal, algunas inmunodeficiencias, enteritis por radiación....
  4. Otros: pancreatitis aguda grave, postquimioterapia, postirradiación, pseudoobstrucción intestinal, vómitos irreversibles, ascitis quílosa y quílotórax. (6)
- **Extra digestivas:**
    1. Estados hipercatabólicos: sepsis politraumatismos, quemados, neoplasias, trasplantes, caquexia cardíaca...
    2. Recién nacidos pre término de muy bajo peso.
    3. Fallo visceral: insuficiencia hepática o renal aguda.
    4. Oncología: mucositis grave. (6)

## **2.4 VIA ENTERAL IMPOSIBLE:**

**1):** Obstrucción del tracto gastrointestinal a cualquier nivel y de cualquier etiología. En muchos casos será posible alcanzar la vía intestinal en un sitio distal a la obstrucción, en especial, si esta es alta. En las obstrucciones de las porciones inferiores del duodeno se pierden las secreciones pancreáticas y biliares y es posible que una dieta enteral hospitalaria no sea bien tolerada. Busca más que todo la NPT mejorar el estado nutricional de estos pacientes, a menudo muy comprometido, lo que mejora la mortalidad y morbilidad postoperatoria que depende de la malnutrición y en especial la dehiscencia de las anastomosis. (22)

**2):** Pancreatitis Hemorrágica Aguda: el reposo intestinal y la supresión del estímulo pancreático que facilita la NPT es actualmente una de las medidas fundamentales. En el Transcurso del tratamiento la secreción pancreática cae a niveles muy bajos. Ventaja adicional es la de compensar adecuadamente los altísimos requerimientos proteico calórico de estos pacientes. (22)



**3):** Íleo prolongado: debe de todas maneras corregirse en forma preferencial los trastornos hidroelectrolíticos, tratar las infecciones presentes y manejar las causas productoras de íleo reflejo.

**4):** Catabolismo masivo: debemos referirnos en especial a la quemadura extensa los requerimientos de nitrógeno y de calorías llegan a cifras impresionantes; estos pacientes gravemente enfermos, están anoréxicos, presentan íleo y no pueden de ninguna manera ingerir estas cantidades tan altas de proteínas y calorías. (19)

**5):** Síndrome de intestino corto: se trata de pacientes que han sufrido resecciones masivas intestinales, indicadas especialmente por accidentes vasculares intestinales, como la trombosis mesentérica superior.

En los primero meses la NPT es el único recurso: posteriormente se intentara la introducción de dieta enteral elemental. En algunas ocasiones la NPT permanente, sera el único recurso que mantenga la vida. (19)

**6):** Otras indicaciones son los efectos de la radioterapia y la quimioterapia; las infecciones intestinales por salmonella, shigella y cólera; los abscesos intra abdominales y peritonitis; la dehiscencia de las heridas.

**7):** Fistulas gastrointestinales: este desastre abdominal, frecuentemente postoperatorio, ha estimulado la creación de sistemas especiales de alimentación, entre ellos, la nutrición enteral elemental. La mortalidad cuando se afrontan quirúrgicamente en forma precoz es muy alta.

La NPT puede producir el cierre espontaneo de la fistula, pues permite suprimir el transito del bolo alimenticio, disminuye notablemente la secreción propia del intestino y el número de movimientos peristálticos por hora llega a niveles mínimos. Si la fistula no se cierra, permite recuperar el estado nutricional del paciente, con frecuencia severamente comprometido, mejorando la tasa de éxitos cuando la fistula requiere resección, bypass o tratamiento. (22)

## **2.5 EFECTO NUTRICIONAL E INMUNOLOGICO DE LA NUTRICION PARENTERAL**

El efecto de NP en el estado nutricional de los pacientes oncológicos ha sido ampliamente estudiado en múltiples grupos de pacientes sometidos a diferentes estrategias terapoeuticas<sup>7</sup>. Los resultados no son concluyentes y existe una amplia controversia al respecto. Existe mayor acuerdo en el estudio del turno ver proteico en relación al soporte nutricional. La mayoría de los trabajos indican la existencia de un descenso en el catabolismo proteico muscular sin un apreciable incremento en la síntesis como respuesta al aporte de nutrientes. (17)

Con los resultados actuales se concluye que solo con el soporte nutricional es muy difícil lograr un incremento en los niveles séricos de albumina o transferían en estos pacientes (8). Por otra parte, varios estudios demuestran como el soporte nutricional es capaz de mejorar algunos parámetros inmunológicos alterados en los enfermos neoplásicos. Se ha señalado mejoría en la relación CD4/CD8, en la actividad de las células natural killer, así como liberación de IL-2. (11)

De todos los datos disponibles podemos concluir que la NP es capaz de mejorar el deterioro nutricional e inmunológico en los pacientes oncológicos. La obtención de una mayor efectividad depende de la duración de la terapia nutricional, de la agresividad del tumor y de la eficacia de la terapia antineoplásica. (17)

Pero difícilmente revierte la desnutrición preexistente, y en muchos casos no mejora la supervivencia, ni las complicaciones hematológicas y gastrointestinales derivadas de estas terapias. Se sugiere que existen dos mecanismos que explican este fracaso: por un lado, su efecto en el propio tumor, y por otro, el efecto sobre el huésped. (6,17)

## **EVALUACION NUTRICIONAL**

Antes de la cirugía se debe definir que pacientes se encuentran en riesgo nutricional, generalmente la severidad de la malnutrición es proporcional a este.

La mayoría de los estudios se han realizado en pacientes que ingresan a Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) en el postoperatorio por lo cual la valoración nutricional debe dirigirse a esta población, siendo necesario realizar el tamizaje desde que el paciente ingresa a la unidad y la valoración nutricional entre las 24 y 72 horas del ingreso. (12,16)

En los pacientes críticos es difícil realizar la valoración nutricional por la presencia de edemas pues con la reanimación acumulan entre 4,7-12,5 litros y el peso tomado en la UCI no es sensible.

Por esto se debe usar la valoración global subjetiva a la hora de hacer el diagnóstico nutricional. De otro lado, las medidas bioquímicas pueden incluir diferentes parámetros de laboratorio como es la prealbumina, con preferencia sobre la albumina y transferían por su vida media de 2 a 3 días, la determinación del balance de nitrógeno que se usa para el ajuste de requerimientos. Para establecer las necesidades energéticas diarias se utilizan diferentes métodos como la calorimetría indirecta o por ecuaciones como Harris Benedict, Ireton Jones y Penn State. El gold Standard es la calorimetría indirecta, pero esta se altera en pacientes con  $FiO_2 > 50\%$  o los pacientes intubados o con tubos de tórax en los cuales el gas ventilado no es completamente capturado. (11,12)

## **2.6 VIA DE SOPORTE NUTRICIONAL EN PACIENTES CRITICOS**

Los pacientes que no pueden recibir por vía oral por lo menos el 60% de los nutrientes recomendados se debe considerar NE o NPT y aunque la esta última ha sido salvadora para revertir la malnutrición, en los últimos años, el enfoque de la nutrición ha pasado a la vía enteral. Se han realizado comparaciones en animales de NPT y NE que asocian a la primera con aumento de la isquemia al estrés, aumento de la alteración en la flora intestinal, contribuyendo a la inmunosupresión, causando atrofia intestinal en animales. Varios metanálisis comparativos de NPT y NE después del trauma refieren asociación de la NPT con riesgo aumentado de infección, teniendo en cuenta la sepsis asociada por catéter, con tasas aumentadas de complicación y mortalidad.

La nutrición parenteral se ha entendido como fácil de administrar, inmediata una vez se logra el acceso, se alcanzan metas rápido y si son manejadas por un experto existen pocas complicaciones mecánicas. (11)

Por su parte la nutrición enteral ya sea por sonda nasogástrica o yeyunostomía, no aumenta el riesgo de complicaciones infecciosas, mantiene la función y estructura gastrointestinal y disminuye las complicaciones sépticas en el paciente. El problema es la demora en alcanzar las metas y la limitación para la tolerancia en postoperatorio de cirugía abdominal.

La nutrición enteral genera más incomodidad en el paciente que la parenteral y se asocia con efectos adversos digestivos (30%) y neumonía (6%). (11,8)

La complicación más común es la neumonía aspirativa sobre todo en cirugía esofágica y pueden ser manejadas con disminución o suspensión temporal de la infusión o por el uso de medicamentos. En términos generales está en una complicación de grado de severidad leve.

Siempre que sea seguro el uso del tracto gastrointestinal se prefiere el uso de nutrición enteral con relación al parenteral. (10)

## **2.7 TIPOS DE NUTRICION PARENTERAL**

Según la vía utilizada, y en función de ello, la osmolalidad de las soluciones, pueden considerarse dos tipos de nutrición parenteral: la central y la periférica.

La nutrición parenteral central, a través del cateterismo de vasos centrales, permite la infusión de soluciones hiperosmolares y, por lo tanto, en dosis tan elevadas como sean necesarias. (25)

La nutrición parenteral periférica, por su parte, se realiza a través de la venopuntura de vasos periféricos y sólo hace posible la infusión de soluciones para nutrición parenteral periférica no debería exceder los 700 mOsm, con una concentración de glucosa menor del 15%. Los sitios de acceso periférico deben cambiarse con frecuencia para prevenir la infiltración de la solución y para reducir la frecuencia de la flebitis. (25,22)

La nutrición parenteral cíclica se administra durante 12 a 16 horas por día, normalmente durante la noche. Esto permite que el paciente se encuentre libre de dispositivos de infusión durante el día. Los pacientes pueden recibir infusión cíclica una vez que se hayan estabilizado luego de un programa de infusión de 24 horas.

La nutrición parenteral total se basa en la administración de aminoácidos y dextrosa al 25 o 50%, utilizando emulsiones grasas únicamente para cubrir los requerimientos de ácidos grasos esenciales. (22)

La nutrición parenteral completa se basa en el empleo de emulsiones grasas como fuente calórica. De esta manera se aproxima más a la dieta normal y por ello se denomina completa. En general se cubre un 35 a 45% del requerimiento calórico total con grasas.

La dieta de ahorro proteico, propuesta por Blackburn, utiliza exclusivamente aminoácidos isotónicos por vía periférica. Su empleo no se ha generalizado debido a que no se han demostrado cambios en el pronóstico, y su costo es elevado. (24)

## **2.8 COMPOSICION DE LA NUTRICION PARENTERAL**

Dada la función esencial de los micronutrientes (vitaminas, oligoelementos y/o elementos trazo o ET) y aunque fisiológicamente se encuentran en depósitos adecuados en el organismo, en situación patológica pueden producirse deficiencias sub-clínicas, que son diferentes para cada uno de ellos, pudiéndose producir concomitantemente de varios a la vez. Aunque existe poca evidencia acerca del cual es el aporte exacto de micronutrientes para asegurar la mejor función tisular, si se conoce su importancia en el adecuado funcionamiento de la función inmune y sistema antioxidante, pero existe debate sobre si el incremento de las necesidades de micronutrientes en situaciones clínicas graves. Por eso la importancia de saber cuál es la composición y la cantidad de estos para realizar alimentación parenteral. A continuación se mencionan estos: (24, 22,20)

**Fluidos:** Los requerimientos de fluidos en los pacientes críticos son muy variables, por lo que el volumen de administración debe ser individualizado. La cantidad de líquido a administrar en la fórmula de nutrición parenteral depende del requerimiento hídrico total menos el ingreso a través de otras vías.

En general se utiliza como solvente el agua estéril, a fin de ajustar el volumen de fluido necesario para satisfacer el ingreso previsto para cada 24 horas.

**Carbohidratos:** La fuente de carbohidratos de la nutrición parenteral es la glucosa monihídrica (dextrosa), la cual proporciona 3,4 kcal/gramo. Habitualmente se utiliza una solución concentrada de dextrosa, al 50 o 70%. La dextrosa puede utilizarse como la única fuente de energía, o combinarla con diferentes cantidades de emulsiones de lípidos.

**Aminoácidos:** Las soluciones estándar de aminoácidos para nutrición parenteral están disponibles en concentraciones que van del 5 al 15%, compuestas normalmente por un 40-50% de aminoácidos esenciales y 50 a 60% de aminoácidos no esenciales.

Los aminoácidos proporcionan 4kcal/g. Estas calorías no están incluidas como parte de la energía total aportada, porque se considera que los aminoácidos serán incorporados a la proteína y no se utilizarán como fuente energética.

Aunque la relación óptima entre kilocalorías no proteínas y nitrógeno (KNP: N) varía dependiendo de cada caso particular, una relación de 150:1 satisface las necesidades de la mayoría de los pacientes estables. Los pacientes con sepsis o trauma se benefician de relaciones KNP: N algo más bajas.

Se pueden utilizar soluciones de aminoácidos con fórmulas especiales para necesidades metabólicas específicas, las cuales simplifican las órdenes médicas y la preparación de soluciones base para nutrición parenteral.

**Lípidos:** Las emulsiones de lípidos se usan para prevenir la deficiencia de ácidos grasos esenciales y como fuente de kilocalorías no proteicas, en especial en paciente con tolerancia anormal a la glucosa o disfunción pulmonar. Los lípidos pueden proporcionar hasta el 30% de las kilocalorías no proteicas, con la glucosa suministrando el resto.

Para un eficiente metabolismo de la grasa es necesario un mínimo del 30% de kilocalorías proporcionadas por la dextrosa. La cantidad óptima de lípidos a infundir es de alrededor de 80 mg/kg/hora, y no debe superar 1 g/kg/día. La perfusión continua durante 18 a 20 horas es preferible para un mejor clearance y tolerancia.

Las emulsiones de lípidos se encuentran en concentraciones del 10, 20 y 30% y proveen 1,1; 2 o 3 kcl/ml, respectivamente. Estas emulsiones proporcionan solamente ácidos grasos de cadena larga, o una combinación de ácidos grasos de cadena larga y ácidos grasos de cadena media, y son una fuente rica en los ácidos grasos esenciales linoleico y linolénico.



Las emulsiones de grasas también contienen fosfátidos de huevo como emulsionante y glicerol para ajustar la osmolalidad. Las emulsiones de lípidos son más o menos isotónicas y su administración junto con la solución base de la nutrición parenteral reduce la osmolalidad total de la solución. (21)

Son especiales para la administración de nutrición parenteral periférica. Los regímenes de nutrición parenteral que incluyen emulsiones grasas están asociados con menor frecuencia de hiperglucemia, niveles menores de insulinemia y menos riesgo de daño hepático que los regímenes en los cuales se utiliza a la dextrosa como fuente única de calorías no proteicas.

Recientemente se ha dirigido la atención hacia los ácidos grasos omega-3 debido a su rol como inhibidores de la respuesta inflamatoria y moduladora de la respuesta inmune. Un estudio de Wechtler y colaboradores demostró que la nutrición parenteral enriquecida con w-3 reduce la síntesis de leucotrienos B4 proinflamatorios y TNFa en pacientes sometidos a cirugía intestinal mayor. (20)

Se puede presentar un metabolismo graso alterado en pacientes con insuficiencia hepática severa, insuficiencia renal, pancreatitis, sepsis y estados hipermetabólicos en general.

En estos estados patológicos, si bien se pueden administrar lípidos, se debe realizar un adecuado control del clearance de los mismos, a través de la medición de la concentración de triglicéridos séricos en forma periódica.

En presencia de una elevación de los mismos, el aporte de grasas se debe reducir al mínimo necesario para satisfacer los requerimientos de ácidos grasos esenciales.

**Albumina:** La manera más efectiva de recuperar la albuminemia en los pacientes con malnutrición crónica es la adición de albúmina a las soluciones de nutrición parenteral. No existe explicación al momento actual de por qué la adición de albúmina es más efectiva cuando se asocia a nutrición parenteral que cuando se utiliza sola. La hipótesis más probable es que la infusión de aminoácidos podría suprimir los efectos de las citoquinas como inhibidores de la síntesis de albúmina. De tal forma, la albúmina se sintetiza a mayor velocidad al mismo tiempo que se adiciona en forma directa. (19)

**Vitaminas:** Las vitaminas desempeñan un rol clave en numerosos procesos metabólicos. Su inclusión en todas las formulaciones de nutrición parenteral es importante para el apropiado y eficiente empleo de los otros nutrientes.

Los requerimientos de vitaminas parenterales son significativamente menores que los requerimientos en la dieta, debido a que la ruta parenteral permite una asimilación total e inmediata de la cantidad aportada. (19)

En general se recurre al empleo de preparados comerciales multivitamínicos, que contienen la mayor parte de los requerimientos propuestos. La vitamina K no está incluida en estos productos, porque si se considera necesario su empleo se la debe adjuntar, al igual que la vitamina B12. (16)

**Electrolitos:** Los electrolitos que se suministran en la nutrición parenteral incluyen calcio, magnesio, fosforo, acetato, cloruro, potasio y sodio.

La forma y la cantidad de cada electrolito adicionado se basan en la situación metabólica, las pérdidas de líquidos no renales, la función renal, el balance de electrolitos y líquidos, el equilibrio ácido base y la necesidad de compensar deficiencias persistentes. Las necesidades de electrolitos son dinámicas y la dosificación se debe ajustar frecuentemente durante la terapia de nutrición parenteral, en particular durante las primeras semanas.

En nutrición parenteral prolongada, se deben utilizar elementos traza, como el zinc, cobre, cromo y manganeso, ya que su carencia puede producir manifestaciones clínicas específicas. El hierro no se agrega de manera rutinaria a las soluciones de nutrición parenteral y no es un componente de las preparaciones habituales. (25,23)

## **2.9 COMPLICACIONES DE LA ALIMENTACION PARENTERAL**

Como en todo procedimiento clínico, la alimentación parenteral tiene riesgos, algunos no se podrán evitar y surgen de la propia técnica, otros son potenciales y previsibles. La complicación con más incidencia es la infección, ya que desde el momento de su preparación, la NP es un excelente caldo de cultivo para diversos microorganismos, sobre todo Gram negativos y hongos (ej.: *Candida albicans*).

La complejidad de su preparación así como la adición de las diferentes sustancias con las consecuentes manipulaciones aumentan el riesgo de contaminación, su posterior manejo y administración son puntos clave indicadores de un seguimiento correcto o incorrecto del protocolo. (16)

Un catéter se puede colonizar o infectar mediante tres mecanismos: o vía extraluminal (migración de gérmenes de la piel hacia la punta del catéter por técnica incorrecta en la manipulación o inserción del catéter); o vía intraluminal (por contaminación de las soluciones administradas y/o manejo incorrecto de las conexiones); o y el último factor que puede influir, sería secundario a otros focos de infección relacionados con la patología del paciente. La infección puede ser local en el punto de inserción del catéter o en su trayecto, o sistémica cuando el cultivo del catéter o un hemocultivo positivo en sangre periférica o extraída por el catéter presentan el mismo germen. Los estafilococos y otros gérmenes de la piel son los más habituales, seguidos de los enterococos y flora entérica.

Las complicaciones metabólicas son de fácil resolución en las NP a corto plazo si se sigue una pauta adecuada. En la actualidad, resulta más preocupante las alteraciones hepatobiliares que se puedan producir en la administración de una NP prolongada y que pueden llegar al fallo hepático.

Se recomienda siempre que, debido al alto costo de la técnica y a sus complicaciones, el paso a la vía enteral sea lo más rápido posible, ya que es la vía más fisiológica y con menos inconvenientes. (24)

**TABLA 1.**

**Complicaciones de la APT**

|   | A CORTO PLAZO  | A LARGO PLAZO   |
|---|--|---|
| <b>Mecánicas relacionadas con el catéter.</b> | <p>Trombosis, embolismo aéreo, arritmias por el inadecuado emplazamiento del catéter.</p> <p>- Hemotorax, hemomediastino, neumotórax por perforación vascular.</p> | <p>Rotura del catéter provocando embolismo.</p> <p>-Obstrucción del catéter causado por la incorrecta heparinización, fallo en la perfusión o acodamiento del catéter o del sistema.</p> <p>-Embolia gaseosa por fallo en las conexiones.</p> |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   |   | <p>-Migracion del catéter.</p> <p>-Flebitis causada por la alta osmolaridad.</p> <p>-Extravasacion con infiltración de los tejidos adyacentes.</p>  |
| <b>Relacionadas con las manipulaciones del catéter.</b> | <p>Riesgo de infección en los prematuros extremos por su sistema inmunitario.</p> <p>-Trombosis y oclusión por ritmo de infusión bajo, características del paciente, tipo de solución o material del catéter (más fácil en catéteres de poliuretano).</p> | <p>Infeccion por mala técnica en la cateterización o en su manipulación.</p> <p>-Infeccion por rotura de las condiciones de asepsia en la preparación de la mezcla.</p> <p>-Infeccion relacionada con la duración del emplazamiento del catéter y el número de luces.</p> |
| <b>Metabólicas.</b>                                     | <p>-Déficit de nutrientes</p> <p>-Exceso de nutrientes</p> <p>-Peroxidacion lipídica.</p> <p>-Relacionadas con</p>  | <p>Complicaciones oseas.</p> <p>-Complicaciones hepatobiliares.</p> <p>-Complicaciones renales.</p>   |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | errores en la preparación o en su conservación. | -Déficit de nutrientes.<br><br>-Problemas en el desarrollo. |
|--|---|---|

Tabla 1: complicaciones a corto y largo plazo de la utilización de la APT. (16)

## 2.10 EFECTOS ECONÓMICOS

Para una planta, las necesidades de nutrientes pueden definirse en términos tales como el rendimiento por unidad de nutriente aportado.

En el caso de los animales puede definirse de una manera simple: por ejemplo, las necesidades de nutrientes para una gallina ponedora pueden establecerse en términos de huevos producidos por unidad de costo y las necesidades de un novillo pueden establecerse en términos de masa muscular sintetizada por Unidad de costo del alimento/nutriente. (5)

El aspecto económico del programa de calidad nutricional en el sistema hospitalario es muy importante evaluarlo para estimar el grado de su eficiencia.

El estudio y la valoración del efecto que representa la reducción de la estadía hospitalaria global y en las unidades de mayor costo hospitalario por paciente, la reducción de la morbilidad en relación con la desnutrición, se traducirá, entre otros ahorros, en una utilización menor de drogas costosas, procedimientos diagnósticos complejos con tecnología de avanzada, y de procedimientos quirúrgicos, así como de material gastable. (8)

La cuestión siguiente es plantear la relación costo-efectividad del apoyo nutricional. *Detsky y Jeejeebhoy*<sup>19</sup> desarrollaron cálculos de costo- eficacia sobre la base de algunos estudios prospectivos, y concluyeron que para una incidencia del 20% de complicaciones atribuibles al estado nutricional, el tratamiento con nutrición artificial supondría una reducción del 50% de las complicaciones mayores, por lo que el índice costo- eficiencia es efectivo. (5)

Sin embargo, para una incidencia inferior al 5% de complicaciones imputables al estado nutricional, la terapéutica nutricional agresiva e invasiva de por sí aportaría complicaciones por su empleo que excederían el beneficio terapéutico perseguido y en consecuencia los gastos serían mayores y no existiría ahorro. (5)

## **COSTO-EFECTIVIDAD Y AHORRO**

Este costo-efectividad-ahorro puede alcanzarse en 2 formas:

Hay que tratar de aplicar y tener siempre presente que la primera indicación para la nutrición es la natural (que es la más frecuente, inocua, fisiológica y barata), o sea, la vía oral con fórmulas culinarias de alimentos comunes.

- Estimular el desarrollo de protocolos de nutrición estandarizada.
- Una valoración y terapia nutricional bien concebida y realizada con eficacia influirá favorablemente en los indicadores siguientes:
- Disminuirá el empleo de agentes antimicrobianos (por disminución en la frecuencia de infección nosocomial).
- Disminuirá la realización de operaciones de urgencia en estos pacientes por dehiscencia de suturas, fístulas intestinales y abscesos intraabdominales.
- Menor indicación y consumo de hemoderivados.
- Menor realización de estudios diagnósticos de tecnología compleja (ultrasonidos, TAC, ecocardiogramas, antibiogramas).
- Los resultados anteriormente señalados se convertirán automáticamente en indicadores de un programa de salud que mida efectividad gerencial:
- Reducción de la mortalidad.
- Reducción de la estadía.
- Reducción de reingresos.
- Reducción de los costos.
- Disminución del tiempo de convalecencia.



- En definitiva, el objetivo supremo es lograr la excelencia en los cuidados de salud de los enfermos atendidos en unidad de cuidados críticos. (5)

La elaboración de mezclas de nutrición parental (NP), siguiendo una técnica aséptica en cabina de flujo laminar horizontal, se encuentra centralizada en la sección de fármaco técnica del servicio de farmacia (SF). Por tanto, la prescripción de NP puede realizarse siguiendo un protocolo o bien de forma individualizada, siendo este el caso de los pacientes pediátricos, cuyas dietas no están estandarizadas.

El interés creciente por conocer los costes de todos los recursos farmacéuticos, se plantea como objetivo realizar una evaluación económica parcial de descripción de costes de NP (1) y un análisis descriptivo del consumo que englobe el tipo de dietas prescritas, grado de ajuste al protocolo establecido y duración media de la nutrición parental.

También establecer indicadores de actividad (numero de estancias de pacientes con NP) y de coste (coste medio NP/paciente y coste medio NP/estancia) e imputar dichos costes al servicio clínico que los genera. Para ver la repercusión coste medio de NP/estancia con un indicador básico de costes en farmacia: coste medicamentos/estancia. (24)

La disponibilidad por parte de la industria de una amplia y variada oferta de productos, unida a la ventaja comparativa en la producción que posee la industria, hace que se plantee en ciertos hospitales la externalización de servicios de elaboración de productos farmacéuticos necesarios en la terapéutica del paciente hospitalizado. (22)

Con esta externalización se conseguiría liberar a los servicios de farmacia de actividades que se pueden realizar de forma más eficiente en la industria, dirigiendo la capacidad productiva del servicio, incluyendo personal de enfermería, hacia tareas con un elevado nivel de especificidad en detrimento de otras más rutinarias. (8)

Es en este contexto cuando se puede plantear la conveniencia de adquirir productos tradicionales de farmacotecnia en el exterior del hospital. Entre estos productos se encuentran las nutriciones parenterales elaboradas en los servicios de farmacia. La adquisición de estas mezclas en la industria puede suponer una minoración de la carga laboral en un servicio de farmacia que llevaría consigo la reorganización del personal hacia otras tareas más prioritarias. (8)

## 2.11 COSTOS DIRECTOS E INDIRECTOS EN LA PRODUCCION DE LA NP

### 1. Coste de adquisición de componentes y materiales.

Se valoró para cada unidad nutriente el total del coste de los componentes y del material utilizado para su preparación. Ya que el objetivo es analizar una decisión que afecta al Servicio no se utilizan los Precios de Venta Laboratorio, por entender que no son representativos de los costes reales de Farmacia sino los costes de adquisición propios del Servicio que incluyen los descuentos y bonificaciones realizadas en la negociación farmacia-proveedor. (25)

2. **Almacenaje.** El coste de productos en stock es decir, el material almacenado es un capital que el servicio tiene que mantener sin obtener ninguna rentabilidad.

3. **Recursos humanos:** La inversión total de recursos humanos en el caso de preparar en el servicio las nutriciones comprende personal facultativo y administrativo implicado en la elaboración, emisión y recepción de los pedidos; personal de enfermería implicado en la elaboración y personal auxiliar para las labores de reposición y apoyo. El tiempo utilizado se tradujo en una valoración monetaria proporcional al salario de los profesionales implicados.

- **3.1 Coste de emisión de pedidos:** este establece un coste de emisión de pedido de cada componente. Agrupando los costes de emisión de los diferentes componentes incluidos en cada nutrición se estableció el coste de emisión de pedido de forma individualizada para cada nutrición. La elaboración de los pedidos en el Servicio de Farmacia tiene dos partes. La primera de ellas es directiva y la segunda administrativa.

En la parte directiva se establece la composición del pedido y en la administrativa se elabora, recepciona y comprueba. (25,23)

- **3.2 Coste de enfermería:** este incluye los costes de elaboración de las nutriciones por parte de personal de enfermería. El cálculo del tiempo de elaboración para cada tipo de nutrición se realizó mediante medición directa de la duración del proceso, agrupando los tipos de nutriciones según el grado de complejidad de su preparación. (25,23)
- **3.3 Costes generales del servicio imputables al área de nutrición:** Se consideraron dentro de estos costes los de personal auxiliar que realiza tareas de reposición de stock en el subalmacen de nutrición y de apoyo al personal de enfermería en la elaboración (preparación de productos y material necesario). (25,23)

Es de suponer que si se adquieren las nutriciones del exterior, en el laboratorio de farmacia se van a poder destinar medios de producción a medicamentos de preparación más personalizada y de los que se espere un auge en el futuro. Se puede pensar que si se libera todo el Servicio de Farmacia de la preparación de nutriciones parenterales por vía central se ganaría en calidad en la preparación de diferentes funciones. (25)

## **CAPITULO III**

### **OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

- Determinar cuáles son los Costos directos e indirectos de la alimentación parenteral total customizada en el paciente de área crítica del departamento de cirugía del Hospital Roosevelt.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- 3.2.1** Identificar cuáles son los materiales que se utiliza en la producción de la alimentación parenteral total customizada que involucra el costo indirecto de esta.
- 3.2.2** Identificar cuáles son los materiales que se utiliza en la producción de la alimentación parenteral total customizada que involucra el costo directo de esta.
- 3.2.3** Comparar el costo de la alimentación parenteral customizada con el costo de la alimentación parenteral tricameral adquiridas por el hospital Roosevelt.
- 3.2.4** Identificar la cantidad de pacientes que utilizaron alimentación parenteral y su distribución en área crítica en el tiempo establecido según edad y sexo.

## **CAPITULO IV**

### **MATERIAL Y METODOS**

#### **4.1 Tipo de estudio descriptivo comparativo**

Estudio que fue llevado a cabo en el hospital Roosevelt sobre los paciente en el área de Unidad de Cuidados Críticos, determinando los costos directos e indirectos que la alimentación parenteral total customizada conlleva, durante el periodo enero-octubre 2,013.

#### **4.2 POBLACION:**

Pacientes que se encontraban ingresados en el Área Critica del Hospital Roosevelt, y que se encontraron utilizando alimentación parenteral total customizada.

#### **4.3 SUJETO DE ESTUDIO:**

Análisis de Costos Directos e Indirectos de alimentación Parenteral total Customizada realizado en el hospital Roosevelt y que se administró a pacientes del departamento de cirugía en unidad de cuidados críticos.

#### **4.4 CALCULO DE TAMAÑO DE LA MUESTRA**

Se tomó el total de pacientes con Alimentación Parenteral Total customizada, durante periodo de estudio, que fueron en total 48 pacientes de área crítica que utilizaron un total de 745 mezclas de alimentación parenteral.

## **4.5 CRITERIOS DE INCLUSION Y EXCLUSION:**

### **4.5.1 Criterios de Inclusión:**

- a. Paciente que se encontró ingresado en área critica de Hospital Roosevelt.
- b. Paciente que se encontró utilizando Alimentación Parenteral total customizada.
- c. Pacientes hospitalizados en área critica mayores de 12 años.
- d. Pacientes los cuales se les administre exclusivamente la alimentación por vía venosa central.

### **4.5.2 Criterios de Exclusión:**

- a. Paciente con Alimentación Parenteral Total referido de otro centro hospitalario.
- b. Pacientes con alimentación parenteral periférica.



#### 4.6 CUADRO DE OPERACIONABILIDAD DE VARIABLES

| Variable                                  | Definición conceptual   | Definición operacional   | Tipo de variable | Escala de media | Unidad de medida |
|---|---|--|------------------|-----------------|------------------|
| Alimentación Parenteral Total Customizada | La nutrición parenteral consiste en administrar nutrientes al organismo por vía extra digestiva, por infusión a una vía venosa a través de catéteres especificados. En la calidad y cantidad necesaria para cada individuo y cubrir así requerimientos metabólicos y de crecimiento | <ul style="list-style-type: none"> <li>Alimentación Parental Total Customizada preparada en el área Hospitalaria.</li> </ul> | Cualitativo      | Nominal         | Si<br><br>No     |

|                        |  |  |              |       |                   |
|------------------------|--|--|--------------|-------|-------------------|
| <b>Costo Directo</b>   | <p>Son los costos que si podemos medir directamente y que tenemos una cantidad estipulada para estos.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• APT:</li> <li>• Soluciones</li> <li>• Electrolitos</li> <li>• Carbohidratos</li> <li>• Aminoácidos</li> <li>• Lípidos</li> <li>• Vitaminas</li> <li>• Reservorios</li> <li>• Venoseth</li> <li>• Catéteres infusión</li> <li>• Económicos</li> <li>• Sueldos</li> <li>Nutricionistas</li> <li>Farmacéuticos</li> <li>Enfermería</li> <li>Médicos</li> <li>Personal</li> </ul> | Cuantitativo | Razon | <b>COSTO</b><br>. |
| <b>Costo indirecto</b> | <p>Son los costos que no se pueden medir directamente y que no se les puede colocar una cantidad estipulada, ya que no es algo que podamos medir en concreto</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Almacenaje</li> <li>• Luz</li> <li>• Agua potable</li> <li>• Gas</li> <li>• Desgaste de equipo</li> <li>• Campana de Flujo Luminar</li> </ul>   | Cuantitativo | Razón | <b>COSTO</b><br>. |

|             |   |                               |                     |               |             |
|-------------|---|-------------------------------|---------------------|---------------|-------------|
| <b>Edad</b> | <b>Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo.</b>   | <b>&gt; de 12 años</b>        | <b>Cuantitativo</b> | <b>Razón</b>  | <b>años</b> |
| <b>Sexo</b> | <b>Es un concepto que en los seres humanos, el sexo biológico se asigna teniendo en cuenta los caracteres sexuales secundarios, las gonadas o los cromosomas sexuales; las categorías son: sexo masculino, sexo femenino.</b> | <b>Masculino<br/>Femenino</b> | <b>Cualitativo</b>  | <b>Normal</b> | <b>M/F</b>  |

#### **4.7 PROCEDIMIENTO:**

- Se procede a recabar información a través de entrevistas en los departamentos de Nutrición y Farmacia, obteniendo los datos de los productos primarios para la realización de la alimentación parenteral y sus costos para poder calcular los costos directos e indirectos. Además se obtiene los servicios y costos de los mismos que tiene relación en la producción de la alimentación parenteral.
- El sujeto a estudio en la presente investigación que se llevó a cabo en el departamento de Cirugía unidad de cuidados intensivos Enero-Octubre 2013, es la alimentación parenteral Total Customizada, la cual se identificaron los costos totales y está a la vez se subdividieron los costos tanto directos como indirectos que se deben de hacer para poder realizar una de estas alimentaciones que son esenciales para la nutrición del paciente en unidad de área crítica que la amerite.
- La recolección de datos se llevó a cabo en el Hospital Roosevelt en la unidad de Cuidados Críticos del departamento de Cirugía, periodo Enero-Octubre 2013.
- Se realizó una boleta de recolección de datos para obtener los datos de cuantos pacientes que se encuentran ingresados en el departamento de Cirugía Unidad de Cuidados Intensivos, utilizan alimentación parenteral en el tiempo de estudio del presente investigación, además de obtener también información del tiempo total de días que se le administro la APT y que tipo de vía se utilizó para administrarla, esto con el objetivo de cuantificar los gastos que se realizan directamente en la unidad para realizar la infusión de la alimentación parenteral customizada.
- La recolección de los datos de la materia prima y demás insumos que son necesarios para la realización de la alimentación parenteral customizada se obtuvo trabajando en conjunto con el departamento de farmacia el cual proporcionara la información necesario para obtener los costos directos e indirectos que en este departamento son necesarios para la realización de la alimentación parenteral Total.

- Se realizó la tabulación, proceso y presentación de la información obtenida de la recolección de datos a través del programa epi-info y gráficas.

#### **4.8 DESCRIPCION DEL INSTRUMENTO PARA RECOLECTAR LA INFORMACION**

El instrumento se tomó de los datos que se encontraron registrados en el área de nutrición donde se prepara la alimentación parenteral costumizada. (Ver anexo No.1)

#### **4.9 PRINCIPIOS ETICOS**

El estudio que se llevó a cabo es descriptivo correlacional dirigido en los costos directos e indirectos de la alimentación parenteral en pacientes de la unidad de área critica. La investigación fue enfocada en la alimentación parenteral directamente y no en el paciente de área critica que la utiliza por lo que no se utilizara información de las patológicas o datos generales de los pacientes por lo que no se necesitara permiso especial para proceder con la recolección de los datos de la investigación, por lo tanto se respetara la confidencialidad.

#### **4.10 ANALISIS ESTADISTICOS**

Se utilizó graficas de barras para la presentación de resultados, así como el sistema Epi-info 6, para realizar el análisis de datos.

## **CAPITULO V**

### **RESULTADOS**

**TABLA No. 1**

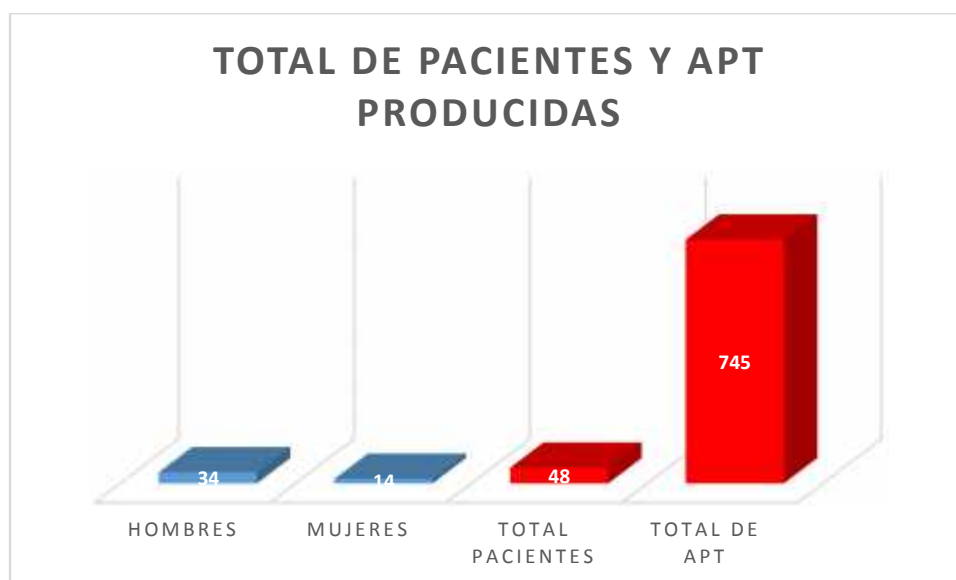
**Población la cual recibió alimentación parenteral en área crítica según género y la cantidad total de APT consumida.**

| <b>Hombres</b> | <b>Mujeres</b> | <b>Total Pacientes</b> | <b>TOTAL DE APT</b> |
|----------------|----------------|------------------------|---------------------|
| 34             | 14             | 48                     | 745                 |

Se obtuvo un total de 745 NP customizadas producidas.

**GRAFICA No. 1**

**Total de pacientes con NP customizada y total de NP preparadas en el periodo establecido.**



Un total de 48 pacientes recibieron alimentación parenteral total customizada, de los cuales 34 son hombres y 14 son mujeres, consumiendo todos ellos 745 APT en la fecha de enero a octubre del 2013.



**TABLA No. 2**

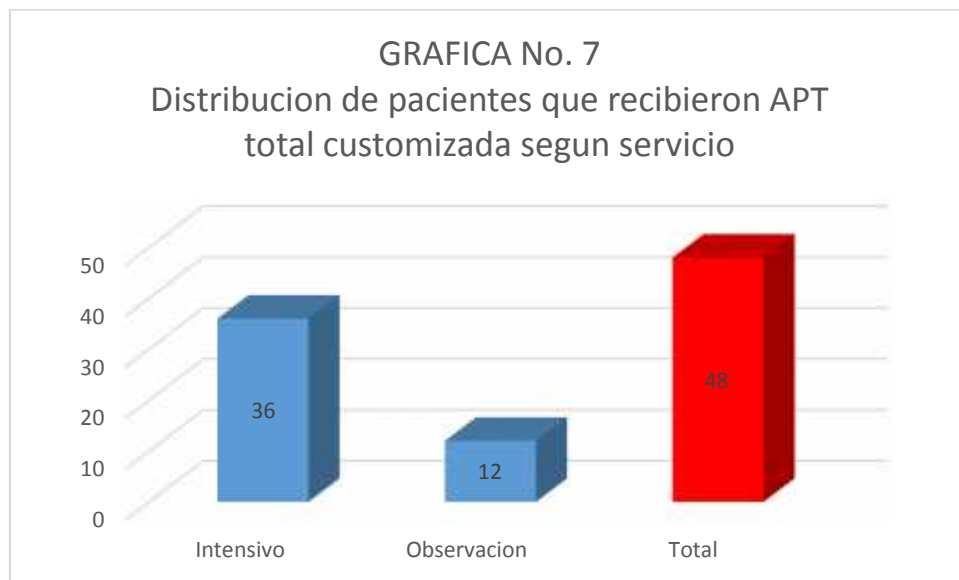
**Distribución de los pacientes que recibieron alimentación parenteral customizada en área crítica.**

| Intensivo | Observación | Total |
|-----------|-------------|-------|
| 36        | 12          | 48    |

Se obtuvo un total de 48 pacientes en área crítica.

**GRAFICA No.2**

**Distribución de pacientes que recibieron NP customizada**



En esta tabla se presenta la distribución de los pacientes que estuvieron ingresados en servicio de área crítica y que recibieron alimentación parenteral total customizada.

**TABLA No. 3**  
**Costos de alimentación parenteral customizada en el periodo comprendido Enero a**  
**Octubre 2013 distribuidos según kilocalorías.**

| <b>Kcal</b>            | <b>Producción NP Customizada<br/>Enero a Octubre 2013</b> | <b>Porcentaje</b> | <b>Costo total en el<br/>periodo Enero-<br/>Octubre 2013</b> |
|------------------------|---|-------------------|--|
| <b>1400-<br/>1,800</b> | 98  | 13.15%            | Q. 102, 914.70   |
| <b>1900-<br/>2,200</b> | 258   | 34.63%            | Q. 297,659.76  |
| <b>2300 - &gt;</b>     | 389   | 52.22%            | Q. 503,093.70  |
| <b>TOTAL</b>           | <b>745</b>  | <b>100%</b>       | <b>Q. 903,668.16</b>   |

En esta tabla se visualiza los rangos de k-calorías de NP y el costo de producción de cada rango establecido en dicho periodo de enero a octubre 2013, con un costo total de la suma de NP de Q. 903,668.16 en dicho periodo.

### **GRAFICA No. 3**

**Distribución de los costos por rango de K-calorias y costo total de la NP de Enero a Octubre del 2013.**



Grafica numero 1 en la que muestra el costo total de la NP customizada total del periodo de enero a octubre del 2013 con un monto total de Q. 903,668.16. Distribuidos segun rango de Kilo-kalorias, siendo la de mayor produccion con un 52.22 % la de > 2,300 kcal.

### **TABLA No.4**

**Distribución de Costos Directos e Indirectos y Total de costos de la nutrición Parenteral Customizada.**

| Kcal  | Costos Directos | Costos Indirectos | TOTAL COSTO |
|-------|-----------------|-------------------|-------------|
| 1,400 | Q. 598.85       | Q. 451.3          | 1,050.15    |
| 1,900 | Q. 702.42       | Q. 451.3          | 1,153.72    |
| 2,300 | Q. 842.00       | Q. 451.3          | 1,293.30    |

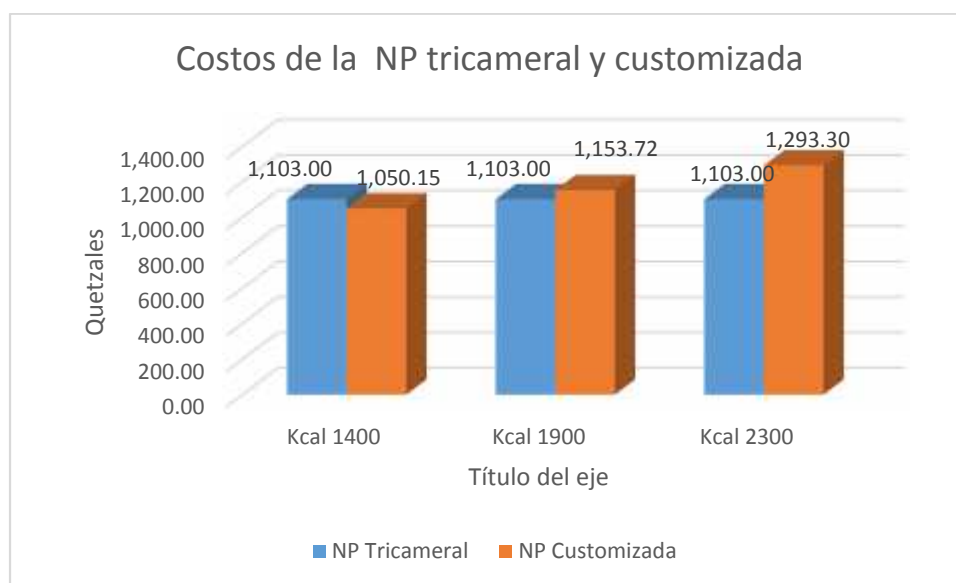
En esta tabla se aprecia la distribución de costos directos e indirectos de 3 alimentaciones parenterales según kilo-calorías, el costo indirecto es el único constante y el directo variando debido a la utilización de diferentes componentes según sus K-calorias.

**TABLA No. 5**  
**Costo de alimentación parenteral tricameral KABIVEN y alimentación Nutricional Parenteral Customizada para Hospital Roosevelt.**

| <b>NP - Kcal</b> | <b>Costo Tricameral</b> | <b>Costo Customizada</b> |
|------------------|-------------------------|--------------------------|
| <b>1,400</b>     | Q. 1,103.00             | Q. 1,050.15              |
| <b>1,900</b>     | Q. 1,103.00             | Q. 1,153.72              |
| <b>2,300</b>     | Q. 1,103.00             | Q. 1,293.30              |

En esta tabla se presentan y comparan los costos de la alimentación parenteral tricameral y los costos totales de alimentación parenteral customizada según rango de k-calorías que el hospital adquiere de NP tricameral KABIVEN.

**GRAFICA No. 4**  
**Grafica comparativa de precio de alimentación parenteral tricameral y customizada adquiridas y producidas en el hospital Roosevelt.**



Grafica en la que se muestran los datos de los costos de la NP customizada y los costos de la NP Tricameral según cada presentación de NP por kilo-calorías, observando que la NP customizada va subiendo su costo según aumenta sus kilo-calorías mientras que la tricameral no cambia su costo .

## **COSTOS DIRECTOS**

**TABLA No. 6**

**Costos directos de alimentación parenteral en cuanto a materia prima (nutrientes, oligoelementos, aminoácidos y lípidos).**

| <b>No.</b> | <b>SUMINISTRO</b>                                     | <b>COSTO DIRECTO</b> |
|------------|---|----------------------|
| <b>1</b>   | Glucosa 50% frasco 500cc                              | Q. 75.00             |
| <b>2</b>   | Aminoácidos 10% sin electrolitos frascos 500ml        | Q. 105.00            |
| <b>3</b>   | Lípidos especializados para paciente hepático 15%     | Q. 360.00            |
| <b>4</b>   | Aminoácidos especializados para pacientes hepáticos   | Q. 200.00            |
| <b>5</b>   | Multivitaminas para adultos                           | Q. 31.00             |
| <b>6</b>   | Nutrimientos lípidos, TLC/TCM solución inyectable 20% | Q. 325.00            |
| <b>7</b>   | Oligoelementos solución inyectable                    | Q. 25.00             |
| <b>8</b>   | NaCl 10% ampolla de 10cc                              | Q. 2.91              |
| <b>9</b>   | KCl 20% ampolla de 20cc                               | Q. 5.00              |
| <b>10</b>  | Sulfato de Magnesio                                   | Q. 3.25              |
| <b>11</b>  | Gluconato de Ca <sup>+</sup> 10% ampolla 10cc         | Q. 4.45              |

En esta tabla se desglosa los diferentes productos que conforman la alimentación parenteral y su respectivo precio

**TABLA No. 7**

**Distribución de los elementos que constituyen los costos directos de la alimentación parenteral customizada según k-calorías .**

|                             | <b>1400<br/>KCL</b> |                                   | <b>1900<br/>KCL</b> |                                      | <b>2,300<br/>KCL</b> |                                   |
|-----------------------------|---------------------|-----------------------------------|---------------------|--------------------------------------|----------------------|-----------------------------------|
| <b>ELEMENTOS</b>            | <b>KABIVE<br/>N</b> | <b>CUSTOMIZA<br/>DA</b>           | <b>KABIVE<br/>N</b> | <b>CUSTOMIZA<br/>DA</b>              | <b>KABIVE<br/>N</b>  | <b>CUSTOMIZA<br/>DA</b>           |
| <b>AMINOACIDOS</b>          | 51 gr               | 1.02 U=510cc<br><b>Q. 107.10</b>  | 68 gr               | 1.36 U =<br>680cc<br><b>Q.142.80</b> | 85 gr                | 1.7 U = 850cc<br><b>Q. 178.50</b> |
| <b>LIPIDOS</b>              | 60 gr               | 0.6 U = 300cc<br><b>Q. 195.00</b> | 80gr                | 0.8 U = 400cc<br><b>Q.260.00</b>     | 100 gr               | 1 U = 500cc<br><b>Q. 325.00</b>   |
| <b>CARBOHIDRAT<br/>OS</b>   | 150 gr              | 0.6 U = 300cc<br><b>Q. 45.00</b>  | 200gr               | 0.8 U = 400cc<br><b>Q. 60.00</b>     | 250 gr               | 1 U = 500cc<br><b>Q. 75.00</b>    |
| <b>NaCl 10%</b>             | 48 mmol             | 1.4 ampollas<br><b>Q. 4.07</b>    | 64 mmol             | 1.9 ampollas<br><b>Q. 5.44</b>       | 80 mmol              | 2.33 ampollas<br><b>Q. 6.80</b>   |
| <b>KCl 20%</b>              | 36 mmol             | 0.9 ampollas<br><b>Q. 4.50</b>    | 48 mmol             | 1.2 ampollas<br><b>Q. 6.00</b>       | 60 mmol              | 1.5 ampollas<br><b>Q. 7.50</b>    |
| <b>SULFATO Mg<br/>10%</b>   | 6 mmol              | 1 ampolla<br><b>Q. 3.25</b>       | 8 mmol              | 1.33 ampollas<br><b>Q. 4.34</b>      | 10 mmol              | 1.66 ampollas<br><b>Q. 5.42</b>   |
| <b>GLUCONATO Ca<br/>10%</b> | 3 mmol              | 1.3 ampolla<br><b>Q. 5.75</b>     | 4 mmol              | 1.72 ampollas<br><b>Q. 7.67</b>      | 5 mmol               | 2.15 ampollas<br><b>Q. 9.60</b>   |
| <b>TOTAL</b>                |                     | <b>Q. 364.67</b>                  |                     | <b>Q. 486.24</b>                     |                      | <b>Q. 607.82</b>                  |

\*Mg =1.5gr/10cc= 6mmol= 12.2 meq

\*KCl 20% = 40 meq = 40 mmol= 20 cc

\*NaCl 10% =34.22 meq = 34.22 mmol =10cc

\*Gluconato Ca 10% = 2.32 mmol = 4.65 meq = 10cc

\*Glucosa 50% = 250gr = 500cc

\* Aminoácidos 10% = 500cc= 50gr

**En esta tabla se explica y desglosa la cantidad de materia prima que utiliza cada  
Nutrición Parenteral Customizada según las kilo-calorías que lo conforman.**

**TABLA No. 8**

**Costos directos de indumentaria utilizada en la producción de la Alimentación Parenteral Customizada.**

| <b>No.</b> | <b>Indumentaria</b> | <b>Costo Directo</b> |
|------------|---------------------|----------------------|
| <b>1</b>   | Cofia               | Q. 1.50              |
| <b>2</b>   | Guantes             | Q. 0.45              |
| <b>3</b>   | Mascarilla          | Q. 0.60              |
| <b>4</b>   | Zapatones           | Q. 0.88              |
| <b>5</b>   | Batas desechables   | Q. 6.00              |
|            | <b>TOTAL</b>        | <b>Q. 9.43</b>       |

En esta tabla se desglosan los diferentes productos en cuanto a indumentaria que conforman la alimentación parenteral y su respectivo precio.

**TABLA No. 9**

**Costos directos alimentación parenteral en cuanto a material médico.**

| <b>No.</b> | <b>Material Médico</b> | <b>Costo Directo</b> |
|------------|------------------------|----------------------|
| <b>1</b>   | Jeringas               | Q. 0.70              |
| <b>2</b>   | Venuset                | Q. 1.75              |
| <b>3</b>   | Conectores             | Q. 0.30              |
| <b>4</b>   | Bisturi                | Q. 15.00             |
| <b>5</b>   | Catéter subclavio      | Q. 105.00            |
| <b>6</b>   | Bolsas Eva             | Q. 46.00             |
|            | <b>Total</b>           | <b>Q.168.75</b>      |

En esta tabla se desglosan los diferentes productos en cuanto a material médico que se utiliza para la producción del APT.

## COSTOS INDIRECTOS

**TABLA No. 10**

**Costos INDIRECTOS de alimentación parenteral en cuanto a material de oficina.**

| No. | MATERIAL DE OFICINA    | COSTO INDIRECTO                   |         |
|-----|------------------------|-----------------------------------|---------|
| 2   | Computadora            | Q. 10,000.00                      |         |
| 3   | Inmobiliario           | Q. 15,000.00                      |         |
| 4   | Impresora              | Q. 2,000.00                       | Q.12.00 |
| 5   | Papelería y materiales | Q.4.00                            |         |
| 6   | Campana Flujo Laminar  | Q. 70,000.00 (Q.5.50 x<br>unidad) |         |
|     | <b>TOTAL</b>           | <b>Q. 21.50</b>                   |         |

En esta tabla se desglosan los diferentes productos que tienen un costo indirecto y que pertenecen al material de oficina, los cuales se van devaluando con el uso.

### **Campana de Flujo laminar**

Valor de la maquina (VM)/ cantidad de unidades que puede producir en su vida útil(DVU) =  
Precio de depreciación por unidad (PD).

Cantidad producida x PD = valor de depreciación

Formula de depreciación:  $80,000/15,000 = Q. 5.50$  por unidad de NP

$745 \text{ unidades} \times 5.5 = Q. 4,097.00$  ( total de la depreciación de la campana por las 745 unidades de NP)



**Inmobiliario y Computadora:**

Formula:  $(V(V+1))/2$     5/15        4/15        3/15        2/15    1/15

$(5(5+1))/2 = 15$

$27,000 \times 33.33\% = \text{Q. } 8,999.00$  (depreciación de inmobiliario en periodo establecido)

$8,250 / 745 = 12.00$  (valor agregado a alimentación parenteral)

**TABLA No. 11**

**Costos Indirectos: Sueldos de los trabajadores los cuales tienen contacto con la alimentación parenteral.**

| No. | Trabajador      | Sueldo       |
|-----|-----------------|--------------|
| 1   | Residente I, II | Q. 7,500.00  |
| 2   | Farmacéutico    | Q. 8,000.00  |
| 3   | Nutricionista   | Q.10,500.00  |
| 4   | Enfermería      | Q. 5,500.00  |
| 5   | TOTAL           | Q. 31,500.00 |

En esta tabla nos indica el costo indirecto de los sueldos de profesionales que se ven implicados en la producción hasta la colocación de la Alimentación Parenteral al paciente.

**Formula:**  $31,500 \times 10 \text{ meses} = \text{Q. } 315,000.00$

$315,000 / 745 = \text{Q. } 422.00$

**TABLA No. 12**

**Costos Indirectos de Alimentación Parenteral en cuanto a servicio usados para su producción.**

| <b>No.</b>   | <b>Servicio</b> | <b>Gasto</b>      |
|--------------|-----------------|-------------------|
| <b>1</b>     | Agua            | Q. 2,100.20       |
| <b>2</b>     | Luz             | Q.2,850.50        |
| <b>3</b>     | Telefono        | Q. 850.00         |
| <b>TOTAL</b> |                 | <b>Q.5,800.70</b> |

En esta tabla se presentan los gastos totales en 10 meses de los servicios que se usaron en la producción de la alimentación parenteral.

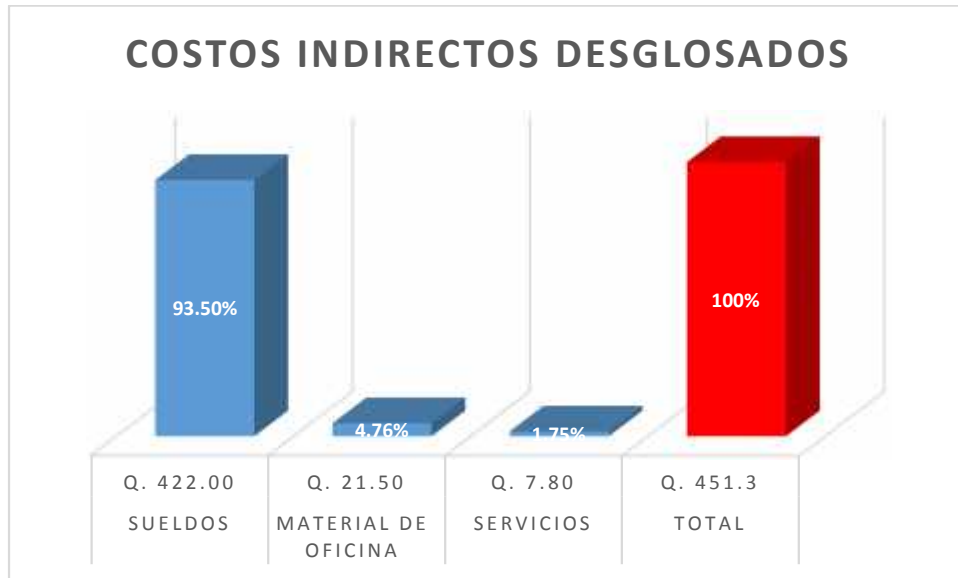
Suma de todos los gastos de los servicios totales: Q. 5,800.70

Costo por cada alimentación parenteral q se le suma por servicio:

$$5,800.7 / 745 = \mathbf{7.80}$$

### **GRAFICA No. 5**

**Costos Indirectos subdivididos en material de oficina, sueldos y servicios por unidad de APT customizada**



En esta grafica se puede ver la representación de los costos indirectos que se subdividen en los sueldos de las personas relacionadas con la elaboración y utilización de la alimentación parenteral que representa un 93.5%, los costos de material de oficina que se utilizan para su realización que representa un 4.76%% y los servicios q son el 1.75% del costo indirecto total.

## **CAPITULO VII**

### **ANÁLISIS Y DISCUSIÓN**

Se obtuvieron un total de 48 pacientes ingresados en el área de cuidados intensivo del hospital Roosevelt que utilizaron alimentación parenteral customizada, con un promedio de 15 NP por paciente, haciendo un total de 745 alimentaciones parenterales customizadas preparadas en el tiempo de enero a octubre del 2013. Se obtuvo el costo total de la producción de NP por unidad el cual fue en promedio de Q. 1,212.97, subdividiéndolo este costo total en costo directo e indirecto. Aportando el costo Directo el 62.80% del costo total (Q. 761.67) y el costo indirecto 37.20% del costo total (Q. 451.30). Se calculó el monto total de costo de las NP que se utilizó en los 48 pacientes en el tiempo establecido de enero a octubre del 2013, el cual fue de Q. 903,668.16 para los pacientes con aporte de alimentación parenteral en la unidad de cuidados intensivo de cirugía.

Para la comparación de costo de la alimentación parenteral customizada y la tricameral de Kabiven, en la tabla No.8 se puede observar las 3 presentaciones de NP que el hospital Roosevelt obtiene externamente y en base a los Rangos de sus Kilo-Calorías se procedió a calcular el costo directo de materia prima de la NP customizada según Kilo-calorías preparada en el hospital Roosevelt y al resultado de este costo directo se le sumo los demás costos directos y costos indirectos. Obteniendo los resultados siguientes: NP customizada de:

1,400 K-cal. Con un costo total de Q. 1,050.15 vs la Tricameral con un costo de Q. 1,103.00

1,900 K-cal. Con un costo total de Q. 1,153.72 vs la Tricameral con un costo de Q. 1,103.00

2,300 K-cal. Con un costo total de Q. 1,293.30 vs la Tricameral con un costo de Q.1,103.00

Teniendo una proporción directa total de 1.05: 1 de NP customizada sobre la NP Tricameral Kabiven.

Se logró determinar según el objetivo general de la investigación, los costos directos e indirectos que se utilizan para elaborar la alimentación parenteral, cuales son los servicios y materiales que se utilizan desde su realización hasta su colocación en el paciente que se encuentra en área crítica.

Los costos directos se pudieron subdividir en:

- 1) materia prima: los cuales incluyen aminoácidos, multivitaminas, lípidos, oligoelementos, base de alimentación parenteral.
- 2) indumentaria utilizada en la producción de la NP: Cofia, guantes, mascarilla, zapatones y batas desechables.
- 3) Material médico utilizado: jeringas, venoset, conectores, bisturí, catéter subclavio y bolsa de EVA

Los costos indirectos se pudieron subdividir en:

- 1) Material de oficina e inmobiliario que se deprecia: computadora, inmobiliario, impresora, papelería, y campana de flujo laminar. Se utilizó fórmula de devaluación por unidad producida en el inmobiliario y en la campana de flujo laminar con lo que nos da un monto del costo indirecto total de Q. 21.50 agregado a cada unidad de APT.
- 2) Sueldos de la personal: aquí se incluyen los sueldos de todos los trabajadores que tiene contacto con la NP, desde la producción hasta la colocación de la misma. Se realizó promedio de los sueldos y se calculó un monto de Q. 422.00 agregado para cada unidad de NP
- 3) Los servicios básicos: Agua, Luz, Teléfono. Se tomó el dato directo de los contadores de cada servicio y se realizó un promedio el cual se agregó Q. 7.80 a cada unidad de APT.

El presente estudio estuvo limitado principalmente por los datos que se tuvieron que obtenerse de los diferentes materiales y servicios que se utilizan para la producción de alimentación parenteral, se obtuvo la información con la ayuda de los departamentos de nutrición, farmacia y la unidad de cuidados intensivos.

Ya con los datos se calculó el costo total de cada alimentación parenteral según los costos directos los cuales se calcularon en base a su costo base, mientras que los costos indirectos se tuvieron que preponderar para cada unidad de APT ya que estos el costo no pueden agregarse directamente.

Los datos de los pacientes que utilizaron la alimentación parenteral se obtuvo directamente de la estadística de ingresos y egresos de la unidad de cuidados críticos y de las herramientas de recolección de datos, no teniendo problemas con estos. La validez de la presente investigación está dado por la recolección de los datos obtenidos como se mencionó anteriormente en la unidad de cuidados críticos y de los departamentos de farmacia y nutrición. Se llegó a realizar los objetivos de la investigación ya que se obtuvo un costo total estimado de la alimentación total parenteral customizada realizada en el Hospital Roosevelt, obteniendo el costo total de esta partiendo de los costos directos e indirectos para la realización de esta.

El área de cuidados críticos de los hospitales nacionales supone en lo general el 2-5% del encamamiento total y por lo tanto una unidad independiente con sus propios gastos apartados los gastos de estas unidades especializadas son en equipo especializado hasta medicamentos controlados por lo que esto supone un costo, inversión y mantenimiento de esta unidad de cuidados críticos. Todo esto se puede ver reflejado en el presupuesto total del hospital, un porcentaje alto para ser un servicio. Parte de este presupuesto se encuentra los gastos que deben de hacerse respecto a la alimentación parenteral total la cual puede llegar a representar del 0.3 al 0.6% del presupuesto de unidad de cuidados críticos para los pacientes que necesitan nutrición especializada por cualquier motivo.

En el estudio “Nutrición parenteral análisis de coste y consumo” realizado en servicio de farmacia. Complejo Hospitalario Juan Canalejo. La Coruña, donde se realizó un estudio concurrente de todas las nutriciones parenterales prescritas durante seis meses para realizar una evaluación económica parcial de descripción de costes directos de su elaboración y un análisis descriptivo del consumo para establecer indicadores de actividad y de coste e imputar dichos costes al servicio clínico que los genera. La prevalencia de la nutrición parenteral fue el 2,3 por 100. Se elaboraron 4,611 mezclas para 421 pacientes (348 adultos y 73 pediátricos). Los pacientes quirúrgicos representaron la mayor demanda asistencial de nutrición parenteral (63,91 por 100). El coste total de nutrición parenteral durante este período fue el 3,08 por 100 del presupuesto en medicamentos. La mayor repercusión de dicho coste sobre el coste de medicamentos correspondió a hospitalización a domicilio, cirugía general y neonatología. (10)

En otro estudio “Comparación de los costes y la satisfacción de la elaboración en el servicio de farmacia de mezclas de nutrición parenteral total frente a una oferta externa de suministros”, realizado en Hospital Universitario Miguel Server, Zaragoza, cuyo objetivo de este estudio fue realizar una evaluación económica entre dos alternativas planteadas en un servicio de farmacia de un hospital general.

En el mismo se analizó la adquisición de nutriciones parenterales centrales a un servicio de suministro externo, frente a la elaboración propia en el servicio. Se calcularon los costes de cada tipo de nutrición, el coste medio ponderado, la satisfacción reportada, el coste satisfacción incremental. Se analizó la adquisición según cada tipo de nutrición y la externalización general del servicio. (9)

El intervalo de confianza para la media mensual, 393,50 fue [354,83;432,17]. Se dividieron por 30 para obtener la media diaria y el intervalo fue [11,83; 14,41]. Este valor se utilizó para calcular el valor del coste de apoyo a la preparación. Reducido a unidades monetarias, ofrecía un coste de general de apoyo a la elaboración de 1,36 euros. Los valores del intervalo de confianza al 5% aplicado a este coste fueron 1,51 para 11,83 y 1,24 para 14,41. Obviamente cuantas menos nutriciones se preparaban mayo resultaba el coste de apoyo ya que la dotación de personal destinado a esta función es fija. El análisis de sensibilidad confirmó la aceptabilidad del resultado. Las conclusiones obtenidas fueron diferentes para cada tipo de nutrición resultando ventajosa la adquisición en algunos casos. Los resultados obtenidos dejaron la decisión de externalización en manos de la estrategia general de la dirección del servicio. (9)

En nuestra investigación se obtuvo una Se obtuvieron un total de 48 pacientes ingresados en el área de cuidados intensivo del hospital Roosevelt que utilizaron alimentación parenteral customizada, con un promedio de 15 NP por paciente, haciendo un total de 745 alimentaciones parenterales customizadas preparadas en el tiempo de enero a octubre del 2013. Se obtuvo el costo total de la producción de NP por unidad el cual fue de Q. 1,212.97, subdividiéndolo este costo total en costo directo e indirecto. Aportando el costo Directo el 62.80% del costo total y el costo indirecto 37.20% del costo total. Se calculó el monto total de costo de NP que se utilizó en los 48 pacientes en el tiempo establecido de enero a octubre

del 2013, el cual fue de 903,668.16 para los pacientes con aporte de alimentación parenteral en la unidad de cuidados intensivo.

Se realizó la comparación de costos por unidad entre las NP customizadas y las NP tricamerales de Kabiven según presentación de aporte kilo-calorías que vienen en las NP tricamerales de Kabiven. Se encontró una proporción directa en costo:

En la NP customizada de 1,400 Kcal de 0.95: 1 sobre la tricameral de Kabiven.

En la NP customizada de 1,900 kcal de 1.05:1 sobre la tricameral de Kabiven.

Y en la NP customizada de 2,300 kcal de 1.17:1 sobre la tricameral de Kabiven.



## **6.1 CONCLUSIONES**

- 6.1.1** La alimentación parenteral preparada en el Hospital Roosevelt tiene un costo por unidad total de Q.1,212.97 el cual se puede desglosar de costos Directos con un costo de Q.761.75 el cual es el 62.8% del valor total. Los Costó indirectos representan el 37.2% que equivale a Q451.25 del costo tal por unidad.
- 6.1.2** Se determinaron que los costos directos casi duplican( un 62% vs 37%) en cifra a los costos indirectos sobre el costo total de la alimentación parenteral customizada, en su mayor parte es debido a la materia prima para la producción de esta. (aminoácidos, oligoelementos, lípidos, carbohidratos, etc.)
- 6.1.3** La proporción directa de costos totales de la NP customizada y la NP tricameral son de:  
En la NP customizada de 1,400 Kcal de 1.04: 1 sobre la tricameral de Kabiven.  
En la NP customizada de 1,900 kcal de 1.15:1 sobre la tricameral de Kabiven.  
Y en la NP customizada de 2,300 kcal de 1.29:1 sobre la tricameral de Kabiven.
- 6.1.4** La realización y producción de alimentación parenteral es un proceso complejo el cual además de necesitar de toda la materia prima y equipo necesario para producirla, necesita también de profesionales capacitados y entrenados para su producción y colocación del paciente en área crítica.

## **6.2 RECOMENDACIONES**

- 6.2.1** Utilizar las dos alimentaciones Parenterales, la customizada y la tricameral, en los pacientes de área crítica de cirugía ya que las dos son necesarias debido a que la customizada es preparada específicamente para el paciente pero no es producida fines de semana y feriados, por lo que en esta situación se utiliza la tricameral de Kabiven. Ya que sus costos son similares no hay razón por la no se puedan utilizar las dos intrahospitalariamente.
  
- 6.2.2** Adquirir más NP tricameral ya que esta ya viene preparada y no necesita de horas-hombre del personal hospitalario para su realización y su costo es similar a la NP Customizada, ya que su proporción directa de su costo es de 1.05: 1 de la NP tricameral.

## **CAPITULO VII**

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Koletzko B, Goulet O, Shamir R. ESPGHAN-ESPEN Guidelines on Pediatric Parenteral Nutrition. *J Pediatric, Gastroenterol Nutr* 2005; 41 (supl 29):S1-S87.
2. Novaes, M. R. C. G, Lima, L. A. M Sousa, M, V Maillard's reaction in parenteral solutions supplemented with arginine. *ALAN*, Sept 2005, vol. 51, no.3, p.265-268. ISSN 0004-0622.
3. Télesy IG, Balogh J, Csempesz F, Szente V, Dredán J, Zelkó R: Comparison of the physicochemical properties of MCT- containing fat emulsion in total nutrient admixture. *Colloids Surf B Biointerfaces* 2009, 72:75-79.
4. Greene HL, Hambidge KM, Schanler R, Tsang RC. Guidelines for the use of vitamins, trace elements, calcium, magnesium, and phosphorus in infants and children receiving total parenteral nutrition: report of the Subcommittee on Pediatric Parenteral Nutrition Requirements from the Committee on Clinical Practice Issues of the American Society for Clinical Nutrition. *Am J Clin Nutr* 2008; 48: 1324-1342.
5. Klein S, Kinney J, Jeejeebhoy K et al, Nutrition support in clinical practice: review of published data and recommendations for future research directions *JPEN*.1997; 21: 113-156.
6. Planas Vila M, Garcia de Lorenzo A. Aporte energético en nutrición parenteral hidratos de carbono, lípidos. En: Celaya S. *Tratado de Nutrición Artificial*. Aula Médica, Madrid.2007.
7. Barreto Penie J. Desnutrición hospitalaria: ¿Causa oculta de fracaso terapéutico y encarecimiento de los servicios de salud? *Rev Cub Alim Nutr* 2005; 15(1):78-9.
8. Macarena Gonzales, M.Loreto Linaza, M. Francisca Molina, Ingrid Muñoz, Lorena Rodríguez-Osiac, Carlos Castillo. Evaluación de procedimientos relacionados con la alimentación parenteral, en dos centros pediátricos de hospitales públicos de Santiago. *Revista chilena de pediatría* 2004; 75 (Supl. 2): 173-176.

9. De Ceano-Vivas La Calle, F. Ruza. Cap. 67: Terapeutica nutricional. Nutricion parenteral: técnicas. En: F. Ruza. Tratado de Cuidados Intensivos Pediatricos 3ª edición. Vol. II. Ediciones Norma- Capitel 2006.
10. Gomis Muñoz P, Gomez Lopez L, Martinez Costa C, Moreno Villares JM, Pedrón Giner C, PérezPortabella Maristany C, Pozas del Rio MT Documento de consenso SENPE/SEGHNP/SEFH sobre nutrición parenteral pediátrica. Nutr Hosp. 2007; 22: 10-19.
11. Heyland DK, MacDonald S, keefe L, Drover JW.Total parent eral nutrition in the critically ill patients: a meta analysis .JAMA .2006; 280:2013-2018.
12. <http://www.aeped.es> Protocolos diagnostico-terapeuticos.AEPED.J.M. Villares y P. Gomis Muñoz. Seccion 29 .Nutricion. Capitulo 6: Nutricion Parenteral. Junio 2004.
13. Drummond M F, Stoddart G L y Torrance G W. Methods for the economic evaluation of health care programmes. Oxford University press. Oxford, 2004;
14. Rombeau J L y Caldwell M D, Parenteral nutrition, vol.2, 2.a ed. WB Saunders Company. Philadelphia ,2007; 360.
15. Aldamiz-Echevarria L, Landa J, Villanueva A, Barcia M J y Bachiller M P. Limite de la comisión de nutrición en la aplicación de la nutrición parenteral. Nutr Hosp 2004; 8: 498-503.
16. De Juan M J, Orti R, Sabin P, Armadans L y Prado JB. Nutricion parenteral: Estudio de utilización en un hospital general. Nutr Hosp 2005; 7:185-90.
17. Navarro H Solano M D, Alfaro M J, Gaston G F, Martinez J y Mendoza M. Estudio retrospectivo de nutrición parenteral en un hospital general durante cuatro años. Farm Clin 2008, 7: 837-43.
18. Cardona D.Nutricion parenteral periférica, ¿Cuál es su indicacion'? Revista SEFH 1989; 13: 24-35.
19. Iranzo M D, Argamasilla M P, y Llimera G.Analisis descriptivo de la aplicación del protocolo desnutrición parenteral en un hospital de área. Nutr Hosp 1993; 8: 364-71.

20. García M. Nuñez E, Guevara J, Fuentes M D, Magraner J y Ezquer J, evolución del consumo de nutrición parenteral en un hospital universitario durante los años 2000-2004. Comparación con el periodo 2004-2007. Revista SEFH 2008; 401-3.
21. Klein S., Kinney J., Jeejeebhoy K.: Nutrition Support in clinical practice: review of published data and recommendations for future research directions. J Parent and Ent Nutr 21:133-2007.
22. American Gastroenterological Association. Medical Position Statement: Parenteral Nutrition. Gastroenterology 2001; 121:966-969.
23. Greene HL, Hambidge KM, Schanler R, Tsamg RC. Guidelines for the use of vitamins, trace elements, calcium, magnesium, and phosphorus in infants and children receiving total parenteral nutrition: report of the Subcommittee on pediatric Parenteral Nutrition Requirements from the committee on Clinical Practice Issues of the American Society for Clinical Nutrition. Am J Clin Nutr 2004; 48: 1324-1342.
24. Celaya S, Palacios V, Navarro M et al. Efficacy of preoperative total parenteral nutrition in neoplastic versus non neoplastic patients. J Clin Nutr Gastroenterol. 2008; 5: 195-200.
25. Simpson F., Doig G.: Parenteral vs. enteral nutrition in the critically ill patient: a meta-analysis of trials using the intention to treat principle. Intensive Care Med 31: 12-2005.



## ANEXOS No. 1



### INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS # 1

**NOMBRE**

**(Paciente):** \_\_\_\_\_

**SERVICIO (Donde está ingresado paciente)** \_\_\_\_\_

**EDAD:** \_\_\_\_\_

**SEXO:** M \_\_\_\_\_ F \_\_\_\_\_

Las siguientes preguntas son dirigidas a el personal de la investigación que recolectara los datos, se deberá marcar con una X la respuesta que se elija, y las respuesta directa se escribirá el dato que se pida.

**1. Tipo Alimentación que se le administra al paciente en la unidad de cuidados críticos:**

- APT total \_\_\_\_\_
- APT Tricameral \_\_\_\_\_

**2. Escriba las kilo-calorías de la Nutrición Parenteral customizada x día**

\_\_\_\_\_

**3. Escriba la cantidad de días que lleva el paciente con la alimentación parenteral Total Customizada.**

\_\_\_\_\_



El Autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada : “COSTOS DIRECTOS E INDIRECTOS DE LA NUTRICIÓN PARENTERAL COSTUMIZADA EN EL CUIDADO INTEGRAL DEL PACIENTE CRÍTICO” para propósitos 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 o que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.