

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

DETERMINACION DE PH DE LA MUCOSA GASTRICA  
EN PACIENTES CON ALIMENTACION ENTERAL,  
CRITICAMENTE ENFERMOS

Estudio Prospectivo en 20 pacientes, realizado en la Unidad de Cuidados Intensivos y Cuidados Intermedios, Departamento de Medicina Interna, del Hospital General de Accidentes del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, en los meses de Octubre y Noviembre de 1994.  
Guatemala, ciudad.

TESIS

Presentada a la Honorable Junta Directiva de la  
Facultad de Ciencias Medicas de la  
Universidad de San Carlos de Guatemala.

POR

JORGE ARMANDO CASTILLO RODAS

*En el acto de investidura de:*

MEDICO Y CIRUJANO

GUATEMALA, ABRIL DE 1995

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

K  
05  
T(7318)  
ce 2

INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDAD SOCIAL  
DIRECCION GENERAL DE SERVICIOS MEDICO HOSPITALARIOS  
DEPARTAMENTO MEDICO DE SERVICIOS TECNICOS  
SECCION DE DOCENCIA E INVESTIGACION

FORMATO PARA SOLICITAR AUTORIZACION DE  
ESTUDIOS DE TESIS

Guatemala, 22 de agosto de 1994

Yo NORGE ARMANDO CASTILLO RODAS, estudiante de la Universidad de San Carlos de Guatemala, de la Facultad de: Ciencias Médicas, por este medio solicito sea autorizado realizar mi trabajo de Tesis en la Unidad: Hospital General de Accidentes del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, cuyo tema aprobado es: "DETERMINACION DE PH DE LA MUCOSA GASTRICA EN PACIENTES CRITICAMENTE ENFERMOS CON ALIMENTACION ENTERAL", siendo mi asesor institucional: (debe ser miembro del IGSS) Dr. Rogel Antonio Guerra Girón, quien es: (puesto que ocupa) Médico Internista y Nutriólogo Clínico.  
Comprometíandoma a cumplir con la Reglamentación vigente para estudios de investigación, así como a entregar un ejemplar de la Tesis a la Sección de Docencia e Investigación y a la Unidad donde efectúe el estudio.

f) [Signature]  
HOSPITAL GENERAL DE ACCIDENTES  
SECCION DE SERVICIOS TECNICOS  
I.G.S.S.  
APROBADO  
Asesor (sello)

f) [Signature] 1307  
Jefe de Departamento (sello)  
Coordinador del programa

f) [Signature]  
DIRECTOR GENERAL DE SERVICIOS  
HOSPITAL GENERAL DE ACCIDENTES  
I.G.S.S.

USO EXCLUSIVO DE LA SECCION DE DOCENCIA E INVESTIGACION.

La Sección de Docencia e Investigación, Hace Constar: Que revisó el Protocolo de Investigación adjunto a esta solicitud, no encontrando ningún inconveniente para su ejecución, debido a que llena los requisitos académicos, éticos y de normas internacionales, como tampoco representa erogación para el Instituto.

f) [Signature] Jefe de la Sección de Docencia e Investigación  
f) [Signature] Jefe del Departamento Médico de Servicios Técnicos

Esta Sección es para autorizar el Informe Final. (Debe adjuntarse nota del asesor aprobando el Informe Final).

La Sección de Docencia e Investigación, Hace Constar: que revisó el Informe Final de Tesis, autorizando al solicitante continuar sus trámites de impresión.

AUTORIZADO:  
f) [Signature] Jefe de la Sección de Docencia e Investigación  
f) [Signature] Jefe del Departamento Médico de Servicios Técnicos

Esta solicitud debe llenarse en triplicado, adjuntando inicialmente el Protocolo de Tesis, autorizado por la Facultad respectiva.  
Para autorizar el Informe Final debe traer nota del asesor de tesis institucional, donde aprueba su impresión.



Instituto Guatemalteco de Seguridad Social  
Ciudad de Guatemala, C. A.

Telegráfico IGSSO  
Tel. Apartado 349  
No 26001-9

El Infrascrito Director Ejecutivo del Hospital General de Accidentes, del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, hace CONSTAR:

Que el señor JORGE ARMANDO CASTILLO RODAS, estudiante de la Universidad de San Carlos de Guatemala, con número de Carnet 8713011, se le autorizó a realizar el trabajo de Tesis "DETERMINACION DE PH DE LA MUCOSA GASTRICA EN PACIENTES CON ALIMENTACION ENTERAL, CRITICAMENTE ENFERMOS",

A solicitud del interesado se extiende la presente a los seis días del mes de abril de mil novecientos noventa y cinco.

  
DR. ARTURO PORTILLA AVILA  
Director Ejecutivo



mdev.



FORMA C

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS  
GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Guatemala, 3 de abril  
DIF-023-95

de 1995

Centro de Unidad de Tesis  
Centro de Investigaciones de las Ciencias  
de la Salud - Unidad de Tesis

informa que el: BACHILLER EN CIENCIAS Y LETRAS JORGE ARMANDO

Título o diploma de diversificado, Nombres y apellidos

CASTILLO RODAS

Carnet No. 87-13011


completos

presentado el Informe Final del trabajo de tesis titulado:

DETERMINACION DE PH DE LA MUCOSA GASTRICA EN PACIENTES

CON ALIMENTACION ENTERAL, CRITICAMENTE ENFERMOS

Yo, el autor, asesor(es) y revisor nos responsabilizamos de los conceptos de metodología, confiabilidad y validez de los resultados, pertinencia de conclusiones y recomendaciones, así como la calidad técnica y científica del mismo, por lo que firmamos conformes:

  
Firma del estudiante

  
Asesor  
Firma y sello personal

  
Revisor  
Firma y sello  
Registro Personal 16,252

DR. JORGE J. BARRILAN  
Médico y Cirujano  
Colegiado No. 6619

EL DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS  
DE LA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FORMA D

HACE CONSTAR QUE :

El (La) Bachiller: JORGE ARMANDO CASTILLO RODAS

Carnet Universitario No. 87-13011

Ha presentado para su Examen General Publico, previo a optar al  
Titulo de Médico y Cirujano, el trabajo de Tesis titulado:

DETERMINACION DE PH DE LA MUCOSA GASTRICA EN PACIENTES  
CON ALIMENTACION ENTERAL, CRITICAMENTE ENFERMOS

Trabajo asesorado por: DR. ROGEL ANTONIO GUERRA GIRON

y revisado por: DR. JORGE BARILLAS  
quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite,  
firma y sella la presente

ORDEN DE IMPRESION :

Guatemala, 3 de abril de 1995

DR. EDGAR DE LEON BARILLAS  
Por Unidad de Tesis

DR. RAUL CASTILLO RODAS  
DIRECTOR  
CENTRO DE INVESTIGACIONES  
DE LAS CIENCIAS DE LA SALUD

IMPRIMASE :

Dr. Edgar de Leon Barillas

DECANO



## I N D I C E

	<u>PAGINAS</u>
I. INTRODUCCION	1
II. DEFINICION Y ANALISIS DEL PROBLEMA	3
III. JUSTIFICACION	5
VI. OBJETIVOS	6
V. REVISION BIBLIOGRAFICA	7
VI. METODOLOGIA	30
VII. PRESENTACION DE RESULTADOS	39
VIII. ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS	49
IX. CONCLUSIONES	51
X. RECOMENDACIONES	52
XI. RESUMEN	53
XII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	54
XIII. ANEXOS	57

## I. INTRODUCCION

Uno de los grandes avances de la ciencia biomédica está representado por el progreso en el campo de la nutrición clínica. Diversas modalidades de nutrición artificial han sido desarrolladas, y su aplicación permite hoy día la recuperación de pacientes que hasta hace poco tiempo exhibían altas tasas de mortalidad y morbilidad.(36)

Los pacientes que ingresan a las Unidades de Cuidados Intensivos y Cuidados Intermedios como lo son los que han presentado traumatismos graves, trauma craneo-encefálico, sepsis, afecciones del sistema nervioso central, son pacientes con riesgo de sangrado gastrointestinal alto en especial las úlceras de estrés, siendo los síntomas primarios, hemorragia gastrointestinal alta en 80% de los pacientes, un 15% con perforación y mortalidad hasta un 50% o más.

Actualmente no se cuenta con estudios que demuestren la relación existente entre la administración de la alimentación enteral y la determinación de pH de la mucosa gástrica en pacientes críticamente enfermos, razón por la que se decidió realizar el presente estudio prospectivo en 20 pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos y Cuidados Intermedios del Hospital General de Accidentes del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, en los meses comprendidos de Octubre y Noviembre de 1,994.

Se tomaron las mediciones basales por medio de tres técnicas diferentes: Potenciómetro, papel pH y la sonda de alimentación enteral Zinetcs-Medical, con sensor Gráfico-antimonio, donde se encontró que el método más adecuado para las mediciones de Ph es la sonda de alimentación enteral, ya que esta se adhiere directamente a la mucosa gástrica.

Para la determinación de pH de la mucosa gástrica se utilizaron cuatro mezclas enterales: Ensure, Enterec, Vital HN e Immun Aid, donde se realizaron mediciones por medio de la sonda de alimentación enteral durante un período de 120 minutos a cinco pacientes formando cuatro grupos correspondientes a cada una de las mezclas, encontrándose que no existe diferencia significativa entre cada una de las mezclas aceptándose la Hipótesis nula que dice que todas las mezclas enterales aumentan el Ph mayor o igual a 3.5 unidades.

Con los diagnósticos de los pacientes a estudio, se encontró que los pacientes que presentan Trauma Crano-Encefálico grado III, el pH promedio basal es de 1.7 unidades; esto nos indica que tienen más riesgo de presentar hemorragia gastrointestinal en las primeras horas a su ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos, por lo que es de suma importancia la determinación de pH de la mucosa gástrica que nos permite evaluar el efecto que produce la alimentación enteral en la secreción ácido-gástrica, justificando su potencial terapéutico como mecanismo para disminuir la úlcera por estrés y consecuentemente sangrado que puede comprometer su estabilidad.



## II. DEFINICION Y ANALISIS DEL PROBLEMA

Las unidades hospitalarias especializadas para pacientes con enfermedades graves se usaron por primera vez a principios del decenio de 1950, para enfermos de poliomielitis que requerían ventilación artificial.

Los pacientes que ingresan a la unidad de cuidados intensivos como lo son los que han sufrido traumatismo craneoencefálico, quemaduras, traumatismos importantes, shock, sepsis, ventilación mecánica controlada y afecciones del sistema nervioso central que requieren cuidados intensivos, debido a múltiples factores, son pacientes con riesgo de sangrado del tubo digestivo alto (21), en especial las úlceras de estrés, siendo la fuente de sangrado una úlcera gástrica o duodenal; siendo los síntomas primarios, sangrado gastrointestinal alto en un 80 % de los pacientes, un 15 % en pacientes con perforación y mortalidad en las úlceras por estrés en un 50 % o más. (36)

Por lo que se hace uso frecuente de antiácidos, como el hidróxido de Al/Mg teniendo el riesgo de alcalosis, hipermagnesemia, hipofosfatemia entre algunos efectos secundarios. Los antagonistas de los receptores H<sub>2</sub>, cimetidina-ranitidina-amotidina, pueden ocasionar trombocitopenia, neutropenia, alteraciones del sistema nervioso central y otros.

Muchas enfermedades están asociadas con la desnutrición. El anejo requiere que tanto la enfermedad de base como la desnutrición deban ser tratadas. (5)

Las mezclas industrializadas son un avance en este tipo de alimentación porque facilitan la preparación, disminuyen la contaminación, permiten el conocimiento exacto del contenido de la fórmula, lo cual hace más sencillo el manejo de cualquier complicación. (34)

Actualmente, en virtud de la aceptación cada vez mayor de la alimentación enteral en pacientes críticos, se ha encontrado que pueden tener un efecto ventajoso y beneficioso en la disminución de sangrados. Pingleton y cols. reportan un estudio de 43 pacientes con alimentación enteral y ventilación mecánica, en los que comparan el uso de antiácidos, cimetidina y alimentación enteral, encontrando que aquellos que fueron alimentados en tubo digestivo, no desarrollaron sangrado gastrointestinal a diferencia de los otros dos tratamientos utilizados.

Solem y cols. indicaron que el uso de fórmulas elementales se asocia a la disminución en la frecuencia de sangrado gastrointestinal, sugiriendo ser por alcalinización del medio, por dilución, por reflujo, y por mantener la integridad del epitelio gastrointestinal al apartar los nutrientes necesarios para su metabolismo. (19)(30)

Por eso es importante la medición del pH de la mucosa gástrica para llevar un índice pronóstico de control de sangrado gastrointestinal alto y así poder evitar complicaciones que agraven a paciente.

En los pacientes de terapia intensiva es necesario dar apoyo nutricional para el soporte metabólico aumentado, condicionado por las fallas multiorgánicas; por ello el apoyo nutricional a utilizar la vía enteral, resulta ventajosa al disminuir la acidez gastrointestinal y evitar la morbilidad o complicaciones asociadas.

La alimentación enteral por sonda es una solución para cubrir las necesidades calóricas de los pacientes en quienes la vía oral no es posible o es insuficiente.

Pacientes que se encuentran en la unidad de cuidados intensivos presentan diferentes cambios en su organismo, (34 (22), que conllevan a presenciar complicaciones orgánicas, entre ellas sangrado gastrointestinal alto.

### III. JUSTIFICACION

Las unidades de cuidados intensivos para pacientes con enfermedades graves como traumatismo craneoencefálico, sepsis, quemaduras, traumatismos importantes y afecciones del sistema nervioso central, son pacientes con riesgo de sangrado gastrointestinal superior produciéndose las úlceras por estrés, siendo estas una patología asociada a cambios del estado emocional tanto por trauma psíquico como físico, con una incidencia del 90 % en personas que se han sometido a estrés y con una frecuencia del 80 % en pacientes con sangrado gastrointestinal.

El Soporte Nutricional es componente vital del tratamiento médico de millones de pacientes; se considera uno de los más grandes avances médicos de las dos últimas décadas.

Diversas modalidades de nutrición artificial han sido desarrolladas y su aplicación permite la recuperación de pacientes, evitando diversos tipos de complicaciones y altas tasas de mortalidad.

La alimentación enteral mantiene el efecto trófico sobre la mucosa gastrointestinal, teniendo las posibilidades de mantener balances energéticos, nitrogenados neutros y ligeramente positivos, de esta manera evita respuestas asociadas al estrés y efectos asociados.

Mediante técnicas de alimentación enteral se puede evitar el riesgo de hemorragia gastrointestinal, pudiendo disminuir el uso de medicamentos para el mismo fin y efectos secundarios provocados por éstos.

Por lo que la determinación de pH de la mucosa gástrica nos permite evaluar el efecto que produce la alimentación enteral en la secreción ácido-gástrica, justificando su potencial terapéutico como mecanismo para disminuir la úlcera por estrés y mantener el estado nutricional adecuado en los pacientes críticamente enfermos.

Este estudio se realiza con la finalidad de que se tomen medidas profilácticas y de control en aquellos individuos que por sus condiciones críticas se encuentran predispuestos a padecer de trastornos gastrointestinales y consecuentemente sangrado que pueda comprometer su estabilidad.

#### IV. OBJETIVOS

##### OBJETIVO GENERAL

Demostrar que la alimentación enteral eleva el pH de la mucosa gástrica en los pacientes críticamente enfermos, disminuyendo la acidez gástrica.

##### OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Determinar el pH gástrico de pacientes críticamente enfermos durante el ayuno.
2. Determinar el pH de la mucosa gástrica en los pacientes que reciben alimentación enteral.
3. Evaluar la utilidad de la técnica de medición de pH gástrico, como lo es, los sensores de pH de Gráfito-Antimonio, adaptados a sondas de alimentación enteral.
4. Comparar las diferencias de pH con la administración de diferentes mezclas de alimentación enteral.
5. Mantener un pH mayor de 3.5 con alimentación enteral, como un límite seguro para evitar o disminuir la frecuencia de sangrado gastrointestinal alto.

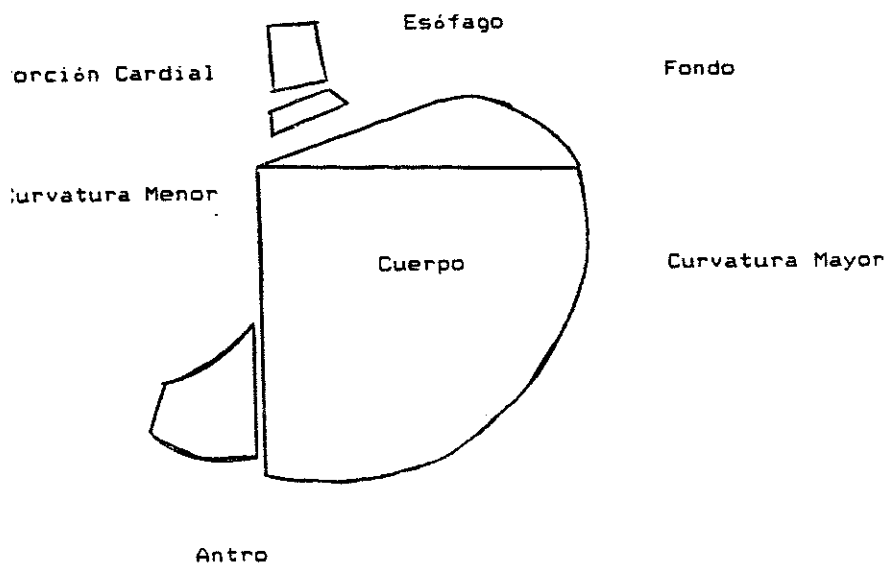
## V. REVISION BIBLIOGRAFICA

### I. ANATOMIA E HISTOLOGIA DEL ESTOMAGO.

El estómago (latín, ventriculus; griego, gaster, estómago; el adjetivo gástrico viene del latín gastricus). (33)

El estómago, es un órgano hueco, colocado en el cuadrante superior izquierdo del abdomen, sostenido por contigüidad con el esófago por arriba, el duodeno y epiplones por abajo, así como por el ligamento gastro frénico. En el humano vivo posee forma de Jota y su capacidad puede exceder los 1,500 centímetros cúbicos, según sean las costumbres alimenticias. (6, 31)

A grandes rasgos, el estómago presenta una porción cardial, un fondo, un cuerpo y una porción pilórica, dos curvaturas mayor y menor, dos paredes, anterior y posterior, y dos orificios, cardias (esofágico) y piloro (duodenal). (33)



Las curvaturas mayor y menor se extienden del cardias al piloro. La curvatura mayor está a la izquierda, tiende a ser convexa y es mucho más larga. La curvatura menor está a la derecha, es mucho más corta y tiende a ser cóncava. El estómago es un órgano muy distensible, tiene una capacidad de 1 a 2 litros o más y no tiene forma fija, sin embargo puede ser cilíndrico o tener una forma aproximada de luna creciente.

Las arterias que irrigan el estómago se originan, directa o indirectamente, del tronco celiaco. Las arterias son: pilórica (gástrica derecha), coronaria estomática (gástrica izquierda), gastroepiploicas derecha e izquierda, gástricas cortas y la diafragmática inferior izquierda. Las arterias pilórica y coronaria estomática se aproximan a la curvatura menor, en tanto que las arterias gástricas cortas y las ramas de las gastroepiploicas se aproximan a la curvatura mayor. Las venas del estómago acompañan a las arterias, pero no terminan en un tronco común antes de desembocar en la vena porta.

El estómago está inervado por el plexo celiaco por medio de plexos a lo largo de las arterias del estómago, por fibras simpáticas en el nervio frénico izquierdo y por ramas gástricas de los troncos vagales. Las fibras simpáticas preganglionares llegan a los ganglios celiacos por medio de los nervios espláncnicos.

Las fibras parasimpáticas preganglionares se originan en el bulbo raquídeo, descienden por los nervios vagos y llegan al estómago por medio de ramas gástricas directas de los troncos vagales. Las fibras aferentes de los nervios que inervan el estómago son de varios tipos. Las más importantes están relacionadas con los reflejos, tales como el reflejo de activación de la secreción gástrica. (33)(31)

## 2. HISTOLOGIA

El estómago interviene en la digestión por la acción del jugo gástrico, secretado por las células glandulares de su mucosa. El alimento ingerido, que tras la masticación tiene una consistencia blanda, se acumula un cierto tiempo en el estómago, donde sufre una acción mecánica y química que lo transforma en un líquido espeso denominado quimo, así el estómago actúa como reservorio y como órgano digestivo. (18)

### 2.A. Características Microscópicas Generales.

La pared del estómago está formada por las 4 capas o tónicas.

#### 2.1.a Túnica Mucosa.

La mucosa es gruesa y posee una superficie blanda aterciopelada. Al estado fresco presenta un color rosado, que se aclara cerca del cardias y del piloro; cuando el estómago está vacío y contraído, la superficie forma numerosos pliegues, las arrugas gástricas que desaparecen cuando el estómago se llena.

**2.1.b. Areas Gástricas.** Son una red de cisuras que dividen la superficie mucosa en pequeños campos convexos con dimensiones de 1-6mm llamadas Fositas o Criptas Gástricas que son aquellas que con la ayuda de una lupa se observan en cada área que llevan a cavidades en forma de embudo; de las cuales sale el jugo gástrico cuando el estómago está en fase de secreción activa.

**2.1.c Glándulas Gástricas.** Ocupan toda la mucosa gástrica que se abren en el fondo de las fositas o criptas gástricas. Las glándulas son diferentes en las distintas zonas del estómago describiéndose así 3 zonas mucosas:

1) alrededor del cardias conteniendo glándulas del cardias o cardiales; 2) el cuerpo y fundus con las glándulas corpofúndicas o glándulas gástricas; 3) un tercio cercano al piloro extendiéndose hacia la curvatura menor son las llamadas glándulas pilóricas. (32)

Las glándulas corpofúndicas se encuentran en mayor número, presentan gránulos de zimogeno, conteniendo pepsinógeno, que es un estadio precursor de la enzima proteolítica pepsina.

Las células mucosas se encuentran ubicadas entre las células parietales del cuello de la glándula.

Las células mucosas superficiales tapizan la superficie luminal y su función es principalmente de protección y lubricación. Las mucosas del cuello, son muy numerosas en el punto de unión de epitelios superficial con la glándula, pero también se puede encontrar en la parte profunda de la misma.

Las células argentáfinas son bastante comunes en las glándulas fúndicas, pero son escasas entre las glándulas del cuerpo.

Reciben su nombre, porque sus gránulos reducen las sales de plata sin pretartamiento, existiendo las denominadas argirófilas, cuyos granos reaccionan con la plata. El papel de la célula argentáfin, no es bien conocido, pero se cree que producen y almacenan la 5-hidroxitriptamina.

Las células parietales se sitúan en la porción superior de la glándula y son las encargadas de la secreción de ácido clorhídrico.

Las células principales, abundan más en aquellas regiones profundas de las glándulas, siendo las

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

encargadas de la producción del pepsinógeno. (32)(15)

Las células endocrinas de la mucosa pertenecen al sistema endócrino gastroenteropancreático (GEP), formado por células productoras de hormonas.

En el estómago humano las células endocrinas se dividen por su función establecida en células (G) productoras de gastrina y células (D) productoras de somatostatina.

Se ha demostrado por inmunohistoquímica al microscopio óptico que las células (G) productoras de gastrina están localizadas en el tercio medio de las glándulas pilóricas del antro.

Las células (D) productoras de somatostatina se encuentran también en las glándulas pilóricas de la porción del antro y producen la hormona somatostatina.

Hay otras células, llamadas células D1 posiblemente produzcan el denominado péptido intestinal vasoactivo (VIP).

2.1.d Glándulas del Cardias. Son glándulas que contienen células mucosas y se asemejan a las células mucosas de las glándulas pilóricas.

2.1.e Lámina Propia. Formado de tejido conectivo reticular laxo.

2.1.f Lámina Muscular de la Mucosa. Compuesta de una capa interna circular y una externa longitudinal.

## 2.b. Túnica Submucosa.

Compuesta de tejido conectivo laxo, en la parte profunda, se observan células ganglionares pertenecientes a los plexos ganglionares de Meissner.

## 2.c. Túnica Muscular.

Formada de 3 capas:

- una externa longitudinal
- una media circular y
- una interna diagonal

## 2.d. Túnica Serosa.

(Peritoneo) recubre todo el estómago. Está compuesta



por mesotelio y tejido conectivo subseroso.  
(15), (31), (18)

### 3. FISILOGIA DEL ESTOMAGO.

El estómago es una dilatación del tubo digestivo que:

a) Proporciona el tiempo necesario para que el intestino pueda cumplir su función y

b) tiene un epitelio altamente diferenciado que produce una secreción ácido-péptica, la que mantiene la ecología digestiva. (5)

El estómago tiene dos tipos de secreciones: mucosa y ácido-péptica. La primera es función de las glándulas de tipo pilórico o mucoso y la segunda de las de tipo gástrica. (17)

El estómago tiene varias funciones:

#### 3.1 FUNCION MOTORA.

Principalmente como reservorio, permite el depósito de alimentos, principalmente en el fundus, o cuando la comida permanece en su interior va equilibrando la temperatura y la osmolalidad, tarea que comienza en la boca.

La evacuación de líquidos ocurre por un gradiente de presión generado por el estómago proximal, donde hay una contracción lenta y sostenida que produce hiperpresión y acompañado de una contracción lenta superpuesta.

La deglución y la distensión inhiben la contracción; a esta respuesta se le denomina RELAJACION ADAPTATIVA. La evacuación de sólidos digeribles son retenidos en el estómago hasta que sus partículas se reducen a menos de 2mm.

En la evacuación de sólidos indigeribles desencadenan un complejo motor migratorio (CMM) que nace en el estómago proximal y llega al intestino delgado cada dos horas en ciclos integrados por cuatro fases:

- I inactiva con contracciones (espigas) cada 45-60 minutos.
- II intermitente: espigas cada 30-45 minutos.
- III salvas de espiga: 3 espigas por minuto.
- IV de transición: es intermedia entre la fase III y I.

### 3.2.d Factores Estimulantes de la Secreción.

- a) La secreción basal: regulada por el sistema nervioso central, por el sistema límbico, pero también por la corteza cerebral y por el hipotálamo.
- b) La respuesta secretora nerviosa o fase cefálica: es estimulada por estímulos condicionados (pensar u oler comida); estímulos no condicionados (al cocinar o al elegir menú); hipoglucemia; drogas en el sistema nervioso central y hormonas. (5) (17)

### 3.2.e. La Respuesta Secretora Gástrica es Hormonal.

- a) El estímulo más potente y natural procede de los alimentos. La llegada de los alimentos amortigua la acidez, aumenta el pH intragástrico y esto promueve mayor liberación de gastrina.
- b) La histidina se convierte en histamina en los mastocitos.
- c) Hay péptidos y aminoácidos que liberan gastrina antral, y también duodenal.

### 3.2.f Factores que frenan la secreción gástrica.

Terminada la digestión comienza un mecanismo para suprimir la secreción ácida.

- a) El principal mecanismo ocurre a nivel del antro, porque al evacuarse los alimentos dejan de amortiguar la acidez, que desciende a pH 2.5-1.0, lo que suprime la liberación de gastrina.
- b) Aparece una acción vagogastrona antral, cuyos mediadores son: somatostatina, secretina, sustancia P y neurotensina.

### 3.3 FUNCION DIGESTIVA.

#### 3.3 a. Sobre Proteínas.

Ejerce una función proteolítica: ataca las proteínas por sus enlaces peptídicos interiores, interviene dos familias de enzimas: Pepsinas y Catepsinas. La pepsina I y II necesitan la presencia del medio ácido para poder ejercer su actividad; las catepsinas son proteolíticas a un pH medio y hasta la casi neutralidad.

Coagulación de la leche separándola en dos fases, una líquida, que es el suero rico en electrolitos, sales y lactosa. Otra gelatinosa que lo forma el cuajo quedando las proteínas y grasas en ella.

### 3.3.b. Sobre Grasas.

Las grasas inician su emulsión durante los movimientos de la boca para promover la masticación; en el estómago prosigue este proceso, cumplido por la motilidad gástrica durante el tiempo que permanece en su interior.

### 3.4. FUNCION HORMONAL.

Hay hormonas secretadas por el estómago, que cumplen de tres modos diferentes su acción:

- Hormonas propiamente dichas: secretadas por las células especializadas como respuesta a estímulos fisiológicas.
- Substancias paracrinas o autocoides: secretadas por las células vecinas.
- Neurotransmisores: liberados por terminaciones sinápticas al espacio sináptico.

En el estómago se secretan: gastrina, somatostatina, péptido liberador de gastrina, bombesina, substancia P, neurotensina, serotonina, histamina y prostanglandinas.

Las dos substancias que nos interesan son la gastrina y la histamina.

### 3.4.b. La Gastrina.

Está integrada por gastrina gigante, gastrina grande G34m sulfatada o no, G17, sulfatada o no, G14 I y II, las cuales son sintetizadas por las células G.

Localización de la gastrina en el estómago.

90 % en el antro gástrico, de los cuales 2/3 son G17.  
10 % en el duodeno donde 2/3 son G14; hay poco en el duodeno distal, yeyuno proximal y fondo del estómago.

Durante el ayuno predomina la gastrina gigante; después de la ingesta aumenta la G17, luego la G14 y de último la G34.

#### Funciones:

- Potente estimulante de la secreción ácida del estómago.
- Potente estimulante de la motilidad antral.
- Estimulante del esfínter esofágico inferior.
- Relaja la válvula ileocecal, el esfínter de Oddi y el píloro.
- Estimula la secreción de enzimas pancreáticas. (3)

#### Hipergastrinemia:

Ocurre por exceso de producción.

La hipersecreción de gastrina no es frenado por la acidez gástrica, por lo que provoca hipersecreción ácida en el estómago, aumenta la masa de células oxínticas por efecto trófico, erosiones y úlceras gastroduodenales. La clínica es la de una úlcera gastroduodenal común en un 75 %; sólo 14 % tienen úlcera duodenal distal y 11 % tienen úlcera yeyunal. En el laboratorio, la gastrinemia suele ser mayor de 1000 pg/ml.

#### 3.4.b La Histamina.

Existente en la secreción ácida del estómago. El estómago tiene receptores  $H_1$ , pero estos inhiben la secreción ácida. El receptor  $H_2$  no sólo es activo para secretar ácido sino también sobre corazón y linfocitos.

#### 3.5 FUNCION PROTECTORA, LA CITOPROTECCION.

El estómago es el único órgano que contiene un ácido inorgánico de alta disociación, corrosivo, capaz de necrosar células, de recibir la agresión de los alimentos y del reflujo duodenogástrico. Resiste porque pone en marcha una serie de mecanismos.

#### 3.5.a. Barrera Mucosa:

El mucus gástrico es un gel, viscoso, elástico, formado por mucopolisacáridos, secretado por las células superficiales. Lubrica la superficie, protege contra el daño mecánico, deja pasar sólidos e iones, pero retiene bicarbonato. Su poder amortiguante es escaso, porque carece de sulfopolisacáridos, pero crea un gradiente de pH: pH de 2 en la luz y 6.5-7 en la superficie de las células.

La desnutrición y el estrés disminuyen el moco, lo mismo que la lecitina, la fosforipasa A y el taurocolato de la bilis. (7)(5).

### 3.5.b Barrera de Células Gástricas.

La mucosa gástrica es una de las más activas: sintetiza medio millón de células por minuto y se renueva totalmente en tres días. Para ello interviene un factor de crecimiento epidérmico de 53 aminoácidos en el ratón, procedente de la saliva, que disminuye en la gastritis, por carencia de retinol, de complejo B y por drogas como la aspirina y los mucolíticos. (5)

### 3.5.c La Microcirculación.

Es decisiva para que haya úlcera y para que se cure o sea crónica.

Las catecolaminas son vasoconstrictoras y si se exceden aparece úlcera, los colinérgicos contraen las células mioepiteliales que cierran los cortos circuitos arteriovenosos y activan la circulación superficial.

Es muy sensible a estímulos, hay microcirculación por tabaquismo, estrés y anemia aguda; en la sepsis, las endotoxinas aumentan la permeabilidad vascular.

### 3.5.d. Secreción activa de bicarbonato por células superficiales

La secreción de bicarbonato no era reconocida porque estaba oculta por la intensa secreción ácida; es esencial para proteger la mucosa y su secreción se incrementa por las agresiones; eleva el pH del borde superficial de la mucosa y reacciona con los H que retrodifunden por la barrera mucosa y producen agua, que puede quedar atrapada, difundiéndose a la célula o pasar a la luz gástrica. (5)

### 3.5.eRetrodifusión Fisiológica de Hidrogeniones.

Los H secretados a la luz gástrica pueden retornar cruzando la barrera mucosa, allí se encuentran con el bicarbonato que los neutraliza; si exceden las posibilidades del bicarbonato, retrodifunden por la unión intercelular.

Perosi lacélula esdañada haydifusión retrógadade hidrogeniones através de lacélula. Cuandolos hidrogenionesestán enla célulaesciende el pHde ésta, seestimula laliberación de histaminacon extravasacióny hemorragiay tambiénestimulael plexo mural, desencadenando dolor. (5),(27).

catecolaminas, niveles elevados de glucagón y secreción aumentada de cortisol y secreción de catecolaminas ha sido considerada como el principal mediador hormonal en la respuesta al estrés.

Desde el punto de vista nutricional, el estrés tiene un efecto devastador sobre las reservas de energía y de prolongarse excesivamente, termina con la muerte de las células por inanición sea en el contexto de un shock o de un fallo plurivisceral. El cuidado del paciente sometido al estrés u otras causas como lo es sepsis, debe ir dirigido al control de los estímulos que lo causan y al soporte nutricional.

La perfusión de adrenalina en un individuo sano, provoca un aumento del gasto metabólico, hiperglucemia y aumento del nitrógeno urinario. El hipermetabolismo del estrés es responsable del aumento de los requerimientos energéticos y proteicos en los pacientes con estrés y del agotamiento rápido de la masa celular corporal. (36)

En las infecciones graves se ha comprobado una disminución de la concentración de la concentración plasmática de aminoácidos ramificados especialmente en fases precoces y se ha atribuido a este fenómeno el deterioro de la proteína visceral. Algunos autores refieren que hay un incremento del aminoácido fenilalanina al igual que dos aminoácidos aromáticos que son el triptófano y tirosina, habiendo una frecuencia en su elevación. (22)

## 5. Úlcera por estrés.

Las úlceras por estrés son una patología asociada generalmente a cambios del estado emocional tanto por trauma psíquico como físico.

En ocasiones cuando se produce trauma severo, quemaduras extensas o en casos de pacientes que han sido sometidos a intervenciones quirúrgicas, se producen pequeñas erosiones gástricas que se encuentran en la mucosa que es notablemente lábil a insultos fuera de su propia estructura, como ocurre en los diversos estados de alarma, por fallo renal o sepsis. Estas pueden ocurrir en pacientes de cualquier edad y de ambos sexos. Su incidencia en personas sometidas a situaciones de estrés es del 90 % y con una frecuencia de sangrado de 80 % sobre el anterior porcentaje.

### 5.1. Anatomía Patológica.

Las ulceraciones por estrés se producen primero como

pequeñas ulceraciones o erosiones de diversos tamaños y formas, que se pueden encontrar en el caso de los pacientes quemados en el duodeno, y fundus gástrico en los demás tipos de pacientes. Las úlceras son superficiales, con bordes poco definidos que rara vez muestran reacción hiperhémica y la necrosis de tejidos se ve circunscrita a la mucosa. (31)

### 5.2 Diagnóstico.

El diagnóstico se hace difícil, en tanto las erosiones no han sangrado o éste aun es insensible. Se puede sospechar su presencia cuando el hematocrito inicia un descenso lento, pero significativo y se empieza a notar cambios en las características de las heces. El diagnóstico se hace seguro por medio de endoscopia o por serie gastroduodenal la cual en los últimos tiempos no ha sido tomada como segura.

### 5.3 Etiología.

Los orígenes de la úlcera por estréses bastante incierta. Hay una teoría que dice que la secreción de la mucosa gástrica se modifica cuantitativa y cualitativamente, de manera que protege menos eficazmente la misma. Se llegó a pensar que la liberación de catecolaminas y ACTH, tienen que ver un papel importante en su aparición, dado que pacientes que ya habían sido tratados con dichos agentes las desarrollaban.

Dos teorías han sido propuestas y se han aceptado con más probabilidades:

- a. Que se deban a isquemia de la mucosa y,
- b. a difusión retrógrada de iones H hacia la célula. (5)(7)

### 5.4 Manifestaciones Clínicas.

La más común de las manifestaciones producidas por las úlceras por estrés, es el sangrado insensible, que se detecta cuando se efectúa un examen de heces a los pacientes o cuando sangran lo suficiente, como para detectarlo en el aspirado gástrico. Esto ocurre de 24 a 48 horas y puede adquirir características masivas, debe de tratarse energéticamente mediante lavados intragástricos. La incidencia de hemorragia, como se mencionó, es de 80 % en todos los pacientes que presentan ulceración.

## 5.5 Acciones del Estrés sobre el pH Estomacal.

Según Kaminski, el pH gástrico de los pacientes es sometido a diferentes estados de estrés y sufre alteraciones. Se ve reducido en sus valores hasta alcanzar cifras de 1.3, límite en el cual la gastrina y enzimas digestivas alcanzan su máxima actividad. (19)

En otro estudio encontrado con 0 diisoprop iminodiacetic Acid (DISIDA) y monitoreo de pH gástrico en 24 horas para estudiar el reflujo gastroduodenal puede provocar úlceras el estudio se realizó con 22 pacientes normales voluntarios y 106 con sintomatología gastroduodenal. Se encontró un 18 % falso positivo en los pacientes voluntarios normales, el monitoreo de pH gástrico demostró un incremento de la prevalencia de reflujo duodenogástrico en pacientes sintomáticos, encontrándose más especialmente en pacientes con antecedentes de piloroplastia y antrectomía. (11)

Varias horas después de un trauma o después de una severa sépsis u otro padecimiento médico como erosiones o úlceras de la mucosa gástrica, un 5 a 20 % de estos pacientes pueden presentar sangrado de las lesiones de la mucosa gástrica, usualmente de 3 a 7 días después de haber sido admitidos en la unidad de cuidados intensivos, con fallas circulatorias, fallo respiratorio que requiere ventilación mecánica, fallo renal, coagulopatías, o daño a nivel del sistema nervioso central. La patogénesis del daño de la mucosa y sangrado intestinal es debido a un aumento de la hipersecreción gástrica. (33) Otro factor importante es la presencia de ácido gástrico en el bulbo duodenal, que es generalmente importante para la etiología de complicaciones gastroduodenales (úlceras duodenal). (8)

## 6. Alimentación Enteral.

### 6.1 Definición.

La alimentación enteral se define como la administración de nutrientes a través del tracto gastrointestinal y es el método de elección cuando éste es funcional. (25)

### 6.2 Historia.

La historia de la alimentación enteral y del acceso al tubo intestinal, comienza con los egipcios muchos años antes de Cristo, quienes empleaban enemas y eméticos tres veces por mes, al considerar que de esta manera preservaban la salud. Los egipcios utilizaban jeringas rectales, las cuales consistían en una pieza de pipa con una vasija



terminal. Hipócrates empleaba este sistema, con la diferencia de que la pipa estaba provista de varios orificios laterales. En Roma se utilizaron igualmente inyecciones con jeringa rectal, procedimiento que mencionó Cayo Plinio Segundo en su Historia Natural.

En los siglos XVIII y XIX las mezclas empleadas contenían alimentos tales como caldo de pollo, ternera, huevos y brandy.

La vía rectal se empleó hasta la segunda guerra mundial para suministrar agua, así como soluciones isotónicas y de aminoácidos.

#### 6.2.a Alimentación Esofágica.

El primer caso de alimentación por sonda esofágica fue informado por His, quien lo atribuye a Capivaccus en 1598. En 1617 Fabricius Aquapendente empleó un tubo de plata para pasar alimentos hasta la nasofaringe.

Parece ser que el primero en citar la introducción de sustancias al estómago fue John Hunter en un paciente ahogado. En 1790 se informa de este tipo de alimentación con mezclas a base de gelatina, huevos, azúcar, leche o vino y droga mezclada con leche en pacientes con parálisis de los músculos de la deglución.

En 1894 Emmelt Holt informa del empleo de fórmula con 4 a 6 onzas de leche por 1 de brandy, en niños y adultos.

#### 6.2.b. Alimentación Duodenal.

Morgan y Jones en 1910 introdujeron soluciones que contenían 84 onzas de leche y 6 huevos para infundirlas durante un período de 24 horas.

Los rusos durante la segunda guerra mundial emplearon la alimentación enteral durante el postoperatorio inmediato. En 1947 Riegel, Rhoads y cols., definieron la importancia de mantener una adecuada relación Kcal/nitrógeno mediante estudios de balance de nitrógeno.

En 1969 Stephens y Randall informaron sobre el empleo de dietas con fórmula química definida para soporte nutricional en pacientes quirúrgicos y muy críticos, a través de catéteres de calibre French No. 5 y No. 8, con lo que obtuvieron ganancia de peso y balance positivo de nitrógeno.

El principal avance de la alimentación enteral se basa en

el empleo del intestino como un órgano metabólicamente activo. Los estudios de J. Grant demuestran que tanto la fibra como la glutamina son fuentes energéticas endógenas que conservan la integridad de la vellosidad, evitan la translocación bacteriana y favorecen la cicatrización. (34)

### 6.3 Alimentación Enteral Hospitalitaria.

Son parte importante de este grupo las dietas hospitalarias, las cuales se clasifican de acuerdo al contenido y composición de nutrientes y a la consistencia.

Contenidos de nutrientes	Elevados Normales Disminuidos
Composición Nutrientes Calorígenos	Compleja Hidrolizados Elemental
Consistencia	Líquida Semiblanda Blanda Normal

En condiciones normales, la dieta debe tener la siguiente distribución calórica porcentual:

Proteínas	10-15 %
Grasas	30-40 %
Carbohidratos	50-60 %

En los pacientes con condiciones especiales como son los traumatizados, sépticos o con insuficiencia respiratoria los requerimientos varían.

#### 6.3.a Alimentación Enteral Líquida.

Esa que ella que suministran nutrientes en forma líquida por vía enteral para suplementar o administrar el valor calórico requerido. Se pueden considerar dos clases:

- a) Suplementaria
- b) Forzada

La primera se emplea cuando los pacientes por sus

condiciones metabólicas, factores psicológicos y edad tienen un consumo proteico calórico menor al requerido. Son ejemplos de ellos los pacientes con cáncer y los ancianos.

La segunda es toda aquella situación en la cual el paciente conserve su tracto gastrointestinal total o parcial o parcialmente funcional y las condiciones del paciente permitan la administración de alimentos en forma líquida a través de una sonda.

### 6.3.b Vías de Administración.

Las diferentes vías de administración de las dietas líquidas son:

1. Vía oral
2. Sonda Nasogástrica
3. Sonda Nasoduodenal
4. Faringostomía
5. Esofagostomía
6. Yeyunostomía
7. Gastrostomía

### 6.3.c Técnicas de Administración.

El estado de conciencia, el funcionamiento del tracto gastrointestinal, el calibre y la localización de la sonda afectan la selección y la técnica en la administración de la fórmula.

## 7. Clasificación de las Fórmulas para Nutrición Enteral:

- a) Fórmulas Elementales (químicamente definidas).
- b) Fórmulas Semielementales-Iso-osmolares-Tubo.
- c) Fórmulas Semielementales-Ligeramente Hiperosmolares.
- d) Fórmulas con Adición de Fibra.
- e) Fórmulas Complejas.
- f) Fórmulas Modulares.
- g) Fórmulas Especiales.

### 7.1. Fórmulas Elementales (Químicamente Definidas).

Las características generales de las fórmulas elementales consisten en que son mezclas de aminoácidos libres; glucosa y/o hidrolizado de almidón como fuente calórica y de carbohidratos; grasas en mínimas cantidades y ser vehículo de las vitaminas

de un tubo. Si se indican por vía oral, el empleo de saborizantes y de hielo logran contrarrestar en algo los efectos adversos. Inhiben la secreción gástrica intestinal y pancreática. Tienen un tiempo de tránsito intestinal elevado, son de fácil absorción y baja viscosidad. Contienen entre 70-90 % de carbohidratos en forma de oligosacáridos y en forma de maltodextrinas, están libres de lactosa, con estas mezclas se debe evaluar las necesidades de electrolitos, vitaminas y elementos traza para que cumplan con los requerimientos individuales.

Entre este grupo se encuentran los siguientes: El Vivonex Standard: 8.2 %; Vivonex:HN 17.8 %; Vivonex Ten: 15.3 %; Trivasob HN 19 % y Vital HN 16.7 %; Inmune Aid. (25)

#### 7.1.aIndicaciones.

- Pacientes con alteraciones severas en la absorción causadas por lesiones a nivel de la mucosa intestinal o en aquellas alteraciones en las cuales se quiera producir una mínima estimulación del páncreas.
- En condiciones específicas como lo son: Desnutrición Crónica, Síndrome de Intestino Corto, Pancreatitis, preparación intestinal preoperatoria y exámenes diagnósticos radiográficos.

#### 7.1.bContraindicaciones.

- Fístulas yeyunales, síndromes severos de mala absorción, pacientes gastrectomizados, pacientes hipermetabólicos que presentan hiperglicemia y otros.

## 7.2. Fórmulas Semielementales-Iso-Osmolares-Tubo.

Se encuentran dentro de este grupo aquellas fórmulas que contienen los diferentes nutrientes parcialmente hidrolizados. Presentan como característica principal o fundamental una distribución equilibrada de sus nutrientes, es decir que contienen cantidades de proteína del orden del 20 %, carbohidratos 50 % y grasas en un 30 %.

Se emplean en pacientes con alteraciones moderadas de la absorción intestinal ya sea por daño en la mucosa o alteración enzimática.

### 7.2.a Indicaciones.

- Desnutrición crónica moderada con inanición prolongada, adaptación intestinal por mala absorción, por resecciones intestinales parciales pacientes con cáncer, en pacientes en estado crítico, utilizando juntamente la alimentación parenteral.

### 7.2.b Contraindicaciones.

- Pancreatitis, cuando el tracto gastrointestinal se encuentra funcionando normalmente, en forma de suplementos a través de la vía oral. Entre estas fórmulas se encuentran, Osmolite HN y Travasorb MCT.

## 7.3 Fórmulas Semielementales, Ligeramente Hiposmolares

Son fórmulas balanceadas que presentan una distribución normal, como el Ensure, Sustant, Enterex, se emplean como suplemento o como dieta líquidas. Contienen hidrolizados de proteína de soya y de caseína, los carbohidratos son hidrolizados de almidón de maíz y sacarosa y están libres de lactosa, los triglicéridos son de cadena larga, derivados del aceite de maíz, poseen una densidad calórica de 1 Kcal/ml.

En cantidades adecuadas proveen vitaminas y minerales suficientes para el adulto.

### 7.3.cIndicaciones.

- Se pueden utilizar en forma de suplementos o como dietas líquidas balanceadas en alteraciones que conserven total o parcialmente las funciones proteolíticas, indicadas en pacientes con cáncer, pancreatitis crónica en desnutrición leve o moderada, en pacientes de tercera edad.

### 7.3.dContraindicaciones.

- Se deben de utilizar con cautela en los pacientes diabéticos, no deben emplearse en pacientes con fistulas gastrointestinales altas.

### 7.4Fórmulas con Adición de Fibra.

Se dispone de dos tipos de fórmulas, como por ejemplo el Jevity y el Ensure F (Enrich). Estas fórmulas se deben clasificar esencialmente por el nivel de absorción de los nutrientes básicos, contienen fibra en forma adicional; lo cual favorece la integridad y el funcionamiento del tracto gastrointestinal.

### 7.5Fórmulas Complejas.

Se clasifican dentro de este grupo aquellas fórmulas en las cuales los nutrientes se encuentran en su forma más compleja. Requieren una función proteolítica y lipolítica normal y una superficie de absorción intestinal completa. Contienen lactosa y son ejemplos; las gastroclisis hospitalarias, el Nutragen y Complian.

### 7.6. Fórmulas Modulares.

Son de este grupo aquellas fórmulas que contienen una fuente exclusiva de un nutriente y se emplean para elevar el contenido del mismo dentro de una fórmula ya preparada son ejemplo: Casilán, Casec, Promod, Glucosa, Modulcal, Polycose, MCT Oil, Aceite Común.

## 7.7.Fórmulas Especiales.

Son empleadas en patologías específicas como son la insuficiencia hepática y renal. La primera tiene mayor porcentaje de aminoácidos de cadena ramificada y una mínima de aromáticos. Son ejemplos: el Travasorb Hepatic y el Renal.

### 7.7.a Complicaciones.

Pueden clasificarse de la siguiente manera:

Mecánicas  
Gastrointestinales  
Metabólicas  
Infecciosas

**Cuidados especiales de los pacientes con Alimentación Enteral.**

- a) Elevar la cabeza del paciente por lo menos 30 grados, al iniciar la infusión.
- b) Verificar la sonda (colocación), antes de comenzar la infusión.
- c) Seleccionar la fórmula apropiada.
- d) En alimentación por bolus infundir vol. entre 250 y 300 ml cada 3 horas.
- e) En alimentación continua, no se debe infundir vol. mayores de 150/h/.
- f) Enjuagar la sonda con agua, solución salina después de cada toma.
- g) Incrementar el volumen o la concentración hasta alcanzar los requerimientos proteico calóricos del paciente.
- h) La fórmula debe de mantenerse refrigerada y no estar colgada por un tiempo mayor de 4 horas. (34)

MEZCLAS ENTERALES

\* VITAL HIGH NITROGEN 300 cal/paquete  
2.79 onzas (79 g.)

Nutrientes/gramos	Per 300 cal
Proteínas	12.50
Grasas	3.25
Carbohidratos	55.40
Agua	5.20

Ph de la mezcla con Potenciometro: 7.2 unidades  
Ph de la mezcla con Papel Ph : 6.0 unidades

\*ENSURE

Análisis Aproximado	Polvo 100 gr	Dilución ml por 250 ml.
Contenido Calórico	450 Kcal	250 Kcal
Proteínas	14.0 %	14.0 %
Grasas	31.5 %	31.5 %
Carbohidratos	54.5 %	54.5 %

Nutrientes:

Proteínas	15.9g
Grasas	15.9g
Carbohidratos	61.8g
Agua	5.0g

Ph de la mezcla con el Potenciometro: 6.8 unidades  
Ph de la mezcla con Papel Ph : 5.0 unidades



ENTEREX		Bolsa de 400 gramos
Contenido		250 ml.
Calorías Kcal		250 g.
Proteínas		8.8 g.
Carbohidratos		34.3 g.
Grasas		8.8 g.
Distribución Calórica		
Proteínas		14.0 %
Carbohidratos		54.5 %
Grasas		31.5 %

Ph de la mezcla con el Potenciometro: 10 unidades  
 Ph de la mezcla con Papel Ph : 8.0 unidades

INMUNE AID	
Contenido en calorías	500 Kcal.
Proteínas	18.5 g
Carbohidratos	60.0 g
Grasas	11.0 g
Distribución Calórica	
Proteínas	15.0 %
Suplemento de aminoácidos	17.0 %
Grasas	20.0 %
Carbohidratos	48.0 %

Ph de la mezcla con el Potenciometro: 6.8 unidades  
 Ph de la mezcla con Papel Ph : 5.5 unidades

## VI. METODOLOGIA

### METODO:

La investigación, es un estudio de tipo prospectivo realizado en pacientes críticamente enfermos de la Unidad de Terapia Intensiva de Adultos del Hospital General de Accidentes del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (I.G.S.S.), con un total de veinte pacientes a los que se les colocó una sonda de alimentación enteral Graphmeter Zinetics Medical con sensor de grafito-antimonio y transductor digital, número French 6-10, efectuándoles en un día después de 8 horas de ayuno, las pruebas de medición de pH con cuatro mezclas de alimentación enteral diferentes;

- 1) Mezcla A = Ensure (Abbott)
- 2) Mezcla B = Enterex (Mc Gaw)
- 3) Mezcla C = Vital HN (Abbott)
- 4) Mezcla D = Inmmune Aid (Mc Gaw)

Para la administración de cada una de las mezclas se utilizó el mtodo de aleatorización por bloques que consiste en efectuar todas las combinaciones posibles con el grupo de mezclas (A,B,C,D). Al tener todas las combinaciones posibles se escogió alzar cinco bloques que formarónm el estudio. Luego se etiquetó cada mezcla con números correlativos que correspondieron a cada uno de los pacientes.

Se elaboró una boleta de recopilación de datos teniendo todos los instrumentos necesarios para la interpretación del mismo; ya teniendo todos los datos, se utilizó el mtodo paramtrico de analisis de variancia.

La medición de pH gástrico de la mucosa se hizo mediante el sensor de Grafito-antimonio previo a inciar las infusión de mezcla enteral, luego a los 15 min. 30 min. 60 min. 90 min. 105 min. y 120 min. de haber terminado la infusión de bolo de mezcla.

Posteriormente a la colocación de la sonda se tomó una muestra de jugo gástrico para realizar las mediciones basales con tres métodos diferentes los cuales fueron: PAPEL PH, POTENCIOMETRO y la sonda de alimentación enteral ya mencionada.

La administración de la alimentación enteral fue por sonda nasogástrica infundiéndose bolos de 3ml/kg de peso del paciente, siendo la velocidad de infusión de la mezcla de 10ml/min. La administración de la mezclas a cada paciente se hizo de acuerdo a los requerimientos energéticos individuales. La densidad energética de las mezclas será de 1 Kcal/ml.

Los resultados obtenidos fueron tabulados, presentados en cuadros estadísticos y gráficas que fueron analizados y discutidos con el asesor y revisor de tesis de donde se obtuvieron las conclusiones que son presentados en el informe final.

#### AMANO DE LA MUESTRA.

El número de pacientes que ingresan mensualmente a la Unidad e Cuidados Intensivos es más o menos de 40; para que la muestra sea representativa se tomó el 50 %.

#### UJETO DE ESTUDIO.

La investigación se efectuó en 20 pacientes de la sala de erapia Intensiva de Adultos del Hospital General de Accidentes el IGSS, en los meses de octubre- noviembre.

#### CRITERIOS DE INCLUSION.

Pacientes de ambos sexos sin importar edad cronológica, que tengan indicación de alimentación enteral. No importa la medicación al momento de iniciar el estudio y/o diagnóstico con excepción de bloqueadores H<sub>2</sub>, antiácidos y/o toda droga que afecte directamente o indirectamente el pH gástrico.

#### CRITERIOS DE EXCLUSION.

1. Tener cirugía gastrointestinal previa o actual que limite el uso de alimentación enteral o disminuya la masa de células parietales de la mucosa gástrica.
2. Sangrado del tubo digestivo al momento de iniciar el estudio.
3. Insuficiencia hepática y/o hipertensión portal.

#### CRITERIOS DE ELIMINACION.

1. Retención gástrica mayor de 100 ml a las 2 horas de haber infundido la mezcla.
2. Detección de SIDA en el paciente, durante la realización del estudio, que desaconseje el proseguimiento del mismo.

### VARIABLES OPERACIONALES.

- DAD. Tiempo transcurrido a partir de los 15 años en adelante.
- EXO. Condición genética y orgánica que distingue masculino y femenino.

Paciente Críticamente Enfermo. Pacientes admitidos a sala de cuidados intensivos por presentar condiciones que amenazan la vida, como trauma severo, sepsis, trauma craneoencefálico, quemaduras, hemorragia gastrointestinal masiva, fallo renal, fallo respiratorio que necesiten ventilación mecánica, alteraciones ácido-base, trastornos metabólicos y trastornos nutricionales graves.

UNIDADES DE CUIDADOS CRITICOS. Son las unidades hospitalarias para pacientes con enfermedades graves que ponen en peligro la vida, que exigen cuidados médicos intensivos y que dependen de un conjunto particular de conocimientos.

pH. Es una medida de la acidez de una solución o más exactamente, [H] de la solución, la notación P significa  $1/\log$  o  $-\log$ .

ULCERAS POR ESTRES. Patología asociada generalmente a cambios del estado emocional tanto por trauma psíquico como físico.

ALIMENTACION ENTERAL. Administración de nutrientes a través del tracto gastrointestinal y es el método de elección cuando éste es funcional.

## RECURSOS.

### HUMANOS.

- 20 pacientes de la UTIA.
- Asesor del trabajo de tesis.
- Revisor del trabajo de tesis.
- Coordinador Docente-Administrativo de tesis.
- Personal paramédico de UTIA.
- Personal de laboratorio.

### FISICOS.

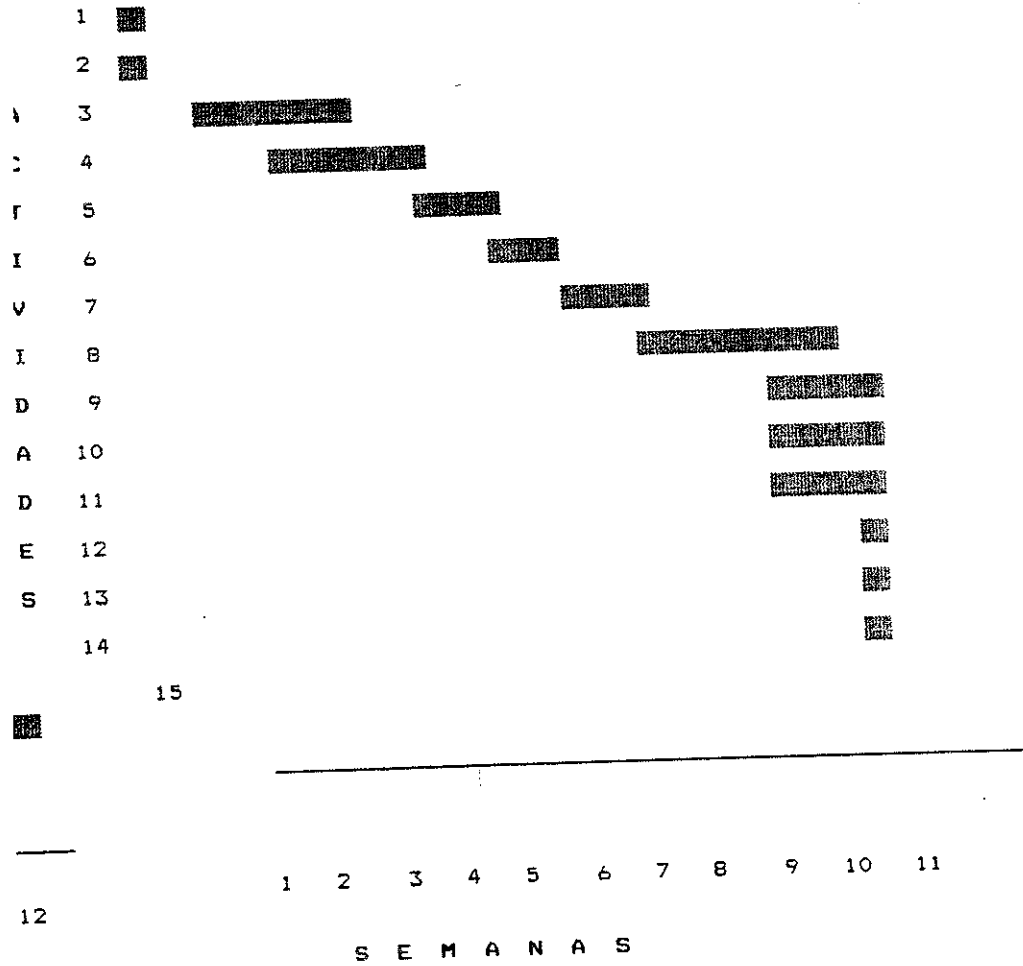
- Hospital General de Accidentes del IGSS.
- Sala de Unidad de Terapia Intensiva de adultos.
- Papeletas de los pacientes a estudio.
- Bibliotecas:
  - Biblioteca de la Facultad de Ciencias Médicas USAC.
  - Biblioteca de la Universidad Francisco Marroquín.
  - Biblioteca del Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (INCAP).
  - Biblioteca del Hospital Roosevelt.
- Libros de consulta.
- Revistas.
- Sondas de alimentación enteral French 6 y 10 Graphmeter, Zinetics Medical.
- Sensor de Gráfico-Antimonio con transductor digital.
- Mezclas de alimentación enteral:
  - Ensure (Abbott)
  - Enterex (McGaw)
  - Vital HN (Abbott)
  - Inmune Aid (McGaw)
- Boletas "Patrón de Recopilación de Datos".
- Materiales de escritorio.
- Cartas, fotocopias.
- Computadora y máquina de escribir.

### ECONOMICOS.

- Gastos de papelería (fotocopias, hojas de papel bond):  
Q 50.00
- Impresión de Tesis:  
Q850.00
- Transporte:  
Q 50.00

Q900.0

GRAFICA DE GANTT



35.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

### ACTIVIDADES.

1. Selección del tema de proyecto de investigación.
2. Elección del asesor y revisor.
3. Recopilación del material bibliográfico.
4. Elaboración del proyecto conjuntamente con el asesor y revisor.
5. Aprobación del proyecto por la unidad de tesis.
6. Aprobación del proyecto por el comité de investigación del hospital.
7. Diseño de los instrumentos que se utilizarán para la recopilación de la información.
8. Ejecución del trabajo de campo o recopilación de la información.
9. Procesamiento del trabajo de resultados, elaboración de tablas y gráficas.
10. Análisis y discusión de resultados.
11. Elaboración de conclusiones, recomendaciones y resumen.
12. Presentación del informe final para correcciones.
13. Aprobación del informe final.
14. Impresión del informe final y trámites administrativos.
15. Examen Público de defensa de tesis



## HIPOTESIS

- HO. Las diferentes mezclas de alimentación enteral: Ensune, Entenex, Vital HN, Immune Aid, neutralizan la secreción ácido-gástrica a un pH igual.
- Ha. Las diferentes mezclas de alimentación enteral: Ensune, Entenex, Vital HN, Immune Aid, no neutralizan la secreción ácido-gástrica a un pH igual.

VARIABLES

INDEPENDIENTE:

- Diferentes tipos de alimentación enteral (mezclas enterales).

DEPENDIENTE:

- Secreción ácido-gástrica.
- PH gástrico.

VII. PRESENTACION DE RESULTADOS

CUADRO # 1  
 MEDICIONES DE PH DE LA MUCOSA GASTRICA EN 20 PACIENTES CON ALIMENTACION  
 ENTERAL DE LOS SERVICIOS DE CUIDADOS INTENSIVOS Y CUIDADOS INTERMEDIOS  
 DEL HOSPITAL GENERAL DE ACCIDENTES DEL I.G.S.S. DURANTE LOS MESES DE  
 DE OCTUBRE-NOVIEMBRE DE 1994.

No. de pte.	MEZCLA	0 MIN.	15 MIN.	30 MIN.	60 MIN.	90 MIN.	105 MIN.	120 MIN.	X	X <sup>2</sup>	MEDIA
1	ENTEREX	1.9	4.7	4.5	4.6	4.9	5.4	5.4	29.5	870.25	4.9
2	ENSURE	5.8	6.1	5.7	5.7	4.9	6.0	6.3	34.70	1204.04	5.7
3	IMMUNE AID	3.8	3.7	4.2	4.2	5.8	4.0	4.8	26.70	712.89	4.4
4	IVITAL HN	4.4	4.7	5.2	5.4	4.1	5.5	5.9	30.80	948.68	5.1
5	IMMUNE AID	5.9	5.9	6	6.1	6.1	6.2	6.2	36.50	1332.25	6
6	IVITAL HN	2.8	3	3.3	3.5	3.8	3.6	4.2	21.40	457.96	3.5
7	ENSURE	2.2	5.4	4.8	5.3	3.5	6.0	6.1	31.10	967.21	5.1
8	ENTEREX	5.2	5.1	5.3	5.2	5.7	5.4	5.5	32.20	1036.84	5.3
9	ENSURE	3.3	3.9	3.8	4.3	5.0	3.9	4.2	25.10	630.01	4.1
10	IVITAL HN	0.6	1.4	1.7	1.6	4.4	3.3	3.5	15.90	252.81	2.6
11	IMMUN AID	1.7	2.5	2.6	2.9	2.8	3.2	3.4	17.4	302.76	2.9
12	ENTEREX	1.4	1.7	2.4	3.5	2.8	3.2	3.7	17.30	299.29	2.8
13	ENTEREX	2.2	3.4	8.7	8.4	8.3	8.5	8.4	45.70	2068.49	7.6
14	IMMUNE AID	2.3	2.5	2.5	2.8	2.9	3.0	3.3	17.00	289.00	2.8
15	ENSURE	1.4	2.3	1.1	1.2	2.1	2.1	2.2	11.00	121.00	1.8
16	IVITAL HN	2.3	3.8	3.7	3.7	3.6	4.3	3.1	22.20	492.84	3.7
17	ENTEREX	1.8	1.7	2.9	3.4	3.9	3.8	3.7	19.40	376.36	3.2
18	IVITAL HN	3.9	3.7	4.2	4.3	4.4	4.3	4.5	25.40	645.16	4.2
19	ENSURE	5.1	5.2	5.4	5.3	5.4	5.2	5.4	31.90	1017.61	5.3
20	IMMUNE AID	0.4	2.2	1.7	2.4	2.5	2.6	2.8	14.60	201.64	2.3
T									505.80	114247.09	

FUENTE: BOLETA DE RECOLECCION DE DATOS

CUADRO # 2  
 MEDICIONES DE PH DE LAS MUCOSA GASTRICA EN 5 PACIENTES QUE RECIBEN  
 ALIMENTACION ENTERAL(ENSURE) EN LOS SERVICIOS DE CUIDADOS INTENSIVOS Y  
 CUIDADOS INTERMEDIOS DEL HOSPITAL GENERAL DE ACCIDENTES DEL I.G.S.S.  
 DURANTE LOS MESES DE OCTUBRE Y NOVIEMBRE DE 1994

No.de pte.	10 min.	115 min.	130 MIN.	160 MIN	190 min.	1105 min.	1120 min.	X	X <sup>2</sup>
2	5.8	6.1	5.7	5.7	5.8	6	6.3	34.7	1204.09
7	2.2	5.4	4.8	5.3	5.7	6	6.1	31.1	967.21
9	3.3	3.9	3.8	4.3	5	3.9	4.2	25.1	630.01
15	1.4	2.3	1.1	1.2	2.1	2.1	2.2	11	121
19	5.1	5.2	5.4	5.3	5.4	5.2	5.4	31.9	1017.6
7	17.6	22.9	20.8	21.8	24	23.2	24.2	154.7	12393.09
media	3.5	4.5	4.3	4.3	4.8	4.6	4.8	27.46	

FUENTE:BOLETA DE RECOLECCION DE DATOS.

$s=4.54$   
 $df=0.98$

CUADRO # 3  
 MEDICIONES DE PH DE LAS MUCOSA GASTRICA EN 5 PACIENTES QUE RECIBEN  
 ALIMENTACION ENTERAL(ENTEREX) EN LOS SERVICIOS DE CUIDADOS INTENSIVOS Y  
 CUIDADOS INTERMEDIOS DEL HOSPITAL GENERAL DE ACCIDENTES DEL I.G.S.S.  
 DURANTE LOS MESES DE OCTUBRE Y NOVIEMBRE DE 1994

No.de pt	10 min.	115 min.	130 min.	160 min.	190 min.	1105 min.	1120 min.	X	X <sup>2</sup>
1	1.9	4.7	4.5	4.6	4.9	5.4	5.4	29.5	870.25
8	5.2	5.1	5.3	5.2	5.0	5.4	5.5	32.2	1036.84
12	1.4	1.7	2.4	3.5	2.9	3.2	3.7	17.3	299.29
13	2.2	3.4	8.7	8.4	8.3	8.5	8.4	45.7	12088.49
17	1.8	1.7	2.9	3.4	3.9	3.8	3.7	19.4	376.36
7	12.5	16.6	23.8	25.1	25.0	26.3	26.7	144.1	14671.23
media	2.5	2.7	4.7	5.4	5.0	5.2	5.3	28.82	

FUENTE:BOLETA DE RECOLECCION DE DATOS.

$s=4.73$   
 $df= 2.8$

CUADRO # 4  
 MEDICIONES DE PH DE LAS MUCOSA GASTRICA EN 5 PACIENTES QUE RECIBEN  
 ALIMENTACION ENTERAL(VITAL HM) EN LOS SERVICIOS DE CUIDADOS INTENSIVOS Y  
 CUIDADOS INTERMEDIOS DEL HOSPITAL GENERAL DE ACCIDENTES DEL I.G.S.S.  
 DURANTE LOS MESES DE OCTUBRE Y NOVIEMBRE DE 1994

No.de pte.	10 min.	115 min.	130 min.	160 min.	190 min.	1105 min.	1120 min.	X	Y <sup>2</sup>
4	4.4	4.7	5.2	5.4	4.1	5.5	5.9	30.8	948.64
6	2.8	3	3.3	3.5	3.8	3.6	4.2	21.4	457.96
10	0.6	1.4	1.7	1.6	4.4	0	3.5	15.9	252.81
16	2.3	3.8	3.7	3.7	3.6	4.3	3.1	22.2	492.84
18	3.9	3.7	4.2	4.3	4.4	4.3	4.5	25.4	645.16
T	14	16.6	18.1	18.5	20.3	21	21.2	115.7	12797.41
media	2.78	3.32	3.6	3.7	4	4.2	4.24	23	

FUENTE:BOLETA DE RECOLECCION DE DATOS.

X=3.83  
 DIF; 1.5

CUADRO # 5  
 MEDICIONES DE PH DE LAS MUCOSA GASTRICA EN 5 PACIENTES QUE RECIBEN  
 ALIMENTACION ENTERAL(IMMUNE AID) EN LOS SERVICIOS DE CUIDADOS INTENSIVOS Y  
 CUIDADOS INTERMEDIOS DEL HOSPITAL GENERAL DE ACCIDENTES DEL I.G.S.S.  
 DURANTE LOS MESES DE OCTUBRE Y NOVIEMBRE DE 1994

No.de pte.	10 min.	115 min.	130 min.	160 min.	190 min.	1105 min.	1120 min.	X	Y <sup>2</sup>
3	3.8	3.7	4.2	4.2	5.8	4	4.8	26.7	600.25
5	5.9	5.9	6	6.1	6.1	6.2	6.2	36.5	11797.76
11	1.7	2.5	2.6	2.9	2.8	3.2	3.4	17.4	302.76
14	2.3	2.5	2.5	2.8	2.9	3	3.3	17	289
20	0.4	2.2	1.7	2.4	2.5	2.6	2.8	14.2	201.64
T	14.1	16.8	17	18.4	20.1	19	20.5	111.3	112387.7
media	2.82	3.36	3.4	3.68	4.02	3.8	4.1	21.7	

FUENTE:BOLETA DE RECOLECCION DE DATOS.

X=3.6  
 DIF: 1.2

CUADRO # 6

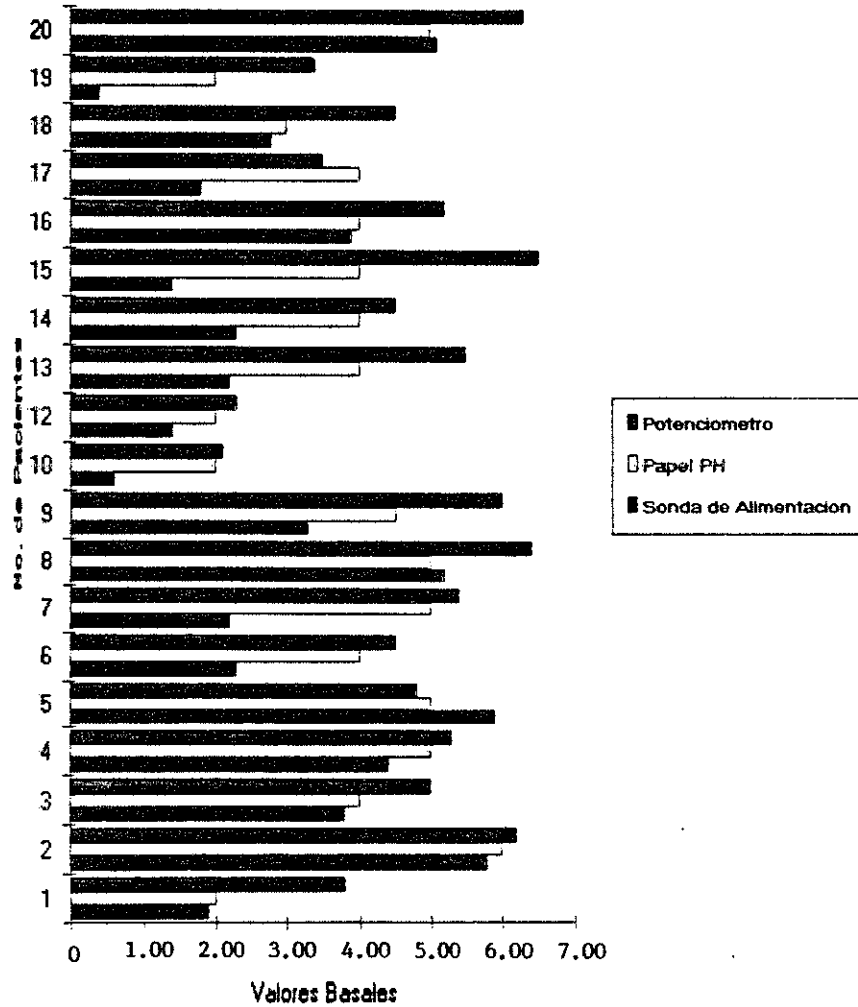
MEDICIONES DE PH DE LA MUCOSA GASTRICA EN 20 PACIENTES EN AYUNO, CRITIC ENFERMOS, EN LOS SERVICIOS DE CUIDADOS INTENSIVOS Y CUIDADOS INTERMEDIO HOSPITAL GENERAL DE ACCIDENTES DEL I.G.S.S. DURANTE LOS MESES DE OCTUBRE Y NOVIEMBRE DE 1994.

Nº. de pte.	Sonda de alimentacion	Papel PH	Potenciometro
1	1.9	2.0	3.8
2	5.8	6.0	6.2
3	3.8	4.0	5.0
4	4.4	5.0	5.3
5	5.9	5.0	4.8
6	2.3	4.0	4.5
7	2.2	5.0	5.4
8	5.2	5.0	6.4
9	3.3	4.5	5.0
10	0.6	2.0	2.1
12	1.4	2.0	2.3
13	2.2	4.0	5.5
14	2.3	4.0	4.5
15	1.4	4.0	6.5
16	3.9	4.0	5.2
17	1.8	4.0	3.5
18	2.8	3.0	4.2
19	0.4	2.0	3.4
20	5.1	5.0	6.3
T	56.7	71.5	93.2
T	2.83	3.82	4.16

fuentes: boleta de recoleccion de datos.

**GRAFICA N. 1.**

Mediciones de Ph de la mucosa en pacientes en ayuno, criticamente enfermos, en los servicios de cuidados intensivos e intermedios del Hospital de Accidentes del I.G.S.S. durante los meses de Octubre y Noviembre de 1994.



FUENTE: Cuadro no. 6



CUADRO # 7

MEDICIONES PROMEDIO DE PH DE LA MUCOSA GASTRICA EN 20 PACIENTES QUE RECIBIERON ALIMENTACION ENTERAL EN LOS SERVICIOS DE CUIDADOS INTENSIVOS Y CUIDADOS INTERMEDIOS DEL HOSPITAL GENERAL DE ACCIDENTES DEL I.G.S.S. DURANTE LOS MESES DE OCTUBRE Y NOVIEMBRE DE 1994.

	0 MIN.	15 MIN.	30 MIN.	60 MIN.	90 MIN.	105 MIN.	120 MIN.	X	X <sup>2</sup>	MEDIA
ENSURE	3.56	4.58	4.16	4.36	4.18	4.64	4.84	27.47	754.60	4.5
ENTEREX	2.50	3.32	4.76	5.12	5.12	5.20	5.34	28.50	812.25	4.7
VITAL PN	2.80	3.32	3.62	3.70	4.06	4.20	4.24	23.00	529.00	3.8
IMMUNE AID	2.82	3.36	3.40	3.68	9.02	3.80	4.10	21.70	470.89	3.6
TOTAL	11.69	14.56	15.94	18.86	22.38	17.84	18.52	100.67	1296.74	

fuentes: cuadros No.3,4,5,6,

1=27.23

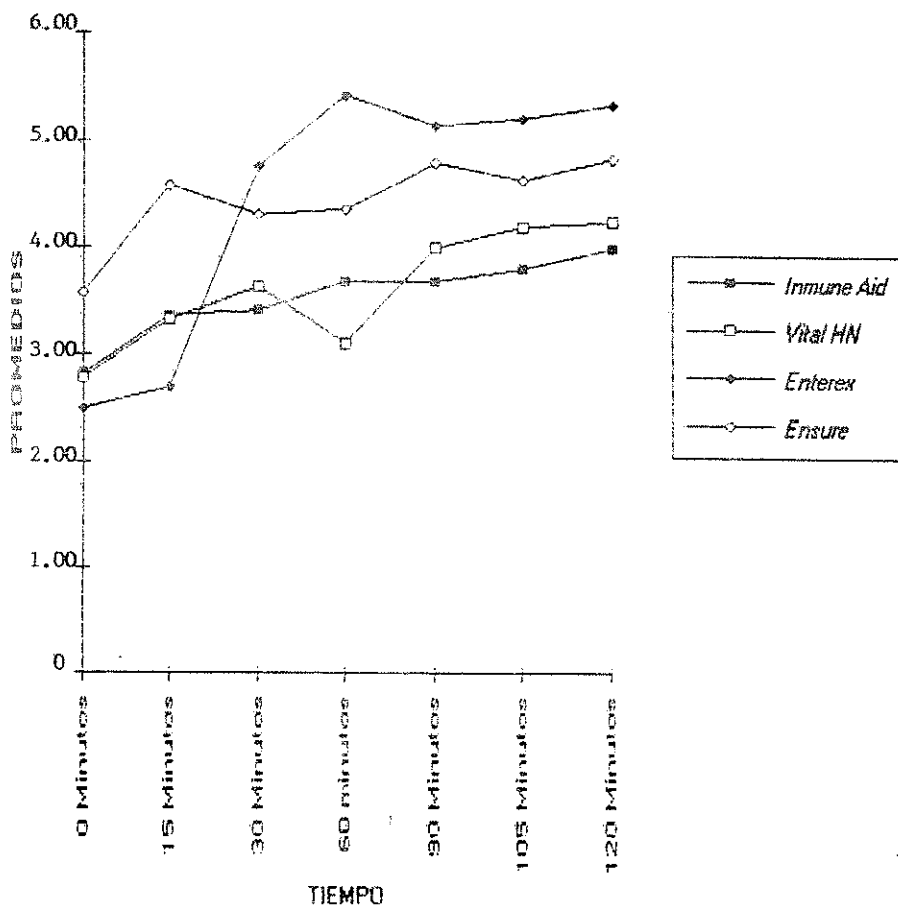
CUADRO # 8

MEDICIONES BASAL Y FINAL DEL PH DE LA MUCOSA GASTRICA EN 20 PACIENTES CON DIFERENTES DIAGNOSTICOS QUE RECIBIERON ALIMENTACION ENTERAL EN LOS SERVICIOS DE CUIDADOS INTENSIVOS Y CUIDADOS INTERMEDIOS DEL HOSPITAL GENERAL DE ACCIDENTES DEL I.G.S.S. DURANTE LOS MESES DE OCTUBRE Y NOVIEMBRE DE 1994.

DIAGNOSTICO	IFr.	MEDICION BASAL	MEDICION FINAL
Encefalopatía anoxo-isquémica	1	5.9	6.2
INTOXICACIONES	2	2.8	3.25
AREA CRUENTA EN M.I.I	1	2.8	4.5
IT.C.E. Grado I	2	2.75	4.1
IT.C.E. Grado II	8	3.23	5.03
IT.C.E. Grado III	4	1.72	5.07
IT.C.E. Grado IV	2	2.9	4.5
TOTAL	20	21.6	30.05

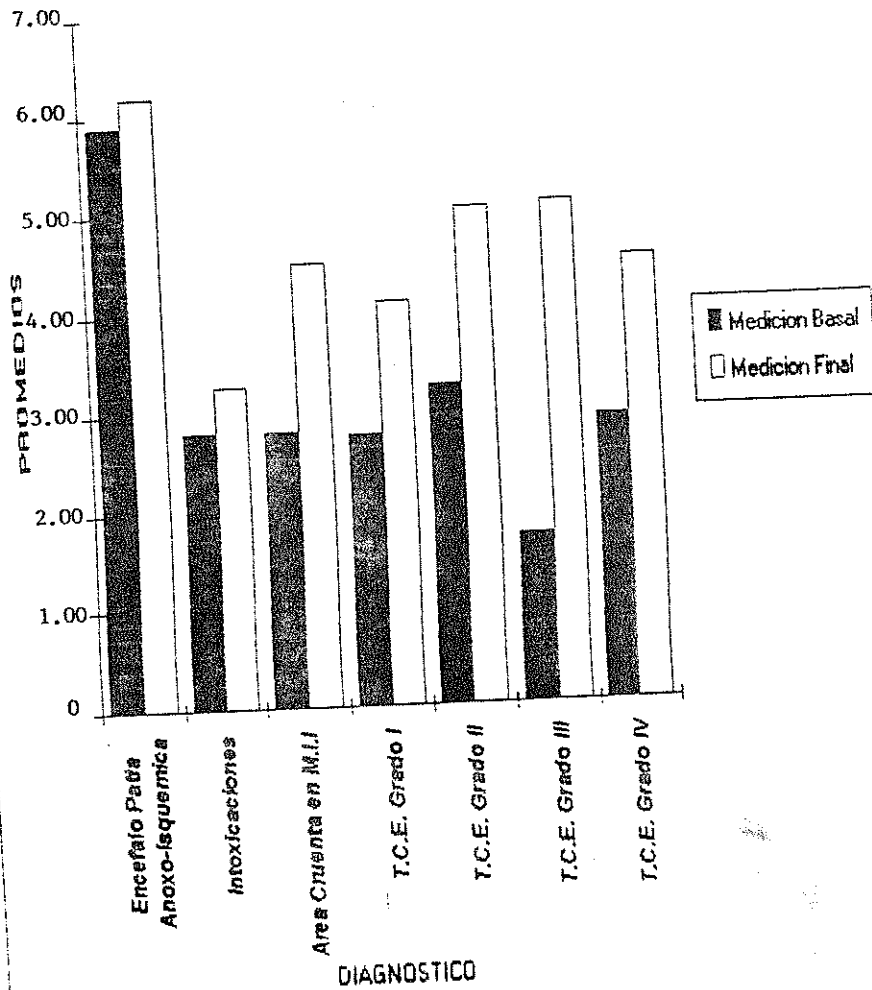
FUENTE: boleta de recolección de datos.

**GRAFICA No. 2**  
 Mediciones promedio de PH de la mucosa gástrica en pacientes que recibieron alimentación enteral en cuidados intensivos e intermedios del Hospital General de Accidentes del I.G.S.S durante los meses de Octubre y Noviembre.



FUENTE: Cuadro No.7

**GRAFICA No. 3**  
 Medicion basal y final de PH de la mucosa gastrica en pacientes de los servicios de cuidados intensivos e intermedios del Hospital General de Accidentes del I.G.S.S. en los meses de Octubre y Noviembre de 1994.



FUENTE: Cuadro No. 8

CUADRO No. 9  
ANÁLISIS DE VARIANCIAS EN 20 PACIENTES DE CUIDADOS INTENSIVOS Y CUIDADOS INTERMEDIOS DEL  
HOSPITAL GENERAL DE ACCIDENTES DEL INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDAD SOCIAL DURANTE LOS  
MESES DE OCTUBRE-NOVIEMBRE DE 1994.

TIEMPO	0 MINUTOS			15 MINUTOS			30 MINUTOS			60 MINUTOS			90 MINUTOS			105 MINUTOS			120 MINUTOS									
	Ens	Ent	Wt	In	Ens	Ent	Wt	In	Ens	Ent	Wt	In	Ens	Ent	Wt	In	Ens	Ent	Wt	In								
MEZCLA	3.5	2.5	2.8	2.8	4.5	3.3	3.3	3.3	4.1	4.7	3.5	3.4	4.3	5.0	3.7	3.6	4.0	4.6	5.2	4.2	3.8	4.8	5.3	4.2	4.1			
Y	1.8	1.5	1.4	2.1	1.5	1.5	1.2	1.7	1.8	2.4	1.2	1.7	1.8	2.0	1.3	1.5	1.7	1.6	2.0	0.8	1.4	1.6	1.9	1.0	1.3			
esq	3.4	2.3	2.2	4.4	2.2	1.5	2.3	3.4	3.4	4.2	1.6	2.3	3.3	4.1	1.9	2.2	1.8	4.3	0.1	3.1	2.7	4.2	0.7	2.8	3.6	1.1	1.9	
Variancia	1.4	1.4	0.5	0.4	2.3	1.7	1.4	2.2	1.1	2.4	1.7	1.7	1.2	3.4	1.6	2.4	2.1	2.8	3.6	2.5	2.1	3.2	3.3	2.6	2.2	3.7	3.1	2.8
Valor Mínimo	5.8	5.2	4.4	5.9	6.1	5.1	4.7	5.9	5.7	6.7	6.8	5.2	5.7	6.4	5.4	6.1	5.4	6.3	4.4	6.1	6.0	6.5	5.5	6.2	6.3	6.4	5.9	6.2
Valor Máximo	3.3	1.9	2.8	2.	1.9	3.4	3.7	2.	4.8	4.5	3.7	2.4	5.3	4.6	3.7	2.9	4.9	4.9	4.1	2.9	5.2	5.4	4.3	3.2	5.4	5.4	4.2	3.4
Mediana	3.052			5.833			5.533			3.252			4.074			5.973			4.926									
Cuadrados entre grupos	58.100			34.816			57.692			46.890			37.896			39.804			39.576									
Cuadrado dentro grupo	1.017			1.344			1.844			2.000			1.358			1.292			1.635									
Cuadrados medios entre grupo	3.131			2.176			5.550			2.746			2.389			2.140			2.411									
Cuadrado medio dentro de grupo	16			16			16			16			16			16			16									
gl entre grupo	3			3			3			3			3			3			3									
gl dentro grupo	53.15			40.879			62.625			53.05			41.97			44.917			43.43									
Suma Cuadrados	0.235			0.894			0.692			0.692			0.573			0.682			0.678									

## VIII. ANALISIS E INTERPRETACION DE DATOS.

### CUADRO N. 1

El cuadro muestra las mediciones tomadas en 20 pacientes durante un periodo de 120 minutos con 4 mezclas enterales: Ensure, Enterex, Vital HN e Inmune Aid; se observa que el 65% de los pacientes presentan mediciones basales menores de 3.5 unidades de Ph. De estos a los 15 minutos de haber administrado las mezclas enterales se observa que el 55% aumentaron el pH mayor a 3.5 unidades. Al final de todas las mediciones el 75% de todos los pacientes presentaban mediciones mayores o igual a 3.5 unidades de pH. Esto comprueba según la literatura encontrada que la alimentación enteral en pacientes críticamente enfermos es exitosa ya que tiene un efecto ventajoso y beneficioso en la disminución de sangrado gastrointestinal alto.

### CUADRO N.2

En el cuadro que se presenta se observa que de los 5 pacientes que se les administró alimentación enteral (Ensure) la medición basal demuestra que el 60% de los pacientes presentan pH menor a 3.5 unidades. Se obtiene a los 15 minutos después de haber administrado la mezcla enteral, el 80% de todos los pacientes aumentó el pH mayor a 3.5 unidades; llegando a realizar las últimas mediciones el cual se mantuvo en el mismo porcentaje (80%).

### CUADRO N.3

Las mediciones obtenidas de los pacientes con alimentación enteral (Enterex); muestra que el pH basal es menor a 3.5 en el 60% de los pacientes; a los 15 minutos de haber administrado la mezcla el 80% ha alcanzado el límite esperado (pH mayor a 3.5). Las mediciones finales después de 120 minutos muestran que el 100% de todos los pacientes aumentaron el pH mayor a 3.5 unidades.

### CUADRO N.4

Los resultados obtenidos en las mediciones de pH en los 5 pacientes; se encontró que la medición basal el 60% presentan pH menor a 3.5. La medición efectuada después de los 15 min. de haber administrado la mezcla enteral (Vital HN), 40% no alcanza el valor esperado. A los 120 minutos el 80% de los pacientes presenta Ph mayor o igual a 3.5 unidades.

## X. RECOMENDACIONES.

1. Que las instituciones de salud, inicien la alimentación enteral temprana, como recuperación nutricional rápida y segura y así reducir la morbilidad de hemorragia gastrointestinal superior, en los pacientes que ingresan a las Unidades de Cuidados Intensivos y Cuidados Intermedios.
2. A los pacientes que ingresan a las unidades de cuidados intensivos y cuidados intermedios es recomendable hacer uno de los exámenes prioritarios, como lo es la determinación de pH gástrico, e iniciar la alimentación enteral a todo paciente que lo amerite.
3. Que a los pacientes que ingresan a las salas de cuidados intensivos y cuidados intermedios no permanezcan en ayuno prolongado descuidando su estado nutricional y así reducir el tiempo de estancia intrahospitalaria.
4. Al personal médico de las instituciones de salud, se recomienda que limiten el uso a su propio juicio de medicamentos que neutralicen la secreción ácido-gástrica para evitar complicaciones posteriores como la neutropenia, trombocitopenia, hipermagnesemia y alteraciones del sistema nervioso central entre otros.
5. Que se realicen nuevos estudios similares para tomar decisiones y acciones que ayuden a la recuperación del paciente hospitalizado.

## XI. RESUMEN

El presente estudio fue realizado con el propósito de determinar el Ph de la mucosa gástrica en pacientes que reciben alimentación enteral, críticamente enfermos, estudiándose 20 pacientes que ingresaron a la Unidad de Cuidados Intensivos y Cuidados Intermedios del Hospital General de Accidentes del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, durante los meses de octubre y noviembre de 1994.

A los 20 pacientes se les colocó la sonda de alimentación enteral Graphmeter Zinetic Medical con sensor de Gráfico-An-timonio y transductor digital, a quienes se les efectuó, después de 8 horas de ayuno las pruebas de mediciones de pH con 4 mezclas de alimentación enteral diferentes (Ensure, Enterex Vital HN e Immun Aid).

Se les efectuó las mediciones basales con 3 métodos diferentes: Potenciómetro, Papel Ph y la sonda de alimentación ya descrita antes, para determinar el pH en ayuno, mostrando que de los 3 métodos, la medición de Ph por medio de la sonda de alimentación es el método más específico y efectivo, ya que se adhiere directamente a la mucosa gástrica.

Para la administración de cada una de las mezclas se utilizó el método aleatorio por bloques, formándose cuatro grupos de cinco pacientes, se efectuaron las mediciones correspondientes en un período de 120 minutos, concluyendo que no se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre cada una de las mezclas enterales, teniendo como resultado que en promedios el 100% de las mezclas aumentan el pH de la mucosa gástrica, siendo la mezcla más específica para elevar el pH la perteneciente a las fórmulas semielementales ligeramente osmolares, siendo la mezcla enteral, Enterex que aumento el Ph en el 100% de los casos, luego Ensure y Vital HN con el 80% de los casos y por último Immun Aid no llegó a elevar el Ph esperado de los pacientes que presentaban ph menor a 3.5 unidades. En general los promedios de cada una de las mezclas conlleva a que todas las mezclas enterales elevan el Ph igual o mayor a 3.5.

## XII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Aguilar, J. R. "CONOCIMIENTOS Y ACTITUDES EN NUTRICION". INCAP, Cap. 40 pp. 416-427.
2. Alvarez, V. "ALIMENTACION PARENTERAL". Tesis presentada a Facultad de Ciencias Médicas 1990.
3. Andrew H. Soll M.D. "PATHOGENESIS OF PEPTIC ULCER AND IMPLICATIONS FOR THERAPY". Am. J. Medicine 322:13 1987 p 909-913.
4. Azzari, J. G. et al "COMPLICACIONES PARENTERAL EN ADULTOS". Tesis presentada a la Facultad de Ciencias Médicas USAC. 1986.
5. Braier, L. "FISIOPATOLOGIA Y CLINICA DE LA NUTRICION". e Panamericana Argentina 1987. pp. 504.
6. Brant. E. Victor, MD, "PROSTAGLANDIN-INDUCED GASTRIC MUCOSA PROTECTION AGAINST STRESS INJURY". Ann. Surg. Mayo 198 Vol. 209 No. 6 pp. 289-295.
7. Brobeck, R. John "BASES FISIOLÓGICAS DE LA PRACTICA MEDICA" ed. Interamericana, 10 ed. México 1983. pp. 191-339.
8. Craig A. Eriksen, MD, "GASTRIN AND DUODENAL PH INNORMAL AI DUODENAL ULCER PATIENTES". Ann. Surg. ABRIL 1990. Vo 209 No. 6 pp. 411-416.
9. De León E. "Guía para la presentación del proyecto de tesis informe final". Doc. Facultad C.C.M.M. USAC.
10. Downie N.M. R.W. Heath "METODOS ESTADISTICOS APLICADOS". ed Harla. 1ra ed. 1973, México cap. 9 pp. 144-157
11. Durham, R. and J. Wigelt "MONITORIG GASTRIC PH LEVELS" Surg Gyn. Obst. 1989. 169: 14-16.
12. Feldman and Burton "H2 BLOCKERS FOR ACUTE STRESS ULCERS ANI EROSIONS". New England Journal Med. Vol. 323:25 1990. pp. 1752-1754.
13. Freiman, J. A. et al. "THE IMPORTANCE OF BETA, TYPE II AND SAMPLE SIZE IN THE DESIGNER AND INTERPRETATION OF TR RANDOMIZED CONTROL TRIAL. New England Journal of Medicine. sep. 1978. Vol 299 No. 13 pp. 690-694.
14. Ganong, W. "FISIOLOGIA HUMANA". ed. Manual Moderno. 10 ed. México 1986. cap. 26 pp. 414-415.
15. Genesser, F. "HISTOLOGIA". 2da. ed. Ed. Médica Interamericana. Argentina 1993. cap. 18 pp. 403-411.



16. Goodman A. A. and Frey C.F. "MASSIVE UPPER GASTROINTESTINAL HEMORRAGIA FOLLOW SURGICAL OPERATION". Ann. Surg. 1968 JAN. 167 pp. 180-185.
17. Gyton, Arthur. "TRATADO DE FISIOLOGIA MEDICA". Ed. Interamericana, 5ta. ed. México 1981. pp. 867-710.
18. Ham, Arthur. "TRATADO DE HISTOLOGIA". ed. Interamericana. 3ava. ed. México 1983. cap. 21 pp. 750-753.
19. Hoper, Rudiger, et al. "REDUCTION OF 24 HOURS GASTRIC ACIDITY BY DIFFERENT DIETARY REGIMENS; A RANDOMIZED CONTROLLED ESTUDY IN HEALTHY VOLUNTEERS". JPEN 1989, 13; 292-295.
20. Hubert J. Stein, M.D. "CLINICA USE OF 24 HOUR GASTRIC PH MONITORING VC O-DIISOPROPYL IMINODIACETID ACID (DISIDA) SCANNING IN THE DIAGNOSIS OF PATHOLOGIC DUODENOGASTRIC REFLUX. Arch. Surg. 125:12 1990. pp. 966-970.
21. James, B. Wynqaiden "TRATADO DE MEDICINA INTERNA DE CECIL". Ed. Interamericana, 17 ed. México 1987. Vol. 1 pp. 719-720.
22. Johannes P. Vnete. M.D. "ASMA-AMINO ACID PROFILES IN SEPSIS AND STRES". Ann. Surg. 1989; 209 No. 6 pp. 57-61.
23. Mark J. Young. M.D. "SAMPLE SIZE MONOGRAMS FOR INTERPRETING NEGATIVE CLINIAL ESTUDIES". Ann. Med. Vol. 99; 1983. pp. 248-251.
24. Meiners, D. et al. "EVALUATION OF VARIOUS TECHNIQUES TO MONITOR INTRAGASTRIC PH". Arch. Surg. 117:3 march 1982. pp. 288-291.
25. Monzón A. Sarm L. "MARCO TEORICO Y DISEÑO DE INVESTIGACION EN CIENCIAS DE LA SALUD". Cisc. Vol. 2:1 1991.
26. Mulholland, Michael et al. "EFFECT OF INTRAMURAL DIVISION OF GASTRIC VAGAL FIBER ON STIMULATED ACID PRODUCTION". Am.J. Surg. 157:6 1989. pp. 225-229.
27. Murray, Robert. Mayer P. "BIOQUIMICA DE HARPER". 11 ed. Manual Moderno. México 1988. cap. 53 pp. 580-581.
28. Pazos P. A. A. Tesis: "USO DE ANTIACIDOS SEGUN MEDICIONES DE PH INTRAGASTRICO EN LA PREVENCIÓN DE ULCERAS DE ESTRES EN PACIENTES CRITICAMENTE ENFERMOS". Tesis presentada a la Facultad de Ciencias Médicas, USAC. 1988.
29. Pingleton, S. and Hadzima, S. "ENTERAL ALIMENTATION AND GASTROINTESTINAL BLEEDING IN MECHANICALLY VENTILED PATIENTES". JPEN 1983. 11: 13-16.

30. Quiroz Gutiérrez, Fernando. "TRATADO DE ANATOMIA HUMANA". 23ed. Porrúa 1981. España pp. 128-143.
31. Robbins, Stanley y Cotrán Ramsey M.D. "PATOLOGIA ESTRUCTU Y FUNCIONAL". 2da. ed. Ed. Interamericana, México 1984. pp. 868-875.
32. Ronan O'Rahilly, M.D. "ANATOMIA DE GARNER". ed. Interamericana. 5ta. ed. cap. 35 pp. 437-444. México 1987.
33. Savino, P. "NUTRICION ENTERAL Y PARENTERAL II". Colom 1986.
34. Sipger Serra. "ALIMENTACION PARENTERAL. MANEJO Y COMPLICACIONES". Ed. Salvat 1a. ed. 1987. Barcelona. pp. 25-41.
35. Weyne, Daniel. "BIESTADISTICA DE CIENCIAS DE LA SALUD". e Limusa México. cap. 8 1990. pp. 355-419.
36. Zeb, L. Burrell. Jr. "CRITICAL CARE". 3a. ed. Ed. Mosby Company. USA 1977. Cap. 26 pp. 239-240.

XIII. ANEXOS

FORMULAS A UTILIZAR

$$1. \bar{X} = \frac{x}{N}$$

donde: x = # sumatoria de todos los valores.

N = # total de casos.

$$2. Me. = \frac{x}{2}$$

donde: x = # de casos.

$$3. sd = \sqrt{sd^2}$$

donde: sd = variancia

$$4. sd^2 = \frac{(x-X)^2}{N}$$

donde: x = sumatoria de # de valores  
X = media  
N = # total de casos.

5. Grados de libertad (gl)

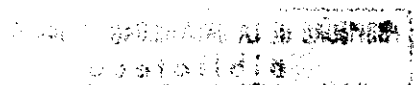
$$N-1$$

donde: N = # total de casos

6. SUMA CUADRADOS "ENTRE GRUPOS":

$$x^2 = \left[ \sum \frac{(\sum X)^2}{n} \right] - \frac{(\sum Xt)^2}{N}$$

donde: (X) = sumatoria de # de casos  
n = # de casos de cada grupo  
Xt = sumatoria total de # de casos  
N = # total de valores.



7. SUMA DE CUADRADOS "DENTRO DE LOS GRUPOS"

para cada grupo;

$$x^2_d = \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}$$

donde:

- X = sumatoria de # de casos al cuadrado.
- X = sumatoria de valores de cada grupo
- n = # de casos de cada grupo.

8. CUADRADOS MEDIOS:

$$\frac{x^2_d}{g1} ; \frac{x^2_e}{g1}$$

donde:

- $x^2_d$  = suma de cuadrados dentro de grupos
- $x^2_e$  = suma de cuadrados entre grupos
- g1 = grados de libertad

9. F DE SNEDECOR :

$$F = \frac{x^2_e}{x^2_d}$$

donde:

- $x^2_e$  = suma de cuadrados entre grupos
- $x^2_d$  = suma de cuadrados dentro los grupos

**BOLETA DE RECOLECCION DE DATOS**

HOSPITAL GENERAL DE ACCIDENTES  
INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDAD SOCIAL  
Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos  
Guatemala, Centro América.

**DATOS GENERALES**

Número y Nombre del Paciente: \_\_\_\_\_

Fecha de Ingreso: \_\_\_\_\_

Número de Historia Clínica: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

Diagnóstico: \_\_\_\_\_

MEZCLA: \_\_\_\_\_

**Mediciones de pH**

0 min	15 min	30 min	60 min	90 min	105 min	120 min

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

Mediciones tomadas por: \_\_\_\_\_

Fecha de toma de muestra: \_\_\_\_\_