



Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Medicina

112404



SECRETARÍA DE SALUD

7

SUBSECRETARÍA DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN DE LA SALUD  
CENTRO NACIONAL DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA

DIRECCIÓN GENERAL DE EPIDEMIOLOGÍA  
INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS MÉDICAS Y NUTRICIÓN  
SALVADOR ZUBIRÁN

**Gravedad y mortalidad hospitalaria:  
Evaluación de índices predictores de mortalidad y clasificadores  
de gravedad de enfermedad en pacientes hospitalizados.**

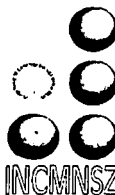
**Tesis que, en cumplimiento parcial para obtener el Diploma como  
Especialista en Epidemiología  
Presenta**

*Dr. Salvador Gómez García*

Director:

Dr. Samuel Ponce de León Rosales

México, D. F. Septiembre 2002.



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**TITULO:** **Gravedad y mortalidad hospitalaria:  
Evaluación de índices predictores de mortalidad y clasificadores de  
gravedad de enfermedad en pacientes hospitalizados.**

**ALUMNO:** **Dr. Salvador Gómez García**

**DIRECTOR:** **Dr. Samuel Ponce de León, Subdirector de Epidemiología Hospitalaria  
y Control de Calidad de la Atención Médica, Instituto Nacional de  
Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán**

**ASESOR:** **Dr. Sigfrido Rangel Frausto, Investigador Titular Epidemiología  
Hospitalaria y Control de Calidad de la Atención Médica, Instituto  
Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán**

**LA TESIS PRESENTADA ES LIBERADA**



**DR. PABLO KURI MORALES**  
**PROFESOR TITULAR DE LA RESIDENCIA EN EPIDEMIOLOGÍA**  
**DGE, SSA.**

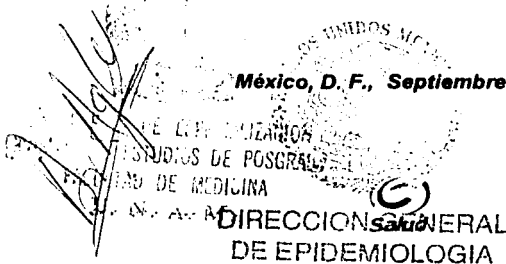


**DRA. ETHEL PALACIOS ZAVALA**  
**COORDINADORA ACADÉMICA DE**  
**LA RESIDENCIA EN EPIDEMIOLOGÍA,**  
**DGE, SSA.**



**DR. SAMUEL PONCE DE LEÓN**  
**ROSALES**  
**SUBDIRECTOR DE EPIDEMIOLOGÍA**  
**HOSPITALARIA Y CONTROL DE**  
**CALIDAD DE LA ATENCIÓN MÉDICA,**  
**INCMNSZ.**  
**DIRECTOR DE TESIS**

**México, D. F., Septiembre 2002**



**TESIS CON**  
**FALLA DE ORIGEN**

**TITULO:**

Gravedad y mortalidad hospitalaria:  
Evaluación de índices predictores de mortalidad y clasificadores de gravedad de enfermedad en pacientes hospitalizados.

**ALUMNO:** Dr. Salvador Gómez García

**DIRECTOR:** Dr. Samuel Ponce de León Rosales, Subdirector de Epidemiología Hospitalaria y Control de Calidad de la Atención Médica, "Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán"

**ASESOR:** Dr. Sigfrido Rangel Frausto, Investigador Titular de la Subdirección de Epidemiología Hospitalaria y Control de Calidad de la Atención Médica, "Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán"

**RESUMEN FINAL DE TESIS**

**Introducción:** Un gran avance en la atención de pacientes en estado crítico ha sido la construcción de escalas generales de clasificación de gravedad y modelos predictivos de mortalidad que permiten una mejor descripción de grupos de enfermos, sirven para tomar decisiones y permiten evaluar el rendimiento del equipo de salud. **Objetivos:** Estimar la probabilidad de morir y clasificar la gravedad de enfermedad de pacientes al ingreso a hospitalización y evaluar diversos índices. **Metodología:** Estudio observacional, retrolectivo, cohorte retrospectiva. Se incluyeron egresos de enero a marzo de 2002 de áreas de hospitalización del INCMNSZ con expediente clínico. Se excluyeron pacientes de <18 años, con cuidados coronarios, de terapia intensiva y urgencias. Se eliminaron los de historia clínica incompleta. Se aplicaron los índices Simplified Acute Physiology Score (SAPS II), Mortality Probability Model (MPM II) y Logistic Organ Dysfunction System (LODS), como predictores de mortalidad y al Sepsis-related Organ Failure Assessment (SOFA) y el Índice de Gravedad de Enfermedad Cubano (IGEC) como clasificadores de gravedad de enfermedad. Se utilizó el RR como estimador de riesgo, IC 95% y  $X^2_{M-H}$  para significancia estadística, tomando como exposición la probabilidad de morir estimada >10%. Se aplicó un modelo de bondad del ajuste por  $X^2$ , para evaluar la calibración de los índices predictores de mortalidad y la curva ROC (receiver operating characteristic) para evaluar el poder discriminativo de cada uno de los índices. **Resultados:** Se evaluaron 944 registros. La mortalidad fue de 4.9%. El SAPS II tuvo RR=6.56 IC<sub>95%</sub> (4.8-11.3); LODS RR=3.44 IC<sub>95%</sub> (1.8-6.7); MPM II RR=4.03 IC<sub>95%</sub> (2.4-7.6). SOFA RR=5.67 IC<sub>95%</sub> (3.75-10.3). SOFA  $\chi^2_{11}$  RR=20.6 IC<sub>95%</sub> (17-32); IGEC RR=189 IC<sub>95%</sub> (170-274) todos con valor de  $p < 0.005$ . En cuanto a la calibración SAPS II  $P=0.43$ , MPM II  $P=0.00005$  y LODS  $P=0.001$ . La discriminación fue: SAPS II=0.78 valor bajo la curva IC<sub>95%</sub> (0.71-0.84), MPM II=0.77 IC<sub>95%</sub> (0.69-0.84), LODS=0.72 IC<sub>95%</sub> (0.64-0.80), SOFA=0.78 IC<sub>95%</sub> (0.70-0.85), y el IGEC=0.95 IC<sub>95%</sub> (0.92-0.98). **Conclusiones:** El índice SAPS II mostró una mejor calibración y discriminación de los índices predictores de mortalidad y podría ser útil en la evaluación de la gravedad de ingreso al hospital y con mucha reserva explorar su utilidad para medir el desempeño del hospital.

AGRADEZCO A TODAS Y CADA UNA DE LAS PERSONAS QUE EN ALGUNA MEDIDA ME HAN BRINDADO SU VALIOSA AYUDA DESINTERESADA.

MUCHAS GRACIAS AL

**DR. SAMUEL PONCE DE LEÓN ROSALES**

POR SU PACIENCIA, AYUDA Y EJEMPLO.

AL **DR. SIGFRIDO RANGEL FRAUSTO**, POR SUS CONSEJOS.

GRACIAS TAMBIÉN A TODOS MIS PROFESORES Y "MAESTROS" DE LA RESIDENCIA EN EPIDEMIOLOGÍA

- DR. PABLO KURI
- DRA. MARISELA VARGAS
- DRA. ETHEL PALACIOS
- DRA. LUPITA DE LA TORRE
- MVZ. PABLO BAUTISTA
- LIC. RITA IGLESIAS
- DR. MARTÍN CASTOLO
- DR. ESTEBAN PUENTE
- DR. MANUEL CAMARGO
- DR. JAVIER MONTIEL
- LIC. SILVIA ARTASÁNCHEZ
- DR. MIGUEL BETANCOURT
- DRA. MARIBEL OROZCO
- LIC. MAYRA MONTEALEGRE
- DR. NAPOLES
- DR. JAVIER VALDÉS
- LIC. TALANCÓN
- LIC. JOSE LUNA

A MIS COMPAÑEROS Y COLEGAS RESIDENTES, QUE ME BRINDARON SU APOYO.

ESPECIAL MENCIÓN Y AGRADECIMIENTO DEBO A MIS PADRES

**MA. TRINIDAD Y SALVADOR**

A QUIENES DEDICO TODO LO QUE HAGO.

GRACIAS A **GORKY, GABY, NOÉL Y NERE**, A QUIENES RECUERDO SIEMPRE.

GRACIAS A **LYNDA SATISH Y JOSÉ SALVADOR**

POR SU PACIENCIA Y SER MI ALIENTO A SEGUIR.

GRACIAS A **LUPITA** POR SU PACIENCIA Y COMPRENSIÓN.

A TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE CREYERON Y CONFIARON EN MÍ.:

**GRACIAS**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## ÍNDICE

CAPÍTULO	PÁGINA
I. INTRODUCCIÓN .....	2
II. ANTECEDENTES .....	3
III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	13
IV. JUSTIFICACIÓN .....	14
V. OBJETIVOS .....	15
A) GENERAL	
B) ESPECÍFICOS	
VI. HIPÓTESIS .....	16
VII. METODOLOGÍA .....	17
A) DISEÑO DEL ESTUDIO	
B) MARCO CONCEPTUAL	
C) VARIABLES	
D) MUESTRA	
E) CRITERIOS DE SELECCIÓN	
F) RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	
G) PLAN DE ANÁLISIS	
VIII. CONSIDERACIONES ÉTICAS .....	33
IX. RESULTADOS .....	34
X. DISCUSIÓN .....	48
XI. CONCLUSIONES .....	50
XII. LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES .....	51
XIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	53
XIV. ÍNDICE DE GRÁFICAS, TABLAS Y FIGURAS .....	57
XV. ANEXOS .....	58

"La ciencia está llena de problemas que se dejan intactos por ser incompatibles con los métodos.

¡Como si fuesen aquéllos los obligados a supeditarse a éstos, y no al revés! "

**José Ortega y Gasset**

## **I. INTRODUCCIÓN**

Durante los últimos 15 años ha ocurrido una explosión de publicaciones en la literatura médica de índices o escalas de medición de gravedad de la enfermedad, escalas de pronóstico sobre un evento en particular y de predicción de mortalidad para ser utilizadas en varios campos de atención de la salud, pero en gran medida a nivel hospitalario, y dentro de este en unidades de terapia intensiva donde el mayor interés recae sobre escalas de predicción de mortalidad, cuyo uso puede permitir tomar mejores decisiones con respecto a la atención de pacientes. Por el contrario la medición de la gravedad de enfermedad se ha centrado más en pacientes hospitalizados. En pisos de hospitalización es evidente que la tasa de mortalidad es menor que en terapia intensiva o urgencias, debido a las características inherentes del tipo de paciente que ingresa a una u otra área, pero finalmente la mortalidad que ocurre al igual que en terapia intensiva es susceptible de estudiarse, medirse y analizarse.

Este estudio pretende medir o evaluar índices o escalas creadas para su uso en terapias intensivas y probar su utilidad en la predicción de mortalidad y clasificación de gravedad de enfermedad en pacientes hospitalizados. De igual manera puede servir de referencia para encontrar los mecanismos o generar hipótesis que permitan evaluar y comparar el desempeño de los prestadores de servicios de salud.



## II. ANTECEDENTES

La preocupación por la calidad en la asistencia sanitaria es tan antigua como el propio ejercicio médico. Encontrando su origen en Papiros egipcios, en el Código de Hammurabi o en el tratado La Ley del propio Hipócrates.(1) La calidad es uno de los elementos estratégicos en que se fundamenta la transformación y mejora de los sistemas sanitarios modernos. (2)

El abordaje más sistemático para el análisis de la calidad de la asistencia, se debe a Donabedian, autor que formuló en su trabajo, la clasificación más conocida de los métodos de análisis de la calidad de la asistencia (3):

Análisis de la calidad de los medios: evaluación de la estructura.

Análisis de la calidad de los métodos: evaluación del proceso.

Análisis de la calidad de los resultados: evaluación de los resultados.

Uno de los grandes avances en la atención de pacientes en estado crítico ha sido la construcción de escalas generales de calificación de gravedad y modelos predictivos de mortalidad, que han permitido una mejor descripción de grupos de enfermos así como son de ayuda en la toma de decisiones y permiten evaluar el rendimiento del equipo de salud. (4)

La eficiencia y calidad de la atención hospitalaria es susceptible de evaluación y nadie discute tal efecto, tampoco se pone en duda la necesidad de tener información comparativa sobre los resultados de centros hospitalarios, poniendo énfasis sobretodo en que los indicadores a utilizar midan realmente lo que se pretende medir y no tanto en comparar lo incomparable: indicadores más o menos objetivos contra la ausencia de información. (5) Los centros hospitalarios pueden aprender mucho comparándose entre sí e intentando encontrar las causas de las variaciones detectadas, tanto si estas variaciones son en resultados clínicos (mortalidad, complicaciones, reingresos, etc.), como en utilización de recursos

(duración de estancia, etc.) o en las tasas poblacionales de ingresos o intervenciones. (6)

La evaluación del proceso, se refiere a aquello que los proveedores hacen a y para los pacientes y, en el otro sentido, como los pacientes buscan la atención médica y responden a las pautas terapéuticas recomendadas.

El impacto de estos procesos sobre la salud de los pacientes es llamado outcome o resultado. Los resultados (outcomes) son aquellos cambios, favorables o adversos, en el estado de salud actual o potencial de personas, grupos o comunidades atribuibles a la atención sanitaria previa o actual. (5,7) En la tabla 1 se resumen algunos de los resultados más empleados en atención hospitalaria (mortalidad, complicaciones, duración de estancia, etc.) con algunos ejemplos de indicadores. (5,8) Ver tabla 1.

Las características de los pacientes que definen su riesgo de peores resultados -al ingreso- se agrupan bajo la denominación de gravedad (severity), concepto que no debería ser interpretado sólo como riesgo de muerte, sino como probabilidad previa (derivadas de las características del paciente y no de la atención recibida), de obtener el resultado que se está midiendo, que puede ser mortalidad, duración de la estancia o cualquier suceso adverso. (5,9)

La mortalidad, es uno de los resultados más utilizados por su rotundidad y fácil disponibilidad, suele emplearse en varias ventanas temporales (durante el episodio de hospitalización o en plazos prefijados desde el ingreso o intervención, típicamente a los 30 días), en servicios con alta mortalidad o como supervivencia en periodos largos desde el diagnóstico. (10)

**Tabla 1. Resultados de la Atención de Salud**

Supervivencia o mortalidad	<p>Mortalidad intrahospitalaria</p> <p>Mortalidad durante la estancia en UCI</p> <p>Mortalidad a los n días de alta/intervención</p> <p>Supervivencia a los 5 años del diagnóstico</p>
Otros sucesos adversos	<p>Reingresos en determinados periodos o por causas específicas</p> <p>Infecciones nosocomiales</p> <p>Enfermedades iatrogénicas</p> <p>Complicaciones post-quirúrgicas</p>
Estabilidad de los sistemas fisiológicos	<p>Normalización/mejora de signos clínicos: pulso, temperatura</p> <p>Normalización/mejora de parámetros bioquímicos</p> <p>Normalización/mejora en pruebas funcionales</p>
Estado funcional	<p>Capacidad para el esfuerzo</p> <p>Capacidad para las actividades de la vida diaria</p> <p>Específicos: visuales, movilidad, etc.</p>
Función psico-social	<p>Puntuaciones en escalas de función cognitiva, mental, ansiedad, depresión, etc.</p>
Calidad de vida relacionada con la salud	<p>Medición de utilidades</p> <p>Índices de calidad de vida</p> <p>Perfiles de salud</p>
Satisfacción	<p>Puntuación en encuestas de satisfacción</p>
Consumo de recursos y costes	<p>Estancia media por proceso</p> <p>Costes por proceso</p> <p>Intensidad terapéutica</p> <p>Tiempo de enfermería por estancia</p> <p>Costes por nivel de dependencia</p>

Rev Calidad Asistencial 2001; 16.119-130

Los modelos de predicción de resultados pueden clasificarse ampliamente como específicos de enfermedades o generales. Los índices pronóstico para las enfermedades específicas incluyen entre otros a los criterios de Ranson para pancreatitis aguda, la clasificación de Child-Turcotte para cirrosis, el Índice de Quemados, el Sistema de Puntaje de Gravedad de los Traumatismos, la escala de Coma de Glasgow para evaluar la función neurológica y la escala de Hunt-Hess para hemorragia subaracnoidea, etc. (11)

Los índices pronósticos desarrollados para enfermedades específicas tienen una ventaja conceptual sobre los sistemas generales: se enfocan en los predictores específicos o peculiares de esa entidad. Sin embargo los modelos generales de predicción (como el APACHE, SAPS II, etc.) se dirigen a estimar el pronóstico para una amplia variedad de enfermedades. ( 11)

Aunque de hecho muchos investigadores afirman que la construcción de una escala de medición es una tarea donde el espacio para la iniciativa y la creatividad es casi ilimitado, (12,13) algunos autores refieren que en el campo de la terapia intensiva aun no se ha determinado la representatividad de los modelos de predicción de la mortalidad en el proceso de toma de decisiones, pero su uso ha contribuido al debate en forma significativa. (11)

Uno de los propósitos de los sistemas de escalas o puntajes en pacientes de terapias intensivas es obtener una probabilidad de mortalidad hospitalaria para los pacientes. Con este propósito, se han desarrollado hasta tres generaciones de escalas.(14)

El primer sistema que apareció en la literatura fue el Acute Physiology and Chronic Health (APACHE). El cual fue diseñado de forma subjetiva por un grupo de expertos en el campo, que seleccionaron las variables a incluir y

les asignó un peso específico, el APACHE constituye la primera generación de escalas. (15)

La segunda generación fue representada por tres únicos sistemas el APACHE II (16), el Mortality Probability Model (MPM I) (17), el Simplified Acute Physiology System (SAPS I) (18). El SAPS I y el APACHE II se derivaron directamente del APACHE original simplificando el número de variables incluidas.

La tercera generación de sistemas comprendía el APACHE III (19), el MPM II (20), y el SAPS II (21), cuyo cálculo fue a base de técnicas de regresión logística. (14)

La construcción y validación de los sistemas puede ser analizada usando mediciones de calibración y discriminación, según Lemeshow y Hosmer (4,12,14). Ambos tipos de análisis dan diferente pero suficiente información, y se pueden utilizar para evaluar modelos (13). La calibración evalúa el grado de correspondencia entre la probabilidad de mortalidad estimada (esperada) por el modelo y la mortalidad observada en la población de estudio. Estadísticamente la calibración puede ser evaluada por un modelo de bondad de ajuste por  $X^2$ . Cuanto más se acerque la probabilidad de muerte esperada a la observada o viceversa se dice que el modelo está bien calibrado. Por otro lado grandes diferencias entre la probabilidad esperada con la observada sugiere que el modelo no está reflejando correctamente el resultado en esa cohorte en particular. Para realizar la calibración primero hay que ordenar las probabilidades de mortalidad esperada y agruparlas dentro de rangos de probabilidades, usualmente se usan 10 estratos o rangos que tienen el mismo número de pacientes, a esta forma de agrupar los datos se le llama comúnmente "deciles de riesgo".(4,14)

La discriminación utiliza el área bajo la curva ROC (receiver operating characteristic), para evaluar la capacidad de un modelo para distinguir a los pacientes que mueren de los sobrevivientes, basado en las probabilidades de mortalidad estimada. Para construir la curva ROC se especifica una secuencia de puntos de corte de probabilidades y se construye una tabla de clasificación de 2x2 para los resultados esperados y observados para cada punto de corte. La mortalidad observada es anotada para cada paciente y se calcula de igual forma a través de la tabla de 2x2 la tasa de falsos positivos y la tasa de verdaderos positivos. Todos los pares de tasas y las secuencias de puntos de corte son graficados en la curva ROC. (4,14)

El Mortality Probability Models II (MPM II) modelo publicado en 1993, basado en una cohorte internacional de 19124 pacientes en unidades de cuidados intensivos, incluyendo 12610 pacientes para la construcción y el desarrollo del modelo, y 6514 pacientes para su validación. Se estudiaron unidades de cuidados intensivos (UCIs) de 12 países, entre ellas la información de la cohorte de pacientes del SAPS II y 6 UCIs más de 4 hospitales de enseñanza del noreste de Estados Unidos. Tomando en cuenta 15 variables fáciles de obtener, la mayoría de ellas de carácter dicotómico como la presencia o ausencia de cirrosis, insuficiencia renal crónica o aguda, neoplasia metastásica, reanimación cardiopulmonar previa a la admisión, escala de coma de Glasgow menor de 5, frecuencia cardiaca mayor de 150 latidos por minuto, presión arterial sistólica menor de 90 mmHg, arritmia cardiaca, accidente cerebrovascular, sangrado gastrointestinal, efecto de masa intracraneal, ventilación mecánica, así como edad y tipo de admisión (médico o quirúrgico no electivo).(20,22,23)

El New Simplified Acute Physiology System (SAPS II) modelo publicado en 1993 por Le Gall y Lemeshow (21), se basa en un estudio multicéntrico realizado en Europa y Norteamérica, a partir de datos de una cohorte de admisiones médico quirúrgicas con 13152 pacientes en 137 Unidades de Cuidados Intensivos de 12

paises. Excluyeron menores de 18 años, pacientes de cuidados coronarios y pacientes de cirugía cardíaca. El SAPS II es derivado del SAPS I, que a su vez es una versión simplificada del APACHE, pero con la diferencia de que es más fácil calcular al usar datos clínicos medidos durante las primeras 24 horas de admisión a la Unidad de Terapia Intensiva, tomando en cuenta para predecir el riesgo de mortalidad valores de 17 variables, 12 de las cuales son variables fisiológicas, entre ellas: presión arterial sistólica, frecuencia cardíaca, temperatura corporal, razón de presión arterial de oxígeno ( $PaO_2$ ) y fracción inspiratoria de oxígeno ( $FiO_2$ ), pérdidas urinarias, urea sérica, leucocitos, potasio, sodio,  $HCO_3$  y bilirrubinas, edad y tipo de admisión (médica, quirúrgica electiva o no electiva), así como 3 variables de indagación de enfermedades específicas (SIDA, cáncer metastásico y enfermedad hematológica maligna) (11,21,23,24).

El Logistic Organ Dysfunction System (LODS) publicado en 1996, cuyo objetivo de construcción fue evaluar o estimar la disfunción orgánica en pacientes de unidades de cuidados intensivos en su primer día de estancia, tomando para ello variables fisiológicas de seis sistemas orgánicos: Cardiovascular (frecuencia cardíaca y presión arterial sistólica); Hematológico (plaquetas y leucocitos); Renal (urea sérica, creatinina sérica, nitrógeno ureico y pérdidas urinarias); Neurológico (escala de coma de Glasgow); Pulmonar ( $PaO_2/FiO_2$ ) y Hepático (Bilirrubina y tiempo de protrombina). Para su cálculo se utilizó la misma cohorte de pacientes que la del SAPS II. El LODS mide la gravedad de disfunción orgánica entre sistemas y para cada uno de los sistemas por separado, y finalmente por medio de técnicas de regresión logística estima una probabilidad de mortalidad. (23,25,26)

En lo que se refiere a la medición de la gravedad de enfermedades se han realizado muchos intentos y su determinación sea de forma cuantitativa o semicuantitativa es un problema actual de la medicina clínica (27,28). Los indicadores que miden la gravedad de los pacientes durante su estancia hospitalaria, se han utilizado en particular, como variables control para la evaluación de los servicios hospitalarios. (27-30)

En ese contexto una de las escalas de gravedad más estudiadas es el índice de Horn y cols en 1983 (29,31,32). Que pretendía caracterizar con exactitud las diferencias entre los pacientes por concepto de gravedad y uso de recursos pues debería dar lugar a grupos de pacientes heterogéneos en diagnósticos (Case-Mix) pero homogéneos en consumo de recursos. Existen otras formas de evaluar la gravedad de la enfermedad del paciente hospitalizado como son: el sistema de grupos de diagnósticos relacionados (diagnostic related groups, DRG) (28,33) y el sistema de estadiamiento propuesto por Gonella y cols (28,34). El primero se creó para agrupar a los pacientes en categorías de costos y el segundo pretendía brindar un sistema comprensible de clasificación de la mayoría de diagnósticos según gravedad. Tanto en el DRG como en el estadiamiento de Gonella la gravedad se adjudica a un conjunto de características centradas en el diagnóstico y las categorías de gravedad se construyen independientemente de cada paciente. La escala propuesta por Horn demanda la existencia de personal especializado y con dedicación completa o casi completa a la actividad evaluadora, los DRG y el sistema de estadiamiento de Gonella, han sido elaborados en base a información de otros países, con condiciones muy diferentes a las de América Latina (28,31,32,34).

El Sepsis-related Organ Failure Assessment (SOFA) publicado en 1996 creado por consenso por un grupo de trabajo de la Sociedad Europea de Medicina de Cuidados Intensivos ESICM, para describir cuantitativamente y objetivamente cuanto sea posible el grado de falla o disfunción orgánica a través del tiempo en grupos de pacientes o en pacientes individuales, con dos posibles aplicaciones: conocer y comprender la historia natural de la falla orgánica y la interrelación de la falla de varios órganos; y evaluar los efectos de nuevas terapias en el curso de falla o disfunción orgánica. Es importante remarcar que no es una escala diseñada para predecir un determinado resultado, sino para describir una secuencia de complicaciones en los pacientes críticamente enfermos. De ahí que no compite con los índices predictores de mortalidad, si no que se complementa



con estos y estos con él. Se estudian seis apartados importantes: Respiratorio (PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> mmHg), Hígado (bilirrubina), Cardiovascular (presión arterial media PAM, uso de dopamina o dobutamina, epinefrina o norepinefrina), Coagulación (plaquetas), Sistema Nervioso Central (escala de coma de Glasgow), y Renal (creatinina sérica y pérdidas urinarias).(23,35,36)

Uno de los investigadores creadores del SOFA años después en Bruselas, Bélgica en un estudio de cohorte prospectivo de 4 meses en 1999, en una UCI de un hospital médico quirúrgico, con 352 pacientes, utilizó el SOFA para predecir un resultado en pacientes críticamente enfermos, la utilidad de esta escala en este terreno no está bien demostrada.(37)

El Índice de Gravedad de Enfermedad Cubano (IGEC), publicado en 1997, como su nombre lo indica, es un índice cuantitativo creado para medir la gravedad de los pacientes durante su etapa de hospitalización, cuya intención principal según sus autores es que fuera fácil y sencillo de obtener a partir de datos de la historia clínica, su construcción se hizo en base al conocimiento de la literatura y consulta de especialistas en 74 historias clínicas, y su validación en 100 historias clínicas de pacientes dados de alta. Dentro de las variables a medir toma en cuenta: edad, tipo de ingreso (electivo o urgente), etiología del diagnóstico principal, procedimientos diagnósticos y terapéuticos invasivos, suma de fallos orgánicos (cardíaca, renal, hepático, respiratorio y neurológico), complicaciones, efectos residuales y respuesta al tratamiento. (28)

En México, el Dr. Sánchez Vázquez evaluó en una unidad de terapia intensiva de un hospital privado la capacidad discriminatória y costo de varios sistemas de severidad y mortalidad como el TISS, APACHE II, APACHE III, SAPS I, SAPS II, MPM II<sub>0</sub> y MPM II<sub>24</sub>, en un grupo de 272 ingresos, concluyendo que el APACHE II tenía el mejor poder discriminatório a un menor costo.(38)

Posteriormente, el Dr. Cerón Díaz en un estudio multicéntrico en tres unidades de terapia intensiva mexicanas comparó el rendimiento de cuatro sistemas de predicción de mortalidad, el APACHE II, SAPS II, MPM II-0 y MPM II-24, concluyendo que los cuatro modelos estudiados tenían una buena calibración y capacidad discriminativa. (4)

No tenemos conocimiento de estudios publicados donde se hayan aplicado los índices predictores de mortalidad a pacientes que no sean de terapia intensiva, pacientes en los cuales la mortalidad esperada es mayor en comparación a los pacientes hospitalizados en piso.

### III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Esta investigación pretende responder las siguientes preguntas:

¿ Los índices predictores de mortalidad MPM II-0, SAPS II y el LODS son de utilidad para predecir la mortalidad en pacientes hospitalizados en piso del INCMNSZ?

¿El Índice de Gravedad de Enfermedad Cubano es de utilidad para clasificar la gravedad de la enfermedad en pacientes hospitalizados en piso del INCMNSZ?

¿ El índice SOFA es de utilidad para clasificar la gravedad de enfermedad en pacientes hospitalizados en piso del INCMNSZ?

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

#### IV. JUSTIFICACIÓN

Existe la necesidad de medir la gravedad con que ingresan los pacientes al hospital independientemente del área de ingreso, ya que saber su gravedad o riesgo previo, así como su probabilidad de muerte o sobrevida dado ciertas características susceptibles de medición con datos mínimos (fisiológicos o patológicos), permite conocer parte de la realidad de los pacientes, y el "grado del reto" al que se enfrentan los médicos como una "realidad susceptible de modificar" y por ende de evaluación del desempeño.

En ese tenor se ha avanzado mucho en pacientes críticos de unidades de terapia intensiva en comparación con los pacientes hospitalizados en piso, quienes no en la misma magnitud como aquellos también tienen muertes, y por consiguiente reciben pacientes con riesgos previos al ingreso y en quienes se puede medir tal riesgo y estimar la probabilidad de presentar un evento o resultado (outcome) que permite comparar uno u otro piso o uno u otro hospital, tomando en cuenta datos mínimos medidos al ingreso de los pacientes, datos de "mística" o rutina, que no aumenten los costos o recursos destinados para la atención de los pacientes, recursos que siempre son limitados.

En la actualidad, no hay en la literatura médica índices predictores de mortalidad de utilidad para pacientes hospitalizados en piso fáciles de obtener y de aplicar a bajo costo. Antes de aventurarse a seguir creando y construyendo nuevos índices, es mejor probar los que existen para predecir mortalidad en pacientes de terapia intensiva y tratar de adaptarlos al área de hospitalización.

## V. OBJETIVOS

- A) **General:** Evaluar la predicción de mortalidad y la capacidad de clasificar la gravedad de enfermedad de índices aplicados a pacientes hospitalizados al ingreso a piso.
- B) **Específicos:**
- Evaluar la predicción de muerte del Índice Mortality Probability Model (MPM II-0) al ingreso a piso en pacientes hospitalizados.
  - Evaluar la predicción de muerte del índice New Simplified Acute Physiology Score (SAPS II) al ingreso a piso en pacientes hospitalizados.
  - Evaluar la predicción de muerte del índice Logistic Organik Dysfunction System (LODS) al ingreso a piso en pacientes hospitalizados.
  - Evaluar la capacidad del Índice Sepsis-related Organ Failure Assessment (SOFA) de clasificar la gravedad de enfermedad al ingreso a piso en pacientes hospitalizados.
  - Evaluar la capacidad del Índice de Gravedad de Enfermedad Cubano (IGEC) de clasificar la gravedad de enfermedad en pacientes hospitalizados en piso.

## VI. HIPÓTESIS

- El Índice Mortality Probability Model (MPM II) predice al ingreso la mortalidad en piso de los pacientes hospitalizados.
- El Índice New Simplified Acute Physiology Score (SAPS II) predice al ingreso la mortalidad en piso de los pacientes hospitalizados.
- El Índice Logistic Organic Dysfunction System (LODS) predice al ingreso la mortalidad en piso de los pacientes hospitalizados.
- El Índice Sepsis-related Organ Failure Assessment (SOFA) clasifica al ingreso la gravedad de enfermedad en piso de los pacientes hospitalizados.
- El Índice de Gravedad de Enfermedad Cubano (IGEC) clasifica la gravedad de enfermedad en piso de los pacientes hospitalizados.

## VII. METODOLOGÍA

### A) Diseño del Estudio

Se realizó un estudio observacional, retrolectivo, tipo cohorte retrospectiva.

Cohorte fija retrospectiva

Observacional no experimental

Comparativo

Analltico

Direccionalidad: causa a efecto.

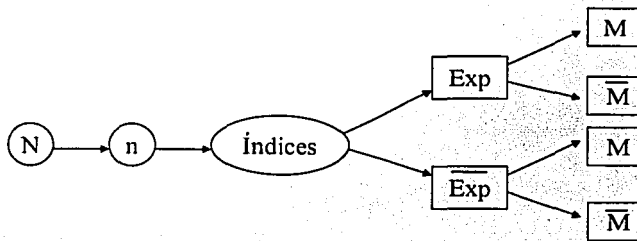
Temporalidad: retrospectivo.

Unidad de observación: el individuo.

Unidad de análisis: el individuo.

Ver "Arañas de Kleinbaum" Figura 1, (39).

**Figura 1. Arañas de Kleinbaum.**



M= muerte  
 M̄= no muerte  
 Exp= exposición  
 Exp̄= no exposición

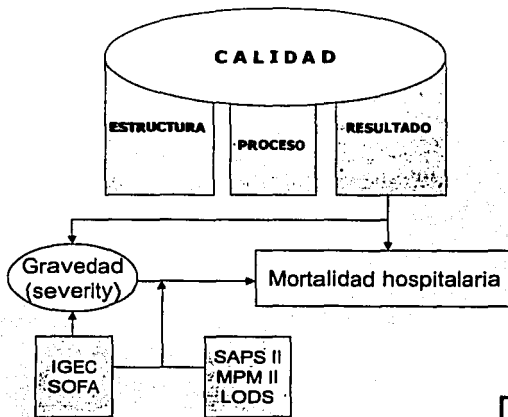
## B) Marco Conceptual

Para evaluar la calidad es necesario estudiar cada uno de los pilares en los cuales se sustenta, según Donabedian: en estructura, proceso y resultado. Dentro de el pilar de resultado se encuentra el de evaluación de la mortalidad, y dentro de la evaluación de la mortalidad tenemos a la mortalidad hospitalaria, que es un indicador que nos permite evaluar el desempeño hospitalario.

La gravedad de enfermedad son las características de los pacientes que definen su riesgo de peores resultados -al ingreso- agrupándose bajo la denominación de severity (gravedad).

En tanto que la mortalidad hospitalaria es uno de los resultados utilizados para evaluar el desempeño de los servicios de salud por su fácil obtención.

Figura 2. Mapa conceptual



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



### C) Variables

SAPS II (16,24)

Los datos deben ser recogidos durante las primeras 24 horas de ingreso al hospital.

Edad: Se toma en cuenta la edad del paciente cumplida en años.

Frecuencia Cardíaca: Es el número de latidos cardíacos por minuto, se usa el peor valor en 24 horas, sea alto o bajo.

Presión arterial sistólica: Se expresa en mmHg. Se usa el peor valor en 24 horas, sea alta o baja.

Tipo de admisión: Puede ser médica de emergencia, médica programada, quirúrgica electiva y quirúrgica de emergencia o no programada.

Enfermedades crónicas: Se busca la presencia o ausencia de SIDA, enfermedad hematológica maligna y cáncer metastásico.

*SIDA* en pacientes VIH positivos con neumonía por pneumocystis carinii, sarcoma de Kaposi, linfoma, tuberculosis o infección por toxoplasma.

*Hematológica maligna*, linfoma, leucemia aguda o mieloma múltiple.

*Cáncer metastásico* corroborado por cirugía, tomografía computada algún otro método.

Temperatura corporal: Se usa la temperatura más alta registrada, expresada en grados centígrados, °C.

Razón de PaO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub>: Se usa si el paciente tiene ventilador o cuenta con la presión arterial pulmonar en cuña.

Pérdidas urinarias: Se mide en ml/24 horas, si el paciente no cuenta con la información de las pérdidas urinarias ocurridas en 24 horas, se le hace el cálculo con los datos obtenidos.

Nitrógeno Ureico en Sangre (BUN) o Urea Sérica: Se debe usar el valor más alto en mmol/L o g/L para la urea sérica y en mg/dL para el BUN.

· Leucocitos: Se usa el peor valor registrado de leucocitos, sea alto o bajo.

Potasio sérico: Se usa el peor valor registrado, sea alto o bajo, expresado en mEq/L.

Sodio sérico: Se usa el peor valor registrado, sea alto o bajo, expresado en mEq/L.

Bicarbonato sérico: Se usa el valor más bajo, se expresa en mEq/L

Bilirrubina: se usa el valor más alto, micromol/L o mg/dL.

Escala Coma de Glasgow: se usa el valor más bajo, si el paciente está sedado, se registra el valor estimado antes de la sedación.

MPM II-0 (15,22)

Todas las variables excepto la edad se miden en cuanto a su presencia o ausencia de acuerdo a las características mencionadas a continuación.

Edad: Se utilizan los años cumplidos.

Coma o estupor: se calcula al tiempo de ingreso a piso siempre y cuando no sea debido a sobremedicación. En pacientes que van despertando de la anestesia o sedación se debe usar el valor estimado de conciencia antes de la sedación. El punto de corte utilizado es igual o menor de 5.

Frecuencia Cardíaca: Al ingreso a piso, mayor o igual de 150 latidos por minuto.

Presión arterial sistólica: Al ingreso a piso, menor o igual de 90 mmHg..

Insuficiencia Renal Crónica: Elevación de creatinina sérica mayor de 2 mg/dL y documentada como crónica en la historia clínica. Si es un episodio agudo sobre falla renal crónica, sólo registrarla como falla renal aguda.

Cirrosis: Historia de sobre abuso de alcohol con hipertensión portal y várices, otras causas de enfermedad del hígado con evidencia de hipertensión portal y várices, o confirmación por biopsia de cirrosis.

Neoplasia maligna metastásica: Carcinomas estadio IV con metástasis distantes, no se incluye solamente nódulos linfáticos regionales, se incluye si las metástasis son obvias por valoración clínica o confirmada por reporte de patología, no se incluye si las metástasis no son obvias o si el reporte de patología al ingreso del paciente todavía no es viable, se incluyen malignidades hematológicas agudas, no se incluyen leucemias crónicas al menos que existan hallazgos atribuibles a la enfermedad o el paciente se encuentre en tratamiento activo contra la leucemia (los hallazgos incluyen sepsis, anemia, síndrome de lisis tumoral con elevado ácido úrico seguido de quimioterapia y/o edema pulmonar).

Insuficiencia Renal Aguda: necrosis tubular aguda o diagnóstico agudo sobre falla renal crónica. No se incluye la azoemia prerenal.

Arritmia cardiaca: arritmia cardiaca, taquicardia paroxística, fibrilación con rápida respuesta ventricular, bloque de segundo o tercer grado. No se incluyen arritmias crónicas o estables.

Accidente Cerebrovascular: cuando exista alguna de las siguientes situaciones embolismo cerebral, oclusión, accidente vascular cerebral, infarto cerebral, malformación arteriovenosa con hemorragia cerebrovascular:

Sangrado gastrointestinal: cuando existe hematemesis o melena.

Efecto de masa intracraneal: la presencia de masa intracraneal (absceso, tumor, hemorragia subdural) identificada por tomografía computada asociada con uno de lo siguiente: borramiento de la línea media, obliteración o distorsión de ventrículos cerebrales, gran hemorragia en ventrículos o espacio subaracnoideo, masa de >4 cm o una masa que enhances con el medio de contraste. Si el efecto de masa es identificado dentro de la primera hora de ingreso al hospital, se debe responder sí. La tomografía computada está solamente indicada en pacientes con una mayor daño neurológico.

Reanimación cardiopulmonar: 24 horas antes del ingreso, incluye compresión cardiaca, desfibrilación o masaje cardiaco, no se afecta por el lugar donde la reanimación fue realizada.

Ventilación mecánica: si el paciente estaba usando un ventilador al momento de la admisión o inmediatamente antes del ingreso.

Admisión médica o quirúrgica no programada: no incluye cirugía electiva.

## LODS (25,26)

Es calculado con datos obtenidos dentro de las primeras 24 horas. Si alguna de las variables no es medida se asume para fines del cálculo del score que están dentro del rango normal. Si se midieron más de una vez en 24 horas se toma el valor más grave para el cálculo del score.

Sistemas Neurológico: se mide la escala de coma de Glasgow, especificada su medición en el SAPS II y el MPM II.

Cardiovascular: Frecuencia cardiaca y Presión arterial sistólica, medidas en la forma como se describe en el SAPS II.

Sistema Renal: Las pérdidas urinarias, la urea sérica y el BUN, su definición y medición se describe arriba al describir las variables para el SAPS II.

Sistema Pulmonar: Si está en ventilación mecánica o en presión arterial pulmonar en cuña (PAPC) se usa el peor valor, si el paciente no tiene PAPC ni ventilación mecánica durante su primer día de ingreso se dice que el paciente está libre de disfunción pulmonar.

Sistema Hematológico: Leucocitos, se usa la peor cuenta sea alta o baja.

## SOFA (35,36)

Respiración: usa la razón de  $PaO_2/FiO_2$ .

Coagulación: usa el número de plaquetas.

Cardiovascular: si se tiene el valor se toma en cuenta la presión arterial media y/o el uso de dopamina, dobutamina, epinefrina o noradrenalina.

Glasgow: se mide tomando en cuenta las consideraciones vistas en las descripciones del SAPS II.

Hígado: usa el valor de bilirrubina expresado en mg/dL.

Renal: usa el valor de creatinina sérica (mg/dl) y/o pérdidas urinarias (ml/día).

IGEC (28)

Edad: Edad cumplida en años.

Tipo de Ingreso: Se refiere a si el ingreso fue electivo o de urgencia.

Etiología del diagnóstico principal: Condición morbosa, establecida después del estudio del paciente, que realmente motivó el proceso que dio lugar a la hospitalización, interesa específicamente la presencia de enfermedades neoplásicas o degenerativas.

Procedimientos diagnósticos o terapéuticos agresivos: Aquellos que utilizan instrumentos o dispositivos que invaden órganos o tejidos y que tienen una probabilidad relativamente alta de complicaciones como la radioterapia, la intubación del tracto gastrointestinal o respiratorio, la toracocentesis, las biopsias, el cateterismo cardíaco, las endoscopias y los tratamientos endovenosos que requieren monitorización estrecha para prevenir complicaciones.

Suma de fallos orgánicos: deben considerarse principalmente los que han sido calificados como tales durante su hospitalización y que se plasmen en la historia clínica. En caso de duda el evaluador deberá tomar en cuenta los siguientes elementos:

Cardíaco: frecuencia cardíaca  $< 50$  latidos por minuto. Taquicardia ventricular. Fibrilación. Paro cardíaco. Infarto agudo del miocardio.

Renal: Creatinina sérica  $< 280$  mol/l o 3.5 mg/dl. Diálisis/ultrafiltración.

Hepático: bilirrubina  $> 51$  mol/l o mg/dl en ausencia de hemodiálisis. TGP  $> 100$  U/l.

Respiratorio: Frecuencia respiratoria  $< 5$ /min o  $> 50$ /min. Ventilación mecánica por 3 o más días o  $FI_{O_2} > 0.4$  o PEF  $> 5$  mmHg.

Neurológico: Glasgow en ausencia de sedación  $< 6$ .

Complicaciones: Eventos indeseables que surgen como consecuencia directa de la enfermedad principal, de su tratamiento, del proceso del diagnóstico o la propia hospitalización.

Efectos residuales: Se refiere al grado en que un paciente muestra aún evidencias de enfermedad o daño en el momento de su alta al hospital.

Respuesta al tratamiento: Se refiere a la respuesta al tratamiento, si esta fue inmediata, no inmediata o sin respuesta.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**Tabla 2. Descripción de variables: naturaleza y escala de medición.**

NO.	PREGUNTA	NO.	OPCIONES	NIVEL DE MEDICIÓN	NATURALEZA
<b>SOCIODEMOGRÁFICAS</b>					
	NOMBRE			NOMINAL	CUALITATIVA
	EDAD			RAZÓN	CUANTITATIVA DISCRETA
	SEXO			NOMINAL	CUALITATIVA DICOTÓMICA
	FECHA INGRESO			FECHA	
	FECHA EGRESO			FECHA	
	REGISTRO				CUANTITATIVA DISCRETA
1	TIPO DE ADMISIÓN	1	MEDICA URGENTE	NOMINAL	CUALITATIVA POLITÓMICA
		2	QUIRURGICA NO PROGRAMADA		
		3	QUIRURGICA PROGRAMADA		
		4	MEDICA ELECTIVA		
2	ENFERMEDADES CRÓNICAS	SI	SIDA CANCER METASTÁSICO	NOMINAL	CUALITATIVA DICOTÓMICA
			HEMATOLÓGICA MALIGNA		
		NO	NINGUNA DE LAS ANTERIORES		
3	ESCALA DE GLASGOW		0 A 15	INTERVALAR	CUANTITATIVA DISCRETA
4	PRESIÓN ARTERIAL SISTÓLICA			RAZÓN	CUANTITATIVA DISCRETA
5	FRECUENCIA CARDIACA			RAZÓN	CUANTITATIVA DISCRETA
6	TEMPERATURA			INTERVALAR	CUANTITATIVA CONTINUA
7	PaO <sub>2</sub> /FIO <sub>2</sub>			INTERVALAR	CUANTITATIVA CONTINUA
8	PERDIDAS URINARIAS			RAZÓN	CUANTITATIVA DISCRETA
9	UREA SÉRICA o BUN			RAZÓN	CUANTITATIVA CONTINUA
10	LEUCOCITOS			RAZÓN	CUANTITATIVA DISCRETA
11	POTASIO			RAZÓN	CUANTITATIVA CONTINUA
12	SODIO			RAZÓN	CUANTITATIVA CONTINUA
13	HCO <sub>3</sub>			RAZÓN	CUANTITATIVA DISCRETA
14	BILIRRUBINA			RAZÓN	CUANTITATIVA DISCRETA
15	CREATININA			RAZÓN	CUANTITATIVA CONTINUA
16	TIEMPO DE PROTROMBINA			RAZÓN	CUANTITATIVA CONTINUA
17	PLAQUETAS			RAZÓN	CUANTITATIVA DISCRETA
18	NEOPLASIA METASTÁSICA	1	SI	NOMINAL	CUALITATIVA DICOTÓMICA
		2	NO		
19	CIRROSIS	1	SI	NOMINAL	CUALITATIVA DICOTÓMICA
		2	NO		
20	INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA	1	SI	NOMINAL	CUALITATIVA DICOTÓMICA
		2	NO		
21	REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR	1	SI	NOMINAL	CUALITATIVA DICOTÓMICA
	PREVIO AL INGRESO	2	NO		
22	INSUFICIENCIA RENAL AGUDA	1	SI	NOMINAL	CUALITATIVA DICOTÓMICA
		2	NO		
23	ARRITMIA CARDIACA	1	SI	NOMINAL	CUALITATIVA DICOTÓMICA
		2	NO		
24	ACCIDENTE CEREBROVASCULAR	1	SI	NOMINAL	CUALITATIVA DICOTÓMICA
		2	NO		
25	SANGRADO GASTROINTESTINAL	1	SI	NOMINAL	CUALITATIVA DICOTÓMICA
		2	NO		
26	EFFECTO DE MASA INTRACRANEAL	1	SI	NOMINAL	CUALITATIVA DICOTÓMICA
		2	NO		
27	VENTILACIÓN MECÁNICA	1	SI	NOMINAL	CUALITATIVA DICOTÓMICA
		2	NO		

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



NO.	PREGUNTA	NO.	OPCIONES	NIVEL DE MEDICIÓN	NATURALEZA
28	PROCEDIMIENTOS DIAGNÓSTICOS Y TERAPEUTICOS INVASIVOS	0	NO	NOMINAL	CUALITATIVA DICOTOMICA
		1	SI		
	SUMA DE FALLOS ORGÁNICOS				
29	RENAL	0	NO	NOMINAL	CUALITATIVA DICOTOMICA
		1	SI		
30	CARDIACA	0	NO	NOMINAL	CUALITATIVA DICOTOMICA
		1	SI		
31	HEPÁTICA	0	NO	NOMINAL	CUALITATIVA DICOTOMICA
		1	SI		
32	RESPIRATORIA	0	NO	NOMINAL	CUALITATIVA DICOTOMICA
		1	SI		
33	NEUROLÓGICA	0	NO	NOMINAL	CUALITATIVA DICOTOMICA
		1	SI		
34	COMPLICACIONES	0	NINGUNA	ORDINAL	CUALITATIVA POLITÓMICA
		1	NO AMENAZARON LA VIDA		
		2	AMENAZARON LA VIDA		
35	EFFECTOS RESIDUALES	0	NINGUNO	ORDINAL	CUALITATIVA POLITÓMICA
		1	NO CAMBIÓ HÁBITOS DE VIDA		
		2	SI CAMBIÓ HÁBITOS DE VIDA		
		3	FALLECIO		
36	RESPUESTA AL TRATAMIENTO	0	INMEDIATA	ORDINAL	CUALITATIVA POLITÓMICA
		1	NO INMEDIATA		
		2	NO RESPUESTA		
37	ETIOLOGÍA DEL DIAGNÓSTICO PRINCIPAL	0	OTRA	NOMINAL	CUALITATIVA DICOTOMICA
		1	NEOPLÁSICA O DEGENERATIVA		
38	PaO <sub>2</sub> /FIO <sub>2</sub>	0	>400	ORDINAL	CUANTITATIVA DISCRETA
		1	<400		
		2	<300		
		3	<200		
		4	<100		
39	CREATININA SÉRICA	0	<1.2	ORDINAL	CUANTITATIVA CONTINUA
		1	1.2-1.9		
		2	2.0-3.4		
		3	3.5-4.9		
		4	>5		
40	PLAQUETAS	0	>150.000	ORDINAL	CUANTITATIVA DISCRETA
		1	<150.000		
		2	<100.000		
		3	<50.000		
		4	<20.000		
41	BILIRRUBINA	0	<1.2	ORDINAL	CUANTITATIVA CONTINUA
		1	1.2-1.9		
		2	2-5.9		
		3	6-11.9		
		4	>12		
42	HIPOTENSIÓN	0	PRESIÓN ARTERIAL MEDIA >70mmHg	ORDINAL	CUALITATIVA POLITÓMICA
		1	PAM <70mmHg		
		2	DOPAMINA O DOBUTAMINA <5		
		3	DOPAMINA > 5 NOREPINEFRINA <0.1		
		4	DOPAMINA >15 NOREPINEFRINA >0.1		
43	DESENLACE	1	VIVO	NOMINAL	CUALITATIVA DICOTOMICA
		2	MUERTO		

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

#### **D) Muestra**

El INCMNSZ cuenta con una población aproximada de más de 200,000 pacientes que cuentan con número de expediente. Con 400 a 450 egresos promedio mensuales en el área de hospitalización.

Con fines del estudio se calculó un tamaño de muestra estimado, tomando como base poblacional (N= 200,000), en el programa estadístico Epi-Info versión 6, con un 95% confianza y un poder de 80%. Resultando un estimado de 872 pacientes a revisar. El muestreo fue a conveniencia tomando los egresos ocurridos en áreas de hospitalización excepto urgencias y terapia intensiva, durante enero a marzo de 2002. Los egresos que ocurrieron durante el periodo, fueron 1234, de los cuales se estudiaron finalmente 944 una vez aplicados los criterios de selección.

#### **E) Criterios de Selección**

Criterios de inclusión: todos los egresos de piso de hospitalización del INCMNSZ que ocurrieron durante enero a marzo de 2002.

Criterios de exclusión: pacientes menores de 18 años; pacientes con cuidados coronarios o de cirugía cardíaca; pacientes quemados; pacientes de terapia intensiva e urgencias.

Criterios de eliminación: pacientes con expediente clínico incompleto, sin nota de ingreso, sin nota de egreso, sin resultados de laboratorio, con resultados de laboratorio incompletos, o resultados de laboratorio de más de 24 horas antes o después del ingreso.

## **F) Recolección de Información**

Primero se buscó el número de egresos ocurridos en pisos de hospitalización durante el periodo de estudio (enero a marzo de 2002), posteriormente se solicitaron al archivo clínico con base a su número de expediente. Se revisaron un promedio de 21 expedientes diarios de lunes a domingo durante 45 días.

A cada uno de los expedientes una vez aplicados los criterios de selección, se le recabó la información contenida en nuestro instrumento de recolección el cual contiene las variables de cada uno de los índices (ver anexo 1).

La información se capturó en un programa de Microsoft Access 2002 vinculado a una hoja de cálculo en Excel.

## **G) Plan de Análisis**

### **1) Descripción de los Datos**

Primero se realizó una descripción general de las variables sociodemográficas que incluye el instrumento de recolección, posteriormente se describen los hallazgos de algunas variables que incluyen los índices, y finalmente se describe el resultado final de los cada uno de los índices (todo realizado en SPSS versión 10.0). Cabe mencionar que se les calculó medidas de tendencia central a las variables que su naturaleza lo permitía.

### **2) Análisis de los Datos**

El cálculo de los índices predictores de mortalidad (SAPS II, MPM II y LODS) así como el SOFA, se realizó en una base de cálculo interactiva de la Sociedad Francesa de Anestesiología y Reanimación, (23). De igual forma se realizó dicho cálculo con los datos de la base en Excel tomando la fórmula de cálculo que publicaron sus autores. El cálculo del

IGEC se realizó con base a la información de los autores en una tabla de cálculo en Excel (28).

Se realizó el cálculo bivariado de riesgos relativos de morir tomando como grupo de exposición a aquellos pacientes que tuvieran una probabilidad de morir esperada calculada por el índice mayor de 10%, con sus respectivos intervalos de confianza al 95%, y su prueba de hipótesis  $X^2$ MH, en el programa estadístico Epi-Info 96.

Posteriormente de acuerdo con lo expresado en los antecedentes y siguiendo lo conocido de evaluación de este tipo de modelos, se evaluaron los modelos de predicción de mortalidad de acuerdo a su poder discriminativo y de calibración.

Para evaluar la calibración, primero se hizo un arreglo ordenado de los datos de menor a mayor de acuerdo a su probabilidad de muerte individual calculada o predicha por los índices, como lo expresan los autores de los índices, usando lo que se conoce como modelo de bondad de ajuste por  $X^2$  (4,14,38,40-42), las gráficas se realizaron en SPSS 10.0.

Aplicando la siguiente fórmula:

Fórmula  $X^2$  (ji-cuadrada) (40-42)

$$X^2 = \{ ((O_i - E_i)^2) / E_i \}$$

= sumatoria

$O_i$  = valores observados

$E_i$  = valores esperados

Se agruparon las probabilidades calculadas por los índices de menor a mayor, en deciles "deciles de riesgo", para calcular su probabilidad promedio de morir por decil de riesgo y compararla después con las muertes observadas en ese decil de riesgo, posteriormente se suman las diferencias observadas entre cada decil de riesgo, entre lo esperado (probabilidad promedio de muerte calculada por el índice) y lo observado (muertes observadas en cada decil de riesgo), esas diferencias sirven para obtener un valor de  $X^2$  calculado al aplicar la fórmula de  $X^2$ , el valor que resulta se compara con el valor de la tabla F de distribución ji-cuadrada ( $X^2$ ), ver Anexo 2, (40).

Para poder comparar nuestro valor calculado con los valores de la tabla F, primero debemos fijar nuestro error alfa y los respectivos grados de libertad (g.l.), estos últimos se obtienen restándole la unidad al número de grupos realizados (g.l.= "n" deciles de riesgo - 1), salvo cuando se realizan restricciones donde en tal caso el número de restricciones hechas se le resta también al número de deciles realizado, una restricción sucede cuando se unen dos o más deciles de riesgo para ajustar que lo esperado con lo observado sigan una distribución homogénea, por ejemplo si hay dos restricciones sería (g.l.= "n" deciles de riesgo - 3), el tres resulta del número de restricciones más la unidad. El error alfa se fija desde un principio generalmente a 0.05.

Finalmente una vez fijado el error alfa y los grados de libertad se observa en la tabla F, donde si el valor de  $X^2$  calculado es igual o mayor que el valor de  $X^2$  tabulado se dice que se rechaza la hipótesis nula (40,41). Se interpreta de la siguiente forma cuanto más se acerque la probabilidad de muerte esperada a la observada o viceversa se dice que

el modelo está bien calibrado. Por otro lado grandes diferencias entre la probabilidad esperada con la observada sugiere que el modelo no está

reflejando correctamente el resultado en esa cohorte en particular.(4,14,38,40)

Para evaluar la discriminación de cada uno de los modelos o índices predictores de mortalidad se usa el área por debajo de la curva ROC que evalúa la capacidad del modelo para distinguir entre quienes mueren de aquellos que no basadas en las probabilidades de mortalidad estimadas. Para construir la curva ROC se especifica una secuencia de puntos de corte de probabilidades de mortalidad y una tabla de clasificación 2x2 que contiene los valores estimados o esperados y los observados para cada punto de corte. La mortalidad observada es anotada para cada paciente y se calcula de igual forma a través de la tabla de 2x2 la tasa de falsos positivos y la tasa de verdaderos positivos. Todos los pares de tasas y las secuencias de puntos de corte son graficados en la curva ROC. (4,14,38)

## VIII. CONSIDERACIONES ÉTICAS

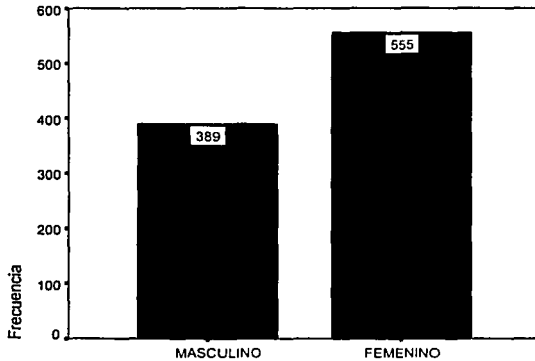
Dado que la información utilizada en esta investigación fue obtenida de forma retrolectiva y retrospectiva, y que no se realizó ninguna intervención, no aplican consideraciones éticas.

## IX. RESULTADOS

### Análisis Descriptivo

Dentro de los resultados descriptivos en las variables sociodemográficas tenemos:

**Gráfica 1. Distribución por género**



Como se observa en la gráfica 1 y la tabla 3, la distribución porcentual por género de los participantes en el estudio fue mayor en las mujeres con un 59% (555) y en los hombres un 41%(389).

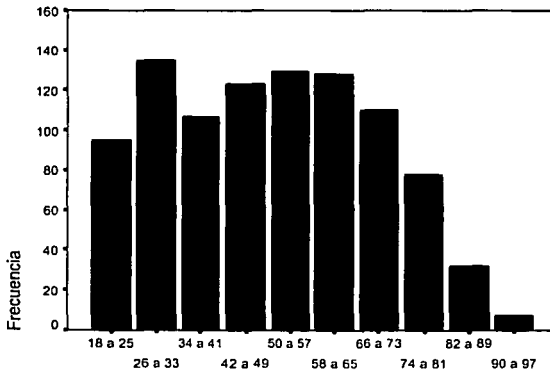
**Tabla 3. Distribución porcentual por género**

	Frec	%
MASCULINO	389	41.2
FEMENINO	555	58.8
Total	944	100.0



En cuanto a la distribución por grupos de edad después de un arreglo ordenado y cálculo de grupos por regla de Sturges, tenemos que más del 50% tenían menos de 57 años, vemos que la gráfica no sigue una distribución normal, y que el grupo de 26 a 33 años presentó mayor número de observaciones, como se puede observar en la gráfica 2.

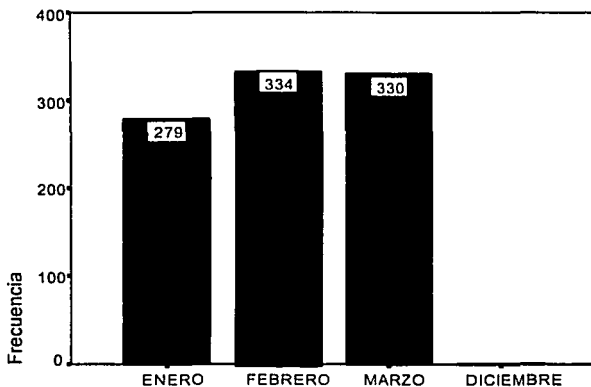
**Gráfica 2. Distribución por grupos de edad**



En cuanto al mes de ingreso a hospitalización, siguen una distribución homogénea, salvo un ingreso ocurrido en diciembre de 2001, en esta cohorte de pacientes. El mes que menos ingresos aportó a esta cohorte después de diciembre, fue enero con sólo 279 observaciones, mientras que febrero tuvo 334 y marzo 330. Ver gráfica 3.

En cuanto al sector de egreso de hospitalización, se observa que el 75.1% de los egresos ocurrieron en los sectores 1 al 6, sectores donde el número de egresos porcentuales es homogéneo, en cambio en los sectores 7, 8 y 16 donde la capacidad física para recibir pacientes es menor que en los primeros, se observa un menor número de egresos porcentual como era de esperarse, ver tabla 4.

**Gráfica 3. Distribución por mes de ingreso a hospitalización**



**Tabla 4. Sector de egreso de hospitalización**

	Frec	%	% acumulado
1	117	12.4	12.4
2	126	13.3	25.7
3	111	11.8	37.5
4	120	12.7	50.2
5	122	12.9	63.1
6	113	12.0	75.1
7	79	8.4	83.5
8	95	10.1	93.5
16	61	6.5	100.0
Total	944	100.0	

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

En cuanto al destino de egreso, señalado en la nota de egreso, se observa que un 92.1% egresa con destino a seguimiento por consulta externa, un 2% de traslado intrahospitalario que puede ser terapia o urgencias, 4.9% no aplican dado que mueren, y sólo un 0.5% se traslada a otra institución, y el 0.5% es por baja institucional. Ver tabla 5.

**Tabla 5. Destino de egreso según nota de egreso**

	Frec	%
CONSULTA EXTERNA	869	92.1
MUERTE	46	4.9
TRASLADO INTRAHOSPITALARIO	19	2
OTRA INSTITUCIÓN	5	0.5
BAJA INSTITUCIONAL	5	0.5
TOTAL	944	100

En lo que respecta a la condición de egreso expresada en la respectiva nota, se observa que un 91.4% de los pacientes egresa por mejoría, un 1.6% por alta voluntaria, un 4.9% fallecen, y sólo un 2.1% egresa por curación. Ver tabla 6.

**Tabla 6. Condición de egreso, según nota de egreso**

	Frec	%
CURACION	20	2.1
MEJORIA	863	91.4
ALTA VOL	15	1.6
MUERTE	2	.2
SIN AUTOPSIA	44	4.7
Total	944	100.0

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

Cuando se observa la tabla 7, vemos como la media de la edad de los participantes fue de 50 , la moda de 29, con una desviación estándar de 18, con un valor mínimo de 18 y un máximo de 97 años. Mientras que para los días de estancia, encontramos un promedio de 9.8 y una moda de 7, una mediana 7.8, una desviación estándar de 7.27, con un valor mínimo de 1 y un valor máximo de 54 días de estancia. Ver tabla 7.

**Tabla 7. Edad y días de estancia: Medidas de tendencia central y dispersión.**

	edad	días est
N	944	944
Media	50.13	9.80
Error estándar de la media	.61	.24
Mediana	50.21 <sup>a</sup>	7.80 <sup>a</sup>
Moda	29	7
Desviación Estándar	18.60	7.27
Varianza	345.88	52.89
Sesgo	.107	1.922
Error estándar del sesgo	.080	.080
Curtosis	-.964	5.511
Error estándar de la Curtosis	.159	.159
Rango	79	53
Mínimo	18	1
Máximo	97	54
Sumatoria	47319	9254
Percentiles		
25	34.13 <sup>b</sup>	5.01 <sup>b</sup>
50	50.21	7.80
75	64.86	12.56

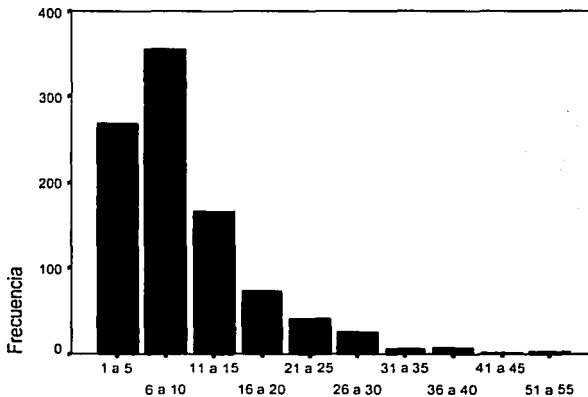
a. Calculado de datos agrupados.

b. Los percentiles son calculados de datos agrupados

En cuanto a los días de estancia hospitalaria podemos observar en la gráfica 4. Que la mayoría de los pacientes tuvieron menos de 10 días de estancia hospitalaria, como también se observa en la tabla 7. Ver gráfica 4.

Y por último en cuanto a la condición de egreso: vivo o muerto, tenemos que ocurrieron 46 muertes que equivalen a un 4.9 % de mortalidad como se observa en la tabla 8. Ver tabla 8.

**Gráfica 4. Días de estancia hospitalaria**



**Tabla 8. Condición de desenlace: Vivo o Muerto**

	Frec	%
VIVO	898	95.1
MUERTO	46	4.9
Total	944	100.0

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

## Análisis Bivariado y/o Multivariado

Como se observa en la tabla 9, tomando como punto de corte una probabilidad de muerte estimada o calculada por los índices predictores de mortalidad menor de 10 como grupo no expuesto y mayor o igual de 10 como status de exposición, se observa que todos los índices calculados tienen riesgos significativos, tanto por intervalo de confianza al 95% como por valores de "p" estadísticamente significativos (menores de 0.005). Todos son contrastados con el desenlace: muerte.

**Tabla 9. Análisis bivariado de los índices**

ANÁLISIS BIVARIADO							
	RR	Fep %	Feexp %	IC_95%			Valor p (X MH)
<b>SAPS</b>							
TMP <10	1						
TMP 10, o >	6.56	50.0	85.0	4.8	11.3		<0.005
<b>MPM II</b>							
TMP <10	1						
TMP 10, o >	4.03	50.0	75.0	2.4	7.6		<0.005
<b>LODS</b>							
TMP <10	1						
TMP 10, o >	3.44	49.0	71.0	1.8	6.7		<0.005
<b>SOFA</b>							
0 - 3	1						
4 a 6	5.67	46	82	3.75	10.3		<0.005
7 a 11	20.6	42	95	17.1	32.6		<0.005
<b>IGEc</b>							
1, a 2	1						
3, a 4	189	95	99	170	274		<0.005

TMP = PROBABILIDAD DE MORIR CALCULADA POR EL ÍNDICE

Por ejemplo se observa que aquellos pacientes que al ingreso a piso de hospitalización tienen una probabilidad de muerte calculada por el índice SAPS II mayor o igual de 10%, presentan 5.56 veces más riesgo de morir que aquellos pacientes que a su ingreso a hospitalización tenían una probabilidad de morir

calculada por el SAPS II menor de 10%. Con intervalos de confianza al 95% que van de 4.8 a 11.3.

En cambio aquellos pacientes que al ingreso a hospitalización tenían una probabilidad de muerte calculada por el MPM II-0 mayor o igual de 10%, tenían 3 veces más riesgo de morir que aquellos pacientes que al ingreso presentaban una probabilidad de morir de menos de 10% calculada por el mismo índice, con intervalos de confianza al 95% que van desde 2.4 a 7.6.

Mientras que los pacientes que al ingreso a hospitalización tenían una probabilidad de morir mayor o igual de 10% calculada por el LODS, tenían 2.44 veces más riesgo de morir que aquellos que tenían menos de 10% de probabilidad calculada de morir por el mismo índice, al ingreso a hospitalización. Con intervalos de confianza al 95% que van desde 1.8 a 6.7.

En la tabla 9, observamos dentro de los índices clasificadores de gravedad de enfermedad al SOFA, el cual se estratificó en 0-3, 4-6 y 7-11, siendo el grupo no expuesto aquellos que tuvieron 0-3 de calificación para ese índice. Se encontró que los pacientes que tienen una calificación de 4-6 por el SOFA al ingreso a hospitalización tienen 4.67 veces más riesgo de morir que aquellos pacientes que al ingreso tienen 0-3 de calificación SOFA, con IC 95% que van desde 3.75 a 10.3. Mientras que aquellos pacientes que al ingreso a piso tienen una calificación de SOFA de 7 a 11, tienen 19.6 veces más riesgo de morir que aquellos pacientes que al ingreso califican por SOFA con 0-3, con IC 95% que van desde 17 a 32.

Finalmente para el IGEC, se estratificó como grupo no expuesto aquellos pacientes que durante el ingreso tuvieron nivel 1 y 2 de IGEC, y el grupo expuesto fue aquellos que calificaron con 3 y 4 para el índice en ese ingreso. Resultando que aquellos pacientes que tenían un IGEC de 3-4, tuvieron 188 veces más riesgo de morir que aquellos pacientes que calificaron para el IGEC con 1-2, con IC 95% que van desde 170 a 274.

En cuanto a la calibración de los modelos de predicción tenemos que el SAPS II en la tabla 10. Ver tabla 10. Con 8 g.l. (grados de libertad) calculados con 2 restricciones.

**Tabla 10. Calibración. Modelo de Bondad de ajuste por  $\chi^2$ . SAPS II.**

SAPS II					
Muertes	RANGO PME	PERCENTIL	PMMObs	PMMEsp	(O-E)2/E
				0.367	
1	0 a 1.3	< 20	1.0638	0.8755	0.04049902
1	1.3 a 1.7	21 a 30	1.0526	1.4453	0.10669985
2	1.7 a 2.6	31 a 40	2.1276	2.1468	0.00017172
4	2.6 a 3.3	41 a 50	4.2553	2.8202	0.73027162
3	3 a 4.7	51 a 60	3.1579	3.9768	0.16862734
4	4.7 a 6.5	61 a 70	4.2553	5.3862	0.23744659
4	6.5 a 8.8	71 a 80	4.2553	7.5787	1.45737231
12	8.8 a 14	81 a 90	12.6316	11.4074	0.13137662
15	14 a 75.3	91 a 100	15.7895	24.2976	2.97921464
					5.8516797

gl = k-r                       $\chi^2$  c    5.8516797  
k=10                           $\chi^2$  t    15.507  
r=2                              p    0.66384174  
tabla F Ji cuadrada

Se acepta Ho

Se observa que el valor de  $\chi^2$  calculado ( $\chi^2$ c) es menor que el valor de  $\chi^2$  tabulado ( $\chi^2$ t), por lo que se puede decir que la calibración es buena, se acepta la Hipótesis nula que dice que no hay diferencias estadísticamente significativas entre el valor esperado y el observado, es decir entre el valor calculado a partir del SAPS II y la mortalidad observada.

En cambio en la tabla 11. Se observa como para el MPM II, hay una mala calibración ya que el valor de  $\chi^2$  calculado es mayor que el  $\chi^2$  tabulado, por lo que se rechaza la hipótesis nula que dice que no hay diferencias entre la probabilidad de muerte esperada con la observada, tomando sólo una restricción. Ver tabla 11.





**Tabla 12. Calibración. Modelo de Bondad de ajuste por  $\chi^2$ . LODS.**

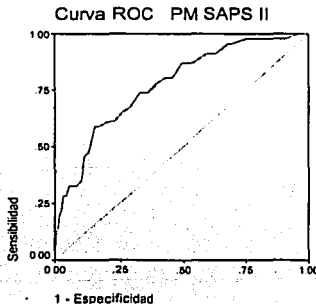
LODS						
Muertes	RANGO	PERCENTIL	PMMObs	PMMEsp	(O-E)/E	
2	3.22	<10	2.13	3.22	0.36897516	
1	3.22	11 a 20	1.06	3.22	1.4489441	
2	3.22 a 4.8	21 a 30	2.11	3.852	0.7877892	
1	4.8	31 a 40	1.06	4.8	2.91408333	
3	4.8	41 a 50	3.19	- 4.8	0.54002083	
4	4.8 a 7.11	51 a 60	4.21	6.7209	0.93806169	
5	7.11 a 10.41	61 a 70	4.21	10.3749	3.66326345	
8	10.41 a 14.99	71 a 80	8.51	11.3557	0.71312279	
4	14.99 a 21.12	81 a 90	5.27	17.2484	8.31857254	
16	21.12 a 58.7	91 a 100	16.84	27.4554	4.10435532	
					23.7971884	

$gl = k-r$        $\chi^2 c$       23.7972  
 $k=10$        $\chi^2 t$       14.067  
 $r=3$        $p$       0.00463373  
 tabla F Ji cuadrada

Se rechaza  $H_0$

En cuanto a la discriminación de los modelos o escalas tenemos que el índice SAPS II tiene un valor bajo la curva ROC de 0.775, con IC 95% que van de 0.71 hasta 0.84. Ver gráfica 5 y tabla 13.

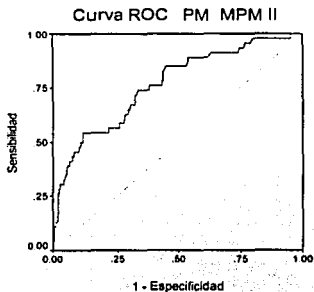
**Gráfica 5. Curva ROC. SAPS II.**



**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

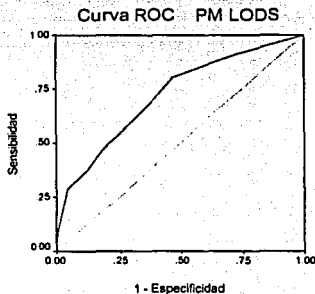
Mientras que el MPM II tiene un valor de área bajo la curva de 0.765, con IC 95% que van desde 0.69 a 0.84. Ver tabla 13 y gráfica 6.

**Gráfica 6. Curva ROC. MPM II.**



El LODS tiene un área bajo la curva ROC de 0.721, con IC 95%, que van desde 0.64 a 0.80. Ver tabla 13 y gráfica 7.

**Gráfica 7. Curva ROC. LODS.**



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

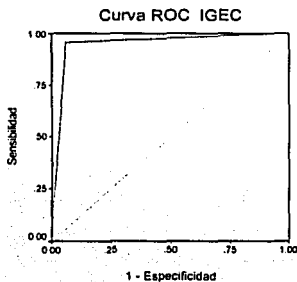
Como se observa en la tabla 13, de los índices predictores de mortalidad el que mejor discrimina entre quienes mueren de quienes no, tanto por el área bajo la curva (que es mejor mientras más se acerca a 1), así como por intervalos de confianza que son más estrechos o precisos, es el SAPS II. Mientras que el LODS de los índices predictores de mortalidad es el que menos discrimina.

**Tabla 13. Discriminación. Valor bajo la curva ROC. IC 95%.**

	Área Bajo la curva	IC 95%	
		Menor	Mayor
SAPS II	0.775	0.707	0.843
MPM II	0.765	0.691	0.843
LODS	0.721	0.643	0.799
IGEC	0.951	0.917	0.984
SOFA	0.776	0.699	0.854

En cuanto a los índices clasificadores de enfermedad, el IGEC tiene una casi excelente discriminación con un área bajo la curva de 0.951 con IC 95% de 0.92 a 0.98 con buena precisión. Ver tabla 13 y gráfica 8.

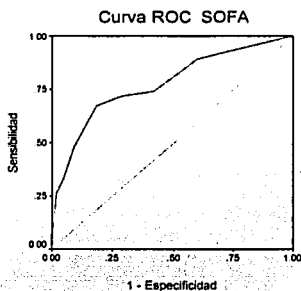
**Gráfica 8. Curva ROC. IGEC.**



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

El Índice SOFA tiene un valor de 0.776 bajo la curva con IC 95% que van desde 0.70 a 0.85. Ver tabla 13 y gráfica 9.

**Gráfica 9. Curva ROC. IGEC.**



Como se observa en la tabla 13, de los índices clasificadores de gravedad de enfermedad el que mejor discrimina es el IGEC.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## X. DISCUSIÓN

En este estudio se encontró que los índices evaluados tienen una buena discriminación para diferenciar a los pacientes que van a morir de los que no, siendo el SAPS II el que mejor lo hace de los índices predictores de mortalidad, y el IGEC de los índices clasificadores de la gravedad de enfermedad ya que tiene una discriminación casi perfecta de 0.95, pero es importante remarcar que este último índice le da una mayor calificación a aquellos pacientes que mueren por lo que su valor hay que tomarlo con mucha reserva.

En cuanto a la calibración de los modelos, el único modelo bien calibrado es el SAPS II, esto significa que las mediciones obtenidas por este modelo (mortalidad esperada) corresponden bien con la mortalidad observada en la población de estudio.

En análisis bivariado, donde se calculan riesgos de morir, tomando como punto de corte para diferenciar entre los que estaban expuestos al ingreso a piso la probabilidad estimada o calculada por los índices de  $> 0 = 10\%$ , se observa como los tres índices predictores de mortalidad tienen riesgos estadísticamente significativos, esto nos indica que si se aplicaran de rutina estos índices a los pacientes a su ingreso a piso, se podrían distinguir pacientes con un mayor riesgo de morir dado una probabilidad estimada por "x" índice, esto podría ser de utilidad para tener conocimiento indirecto de la gravedad con que ingresan los pacientes a piso y con mucha reserva justificar que hay pacientes que por su estado o riesgo previo necesitan -no en la misma medida que los pacientes de terapia- del uso de más intervenciones y recursos, aumentando con esto el costo de la atención brindada. Dado que en teoría no sería lo mismo atender a 100 pacientes con una probabilidad alta de morir estimada al ingreso que atender a ese mismo número de pacientes con una probabilidad baja de morir, este tipo de evaluación podría ser útil para ver que tan graves llegan los pacientes a diferentes nosocomios y analizar su mortalidad de una forma más integral tomando en cuenta su

probabilidad de morir o el número de muertes esperadas durante un "x" periodo de observación dado la gravedad de ingreso de los pacientes.

Si bien es cierto que los resultados obtenidos en nuestra investigación en cuanto a la calibración de los modelos -con excepción del SAPS II -, no se apega tanto a lo realizado por los autores en pacientes de terapia intensiva, si son significativos en cuanto a su poder de discriminación de lo que se quiere medir, por lo que podrían ser complementarios para su uso con otras formas de evaluación.

Ahora bien el SAPS II que en nuestro estudio discrimina y calibra bien, podría ser utilizado en la evaluación del desempeño intrahospitalario y posiblemente del desempeño entre hospitales.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## XI. CONCLUSIONES

Dentro de los Indices predictores de mortalidad el Indice que mejor predice y discrimina es el SAPS II, y podría ser de utilidad para evaluar la predicción de mortalidad al ingreso a piso de pacientes hospitalizados, con adecuada facilidad de aplicación y cálculo.

Podemos concluir que de los Indices clasificadores de gravedad de enfermedad el IGEC es el que mejor discrimina y podría ser utilizado en la clasificación de la gravedad de enfermedad con que ingresan los pacientes a piso.

Aunque el SOFA no discrimina igual que el IGEC, podría ser considerado como un indice fácil de aplicar por la mínimas variables necesarias para su cálculo, y de utilidad para clasificar la gravedad de enfermedad en pacientes hospitalizados en piso

Por otro lado el LODS y el MPM II discriminan bien pero su calibración es mala. Por lo que su utilidad para medir lo que pretendemos medir es muy limitada.



## XII. LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES

Dado a la naturaleza del diseño del estudio donde la forma de recolección de los datos fue de manera retrospectiva, y dado que los índices evaluados -a excepción del índice cubano- desde su creación la intención de su aplicación fue orientada a pacientes de terapia intensiva, hay que tomar con reserva los resultados obtenidos.

Es recomendable plantear un diseño de cohorte prospectiva donde se pueda controlar desde un inicio las condiciones que podrían dar lugar a un sesgo de la realidad que se quiere conocer, tomando en cuenta a pacientes de otros centros hospitalarios para contrastar la realidad de uno con la realidad de otro a través de un patrón de referencia.

Con el índice que mejor predice y discrimina se recomienda realizar una evaluación entre hospitales de tercer nivel, aplicando al ingreso a hospitalización el índice a cada uno de los pacientes y calcular la probabilidad de muerte promedio para ese grupo y compararla con la mortalidad observada en el mismo grupo al término de un periodo definido (fin del ingreso, a 30 días del ingreso, etc.), y del mismo modo se realizaría en cada uno de los hospitales participantes, para poder comparar las diferencias entre hospitales, de las muertes que se esperaban contra las que se encontraron en el periodo de estudio. Y poder establecer si esas diferencias son significativas o son debidas al azar, y poder evaluar en cierta medida el desempeño de los hospitales participantes.

Existe la necesidad de contar con índices que nos permitan con datos mínimos, fáciles de aplicar y evaluar, así como aun bajo costo, acercarnos un poco más al conocimiento de la realidad en la cual llegan y a la que llegan los pacientes a un piso de hospitalización, por lo que los índices que nos permitan hacer lo anterior deberán ser adecuados a nuestra realidad hospitalaria que como todos sabemos

no es igual entre hospitales, mucho menos entre hospitales de otros países, así pues es recomendable a un mediano plazo contar con un índice construido y validado en nuestra realidad.

### XIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aranaz AJM. La calidad en los servicios sanitarios. Una propuesta general para los servicios clínicos. <http://neurologia.rediris.es/congreso-1/conferencias/asistencia-7.html> .
2. Comité permanente de los hospitales de la Unión europea. La calidad de la atención hospitalaria. Seminario europeo del programa HOPE. Limerick (Irlanda). Junio de 1997.
3. Donabedian A. Evaluating the quality of medical care. Milbank Memorial Fund Quaterly, 1966; 44: 166-206.
4. Cerón DUW, Esponda PJ, Borboya PM, Vázquez MJP. Valor predictivo de los sistemas de calificación de gravedad: comparación de cuatro modelos en tres unidades de terapia intensiva mexicanas incluidas en la base de datos multicéntrica de terapia intensiva. Rev Asoc Mex Med Crit Ter Int, vol XIV, No.2, mar-abr, 2000.
5. Peiró S. Los mejores hospitales. Entre la necesidad de información comparativa y confusión. Rev Calidad Asistencial, 2001, 16:119-130.
6. Peiró S, Lorenzo S. La difusión a los ciudadanos de los resultados de la asistencia sanitaria. Rev Calidad asistencial 2000; 15:684-5.
7. Donabedian A. Evaluating the quality of medical care. Milbank Mem Fund Q 1966; 44:166-206.
8. Peiró S, Libroero J. Evaluación de calidad a partir del conjunto mínimo de datos básicos al alta hospitalaria. Rev Neurol 1999, 29:651-61.
9. Lezzoni LI, Ed. Risk adjusment for measuring health care outcomes (2a ed). Ann Arbor, Michigan: Health Administration Press, 1996.
10. Peiró S, Evaluación de calidad a partir del Conjunto Mínimo de Datos Básicos (CMBD) al alta hospitalaria. <http://svneurologia.org/congreso/asistencia-2.html>
11. Luzuriaga J., Martínez R., Aplicación de Patrones Orientados a Objetos al Dominio de Terapia Intensiva, dic 1999. Universidad Nacional de Comahue/

Área Ingeniería de Software, Buenos Aires, Argentina. Reporte Técnico No.2.

12. Sacristán JA, Soto J et al. Evaluación de la efectividad mediante asignación aleatoria utilizando bases de datos: ¿Evidencia basada en la medicina? Med Clin (Barcelona) 1998; 111: 623-627.
13. Guyatt GH, Sackett DL, Sinclair JC, Hayward R, et al. User's guides to the medical literature, IX A method for grading health care recommendations, JAMA 1995; 274: 1800-1804.
14. Stanley Lemeshow, PhD, Jean-roger le Gall, MD. Modeling the Severity of Illness of ICU Patients. A system update. JAMA, October 5, 1994-Vol 272, No.13. 1049-1055.
15. Knaus WA, Zimmerman JE, Wagner DP, Draper EA, Lawrence DE, APACHE –acute physiology and chronic health evaluation: a physiologically based classification system. Crit Care Med. 1981; 9:591-597.
16. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE, APACHE II: a severity of disease classification system. Crit Care Med. 1985; 13:818-829.
17. Le Gall JR, Loirat P, Alperovitch A, et al. A simplified acute physiology score for ICU patients. Crit Care Med. 1984; 12:975-977.
18. Lemeshow S, Teres D, Avrunin JS, Gage RW. Refining intensive care unit outcome prediction by using changing probabilities of mortality. Crit Care Med. 1988; 16:470-477.
19. Knaus WA, Wagner DP, Draper EA, et al. The APACHE III prognostic system: risk prediction of hospital mortality for critically ill hospitalized adults. Chest. 1991; 100:1619-1636.
20. Lemeshow S, Teres D, Klar J, Avrunin JS, Gehlbach SH, Rapoport J. Mortality Probability Models (MPM II) based on an international cohort of intensive care unit patients. JAMA. 1993; 270: 2478-2486.
21. Le Gall J-R, Lemeshow S, Saulnier F. A new Simplified Acute Physiology Score (SAPS II) based on European / North American multicenter study. JAMA. 1994; 271:1321.

22. Sociedad Francesa de Anestesiología y Reanimación. MPM II admission score. [http://www.sfar.org/scores2/mpm2\\_admission2.html](http://www.sfar.org/scores2/mpm2_admission2.html). 22/04/02.
23. Sociedad Francesa de Anestesiología y Reanimación. Scoring system for ICU and surgical patients. <http://www.sfar.org/scores2/scores2.html>. 04/03/02.
24. Sociedad Francesa de Anestesiología y Reanimación. SAPS II. <http://www.sfar.org/scores2/saps2.html>. 04/03/02.
25. Le Gall JR, Lemeshow S, Klar J, et al. The logistic organ dysfunction system. A new way to assess organ dysfunction in the intensive care unit. JAMA. 1996; 276:802-10.
26. Sociedad Francesa de Anestesiología y Reanimación. LODS score. <http://www.sfar.org/scores2/lods2.html>. 26/04/02.
27. Feinstein AR. Clinical Epidemiology. The architecture of clinical research. Philadelphia: WB. Saunders Company; 1985.
28. Jiménez PRE, Vázquez GJ, Fariñas SH. Construcción y validación de un índice de gravedad para pacientes hospitalizados en áreas clínicas. Gac Sanit 1997; 11:122-130.
29. Horn SD. Measuring severity of illness: comparisons across institutions. Am J Publ Health 1983; 73:25-31.
30. Moraes NH. Las acreditaciones hospitalarias. <http://www.grupoese.com.ni/1999/bmedica/ed7/america7.htm>. 19/03/02.
31. Horn SD, Sharkey PD, Bertram DA. Measuring severity of illness: Homogeneous case mix groups. Medical care, January 1983, vol. XXI, No. 1. 14-31.
32. Horn SD, Horn RA. Realibility and validity of the severity of illness index. Medical care, February 1986, vol. 24, No.2. 159-178.
33. Fetter RB, Shin Y, Freeman JL, Averill R, Thompson J. Case mix definitions by diagnosis-related groups. Med care 1980;19 (supl 1):1-53.
34. Gonella JS, Hornbrook MC, Louis DZ. Staging of disease. JAMA 1984; 251 (5):637-44.

35. Vincent JL, Moreno R, Takala J, et al. The SOFA (Sepsis-related Organ Failure Assessment) score to describe organ dysfunction/failure. *Intensive Care med* 1996, 22:707-710.
36. Sociedad Francesa de Anestesiología y Reanimación. SOFA. <http://www.sfar.org/scores2/sofa2.html>. 25/03/02.
37. Ferreira FL, Bota DP, Bross A, Melot C, Vincent JL. Serial evaluation of the SOFA score to predict outcome in critically ill patients. *JAMA*, 2002 Feb 13; 287 (6):713-4.
38. Sánchez VLD. Capacidad discriminativa y costo de los sistemas de calificación de la gravedad de enfermedad en la Unidad de Terapia Intensiva. *Rev Asoc Mex Med Crit Ter Int*, vol XII, No. 3, May-Jun, 1999.
39. Kleinbaum, DG. *Epidemiologic Research. Principles and quantitative methods*. Edit. Van Nostrand Reinhold, 1982.
40. Daniel, WW. *Bioestadística. Base para el análisis de las ciencias de la salud*. Edit. Limusa-Wiley, 4ª edición.
41. Polit, DF. *Investigación científica en ciencias de la salud. Principios y métodos*. Edit. McGraw-Hill Interamericana, 6ª Edición, 2000.
42. Hernández, SR. *Metodología de la investigación*. Edit. McGraw-Hill Interamericana, 2ª edición, 1998.

**XIV. ÍNDICE DE GRÁFICAS, TABLAS Y FIGURAS**

Tabla 1	Resultados de atención de la salud	pág. 5
Tabla 2	Descripción de variables: naturaleza y escala de medición	pág. 26
Tabla 3	Distribución porcentual por género	pág. 34
Tabla 4	Sector de egreso de hospitalización	pág. 36
Tabla 5	Destino de egreso, según nota de egreso	pág. 37
Tabla 6	Condición de egreso, según nota de egreso	pág. 37
Tabla 7	Edad y días de estancia: Medidas de tendencia central y dispersión	pág. 38
Tabla 8	Condición de desenlace: vivo o muerto	pág. 39
Tabla 9	Análisis bivariado de los índices	pág. 40
Tabla 10	Calibración. Modelo de bondad de ajuste $X^2$ . SAPS II	pág. 42
Tabla 11	Calibración. Modelo de bondad de ajuste $X^2$ . MPM II	pág. 43
Tabla 12	Calibración. Modelo de bondad de ajuste $X^2$ . LODS	pág. 44
Tabla 13	Discriminación. Valor bajo la curva ROC. IC 95%	pág. 46
Figura 1	Arañas de Kleinbaum	pág. 17
Figura 2	Mapa conceptual	pág. 18
Gráfica 1	Distribución por género	pág. 34
Gráfica 2	Distribución por grupo de edad	pág. 35
Gráfica 3	Distribución por mes de ingreso a hospitalización	pág. 36
Gráfica 4	Días de estancia hospitalaria	pág. 39
Gráfica 5	Curva ROC. SAPS II	pág. 44
Gráfica 6	Curva ROC. MPM II	pág. 45
Gráfica 7	Curva ROC. LODS	pág. 45
Gráfica 8	Curva ROC. IGEC	pág. 46
Gráfica 9	Curva ROC. SOFA	pág. 47

**XV. ANEXOS: Anexo 1. Instrumento de recolección de información.**

NOMBRE _____	FECHA INGRESO _____	REGISTRO _____
EDAD _____	FECHA INGRESO _____	CAMA _____
SEXO _____	FECHA INGRESO _____	_____
<b>SAPS II</b>		
1 TIPO DE ADMISIÓN	<input type="text"/>	1 MEDICA 2 QX NO PROG 3 QX PROG 4 MEDICA URG
2 ENF. CRÓNICAS	<input type="text"/>	SI: SIDA, CA. METASTASICO HEMATOLOGICA MALIG
3 GLASGOW**	<input type="text"/>	
4 PRESION SISTÓLICA**	<input type="text"/>	
5 FREC.CARDIACA**	<input type="text"/>	
6 TEMPERATURA °C	<input type="text"/>	
7 PaO2/FIO2 mmHg * MV O CPAP*	<input type="text"/>	<b>SAPS II</b> <input type="text"/>
8 PÉRDIDAS URINARIAS* L/24 h	<input type="text"/>	
9 UREA SÉRICA O BUN* mmol/L	<input type="text"/>	
10 LEUCOCITOS* mm3	<input type="text"/>	
11 POTASIO mEq/l	<input type="text"/>	
12 SODIO mEq/l	<input type="text"/>	
13 HCO3- mEq/l	<input type="text"/>	
14 BILIRRUBINA* micromo/l	<input type="text"/>	
<b>LODS*</b>		
15 CREATININA micromo/l	<input type="text"/>	<b>LODS</b> <input type="text"/>
16 TIEMPO PROTROMBINA	<input type="text"/>	
17 PLAQUETAS	<input type="text"/>	
<b>MPM II**</b>		
18 NEOPLASIA METASTÁSICA	<input type="text"/> 1= SI	2= NO
19 EFECTO MASA INTRACRANEAL	<input type="text"/>	
20 SANGRADO GASTRO INTESTINAL	<input type="text"/>	
21 ACCIDENTE CEREBROVASCULAR	<input type="text"/>	
22 ARRITMIA CARDIACA	<input type="text"/>	
23 INSUFICIENCIA RENAL AGUDA	<input type="text"/>	<b>MPM II</b> <input type="text"/>
24 INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA	<input type="text"/>	
25 CIRROSIS	<input type="text"/>	
26 REANIMACION CARDIOPULMONAR PREVIA AL INGRESO	<input type="text"/>	
27 VENTILACION MECÁNICA	<input type="text"/>	

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



IGEC

26. ETIOLOGÍA DEL DX. PRINCIPAL  1= NEOPLÁSICA O DEGENERATIVA  
0= OTRA

27. PROCEDIMIENTOS DIAGNÓSTICOS O TERAPEÚTICOS INVASIVOS  1= SI 0=NO

SUMA DE FALLOS ORGÁNICOS  1= SI 0=NO

28. RENAL  1= SI 0=NO

29. CARDIACA  IGEC

30. HEPÁTICO

31. RESPIRATORIO

32. NEUROLÓGICO

33. COMPLICACIONES  0= NINGUNA  
1= NO AMENAZARON LA VIDA  
2= AMENAZARON LA VIDA

34. EFECTOS RESIDUALES  0= NINGUNO  
1= ALGUNO QUE NO CAMBIO HÁBITOS DE VIDA  
2= ALGUNO QUE SI CAMBIO HÁBITOS DE VIDA  
3= FALLECIDO

35. RESPUESTA AL TRATAMIENTO  0= INMEDIATA  
1= NO INMEDIATA PERO RESPONDIO  
2= NO RESPUESTA

SOFA	0	1	2	3	4
36. PaO <sub>2</sub> /FIO <sub>2</sub> <input type="text"/>		<400	<300	<200	<100
37. CREATININA SÉRICA <input type="text"/>	mg/dl	1.2-1.9	2.0-3.4	3.5-4.9	>5
PERDIDAS URINARIAS <input type="text"/>	umol/l	110-170	171-299	300-440	>440
38. PLAQUETAS X10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup> <input type="text"/>		<150	<100	<50	<20
39. BILIRRUBINA mg/dl <input type="text"/>		1.2-1.9	2-5.9	6-11.9	>12
umol/l		20-32	33-101	102-204	>204
40. HIPOTENSIÓN <input type="text"/>		MAP<70mmHg	Dopa ≤ 5 Dobuta	Dopa >5 epinefrina ≤ 0.1 norepinefrina	Dopa >15 epinefrina ≥ 0.1 norepinefrina

SOFA

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

OBSERVACIONES

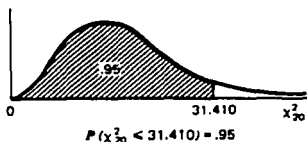
---



---

Anexo 2. Tabla F de  $\chi^2$  DANIEL (40).

Tabla F Percentiles de la distribución ji-cuadrada



d. l.	$\chi^2_{.005}$	$\chi^2_{.025}$	$\chi^2_{.05}$	$\chi^2_{.90}$	$\chi^2_{.95}$	$\chi^2_{.975}$	$\chi^2_{.99}$	$\chi^2_{.995}$
1	.0000393	.000982	.00393	2.706	3.841	5.024	6.635	7.879
2	.0100	.0506	.103	4.605	5.991	7.378	9.210	10.597
3	.0717	.216	.352	6.251	7.815	9.348	11.345	12.838
4	.207	.484	.711	7.779	9.488	11.143	13.277	14.860
5	.412	.831	1.145	9.236	11.070	12.832	15.086	16.750
6	.676	1.237	1.635	10.645	12.592	14.449	16.812	18.548
7	.989	1.690	2.167	12.017	14.067	16.013	18.475	20.278
8	1.344	2.180	2.733	13.362	15.507	17.535	20.090	21.955
9	1.735	2.700	3.325	14.684	16.919	19.023	21.666	23.589
10	2.156	3.247	3.940	15.987	18.307	20.483	23.209	25.188
11	2.603	3.816	4.575	17.275	19.675	21.920	24.725	26.757
12	3.074	4.404	5.226	18.549	21.026	23.336	26.217	28.300
13	3.565	5.009	5.892	19.812	22.362	24.736	27.688	29.819
14	4.075	5.629	6.571	21.064	23.685	26.119	29.141	31.319
15	4.601	6.262	7.261	22.307	24.996	27.488	30.578	32.801
16	5.142	6.908	7.962	23.542	26.296	28.845	32.000	34.267
17	5.697	7.564	8.672	24.769	27.587	30.191	33.409	35.718
18	6.265	8.231	9.390	25.989	28.869	31.526	34.805	37.156
19	6.844	8.907	10.117	27.204	30.144	32.852	36.191	38.582
20	7.434	9.591	10.851	28.412	31.410	34.170	37.566	39.997
21	8.034	10.283	11.591	29.615	32.671	35.479	38.932	41.401
22	8.643	10.982	12.338	30.813	33.924	36.781	40.289	42.796
23	9.260	11.688	13.091	32.007	35.172	38.076	41.638	44.181
24	9.886	12.401	13.848	33.196	36.415	39.364	42.980	45.558
25	10.520	13.120	14.611	34.382	37.652	40.646	44.314	46.928
26	11.160	13.844	15.379	35.563	38.885	41.923	45.642	48.290
27	11.808	14.573	16.151	36.741	40.113	43.194	46.963	49.645
28	12.461	15.308	16.928	37.916	41.337	44.461	48.278	50.993
29	13.121	16.047	17.708	39.087	42.557	45.722	49.588	52.336
30	13.787	16.791	18.493	40.256	43.773	46.979	50.892	53.672
35	17.192	20.569	22.465	46.059	49.802	53.203	57.342	60.275
40	20.707	24.433	26.509	51.805	55.758	59.342	63.691	66.766
45	24.311	28.366	30.612	57.505	61.656	65.410	69.957	73.166
50	27.991	32.357	34.764	63.167	67.505	71.420	76.154	79.490
60	35.535	40.482	43.188	74.397	79.082	83.298	88.379	91.952
70	43.275	48.758	51.739	85.527	90.531	95.023	100.425	104.215
80	51.172	57.153	60.391	96.578	101.879	106.629	112.329	116.321
90	59.196	65.647	69.126	107.565	113.145	118.136	124.116	128.299
100	67.328	74.222	77.929	118.498	124.342	129.561	135.807	140.169

TESIS CON FALLA DE ORIGEN