

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS  
SUPERIORES DE MONTERREY

CAMPUS MONTERREY

DIVISIÓN DE CIENCIAS Y HUMANIDADES  
PROGRAMA DE GRADUADOS EN ESTADÍSTICA APLICADA



EVALUACIÓN DEL RIESGO TRANS OPERATORIO  
CARDIOVASCULAR EN PACIENTES VARONES DE EDAD ADULTA

**TESIS**

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL  
GRADO ACADEMICO DE:

MAESTRÍA EN CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN  
ESTADÍSTICA APLICADA

POR:

ALFREDO SOSA GONZÁLEZ

MONTERREY , N.L.

DICIEMBRE 2003

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE  
MONTERREY**

**DIVISIÓN DE CIENCIAS Y HUMANIDADES  
PROGRAMA DE GRADUADOS EN ESTADÍSTICA APLICADA**

Los miembros del comité de tesis recomendamos que la presente tesis del Lic. Alfredo Sosa González sea aceptada como requisito parcial para obtener el grado académico de: **Maestro en Ciencias con Especialidad en Estadística Aplicada.**

Comité de tesis:

---

Christian Geraud Garrigoux Michel, Ph. D.  
Asesor

---

Dra. Olivia Carrillo Gamboa.  
Sinodal

---

Dr. Pedro Méndez Carrillo.  
Sinodal

**APROBADA**

---

Rebeca Romero Álvarez, Ph. D.  
Directora del Programa de Graduados en Estadística Aplicada.  
Diciembre de 2003

EVALUACIÓN DEL RIESGO TRANS OPERATORIO  
CARDIOVASCULAR EN PACIENTES VARONES DE EDAD ADULTA

POR:

ALFREDO SOSA GONZÁLEZ

**TESIS**

Presentada al Programa de Graduados en Estadística Aplicada.

Este trabajo es requisito parcial para obtener el grado de Maestro  
en Ciencias con Especialidad en Estadística Aplicada.

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS  
SUPERIORES DE MONTERREY

DICIEMBRE 2003

## ***Dedicatoria***

*A Dios y a la Virgen María ya que siempre están presentes en todos los momentos de mi vida.*

*A mi futura esposa y muy amada novia porque con su incondicional apoyo he logrado los proyectos más importantes de mi vida.*

*A mis padres, por darme la vida e impulsar los proyectos emprendidos a lo largo de ella.*

*Gracias.*

## ***Agradecimientos***

*A mi comité de tesis por el apoyo brindado para la realización de esta tesis.*

*A mi familia, por alentarme todo momento para la realización de mis metas.*

*A Dios, por guiarme por el mejor camino.*

*Gracias.*

## *Resumen*

Una de las principales preocupaciones que tiene un anestesiólogo es la evaluación preoperatorio. Esta se lleva a cabo mediante diversos esquemas que mucho tiene que ver con el momento histórico en el que se realiza la evaluación. Debido a que la competitividad y la globalización también han invadido el campo de la medicina, es singular la manera en que esta se está adaptando en sus metodologías y sus formas de reducir costo y tratar de predecir con la mayor exactitud lo que pasa en el paciente.

Debido a ello, antes de la década de los 70's se hablaba de una evaluación preoperatorio basada en exámenes de laboratorio, la cual, en aquel entonces, se perfilaba como la más exacta. Tiempo después los pacientes consideraron costosos estos estudios y poco efectivos por lo que la revisión de la historia médica del paciente resultó ser de ayuda para los médicos en cuanto a la evaluación de los pacientes. Así también, la entrevista preanestésica resultaba ser uno de los métodos que ayudaban mucho y eran poco costosos.

Actualmente la evaluación preanestésica se realiza para asignar al paciente un valor de su riesgo preoperatorio. Este método simplificado es la utilización del ASA el cual ya está absolutamente dominado por los médicos de Monterrey, en especial del Hospital San José Tec de Monterrey.

Lo que aquí se presenta es solamente la base de una metodología general que nos puede servir para, en un futuro, tratar de predecir en un grado más cercano, las posibles complicaciones transoperatorias cardiovasculares en los pacientes de edad adulta. Con este método se sienta la base para otras áreas donde los pacientes pudieran presentar complicaciones.

Lo interesante es que conserva la facilidad con la que se ha estado trabajando con el ASA solo que integra dos valores o asignaciones más: el tipo de cirugía y el tipo de anestesia a la que va a ser sometido el paciente.

Se tienen resultados interesantes cuando se compara este método con el método actual.

## *Tabla de Contenido*

<b>Dedicatoria</b> .....	I
<b>Agradecimientos</b> .....	II
<b>Resumen</b> .....	III
<b>Tabla de Contenido</b> .....	IV
<b>Lista de Gráficas</b> .....	VI
<b>Lista de Tablas</b> .....	VII
<b>Capítulo 1 Introducción</b> .....	1
1.1 Prefacio .....	2
1.2 Objetivo .....	3
1.3 Metodología .....	3
1.4 Entorno Experimental .....	4
1.5 Estructura de la Tesis .....	5
<b>Capítulo 2 Antecedentes</b> .....	6
2.1 Antecedentes Científicos .....	6
2.2 Definición de Estado Físico como “Riesgo Anestésico” .....	7
2.3 Importancia de la Evaluación Preoperatoria .....	7
2.4 Enfermedad Cardiovascular como factor de riesgo .....	8
2.5 Enfermedad Isquémica del Corazón (Brown) .....	9
2.6 Valoración Preoperatoria .....	9
2.6.1 Importancia .....	9
2.6.2 ¿Cuándo, dónde y cómo realizar la Valoración Preoperatorio? .....	11
2.6.3 Conclusiones .....	11
2.7 Paciente Geriátrico, Valoración Preoperatoria .....	12
2.7.1 Valoración Cardiovascular .....	13
2.7.2 Valoración de la función respiratoria .....	14
2.7.3 Valoración de la función renal .....	14
2.7.4 Valoración de la función hepática .....	15
2.7.5 Exámenes de laboratorio preoperatorios .....	15
2.8 Valoración del riesgo preoperatorio .....	16
2.8.1 Clasificación del estado físico de la ASA .....	16
<b>Capítulo 3 Metodología Experimental</b> .....	19
3.1 Planteamiento de la hipótesis .....	19
3.2 Definición de la metodología estadística .....	19
3.2.1 Muestreo .....	19
3.2.2 Descripción de la muestra .....	20
3.3 Descripción de las variables involucradas .....	21
3.3.1 Variables de entrada .....	21
3.3.2 Variables de salida .....	22
3.4 Estudio exploratorio de los datos .....	24
3.5 Metodología Estadística .....	24
<b>Capítulo 4 Resultados y Conclusiones</b> .....	32
<b>Resultados Colaterales</b> .....	35

<b>Outputs Caso de Cirugía .....</b>	<b>35</b>
<b>Outputs Caso de Anestesia .....</b>	<b>38</b>
<b>Anexo 3 Outputs .....</b>	<b>43</b>
<b>Referencias Bibliográficas .....</b>	<b>72</b>
<b>Vita .....</b>	<b>74</b>

## *Lista de Gráficas*

Gráfica 3.1 .....	28
Gráfica 3.2 Histograma .....	29
Gráfica 3.3 .....	30
Gráfica 3.4 .....	30
Gráfica C1 Histograma .....	38
Gráfica C2 .....	38
Gráfica AN1 Histograma .....	41
Gráfica AN2 .....	41
Gráfica A3.1 .....	44
Gráfica A3.2 .....	45
Gráfica A3.3 .....	45
Gráfica A3.4 .....	46
Gráfica A3.5 .....	46
Gráfica A3.6 .....	52
Gráfica A3.7 .....	53
Gráfica A3.8 .....	53
Gráfica A3.9 .....	58
Gráfica A3.10 .....	59
Gráfica A3.11 .....	64
Gráfica A3.12 .....	65
Gráfica A3.13 .....	67
Gráfica A3.14 .....	69
Gráfica A3.15 .....	71

## *Lista de Tablas*

Tabla 2.1 Escala de Goldman .....	9
Tabla 2.2 Modelo Predictor de riesgos de Goldman .....	13
Tabla 2.3 Valoración clínica de Child .....	15
Tabla 2.4 Relación de mortalidad cinestésica con el estado físico del ASA .....	17
Tabla 2.5 Clasificación de Cirugías según CEPOD .....	18
Tabla 3.1 Muestreo estratificado por tipo de cirugía .....	20
Tabla 3.2 Estadísticas de las variables edad y peso del paciente .....	20
Tabla 3.3 Estadísticas de la variable sexo del paciente .....	20
Tabla 3.4 Peso de cada variable involucrada .....	23
Tabla 3.5 .....	24
Tabla 3.6 .....	25
Tabla 3.7 .....	25
Tabla 3.8 Prueba de Bartlett's.....	25
Tabla 3.9 .....	26
Tabla 3.10 .....	26
Tabla 3.11 Análisis de componentes principales .....	27
Tabla 3.12 .....	27
Tabla 3.13 .....	27
Tabla 3.14 .....	28
Tabla 3.15 .....	29
Tabla 4.1 Comparación de R <sup>2</sup> en métodos de regresión .....	32
Tabla 4.2 Escala de riesgo TransOperatorio cardiovascular en pacientes varones de edad adulta .....	33
Tablas “Tipo de Cirugía” (C1 a C9) .....	35
Tablas “Tipo de Anestesia” (AN1 a AN12) .....	38
Tablas ANEXO 3 (A3.1 a A3.81) .....	43

# *Capítulo 1*

## *Introducción*

La valoración preoperatoria es una de las principales actividades del quehacer del Anestesiólogo, ya que es aquí donde se toman decisiones importantes que repercuten en el porvenir inmediato del paciente que va a ser intervenido quirúrgicamente. Una valoración preoperatoria mal efectuada puede tener implicaciones muy relevantes en la vida del paciente. Es por tanto una necesidad evaluar cada vez de un modo más eficiente el riesgo preoperatorio de cada paciente.

Es una realidad que en el mundo se expresa cada vez con mayor frecuencia, que no existe una forma definitiva de valorar el riesgo que tiene una persona antes de ser intervenida quirúrgicamente. En realidad es un problema bastante difícil, debido a la complejidad de los sistemas vitales del ser humano y a la cantidad de variables que hasta ahora son desconocidas por los médicos. La cantidad de variables que describen una persona puede ser bastante grande debido a que existen factores desconocidos y con mucha incertidumbre. La interrelación de las cosas con su medio exterior no nos permite afirmar con seguridad que exista una relación causa-efecto.

Un ejemplo de esto es que en la época de Isaac Newton se sabía que entre dos masas existe una fuerza de atracción gravitacional de unión entre ellas. Sin embargo la teoría de Newton nunca afirmó nada acerca de la causa exacta que hace que, al tener masa exista cierta fuerza de atracción gravitacional entre los cuerpos. Tres siglos más tarde Albert Einstein, físico alemán, explicaba la atracción gravitacional explicando que los cuerpos se atraen debido a que la presencia de los cuerpos con masa hace que de alguna forma el espacio que rodea el cuerpo se curve, por lo que las líneas geodésicas hacen que exista cierta atracción entre los cuerpos. Pero en realidad, ¿qué es lo que hace que las líneas se curven en presencia de la masa?. La ciencia puede explicar las cosas pero hasta cierto grado, no es absoluta. Siempre habrá alguna pregunta en el aire al contestar otra.

Sin embargo, cada vez las técnicas de valoración preoperatoria son más sofisticadas y pretenden explicar o predecir el mayor número de complicaciones posibles en los diversos tipos de padecimientos.

De alguna forma lo que trata esta tesis es de demostrar que existe cierta relación entre variables que son propias de los pacientes y su grado de riesgo preoperatorio.

## ***1.1 Prefacio***

Un enfermo que es sometido a un procedimiento quirúrgico, es sustraído de su medio ambiente natural y cotidiano para ser conducido a través de una senda que transcurre por un período de hospitalización, aunque sea corto, a donde ingresa con un equipaje a cuestas de características físicas y enfermedades de las cuales no puede deshacerse, para llegar después al momento de su tratamiento al cual se somete con plena confianza y con la certeza de que será lo suficientemente seguro y certero como para enviarlo de regreso, ya “curado”, a su medio familiar, social y laboral, sin ningún problema, aunque se haya visto sometido a los riesgos que implica dicho tratamiento, los cuales decide aceptar.

Pero hay algo a lo que habitualmente teme el paciente, y no es necesariamente la cirugía. Le teme a la anestesia a la que será sometido y que él sabe que, al igual que la cirugía, implica riesgos.

Los riesgos que implica la anestesia son reconocidos también por los propios Anestesiólogos, quienes harán siempre lo necesario para minimizar el riesgo de que se produzcan las complicaciones potenciales y disminuir por tanto la morbilidad y la mortalidad que se encuentran siempre como una amenaza constante, a la vera de ese camino que recorre el enfermo.

¿Será posible predecir tales complicaciones?. O ¿cuál es el riesgo de que se presenten durante y después de la cirugía y la anestesia?.

Desearíamos tener la capacidad de predecir el grado de probabilidad de que se presente una complicación perioperatoria determinada, con la firme intención de disminuir la morbilidad y aún la mortalidad en nuestros pacientes, y esto requiere que aceptemos que en el camino que recorre el enfermo para recuperar su salud, enfrentará riesgos que se relacionan con su estado físico actual y con su cirugía, pero además, aquellos riesgos a los que será expuesto por la anestesia en sí.

Nuestra propuesta pretende que el Médico anestesiólogo tenga a su disposición una herramienta útil para que, en una forma más precisa, esté en condiciones de establecer el riesgo real y total al que se verá expuesto su paciente, teniendo la oportunidad de tomar las medidas preoperatorias más adecuadas para disminuir efectivamente la posibilidad de que se presenten complicaciones trans y postoperatorias, lo que redundará indudablemente en la obtención de un mejor resultado del tratamiento al que haya sido sometido.

## ***1.2 Objetivo***

El objetivo de esta tesis es encontrar una metodología que permita al cuerpo de Anestesiólogos contar con una valoración del riesgo trans operatorio con un carácter predictivo de las potenciales complicaciones transoperatorias y postoperatorias. En éste caso y por razones de simplificación en la obtención de la muestra estudiada de la población quirúrgica, con el objeto de poner a prueba la propia metodología estadística utilizada, se revisan las complicaciones cardiovasculares únicamente y en el período transoperatorio, aunque la metodología pretende convertirse en una forma de evaluación preoperatoria integral con una mayor posibilidad de predecir el riesgo de que un paciente quirúrgico presente las complicaciones de cualesquiera de los sistemas orgánicos durante y después de su operación.

## ***1.3 Metodología***

En primera instancia lo que se hizo se puede dividir en tres fases:

▶▶ Fase 1: Juntas preliminares y definición del problema.

Esta fase empezó en enero de 2001 y terminó en mayo de 2001. El principal objetivo de esta primera fase fué la definición de lo que se quería, además de planear la metodología que nos permitiera llegar a los resultados correctos.

La principal dificultad en esta etapa fue la falta de coordinación entre las partes involucradas ya que teníamos juntas bastante espaciadas y con poco provecho.

Al final se logró lo que se quería, que era definir claramente lo que se iba a obtener y se empezó a trabajar más arduamente. Con lo cual se dio inicio a la fase 2.

▶▶ Fase 2: Recolección y tratamiento de los datos.

Esta fase inició en agosto de 2002 y terminó en noviembre de 2002. Se desarrolló de una manera particularmente lenta ya que para cada expediente se invertía un promedio de media hora en el análisis del expediente y llenado de las hojas de recolección de los datos. Eran tres los médicos que estaban involucrados en el proceso de recolección de los datos y aún así se llevó un tiempo considerable. La cantidad de expedientes que fueron analizados fué de 200. Durante esta fase se desarrolló una parte muy importante de la tesis, como lo es el marco teórico, y se obtuvieron ideas de la manera en que estaban midiendo el riesgo preoperatorio en diversas partes del mundo.

### ► Fase 3: Desarrollo de la metodología.

Esta fase dio inicio en diciembre de 2003 y terminó el 3 de enero de 2003. La metodología estadística que se empleó consiste en:

Se realizó un muestreo aleatorio estratificado ya que las cirugías no tienen las mismas frecuencias contando con una muestra de pacientes de 200. Estas personas ingresaron al Hospital San José Tec de Monterrey para ser intervenidas de las más diversas operaciones. Fueron pacientes que estuvieron en el HSJ durante el primer semestre de 2002 ya que los médicos consideraron que no influye la temporada del año en la que se realice la operación no afecta ni la frecuencia de aparición de cierta cirugía ni las posibles complicaciones.

Se construyó una base de datos que tenía como campos: un número de registro, edad, sexo, peso, estado físico (según la clasificación de ASA o estado físico del paciente), tipo de cirugía y tipo de anestesia, así como las complicaciones transoperatorias cardiovasculares cuya definición se dará en el apartado destinado a la definición de variables.

Primero que nada se definió una variable que de alguna forma midiera el riesgo de que el paciente presentara complicaciones transoperatorias cardiovasculares, asignándole a cada una de ellas un “peso” relativo, para que el riesgo tuviera un sentido médico.

Con esta definición del riesgo el siguiente paso fue calificar el grado de predicción que tenía la actual manera de evaluar el riesgo preoperatorio con el estado físico del paciente o ASA mediante un análisis de regresión lineal. La idea de esta evaluación está centrada en la comparación posterior obligada de la metodología actual para la evaluación del riesgo preoperatorio con la nueva metodología que aquí se propone.

Con tres de las variables, que son el ASA, el tipo de cirugía y el tipo de anestesia, variables que más adelante se definirán propiamente, se ejecutó un análisis de factores para resumir la información contenida en estas tres cantidades en un solo parámetro que contuviera toda la información relevante de las cantidades antes mencionadas. El resultado de este análisis fue la obtención de ciertos “pesos” o cargas factoriales para esta nueva variable con la que posteriormente trabajamos.

Una vez que tuvimos bien identificado el factor se ejecutó una regresión lineal simple con estas dos variables observando que la R cuadrada mejoraba un 100% de los resultados que habíamos obtenido cuando solamente consideramos el ASA (Esto es se pasó de tener un R<sup>2</sup> de 0.166 a 0.385).

## ***1.4 Entorno Experimental***

Para realizar la investigación presentada se utilizaron datos históricos del primer semestre del año 2002 de operaciones en el Hospital San José Tec de Monterrey.

## ***1.5 Estructura de la Tesis***

La tesis cuenta con cuatro capítulos que llevan una estructura, la cual comienza por los datos históricos y antecedentes bibliográficos luego por el método estadístico propiamente. Continúa con resultados y conclusiones, así como recomendaciones para futuras investigaciones.

### *Antecedentes*

Actualmente la valoración preoperatoria en el Hospital San José Tec de Monterrey se lleva a cabo a través de una medida que se conoce internacionalmente como el Estado Físico de la ASA, número que es establecido por la Sociedad Americana de Anestesiología. Este parámetro se utiliza habitualmente para medir dos cosas: la primera y para la que fue creada es la medida del estado físico del paciente y la segunda es que se utiliza para evaluar el riesgo preoperatorio de los pacientes. Esta medida no fue creada para evaluar al paciente en sus riesgos potenciales en el perioperatorio (periodo que va desde antes de la operación hasta terminada la misma) y por esta razón se está buscando la manera de obtener una medida de este.

#### *2.1 Antecedentes Científicos*

La valoración preoperatoria consiste en reunir datos del paciente para formular un plan anestésico (DUKE 1996). El objetivo total es disminuir la morbilidad y mortalidad peri operatorias.

Tradicionalmente este objetivo ha sido logrado a través de una entrevista del Anestesiólogo con el paciente. Esta entrevista tiene cuatro objetivos:

- ▶ Educar al paciente acerca de la anestesia.
- ▶ Informarle acerca del cuidado perioperatorio.
- ▶ Planear e informarle acerca del tratamiento del dolor, para reducir la ansiedad y facilitar la recuperación.
- ▶ Obtener del paciente información pertinente acerca de su historia médica, física y mental para determinar cuales pruebas y consultas son necesarias.

La evaluación preoperatoria se enfoca en responder tres preguntas: ¿Está el paciente en óptima salud?.O ¿puede o debería el paciente ser mejorado física o mentalmente antes de la cirugía?.O ¿tiene el paciente algún problema de salud o usa algún medicamento que podría resultar en algún evento inesperado?

Cada evaluación incluye una larga lista de prácticas estándar: expedientes de revisión hospitalaria así como registros previos de anestesia, consultas sobre el cuidado del padecimiento principal, historia médica, exámenes físicos, evaluación del laboratorio, pruebas obtenidas y la discusión del plan anestésico perioperatorio (incluyendo opciones

durante la operación), con el objetivo de reunir la mayor cantidad de información del paciente y que éste reduzca su ansiedad.

El Anestesiólogo revisa el diagnóstico quirúrgico, sistemas orgánicos afectados y qué procedimiento ó procedimientos se planea realizar. A través de la entrevista, el examen físico y la revisión de los registros médicos pertinentes actuales y anteriores, se identifica el estado físico y mental del paciente. Se registran todos los medicamentos de uso reciente y se toma una historia minuciosa de alergias farmacológicas. Se interroga al paciente acerca del consumo de cigarrillos, alcohol y drogas ilícitas. La experiencia anestésica previa del paciente es de interés particular; es especial si hay antecedentes de cualquier complicación anestésica, como problemas de intubación, retraso de la recuperación de la anestesia, hipertermia maligna, bloqueo neoromuscular prolongado y náusea o vómito postoperatorios. A partir de esta valoración, el Anestesiólogo decide si se aplica alguna prueba o consulta preoperatorio y luego formula un plan de atención anestésica (DUKE).

## ***2.2 Definición del Estado Físico como “Riesgo Anestésico”***

La Clasificación de la American Society of Anesthesiologists (ASA) se creó en 1940 con propósitos de estudio estadístico y de registro hospitalario. Es útil tanto para la comparación de resultados y además sirve como un medio conveniente para que se comuniquen los Anestesiólogos respecto al estado físico de un paciente. Por desgracia es imprecisa y puede colocarse al paciente en diferentes clases según el criterio personal. También es cierto que un nivel alto de esta clasificación sólo predice en forma aproximada el riesgo anestésico lo cual se verá en el apartado de resultados. El Sistema Actual de Clasificación del Estado Físico de la ASA define lo siguiente:

- ▶ Clase 1- Paciente normal y saludable, sin problemas médicos.
  - ▶ Clase 2- Paciente con enfermedad sistémica leve.
  - ▶ Clase 3- Paciente con enfermedad sistémica grave.
  - ▶ Clase 4- Paciente con enfermedad sistémica grave que representa una amenaza constante para la vida.
  - ▶ Clase 5- Paciente moribundo, que no se espera que viva sin la operación.
  - ▶ Clase 6- Paciente con muerte cerebral cuyos órganos serán removidos para donación.
- (DUKE)

## ***2.3 Importancia de la Evaluación Preoperatoria***

Asegurarse de que el paciente está asintomático, requiere conocer que factores incrementan el riesgo trans y post operatorio además de la cirugía y la anestesia; entonces estos factores deben ser detectados, estudiados y eliminados como factores de riesgo.

La cirugía mayor representa una tremenda agresión al organismo. El cuerpo no tiene defensas elaboradas ni mecanismo de alerta para escapar del trauma quirúrgico anestésico. El trabajo del Anestesiólogo, no es simplemente poner al paciente a “dormir” y “despertarlo” cuando la cirugía terminó, sino el mantener la homeostasis durante el proceso de la cirugía y proporcionar el alivio para el dolor después de la misma.

Para esto, el Anestesiólogo debe intervenir en la reacción al estrés del paciente producida por el procedimiento en sí, evitar el dolor durante y después del mismo, anticipar periodos donde el estrés no estará presente, planear su acción ante las posibles complicaciones médicas, aún aquellas de naturaleza y presentación poco frecuente, y al mismo tiempo mantener las condiciones de estabilidad de todos los órganos y sistemas corporales y recuperarlas si se alteran, además de manejar las condiciones crónicas preexistentes de los pacientes, que determinan otra posible gama de complicaciones (ROIZEN).

## ***2.4 Enfermedad Cardiovascular como Factor de Riesgo***

El anestesiólogo se enfrentará frecuentemente con personas que tienen fallas cardiovasculares (por ejemplo, enfermedad valvular del corazón, insuficiencia coronaria, enfermedad congénita del corazón, cardiomiopatía inducida por virus o drogas, etc). Algunos de estos pacientes serán sometidos a cirugía debido a problemas cardíacos mientras otros tendrán operaciones no cardiovasculares.

La evaluación preoperatoria del Anestesiólogo deberá verificar en el paciente con problemas cardíacos lo siguiente:

- ▶ Definición del riesgo de la anestesia y la cirugía, determinados por la presencia de problemas cardíacos. En algunos casos, la cirugía deberá ser pospuesta hasta que el paciente sea sometido a alguna terapia donde mejore su situación cardíaca.
- ▶ Consideración de las complicaciones que pueden surgir durante y después de la anestesia debido a las interacciones de su padecimiento y los fármacos que recibe para su tratamiento, con los medicamentos anestésicos, requerimientos de fluidos y el propio estrés.
- ▶ Selección del método anestésico apropiado, de acuerdo con la información obtenida y las necesidades específicas del procedimiento y del padecimiento cardíaco.

## ***2.5 Enfermedad Isquémica del Corazón***

La evaluación del paciente con enfermedad isquémica del corazón se concentra en: (1) historia de infartos previos y (2) tolerancia al ejercicio. El Anestesiólogo debe consultar con el Internista o Cardiólogo del paciente para obtener una revisión total de los medicamentos que el paciente tolera, etc. Cualquier arritmia cardiaca deberá ser corregida. Otras variables que influyen en el riesgo para pacientes con enfermedad isquémica del corazón es que sean personas mayores a los 70 años de edad, sexo femenino, falla congénita del corazón, procedimientos de emergencia, disquinesis ventricular, hipertensión arterial con presión sistólica mayor a 110, anemia, y falta de presión sanguínea. Goldman y sus colaboradores (1977) han asignado valores numéricos a ciertas variables que contribuyen de alguna manera a la mortalidad cardiaca.

El infarto previo al miocardio incrementa el riesgo de mortalidad cardiaca en el paciente sometido a alguna cirugía. Aproximadamente el 6% de los pacientes con historia de infarto previo al miocardio sufre reinfarto perioperatorio (usualmente de 48 a 72 horas después de la operación). Esos infartos son asociados con el 70% de las muertes de pacientes que han tenido un infarto al miocardio dentro de los pasados 6 meses previos a la cirugía, el 25% de la tasa de reinfartos están asociados con la cirugía.

La siguiente es la tabla de la escala de Goldman:

<b>Evento</b>	<b>Puntos</b>
Infarto al miocardio en los pasados 6 meses	10
Edad mayor de 70 años	5
Evidencia de falla congénita del corazón	11
Ritmo diferente al sinusal	7
Contracciones prematuras ventriculares mayores de 5 /min	7
Condición médica pobre	3
Cirugía intratorácica o intraabdominal	3
Cirugía de emergencia	4

Tabla 2.1 Escala de Goldman.

## ***2.6 Valoración Preoperatoria***

### ***2.6.1 Importancia***

Hasta hace pocos años la valoración anestésica preoperatoria consistía en la tradicional visita del anestesiólogo al paciente en la noche previa a la cirugía; avances en la tecnología médica, aumento en el número de pacientes complejos para procedimientos quirúrgico-anestésicos y el crecimiento exponencial de la cirugía ambulatoria han

aumentado la necesidad de mejorar la calidad de la valoración preoperatoria, a la vez que se disminuye la estancia hospitalaria.

¿Quién es el responsable de la valoración preoperatorio?. Para poder contestar esta pregunta primero debemos dejar claro cuales son los objetivos de esta:

El primer objetivo es: disminuir la morbimortalidad del acto anestésico-quirúrgico y devolver el paciente a su funcionalidad normal tan pronto como sea posible.

Para lograr eso, debemos cumplir con estos otros objetivos que son:

- ▶ Obtener información acerca de la historia clínica, estado físico y psíquico del paciente.
- ▶ Determinar cuales consultas y tests de laboratorio son necesarios.
- ▶ Reducir la ansiedad y facilitar la recuperación del paciente educando al mismo acerca de: las diferentes técnicas anestésicas, los cuidados peri operatorios y el manejo del dolor postoperatorio.

El Anestesiólogo es alguien que es capaz de valorar el estado médico del paciente, que está familiarizado con el procedimiento quirúrgico y además conoce los cambios fisiopatológicos que surgen de estos y de la anestesia y su repercusión sobre los sistemas mayores: SNC, CV, respiratorio, renal, etc. También es capaz de identificar riesgos inherentes a la anestesia en sí y minimizarlos.

El período perioperatorio incluye: la etapa preoperatoria, donde se realiza la valoración y preparación del paciente para el acto quirúrgico, la transoperatoria, durante el acto quirúrgico anestésico y la postoperatoria, que se inicia cuando el paciente deja de estar al cuidado directo del Anestesiólogo (postoperatorio inmediato), ya sea en una sala de Recuperación Postanestésica, en una Unidad de Terapia Intensiva, en su cuarto de hospital, etc., y se extiende hasta 3° días después (postoperatorio mediato); obviamente las tres etapas están interrelacionados, pero con particularidades únicas relacionadas al cuidado de los pacientes y a los costos.

Sólo el Anestesiólogo tiene la información y la experiencia necesarias para evaluar y minimizar los riesgos y costos relacionados a la experiencia quirúrgica y mejorar los resultados. La práctica anestésica no está limitada a los procedimientos técnicos, sino también involucra en la interacción médico-paciente y la toma de decisiones médicas complejas.

¿Por qué este proceso no puede ser realizado individualmente por un médico de atención primaria o internista? Aunque podría realizar gran parte del proceso, un trastorno considerado "óptimo para la vida diaria", por ej: cierto grado de azoemia prerrenal en el paciente con Insuficiencia cardiaca congestiva, puede no ser un "estado preoperatorio óptimo" (en cuyo momento la vaso dilatación puede provocar hipotensión o una lesión renal permanente o ambas cosas).

Por todo esto se considera que el manejo perioperatorio del paciente quirúrgico debe ser dirigido por un Médico Anestesiólogo.

### ***2.6.2 ¿Cuándo, Dónde y Cómo realizar la Valoración Preoperatoria?***

- ▶▶ Cuando: con el tiempo necesario para poder realizar las consultas médicas y exámenes complementarios adecuados. Existe un acuerdo más o menos generalizado que debería ser unos 10- 15 días previos al acto quirúrgico, idealmente, mas la realidad actual es que la Valoración Preoperatoria se lleva a cabo un día antes de la cirugía programada, el mismo día e inclusive inmediatamente antes del acto quirúrgico, en la Sala de Atención Preoperatoria. Obviamente, en una urgencia, la valoración se hace mientras se atiende al paciente, pero no se prescinde de ella, cualesquiera que sean las circunstancias.
- ▶▶ Donde: En nuestro medio, generalmente se realiza en la propia Unidad Hospitalaria donde se administrará la anestesia, pero la tendencia internacional es a realizarla en las llamadas clínicas de preoperatorio. Existen evidencias que sugieren que éstas están asociadas con disminución de:
  - ▶ La estancia hospitalaria
  - ▶ De los costos hospitalarios
  - ▶ Del número de exámenes paraclínicos realizados
  - ▶ Del número de cirugías canceladas

Además, la mejoría de la eficacia del equipo quirúrgico es innegable. Sin embargo, las verdaderas ventajas aún necesitan estudiarse, de todos modos serían un modelo a seguir para encontrar una solución que se adapte a nuestro medio.

- ▶▶ Como: La anamnesis y el examen físico son el mejor instrumento para evaluar óptimamente a los pacientes y para seleccionar correctamente las pruebas de laboratorio, o sea, seleccionar únicamente las pruebas que tienen mayores posibilidades de beneficiar, más que perjudicar al paciente.

### ***2.6.3 Conclusiones***

- ▶▶ La historia clínica y el examen físico relacionados con la anestesia, son el requerimiento mínimo para la evaluación preoperatoria.
- ▶▶ Historia y examen físico deben comprender sobre todo, la evaluación sobre órganos y sistemas que son obviamente afectados por la anestesia y cuya función puede ejercer una influencia en el curso de la misma y en el período postoperatorio.

- ▶▶ El porcentaje de alteraciones desconocidas detectadas por Electrocardiografía, Radiografías de Tórax y Laboratorio es considerable. Sin embargo solo aquellas alteraciones electrocardiográficas desconocidas previamente, las cuales pueden ser relacionadas a complicaciones, pueden ser consideradas de relevancia para la anestesia.
- ▶▶ Los resultados anormales de laboratorio no siempre influyen en el manejo anestésico ni llevan a postergar la cirugía. Sin embargo pueden relacionarse con las complicaciones, lo que requiere especial atención y monitorización.
- ▶▶ Se recomienda repetir aquellos exámenes cuyos resultados anormales parecen sospechosos. Muchas veces el nuevo resultado es normal.
- ▶▶ Se ha demostrado que la situación del paciente puede ser influida negativamente por estudios paraclínicos injustificados, en particular si son invasivos.
- ▶▶ El costo-beneficio de diferir una cirugía por un examen de laboratorio o ECG sospechoso es considerable.
- ▶▶ Hasta ahora los mejores predictores del riesgo preoperatorio son:
  - ▶ El Estado Físico (ASA)
  - ▶ Tipo de anestesia
  - ▶ Estado nutricional
  - ▶ Tipo de cirugía

## ***2.7 Paciente Geriátrico, Valoración Preoperatoria***

Llevar a un paciente geriátrico a quirófano no es inusual; de hecho las personas mayores de 70 años representan entre el 20 y 40% de todos los pacientes quirúrgicos.

Establecer el cociente riesgo/ beneficio del acto quirúrgico es bien importante ya que estos pacientes cursan con frecuencia con enfermedades intercurrentes (cardio-pulmonares, hepáticas, renales, psiquiátricas) las cuales originan una limitación funcional que incrementa el riesgo de muerte perioperatoria, alcanzando hasta un 10 % vs. 0.9 % en pacientes con edades por debajo de los 65 años. Siendo en el postoperatorio la falla respiratoria la complicación médica más frecuente (39.5%) y la quirúrgica la sepsis.

Con frecuencia escuchamos que desde el punto de vista cronológico la vejez es un estado mental, sin embargo a los Anestesiólogos les interesa mas establecer la edad Biológica y las restricciones funcionales del envejecimiento, siendo quizá este el inciso más importante de la valoración preanestésica, seguido de la detección de enfermedades.

No en todos los pacientes la valoración deberá ser exhaustiva clínicamente (cardiológica), ni sofisticada en cuanto a exámenes de laboratorio se refiere, ya que en la mayoría de los casos la valoración de Goldman, pruebas de función respiratoria clínicas y exámenes de laboratorio simples serán suficientes.

### ***2.7.1 Valoración Cardiovascular***

A pesar de que las complicaciones cardiovasculares son las más frecuentes y las causales de la mayor tasa de mortalidad transoperatoria (50%), no siempre se requiere de la valoración por el cardiólogo. Siendo en muchos de los casos suficiente el criterio de Goldman como predictor de riesgos.

<b>G O L D M A N</b>		
<b>SCORE RIESGO</b>	<b>COMPLICACIONES</b>	<b>MUERTE</b>
BAJO: (0 – 5 Puntos)	0.7%	0.2%
SIGNIFICATIVO: (6 – 12 Puntos)	5%	2%
MODERADO: (13 – 25 Puntos)	11%	2%
ALTO: (Más de 26 Puntos)	22%	56 %

Tabla 2.2 Modelo Predictor de Riesgos de Goldman.

Sin embargo Gerson y colaboradores, consideran que es más predictivo determinar la capacidad para el ejercicio en el paciente geriátrico. Porque en el indicador de Goldman, de 56 pacientes 16 se complicaron incluyendo 6 muertes para edades mayores de 65 años. Y para menores de 65 años se tenían 155 pacientes de los cuales 6 se complicaron y sólo 2 murieron. Estos últimos sí tenían capacidad de realizar ejercicio.

Las dos patologías cardiovasculares que incrementan significativamente el riesgo son: infarto de miocardio de menos de 6 meses de evolución y la insuficiencia cardiaca; tan es así que en la valoración de Goldman cuentan con el mayor puntaje. La angina como predictor no es muy fiable ya que hasta un 75% de los eventos isquémicos del miocardio cursan sin dolor, sin embargo, la angina inestable si requiere de atención muy especializada tanto cardiológica como anestesiológica.

La hipertensión arterial controlada en el preoperatorio reduce riesgos, pero hay que valorar si electrocardiográficamente no hay hipertrofia miocárdica ó bloqueos de rama, ya que en la primera son frecuentes los eventos isquémicos transoperatorios y en la segunda las arritmias de reentrada.

Por lo controvertido del tema, la decisión de colocar marcapaso preoperatorio transitorio será prerrogativa del cardiólogo, sobre todo en los casos de bloqueo bifascicular. Sin embargo, bloqueo bifascicular asociado a bloqueo auriculoventricular de 2º. grado tipo Mobitz II, es definitivamente indicación de marcapaso antes de la inducción anestésica.

Se recomienda la toma de electrocardiograma en todos los pacientes mayores de 50 años, no así los estudios mas sofisticados como Holter, ecocardiograma, dipiridamol-talio, prueba de esfuerzo etc., salvo en los pacientes con limitación importante para el ejercicio (pacientes que al ejercitar durante 2 minutos no pueden llevar su frecuencia a mas de 99 latidos por minuto).

### ***2.7.2 Valoración de la Función Respiratoria***

Ya habíamos comentado con anterioridad que la complicación médica más frecuente en el postoperatorio es la falla respiratoria, sobre todo en pacientes con síntomas respiratorios como disnea, tos, expectoración, estertores ó fumadores, y en aquellos que serán sometidos a cirugías de tórax y abdomen alto. En ellos la espirometría es el medio más confiable para evaluar el riesgo. (Normal. Capacidad Vital Forzada = 4.76 lts. Volumen Espiratorio Forzado en el 1er. segundo = 3.87 lts, relación CVF/VEF = 83%). Sin embargo, la mayoría de los hospitales no cuentan con el equipo necesario para hacer ésta evaluación, por lo que se hace necesario recurrir a las pruebas de valoración clínica como son:

La capacidad de subir mas de 3 escalones manteniendo una conversación sin dificultad, apagar una cerilla a una distancia de 15 a 20 cm. de la boca del paciente (prueba de Snider) y por ultimo el tolerar suspender la respiración por lo menos durante 30 segundos. El fracaso en la prueba de Snider nos indica un vol. espiratorio forzado del 1er segundo menor de un litro. También la sola presencia de disnea nos habla de una VEFde 1500 ml ó menos y una Hb de mas de 16 gr. de hipoxia crónica.

### ***2.7.3 Valoración de la Función Renal***

Con excepción de la presencia de hipertensión, no se observan anormalidades en la exploración física hasta que se han producido disminuciones intensas de la FGR (o sea < 20 ml/min.). La urea y la creatinina plasmáticas no son pruebas muy sensibles de la función renal, la filtración glomerular debe estar reducida hasta en un 50% para que la urea y la creatinina aumenten por arriba de los límites normales, sin embargo, con la creatinina sérica es posible estimar con gran aproximación su aclaramiento con la formula de Cockroft y Gault:

$$\text{Ccr} = (140 \text{ menos EDAD}) \times (\text{peso en Kg.}) / (72 \times \text{Scr mg./100ml})$$

**Ajuste para mujeres = 15 % menos.**

## 2.7.4 Valoración de la Función Hepática

Aunque el hígado interviene en la mayoría de las funciones metabólicas del cuerpo, hay que remarcar que muy pocas de estas funciones son alteradas por las enfermedades hepáticas. La capacidad regenerativa del hígado permite que muchas de sus funciones continúen satisfactoriamente. Es de lamentar que ninguna de las pruebas de la función hepática sea completamente satisfactoria. Es más útil la valoración clínica y de laboratorio de Child.

CLÍNICA Y LAB.	A1	B2	C3
Encefalopatía	Nulo.	1-2.	3-4-5
Ascitis.	No.	Poca.	Moderada
Bilirrubina.	2.	2-3.	> 3
Albúmina.	< 3.5.	3.	< 2.8
T. Protrombina.	1-4	4-6	> 6

Puntos: 5-6 Riesgo aceptable. 7-9: moderado. >10 considerable. La cirugía en los pacientes con clase Child A suele practicarse sin complicaciones importantes, mientras que los cirróticos clases B y C se encuentran en un gran riesgo de morbi-mortalidad y requieren de una preparación preoperatoria cuidadosa.

Tabla 2.3 Valoración Clínica de Child.

## 2.7.5 Exámenes de Laboratorio Preoperatorios

En la actualidad todavía muchos cirujanos solicitan los exámenes de laboratorio para satisfacer al Anestesiólogo, sobre todo a nivel institucional, ya que se ha olvidado que la historia clínica obtenida personalmente o por medio de cuestionarios es mucho más eficaz para la detección de enfermedades ocultas que las pruebas de laboratorio, y utilizamos estos últimos como “biombo” para cubrirnos de una falla en la detección y como protección legal. Sin embargo, también es cierto que algunos hospitales o departamentos de cirugía y anestesia establecen normas o reglas arbitrarias sobre los exámenes de laboratorio que deben solicitarse preoperatoriamente, y el Anestesiólogo y el Cirujano, con buenas intenciones y para evitarse problemas los solicitan. Así pues empecemos por solicitar exámenes en:

- ▶ Pacientes con alteraciones clínicas que ameriten la confirmación por el laboratorio.
- ▶ Pacientes que serán sometidos a cirugías mayores con grandes pérdidas estimadas de sangre.
- ▶ Pacientes de alto riesgo por enfermedades múltiples intercurrentes o con limitación funcional importante.

No hay nada malo en no solicitar exámenes de laboratorio en pacientes clínicamente “sanos”, ni siquiera con los fines medicolegales que argumentan algunos.

Exámenes de Laboratorio para pacientes Geriátricos Asintomáticos y para Cirugías Periféricas que no estimen pérdidas de sangre importantes:

- ▶ EDAD: 65-74 Años.- Hb y Ht, ECG, Creatinina y glicemia
- ▶ EDAD: > de 75 Años.- Hb y Ht, ECG, Creatinina y Glicemia, Rx de tórax.

Las pruebas de coagulación se deberán solicitar solo si el paciente reúne alguna de las siguientes características.

- ▶ Historia de sangrados anormales.
- ▶ Historia de terapia anticoagulante.
- ▶ Uso de fármacos antiinflamatorios no esteroideos en pacientes reumáticos (no incluye a los pacientes que estén tomando su dosis diaria de aspirina como profilaxis cardiovascular).
- ▶ Pacientes con disfunción hepática o renal
- ▶ Enfermos desnutridos.

Es más, pacientes con pruebas de coagulación anormales que no pertenecen a ninguno de los incisos anteriores, no tienen mayor riesgo que los pacientes con valores normales.

La Rx de tórax preoperatoria solo será de utilidad en el paciente con sintomatología pulmonar o cardíaca.

Por ultimo en la valoración preoperatoria se deberán corregir factores de riesgo aumentado a través de ciertas medidas terapéuticas, las cuales en algunas ocasiones ameritan el diferimiento de la cirugía.

## ***2.8 Valoración del Riesgo Preoperatorio***

### ***2.8.1 Clasificación del Estado Físico de la American Society of Anesthesiologists (ASA)***

La clasificación del estado físico de la ASA, desarrollada para proporcionar una terminología común y facilitar la recopilación de datos estadísticos, fue comunicada originalmente por Saklad en 1941 (1, 2). La denominación de "riesgo operatorio" fue evitada intencionalmente porque incluía consideraciones sobre la intervención propuesta y la habilidad del cirujano. En 1961, Dripps et al (3) modificaron el sistema, denominándolo sistema de puntuación del estado físico. Estas modificaciones fueron adoptadas por la ASA en 1962 y son el sistema que se utiliza en la actualidad.

- ▶▶ Estado físico I. Paciente sano (excepto por el padecimiento motivo de la cirugía).

- ▶▶ Estado físico II. Paciente con enfermedad sistémica leve, no descompensada.
- ▶▶ Estado físico III. Paciente con enfermedad sistémica grave, pero no incapacitante. Por ejemplo: cardiopatía severa o descompensada, diabetes mellitus no compensada acompañada de alteraciones orgánicas vasculares sistémicas (micro y macroangiopatía diabética), insuficiencia respiratoria de moderada a severa, angor pectoris, infarto al miocardio antiguo, etc.
- ▶▶ Estado físico IV. Paciente con enfermedad sistémica grave e incapacitante, que constituye además amenaza constante para la vida, y que no siempre se puede corregir por medio de la cirugía. Por ejemplo: insuficiencias cardíaca, respiratoria y renal severas (descompensadas), angina persistente, miocarditis activa, diabetes mellitus descompensada con complicaciones severas en otros órganos, etc.
- ▶▶ Estado físico V. Se trata del enfermo terminal o moribundo, cuya expectativa de vida no se espera sea mayor de 24 horas, con o sin tratamiento quirúrgico. Por ejemplo: ruptura de aneurisma aórtico con choque hipovolémico severo, traumatismo craneoencefálico con edema cerebral severo, embolismo pulmonar masivo, etc. La mayoría de estos pacientes requieren la cirugía como medida heroica con anestesia muy superficial.

<b>Relación de la Mortalidad Anestésica con el Estado Físico de la ASA en el Preoperatorio</b>		
<b>Clase del estado físico ASA</b>	<b>Mortalidad anestésica según Dripps et al (1961)</b>	<b>Mortalidad anestésica según Marx et al (1973)</b>
I	0	1 : 9,160 <sup>a</sup>
II	1 : 1,1013	1 : 10,609 <sup>a</sup>
III	1 : 151	1 : 347
IV	1 : 22	1 : 134
V	1 : 11	1 : 64

<sup>a</sup> Obsérvese que para el estado físico de clase I y II, los datos de Marx muestran un riesgo anestésico de 1:10,000.

Tabla 2.4 Relación de Mortalidad Anestésica con el estado físico de el ASA.

<b>Clasificación de las Cirugías según CEPOD*</b>	
CEPOD 1 (inmediata)	Cirugía y resucitación cardiopulmonar simultáneas, por ej.: ruptura de aneurisma aórtico. Cirugías no mayores de 1 hora, generalmente.
CEPOD 2 (urgente)	Cirugía lo más pronto posible después de la resucitación (hidroelectrolítica, cardiopulmonar, etc.). Por ej.: corrección de una obstrucción intestinal después de la correcta hidratación y corrección de desórdenes electrolíticos.
CEPOD 3 (programada)	Cirugía que es necesaria realizarla pronto pero no con carácter de urgente, por ej.: cirugía oncológica.
CEPOD 4 (electiva)	Aquella cirugía en la que, tanto cirujano como paciente se preparan y programan para ella, por ej.: colecistectomía litiásica no complicada, ritidectomía, etc.
*CEPOD: Confidential Enquire into Perioperative Deaths	

Tabla 2.5 Clasificación de Cirugías según CEPOD.

En los Estados Unidos de Norteamérica, de los 25 millones de pacientes que estarán bajo cirugía no cardíaca, cerca de 50 mil presentan infarto al miocardio perioperatorio (0.2%). Los pacientes que presentan cardiopatía coronaria isquémica tienen un 1.1% de incidencia perioperatoria de infarto miocárdico en cirugía no cardíaca. La mortalidad después de un infarto al miocardio en el perioperatorio es de un 26% a un 70% (30). Por lo tanto es muy importante identificar aquellos pacientes que están en mayor riesgo de morbilidad y mortalidad cardíaca, para así poder corregir las condiciones que puedan intervenir negativamente en la evolución del paciente posquirúrgico. Todavía es controvertido el manejo preoperatorio del paciente cardíopata a quien se le va a realizar cirugía no cardíaca: ¿farmacoterapia?, ¿revascularización miocárdica?

Los principales objetivos del manejo preoperatorio en estos pacientes son: la clasificación de su riesgo cardíaco perioperatorio y la disminución de este riesgo por medio de los tratamientos correspondientes. Estos últimos pueden ser:

- ▶ Modificación de la farmacoterapia o del tipo de intervención quirúrgica
- ▶ Una monitorización transoperatoria exhaustiva
- ▶ Una técnica anestésica correcta, y, posiblemente
- ▶ La revascularización miocárdica.

La correcta valoración preoperatoria debe incluir : anamnesis, exploración física y sus condiciones, el solicitar e interpretar con cuidado las pruebas de laboratorio y gabinete solicitadas, información al paciente y familiares de los pasos clínicos, quirúrgicos y anestésicos a realizar, la selección de una buena premedicación anestésica y el obtener el consentimiento del paciente.

### *Metodología Experimental*

En la solución de este problema debemos tomar en cuenta de donde partimos. En el HSJ se toma la medida del ASA como parte de la evaluación preoperatoria. Esta medida no fue creada para este fin y la propuesta del Dr. Méndez y sus colaboradores (Jefe de Anestesiología del Hospital San José- Tec de Monterrey 2003) es crear un indicador que mida el riesgo trans operatoria de complicaciones cardiovasculares en donde, además de considerar el ASA, se tomen en cuenta otros dos factores que son el tipo de cirugía al que está sometido el paciente y el tipo de anestesia que se le administra.

Estas variables proporcionan información importante ya que intuitivamente reconocemos que el riesgo no solamente debe tomar en cuenta el estado físico del paciente sino que existen otros factores que de alguna manera deberán influir sobre las posibles complicaciones transoperatorias cardiovasculares que pudiera tener un paciente en el quirófano.

#### *3.1 Planteamiento de la Hipótesis*

La hipótesis de esta tesis consiste en demostrar que existe una metodología que prediga mejor las complicaciones trans operatorias cardiovasculares en base al ASA, al tipo de cirugía y al tipo de anestesia que se le aplica al paciente.

#### *3.2 Definición de la Metodología Estadística*

Dentro de la metodología estadística tenemos los siguientes pasos:

##### *3.2.1 Muestreo.*

Se realizó un muestreo estratificado por tipo de cirugía, ya que las frecuencias de aparición de estas son diferentes.

CIRUGIAS EN 2002									
ESPECIALIDAD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	TOTALES	PORCENTAJES	MUESTRA
CIR. CARDIOVASCULAR	28	24	21	23	24	19	139	4.64%	9
CIR. GENERAL	190	143	130	175	196	165	999	33.37%	67
CIR. MAXILOFACIAL	1	3	3	2	4	2	15	0.50%	1
CIR. PLASTICA	14	18	21	11	6	8	78	2.61%	5
GINECOLOGIA	5	9	13	12	5	22	66	2.20%	4
NEUROCIROLOGIA	36	26	27	37	47	39	212	7.08%	14
OFTALMOLOGIA	15	20	13	8	9	12	77	2.57%	5
OTORRINO	43	54	70	40	48	48	303	10.12%	20
TRAUMATOLOGIA	127	99	118	137	125	122	728	24.32%	49
UROLOGIA	55	58	56	66	65	77	377	12.59%	25
TOTALES	514	454	472	511	529	514	2994	100.00%	200

Tabla 3.1 Muestreo Estratificado por tipo de cirugía.

El número de registros obtenidos es de 200.

### 3.2.2 Descripción de la Muestra

Entre los 200 pacientes elegidos para formar la base de datos vemos que existen de muy diversas edades desde caso recién nacidos hasta personas de la tercera edad. Así como también tenemos casi la misma proporción de mujeres que de hombres. Las tablas se muestran a continuación.

#### Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Edad del paciente en años	195	.33	92.00	40.1359	20.4969
Peso del paciente en Kg	139	7.20	190.00	71.3532	28.3811
Valid N (listwise)	139				

Tabla 3.2 Estadísticas de las variables Edad y Peso del Paciente.

#### Sexo del paciente

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid F	101	50.5	51.8	51.8
M	94	47.0	48.2	100.0
Total	195	97.5	100.0	
Missing System	5	2.5		
Total	200	100.0		

Tabla 3.3 Estadística de la variable Sexo del paciente.

### ***3.3 Descripción de las Variables Involucradas***

Las variables que tomamos en cuenta para este análisis son las siguientes:

#### ***3.3.1 Variables de Entrada***

- ▶▶ Sexo: Es el sexo del paciente. Se codificó en SPSS de manera que Masculino corresponde al 1 y femenino al 0. Es una variable categórica.
- ▶▶ Edad: Variable continua que corresponde precisamente a la edad en años cumplidos del paciente al momento de la operación.
- ▶▶ Peso: Peso en Kg. del paciente.
- ▶▶ ASA: Variable categórica ordinal que evalúa el estado físico del paciente. Esta variable tiene 5 niveles que son:
  - ▶ ASA 1: Paciente sano a excepción de lo que motiva la cirugía.
  - ▶ ASA 2: Paciente con enfermedad sistémica de leve a moderada.
  - ▶ ASA 3: Paciente con enfermedad sistémica severa.
  - ▶ ASA 4: Paciente con enfermedad sistémica severa con amenaza a la vida.
  - ▶ ASA 5: Paciente moribundo que no se espera que viva sin la cirugía.
- ▶▶ Cirugía: Variable categórica y ordinal respecto al riesgo implícito de acuerdo a la extensión y/o gravedad del procedimiento. Se divide en los siguientes niveles:
  - ▶ C1: Cirugía menor: extensión mínima, con anestesia local, ambulatoria.
  - ▶ C2: Cirugía mayor simple: sobre órgano ó sistema, sin procedimientos agregados, sangrado mínimo, no se esperan complicaciones transoperatorias.
  - ▶ C3: Cirugía mayor compleja: sobre un órgano ó sistema, con otro (s) procedimiento (s) agregado (s) relacionado (s) con el programado, posible sangrado relevante, posiblemente con algún problema transquirúrgico que puede ser solucionado.
  - ▶ C4: Cirugía mayor múltiple: sobre varios órganos ó sistemas, sangrado importante, probables complicaciones transoperatorias, requiere preparativos especiales.
  - ▶ C5: Cirugía “de rescate”: peligro de muerte.
- ▶▶ Anestesia: Variable categórica y ordinal respecto al riesgo implícito de acuerdo a la complejidad del procedimiento. existen varios tipos:
  - ▶ A1: Anestesia local con ó sin sedación-analgésia.
  - ▶ A2: Anestesia con monitoreo básico, sin invasión vascular ni uso de drogas no-anestésicas, sin utilizar drogas coadyuvantes (no habituales) ni drogas suplementarias.
  - ▶ A3: Anestesia con monitoreo básico y especial, invasión vascular para control hemodinámica para control hemodinámico y aporte de líquidos, apoyo farmacológico (drogas no anestésicas cardio o vasoactivas) uso de drogas coadyuvantes no habituales (antagonistas, vg, drogas suplementarias), técnica anestésica combinada.

- ▶ A4: Anestesia similar a A3, mayor a 2 hrs. y/ó con maniobras especiales (maniobras para intubación difícil, intubación con el paciente despierto, uso de tubo endotraqueal de doble lumen, ventilación de un solo pulmón, ventilación mecánica especial, fibrolaringoscopia, colocación de catéter Swan Ganz, circulación extracorpórea, hipotermia, hipotensión inducida, RCP ).
- ▶ A5: Técnica anestésica limitada en sus opciones por el estado del paciente.

### ***3.3.2 Variables de Salida***

Nos enfocamos en las complicaciones trans operatorias cardiovasculares en las cuales tenemos las siguientes variables:

- ▶▶ Hipertensión / Hipotensión:
  - ▶ TAA1: Aumento ó disminución de menos de un 20% en la Presión Arterial, respecto a las cifras con las que es recibido el paciente en el quirófano, antes de que inicie su anestesia y/o cirugía.
  - ▶ TAA2: Aumento ó disminución de 20 a 30% en la Presión Arterial, respecto a las cifras con las que es recibido el paciente en el quirófano, antes de que inicie su anestesia y/o cirugía.
  - ▶ TAA3: Aumento ó disminución de más 30% en la Presión Arterial, respecto a las cifras con las que es recibido el paciente en el quirófano, antes de que inicie su anestesia y/o cirugía.
- ▶▶ Arritmia:
  - ▶ TAb1 Benigna: Modificación del ritmo normal cardíaco (sinusal) que no representa una amenaza para la vida del paciente y que puede ser revertida espontáneamente ó con tratamiento médico (taquicardia ó bradicardia sinusal, ritmo de unión acelerado y extrasístoles auriculares aisladas).
  - ▶ TAb2 Potencialmente Maligna: Modificación del ritmo normal cardíaco (sinusal) que representa una potencial amenaza para la vida del paciente y que puede ser revertida espontáneamente ó, como sucede generalmente, con tratamiento médico (latidos ectópicos ventriculares, taquicardia supraventricular y bloqueo auriculoventricular de segundo grado).
  - ▶ TAb3 Letal: Modificación del ritmo normal cardíaco (sinusal) que representa una amenaza real para la vida del paciente y que debe ser revertida inmediatamente con tratamiento médico (fibrilación ventricular, taquicardia ventricular, asistolia, bloqueo auriculoventricular de tercer grado, frecuencia cardíaca menor a 40 latidos por minuto).
- ▶▶ Isquemia Miocárdica:
  - ▶ TAc1 Isquemia: fase inicial de la falta de oxigenación del músculo cardíaco, habitualmente por falta de irrigación sanguínea, manifestada en el EKG como una inversión de la onda T.

- ▶ TAc2 Lesión: siguiente fase de la falta de oxigenación del músculo cardíaco, habitualmente por falta de irrigación sanguínea, manifestada en el EKG como un desnivel del segmento ST.
  - ▶ TAc3 Necrosis: fase final terminal de la falta de oxigenación del músculo cardíaco, habitualmente por falta de irrigación sanguínea, manifestada en el EKG como una alteración del complejo QRS, que se convierte en una onda negativa única llamada “onda Q”.
- ▶▶ Sangrado:
- ▶ TAd1: Salida de sangre del espacio intravascular hacia el extravascular ó al exterior, en una cantidad hasta del 10% del volumen circulante calculado. Puede no ser peligroso ni poner en peligro la vida del paciente, aún y cuando no se sustituya ó restituya.
  - ▶ TAd2: Salida de sangre del espacio intravascular hacia el extravascular ó al exterior, en una cantidad entre el 11 y el 20% del volumen circulante calculado. Puede ser peligroso y poner en peligro la vida del paciente, si no se sustituye ó restituye adecuadamente.
  - ▶ TAd3: Salida de sangre del espacio intravascular hacia el extravascular ó al exterior, en una cantidad mayor al 20% del volumen circulante calculado. Es peligroso y pone en peligro la vida del paciente, si no se sustituye ó restituye adecuada y prontamente (choque hipovolémico).

Una vez que definimos las variables de salida vamos a definir una variable que de alguna forma resume la información existente en las variables de salida.

Antes de definir esta nueva variable se procede a comentar que con base en la experiencia del Dr. Méndez, las complicaciones trans operatorias no producen el mismo riesgo potencial sobre el paciente. De hecho, definimos como el grado de importancia empírico en base el al tiempo que tarda un anestesista en promedio en resolver cada una de las complicaciones. Estos pesos se obtuvieron a través de consideraciones realizadas por el grupo de médicos especialistas en anestesiología en base a su experiencia médica. Con base en estos argumentos tenemos los siguientes pesos para cada una de las variables involucradas.

<b>Variable</b>	<b>Peso proporcional empírico</b>
HIPERTENSIÓN / HIPOTENSION	30%
ARRITMIA	20%
ISQUEMIA MIOCÁRDICA	40%
SANGRADO	10%

Riesgo: Una vez que tenemos estos pesos establecidos empíricamente definimos la variable riesgo como la suma ponderada de las 4 variables anteriores.

Tabla 3.4 Peso de cada variable involucrada.

### 3.4 Estudio Exploratorio de los Datos

Una vez que tenemos definida la muestra y las variables procedemos a explicar las técnicas estadísticas empleadas para dar solución a este problema.

Primeramente como podemos ver en la definición de variables tenemos nuestras variables principales que son el ASA la Cirugía y la anestesia son variables ordinales en escala del 1 al 5 de acuerdo al grado de riesgo asociado con cada variable.

Por otro lado la variable riesgo, anteriormente definida, es continua del 0 al 30.

Se eligió el análisis de factores, ya que nos permite resumir información de ciertas variables de cualquier tipo en una que es normal y continua. Por lo que al ejecutar este análisis de factores con las variables de entrada ASA, Cirugía y Anestesia se obtuvo una nueva variable que resume la información de éstas y además resulta ser una variable fácil de usar en los paquetes estadísticos ya que es normal y continua.

Esta continuidad y normalidad anexándola a la continuidad de la variable riesgo nos permite usar una regresión lineal simple y así poder estimar el riesgo a través de la utilización de las tres variables de entrada utilizadas para obtener el factor.

Primeramente se obtuvo este análisis para la totalidad de la población sin distinguir clases o categorías inmersas. El análisis que se presenta se fue realizado para la totalidad de los registros.

### 3.5 Metodología Estadística

El análisis factorial se ejecutó con las tres variables Anestesia, Tipo de Cirugía y Estado físico del paciente. Se consideró el método de componentes principales sin solución rotada.

Primero que nada se muestran los estadísticos descriptivos de las variables de interés, con las cuales se pretende formar un factor con las características antes comentadas.

**Descriptive Statistics**

	Mean	Std. Deviation	Analysis N
Estado físico del paciente	1.6277	.8206	188
Tipo de cirugía	2.4255	.6858	188
Tipo de anestesia	2.2926	.7418	188

Tabla 3.5 Estadística descriptiva de las variables estado físico, tipo de cirugía y anestesia.

**Correlation Matrix<sup>a</sup>**

		Estado físico del paciente	Tipo de cirugía	Tipo de anestesia
Correlation	Estado físico del paciente	1.000	.416	.470
	Tipo de cirugía	.416	1.000	.605
	Tipo de anestesia	.470	.605	1.000
Sig. (1-tailed)	Estado físico del paciente		.000	.000
	Tipo de cirugía	.000		.000
	Tipo de anestesia	.000	.000	

a. Determinant = .476

Tabla 3.6 Matriz de correlación de las variables estado físico, tipo de cirugía y anestesia.

En la tabla anterior se muestra que existen correlaciones en las tres variables y que además estas resultan significativas al nivel  $\alpha = .05$ . Esta correlación existente en las variables es el primer paso para pensar que el método de factores es apropiado para aplicarse en esta muestra. Se sabe que el determinante debe acercarse lo máximo a 0, en este caso el determinante de la matriz de correlaciones es de 0.476 lo cual es un punto negativo a considerar en este método. En futuras investigaciones se recomienda que este valor se acerque lo más posible a 0.

Cuando se analiza la matriz de correlación es importante verificar que al menos una de las variables tenga correlación significativa. En este caso vemos como nuestras tres variables de entrada cumplen con esta condición. También podemos observar que el determinante es mas bajo que 0.5 lo cual es bueno para nuestro modelo.

**Inverse of Correlation Matrix**

	Estado físico del paciente	Tipo de cirugía	Tipo de anestesia
Estado físico del paciente	1.330	-.276	-.457
Tipo de cirugía	-.276	1.636	-.861
Tipo de anestesia	-.457	-.861	1.736

Tabla 3.7 Matriz inversa de correlación de las variables edo. físico, tipo de cirugía y anestesia.

**KMO and Bartlett's Test**

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.663
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	137.308
	df	3
	Sig.	.000

Tabla 3.8 Prueba de Bartlett's.

Los números de la tabla anterior nos muestran primeramente que la medida de adecuación al modelo por el test de KMO es .663 la cual es adecuada. Un número menor a 0.6 se considera inadecuado en la aplicación del método

Así también la prueba de esfericidad de Bartlett's también nos habla de que el modelo es válido ya que contrasta la hipótesis nula que la matriz de correlaciones es una matriz identidad. Al rechazar esta hipótesis se deduce que las correlaciones entre las variables son tales que el método es apropiado.

#### Communalities

	Initial	Extraction
Estado físico del paciente	1.000	.565
Tipo de cirugía	1.000	.696
Tipo de anestesia	1.000	.738

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Tabla 3.9 Comunalidades de las variables estado físico, tipo de cirugía y anestesia.

En la tabla anterior podemos notar que las comunalidades (proporción de la varianza de la variable que es explicada por el modelo factorial) son bastante elevadas. Esto también nos hace pensar que el modelo es válido.

#### Anti-image Matrices

		Estado físico del paciente	Tipo de cirugía	Tipo de anestesia
Anti-image Covariance	Estado físico del paciente	.752	-.127	-.198
	Tipo de cirugía	-.127	.611	-.303
	Tipo de anestesia	-.198	-.303	.576
Anti-image Correlation	Estado físico del paciente	.758 <sup>a</sup>	-.187	-.301
	Tipo de cirugía	-.187	.646 <sup>a</sup>	-.511
	Tipo de anestesia	-.301	-.511	.626 <sup>a</sup>

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)

Tabla 3.10 Matriz de covarianzas de las variables estado físico, tipo de cirugía y anestesia

En la tabla anterior podemos notar que los elementos de la diagonal principal son próximos a la unidad con lo que comprobamos que existe una buena adecuación del modelo a los datos. Además tenemos que los demás coeficientes tienen valores bajos.

**Total Variance Explained**

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	1.999	66.620	66.620	1.999	66.620	66.620
2	.612	20.393	87.013			
3	.390	12.987	100.000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Tabla 3.11 Análisis de componentes principales.

Al ejecutar el análisis de factores podemos notar que al tener sólo un solo factor se explica un 66.6% de la varianza; motivo por el cual es correcto aplicar un solo factor en la explicación de las complicaciones transoperatorias cardiovasculares.

**Component Matrix<sup>a</sup>**

	Component
	1
Tipo de anestesia	.859
Tipo de cirugía	.834
Estado físico del paciente	.752

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 1 components extracted.

Tabla 3.12 Matriz compuesta de las variables edo. físico, tipo de cirugía y anestesia.

Como podemos observar en la tabla anterior vemos que las correlaciones entre las variables originales y el factor resultante son bastante elevadas esto nos hace pensar que el factor resume de manera correcta la información contenida en las tres variables. Una vez que nos percatamos que la utilización del análisis factorial en este caso es completamente válida podemos pasar ahora a la siguiente etapa de la investigación que es la ejecución de una regresión lineal simple entre la variable independiente factor y la variable independiente riesgo.

**Model Summary<sup>b</sup>**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.598 <sup>a</sup>	.358	.354	3.4187	1.748

a. Predictors: (Constant), REGR factor score 1 for analysis 1

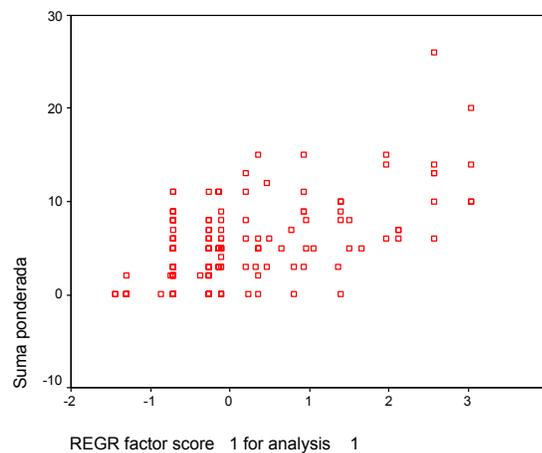
b. Dependent Variable: Suma ponderada

Tabla 3.13 Model Summary.

Este resumen del modelo nos indica que la correlación entre el riesgo predicho y el riesgo real es del .598 lo cual es una medida bastante buena de la R. Sin embargo la R2 es pequeña de .358 lo cual nos hace pensar que podría haber un mejor ajuste entre estas dos variables.

También podemos observar el estadístico de Durbin-Watson con un valor de 1.748 el cual nos indica que existe muy poca autocorrelación de los errores lo cual es bastante positivo en este análisis para que sea válida una regresión lineal simple.

Basándonos un poco en la siguiente gráfica nos damos cuenta que el modelo lineal entre estas dos variables sí puede ser lineal.



Gráfica 3.1.

**ANOVA<sup>b</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1210.006	1	1210.006	103.530	.000 <sup>a</sup>
	Residual	2173.867	186	11.687		
	Total	3383.872	187			

a. Predictors: (Constant), REGR factor score 1 for analysis 1

b. Dependent Variable: Suma ponderada

Tabla 3.14 ANOVA.

Esta tabla nos muestra como sí existe relación significativa entre las dos variables consideradas para este análisis.

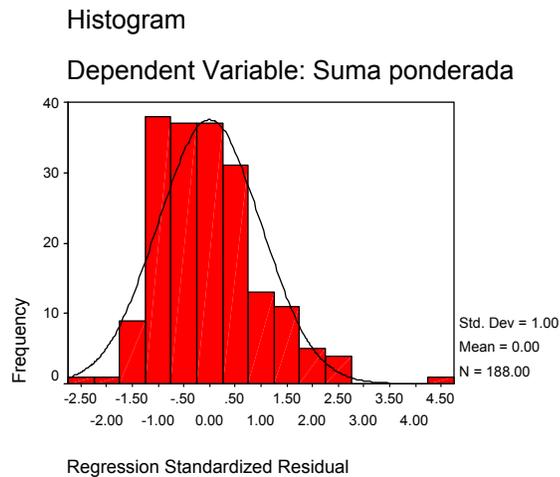
**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	4.894	.249		19.627	.000
	REGR factor score 1 for analysis 1	2.544	.250	.598	10.175	.000

a. Dependent Variable: Suma ponderada

Tabla 3.15 Coeficientes.

Así como también tenemos coeficientes significativos ya que el nivel de significancia de estas pruebas es menor a .05.

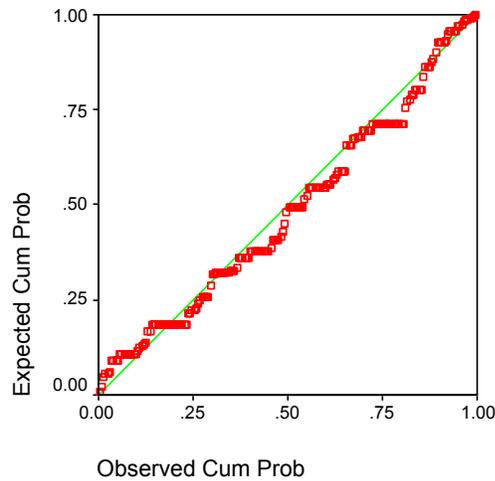


Gráfica 3.2 Histograma.

Esta gráfica nos muestra que aunque la prueba de normalidad nos indique que los residuales no provienen de una población normal se puede esto ver que la tendencia de los datos es a ser una curva normal, al menos gráficamente.

### Normal P-P Plot of Regression Stand

Dependent Variable: Suma ponderad

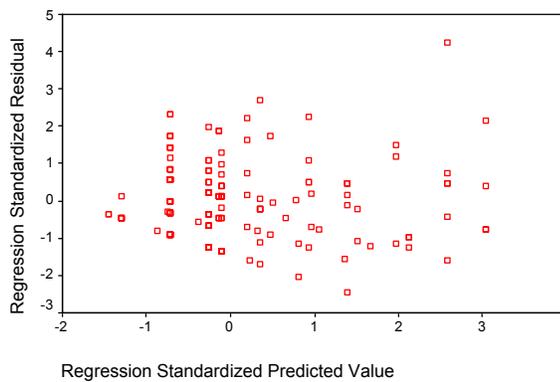


Gráfica 3.3.

El P-P Plot nos indica nuevamente que los puntos tienden a alinearse en la línea diagonal, lo cual es un fuerte indicio que los datos pueden provenir de una población normal.

### Scatterplot

Dependent Variable: Suma ponderada



Gráfica 3.4.

La gráfica de residuales estandarizados contra el valor predicho estandarizado aprueba los supuestos de linealidad y homogeneidad de varianzas.

Lo primero que nos podemos preguntar en la gráfica 3.5 del anexo 3, es que tanto se mejora la predicción este método al método actual que es la valoración a través del ASA

solamente. Para comparar ambos métodos se corrió también, considerando el ASA como variable continua, una regresión lineal simple obteniendo los siguientes resultados.

Con los resultados de la gráfica 3.6 del anexo 3 nos damos cuenta de que es mucho mejor predictor el factor que simplemente el ASA. Comparando los  $R^2$  de ambos métodos tenemos lo siguiente.

Con la tabla A3.8 del anexo 3, podemos notar que es mejor método predictivamente hablando el método del factor.

A partir de este análisis y considerando que los pacientes no son estadísticamente equivalentes se procedió a llevar a cabo el mismo análisis pero dividiendo la población en segmentos bien definidos. La clasificación de la tabla A3.9 del anexo 3, es dada desde el punto de vista pediátrico. Además se establecieron segmentos por sexo. Presentaremos las dos más importantes. (ver tabla A3.10 en el anexo 3).

También se corrieron los procesos considerando el ASA solamente. Los resultados de considerar esta variable tuvieron predictivamente menor impacto. *Ver Anexo 3.*

### Resultados y Conclusiones

Considerando la siguiente tabla en la que se comparan las R<sup>2</sup> en los diversos métodos de regresión.

<b>Población</b>	<b>Método del factor considerando las tres variables</b>	<b>Regresión simple considerando el ASA continua</b>
Total	0.358	0.179
Varones de edad adulta	0.385	0.166
Mujeres de edad adulta	0.165	0.080
Niños	0.213	No se puede encontrar

Tabla 4.1 Comparación de R<sup>2</sup> en métodos de regresión.

Es muy importante hacer notar que la población de interés en este caso es la de varones de edad adulta. Los resultados y análisis de los análisis factoriales y de regresión para las demás poblaciones se dejan a consideración al lector para que se revisen exhaustivamente en posteriores investigaciones con tamaños muestrales más elevados. En este caso se presentan pero el producto final de este documento es la escala creada a partir del análisis factorial para medir el riesgo transoperatorio cardiovascular para pacientes varones de edad adulta. La interpretación de cada una de las técnicas utilizadas se realiza de manera similar que en el capítulo anterior.

Tomando esta tabla como resumen de la comparación de los métodos de medición y de predicción de las complicaciones cardiovasculares trans operatorias y además viendo que la gráfica que más tiende a una línea recta entre las variables dependientes e independientes es la población de varones de edad adulta por lo que se estableció que nos enfocaremos a esta población. Además, médicamente los hombres son más propensos a mostrar complicaciones cardiovasculares en todo momento, sobre todo en la edad adulta. Con base en esto se generó la escala que se muestra a continuación:

TABULADOR DE RIESGO PERIOPERATORIO					
<b>ASA 1</b>	CIR 1	CIR 2	CIR 3	CIR 4	CIR 5
ANES 1	1	1	1	1	2
ANES 2	1	1	1	2	3
ANES 3	1	1	2	3	3
ANES 4	2	2	3	3	4
ANES 5	2	3	3	4	4
<b>ASA 2</b>	CIR 1	CIR 2	CIR 3	CIR 4	CIR 5
ANES 1	1	1	1	2	2
ANES 2	1	1	2	2	3
ANES 3	1	2	3	3	4
ANES 4	2	3	3	4	4
ANES 5	3	3	4	4	5
<b>ASA 3</b>	CIR 1	CIR 2	CIR 3	CIR 4	CIR 5
ANES 1	1	1	2	2	3
ANES 2	1	2	2	3	3
ANES 3	2	2	3	4	4
ANES 4	3	3	4	4	5
ANES 5	3	4	4	5	5
<b>ASA 4</b>	CIR 1	CIR 2	CIR 3	CIR 4	CIR 5
ANES 1	1	2	2	3	3
ANES 2	2	2	3	3	4
ANES 3	2	3	3	4	5
ANES 4	3	4	4	5	5
ANES 5	4	4	5	5	5
<b>ASA 5</b>	CIR 1	CIR 2	CIR 3	CIR 4	CIR 5
ANES 1	2	2	3	3	4
ANES 2	2	3	3	4	4
ANES 3	3	3	4	5	5
ANES 4	3	4	5	5	5
ANES 5	4	5	5	5	5

Tabla 4.2 Escala de Riesgo Transoperatorio Cardiovascular para pacientes Varones de Edad Adulta.

Esta escala mide lo que podríamos llamar riesgo transoperatorio cardiovascular en pacientes varones de edad adulta. La escala es del 1 al 5 correspondiendo el 1 al menor riesgo y el 5 al mayor riesgo. La combinación de los tres números se busca en la tabla y se reconoce el riesgo asociado para el paciente en cuestión.

El método del factor se considera el método más apropiado para la predicción del riesgo transoperatorio cardiovascular debido a los estudios mostrados anteriormente. Predice de manera significativamente mayor que al método actualmente utilizado.

La utilidad de este método de evaluación consiste en:

- 1.- Predecir mejor que la variable utilizada actualmente, el ASA, el cual solamente proporciona un panorama general del estado físico del paciente.
- 2.- A través de números relativamente fáciles de obtener se puede visualizar una perspectiva más concreta acerca de la causa de mayores complicaciones transoperatorias en el Hospital San José
- 3.- Lo más importante es que con este método se puede obtener una escala para cada tipo de complicación específica y evaluar, a partir de las mismas tres variables, cada riesgo implícito en la operación. Además se puede extrapolar a la predicción del riesgo post operatorio si se cuenta con una muestra más numerosa.

Esta tabla de riesgo trans operatorio cardiovascular tiene la característica que se puede ver como un producto final, la cual, se puede llevar en el bolsillo del anesthesiologo a la hora de hacer la valoración del paciente.

***Observaciones importantes:***

En este caso se establecieron los avances para medir el riesgo trans operatorio cardiovascular de pacientes varones de edad adulta. Se deja para posteriores investigaciones los demás tipos de complicaciones.

## *Resultados Colaterales*

Otra vía para estudiar las complicaciones transoperatorias cardiovasculares es también comparar el método actual con los métodos tradicionales existentes como lo son el tipo de cirugía y el tipo de anestesia.

Hasta ahora se ha considerado un nuevo método que permite obtener una escala con la cual podemos medir el riesgo de complicaciones transoperatorias cardiovasculares en pacientes de edad adulta. Sin embargo la comparación de este nuevo método solamente se ha llevado a cabo con el método existente que es el estado físico del paciente. Si comparamos también con el tipo de cirugía y el tipo de anestesia suceden cosas interesantes.

Una de las conclusiones más importantes es que el índice de la cirugía no es predictivo de las complicaciones antes mencionadas. Lo interesante es que la anestesia es predictivo e incluso más que el método propuesto. Lo anterior se puede ver tomando en cuenta el coeficiente de determinación quien medirá la bondad de los métodos.

Para el caso de la cirugía tenemos los siguientes outputs:

### *Outputs SPSS*

#### **Descriptive Statistics**

	Mean	Std. Deviation	N
Suma ponderada	5.8272	5.0616	81
Tipo de cirugía	2.5679	.7736	81

#### **Correlations**

		Suma ponderada	Tipo de cirugía
Pearson Correlation	Suma ponderada	1.000	.517
	Tipo de cirugía	.517	1.000
Sig. (1-tailed)	Suma ponderada	.	.000
	Tipo de cirugía	.000	.
N	Suma ponderada	81	81
	Tipo de cirugía	81	81

Tabla C1. Estadísticas tipo de cirugía.

**Variables Entered/Removed<sup>a</sup>**

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Tipo de cirugía		Stepwise (Criteria: Probabilidad y-of-F-to-enter <= .050, Probabilidad y-of-F-to-remove >= .100).

a. Dependent Variable: Suma ponderada

Tabla C2.

**Model Summary<sup>b</sup>**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	.517 <sup>a</sup>	.267	.258	4.3600	.267	28.818	1	79	.000	1.645

a. Predictors: (Constant), Tipo de cirugía

b. Dependent Variable: Suma ponderada

Tabla C3.

**ANOVA<sup>b</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	547.826	1	547.826	28.818	.000 <sup>a</sup>
	Residual	1501.755	79	19.010		
	Total	2049.580	80			

a. Predictors: (Constant), Tipo de cirugía

b. Dependent Variable: Suma ponderada

Tabla C4. ANOVA.

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95% Confidence Interval for B		Correlations			Collinearity Statistics		
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound	Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF	
		1	(Constant)	-2.859			1.689		-1.693	.094	-6.221	.503		
	Tipo de cirugía	3.383	.630	.517	5.368	.000	2.128	4.637	.517	.517	.517	1.000	1.000	

a. Dependent Variable: Suma ponderada

Tabla C5. Coeficientes.

**Coefficient Correlations<sup>a</sup>**

Model			Tipo de cirugía
1	Correlations	Tipo de cirugía	1.000
	Covariances	Tipo de cirugía	.397

a. Dependent Variable: Suma ponderada

Tabla C6.

**Collinearity Diagnostics<sup>a</sup>**

Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions	
				(Constant)	Tipo de cirugía
1	1	1.958	1.000	.02	.02
	2	4.201E-02	6.827	.98	.98

a. Dependent Variable: Suma ponderada

Tabla C7. Colinealidad.

**Casewise Diagnostics<sup>a</sup>**

Case Number	Std. Residual	Suma ponderada	Predicted Value	Residual
61	3.516	26.00	10.6715	15.3285

a. Dependent Variable: Suma ponderada

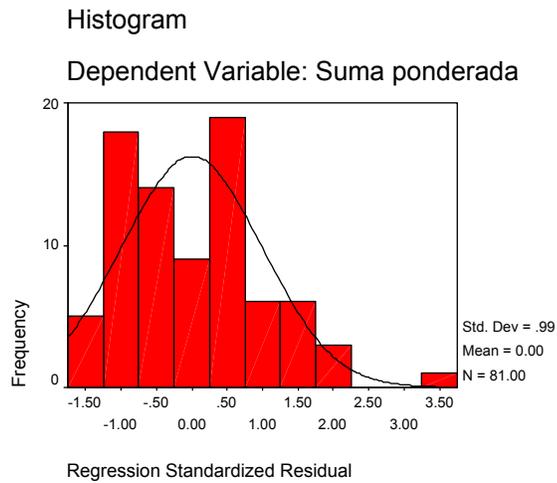
Tabla C8.

**Residuals Statistics<sup>a</sup>**

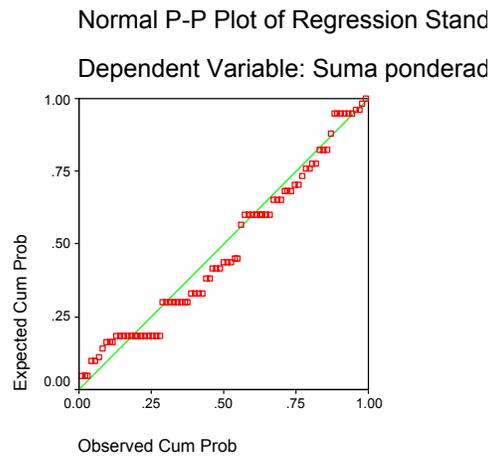
	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	.5235	10.6715	5.8272	2.6168	81
Residual	-7.2888	15.3285	-6.14E-16	4.3327	81
Std. Predicted Value	-2.027	1.851	.000	1.000	81
Std. Residual	-1.672	3.516	.000	.994	81

a. Dependent Variable: Suma ponderada

Tabla C9.



Gráfica C1. Histograma.



Gráfica C2.

Para el caso de la anestesia tenemos los siguientes outputs:

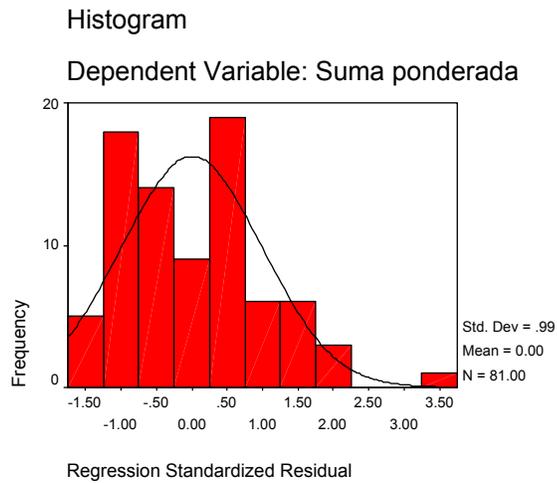
## *Outputs SPSS*

### *Regressions*

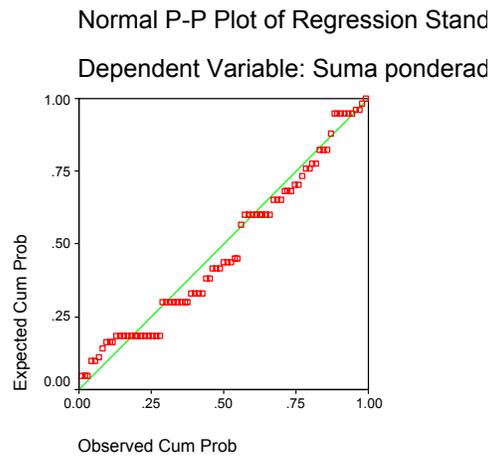
#### Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
Suma ponderada	5.8293	5.0303	82
Tipo de anestesia	2.3902	.8279	82

Tabla AN1. Estadísticas Descriptivas para tipo de anestesia.



Gráfica C1. Histograma.



Gráfica C2.

Para el caso de la anestesia tenemos los siguientes outputs:

## *Outputs SPSS*

### *Regressions*

#### Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
Suma ponderada	5.8293	5.0303	82
Tipo de anestesia	2.3902	.8279	82

Tabla AN1. Estadísticas Descriptivas para tipo de anestesia.

**Correlations**

		Suma ponderada	Tipo de anestesia
Pearson Correlation	Suma ponderada	1.000	.654
	Tipo de anestesia	.654	1.000
Sig. (1-tailed)	Suma ponderada	.	.000
	Tipo de anestesia	.000	.
N	Suma ponderada	82	82
	Tipo de anestesia	82	82

Tabla AN2. Correlaciones.

**Variables Entered/Removed<sup>a</sup>**

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Tipo de anestesia		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).

a. Dependent Variable: Suma ponderada

Tabla AN3.

**Model Summary<sup>b</sup>**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	.654 <sup>a</sup>	.427	.420	3.8309	.427	59.661	1	80	.000	1.573

a. Predictors: (Constant), Tipo de anestesia

b. Dependent Variable: Suma ponderada

Tabla AN4.

**ANOVA<sup>b</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	875.557	1	875.557	59.661	.000 <sup>a</sup>
	Residual	1174.052	80	14.676		
	Total	2049.610	81			

a. Predictors: (Constant), Tipo de anestesia

b. Dependent Variable: Suma ponderada

Tabla AN5. ANOVA.

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95% Confidence Interval for B		Correlations			Collinearity Statistics		
	B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound	Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF	
1	(Constant)	-3.663	1.300										
	Tipo de anestesia	3.971	.514	.654	7.724	.000	-6.250 2.948	-1.077 4.995	.654	.654	.654	1.000	1.000

<sup>a</sup>. Dependent Variable: Suma ponderada

Tabla AN6.

**Coefficient Correlations<sup>a</sup>**

Model			Tipo de anestesia
1	Correlations	Tipo de anestesia	1.000
	Covariances	Tipo de anestesia	.264

<sup>a</sup>. Dependent Variable: Suma ponderada

Tabla AN7.

**Collinearity Diagnostics<sup>a</sup>**

Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions	
				(Constant)	Tipo de anestesia
1	1	1.946	1.000	.03	.03
	2	5.445E-02	5.977	.97	.97

<sup>a</sup>. Dependent Variable: Suma ponderada

Tabla AN8. Colinealidad.

**Casewise Diagnostics<sup>a</sup>**

Case Number	Std. Residual	Suma ponderada	Predicted Value	Residual
61	3.596	26.00	12.2223	13.7777

<sup>a</sup>. Dependent Variable: Suma ponderada

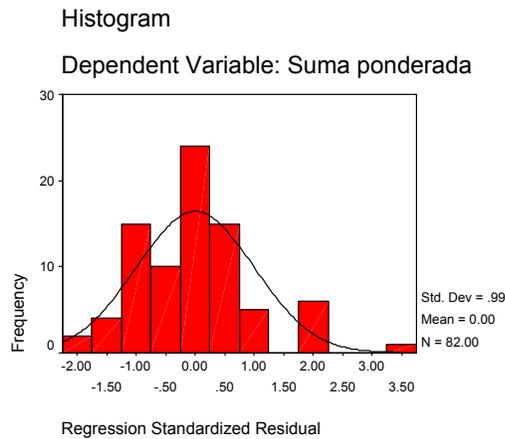
Tabla AN9.

**Residuals Statistics<sup>a</sup>**

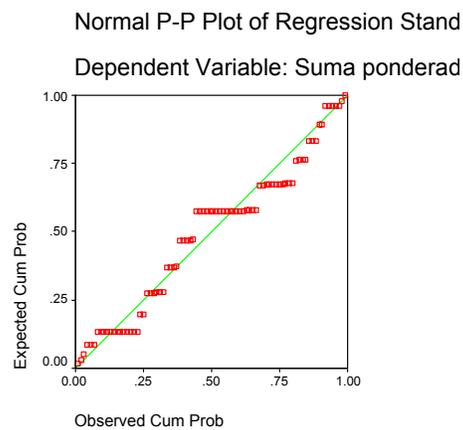
	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	.3080	12.2223	5.8293	3.2878	82
Residual	-8.2509	13.7777	-5.20E-16	3.8072	82
Std. Predicted Value	-1.679	1.945	.000	1.000	82
Std. Residual	-2.154	3.596	.000	.994	82

<sup>a</sup>. Dependent Variable: Suma ponderada

Tabla AN10.



Gráfica AN1. Histograma.



Gráfica AN2.

Lo que podemos observar al hacer una comparación entre estas dos corridas es que al interactuar solamente la anestesia con la suma ponderada tenemos que existe un coeficiente de determinación mayor incluso que el método del factor propuesto en esta tesis. Esto nos lleva a una aseveración muy poderosa. “La anestesia en la forma como se ha determinado es suficiente para establecer una predicción del riesgo transoperatorio en pacientes varones de edad adulta”. Esto nos lo dice el coeficiente de determinación que resultó de la regresión del riesgo con la anestesia.

Si quisiéramos comparar las medidas de ajuste de los modelos tendríamos que acceder a la tabla mostrada al inicio de este capítulo:

<b>Población</b>	<b>Método del factor considerando las tres variables</b>	<b>Regresión simple considerando el ASA continúa</b>
Total	0.358	0.179
Varones de edad adulta	0.385	0.166
Mujeres de edad adulta	0.165	0.080
Niños	0.213	No se puede encontrar

Tabla AN11.

Esta tabla muestra que el coeficiente de determinación máximo de todos los métodos comparados es el de pacientes varones de edad adulta con el método del factor. Si observamos la regresión lineal simple entre el riesgo y la anestesia nos da un coeficiente de determinación de 0.427 lo cual es superior a todos los números de esta tabla.

En base a este hallazgo y debido a la simplicidad con la que terminamos de establecer la relación óptima entre variables de interés para nosotros aunado a la relación de linealidad de las cantidades en cuestión podemos afirmar que el riesgo transoperatorio se encuentra en proporción directa con la medida que el anesthesiólogo reporte en el expediente.

El resultado o escala se redujo en gran medida hasta obtener lo siguiente:

<b>Tipo de Anestesia</b>	<b>Riesgo Transoperatorio Cardiovascular</b>
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5

Tabla AN12.

**Outputs SPSS**

**Regressions**

Regresión Lineal Simple de la totalidad de los pacientes con el método del factor.

**Descriptive Statistics**

	Mean	Std. Deviation	N
Suma ponderada	4.8936	4.2539	188
REGR factor score 1 for analysis 1	-8.5E-17	1.0000000	188

Tabla A3.1

**Correlations**

		Suma ponderada	REGR factor score 1 for analysis 1
Pearson Correlation	Suma ponderada	1.000	.598
	REGR factor score 1 for analysis 1	.598	1.000
Sig. (1-tailed)	Suma ponderada	.	.000
	REGR factor score 1 for analysis 1	.000	.
N	Suma ponderada	188	188
	REGR factor score 1 for analysis 1	188	188

Tabla A3.2

**Model Summary<sup>b</sup>**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	.598 <sup>a</sup>	.358	.354	3.4187	.358	103.530	1	186	.000	1.748

a. Predictors: (Constant), REGR factor score 1 for analysis 1

b. Dependent Variable: Suma ponderada

Tabla A3.3

ANOVA<sup>b</sup>

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1210.006	1	1210.006	103.530	.000 <sup>a</sup>
	Residual	2173.867	186	11.687		
	Total	3383.872	187			

a. Predictors: (Constant), REGR factor score 1 for analysis 1

b. Dependent Variable: Suma ponderada

Tabla A3.4

Coefficients<sup>a</sup>

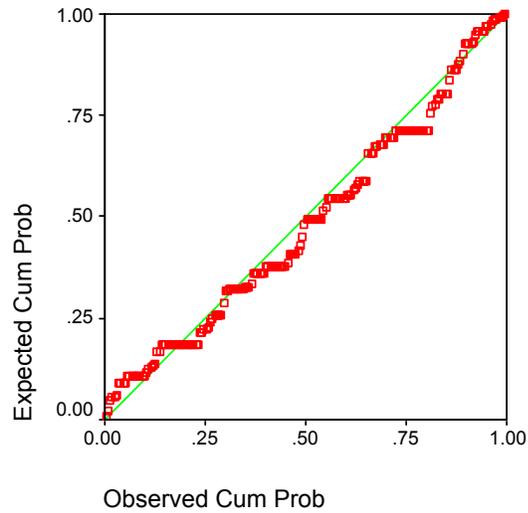
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95% Confidence Interval for B		Correlations			Collinearity Statistics		
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound	Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF	
1	(Constant)	4.894	.249		19.627	.000	4.402	5.386						
	REGR factor score 1 for analysis 1	2.544	.250	.598	10.175	.000	2.051	3.037	.598	.598	.598	1.000	1.000	

a. Dependent Variable: Suma ponderada

Tabla A3.5

Normal P-P Plot of Regression Stanc

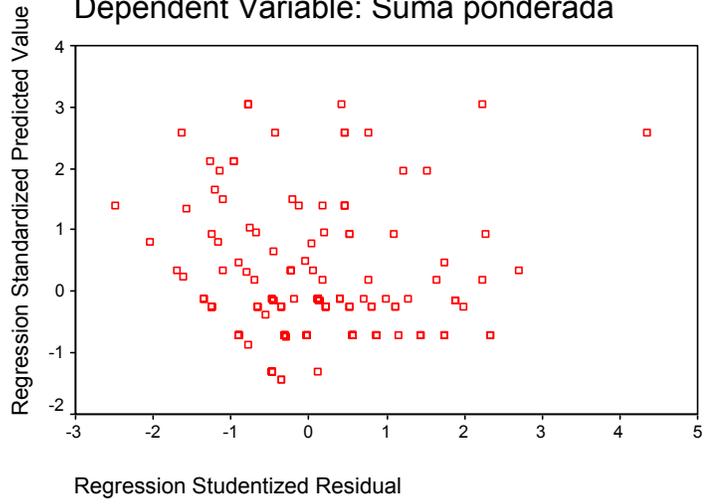
Dependent Variable: Suma ponderac



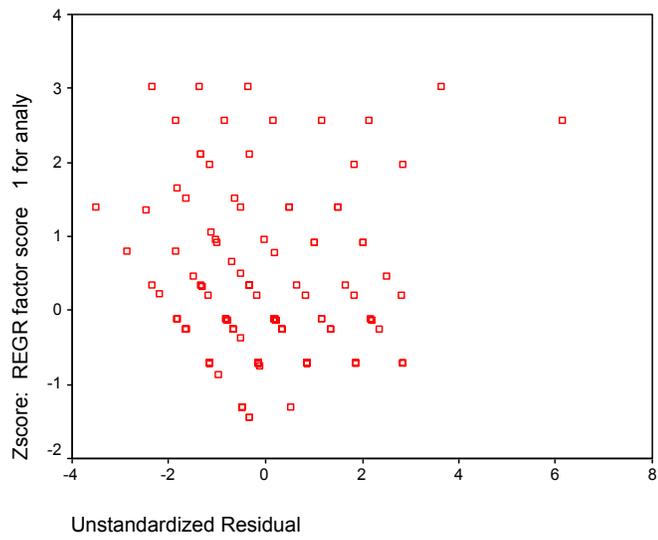
Gráfica A3.1.

### Scatterplot

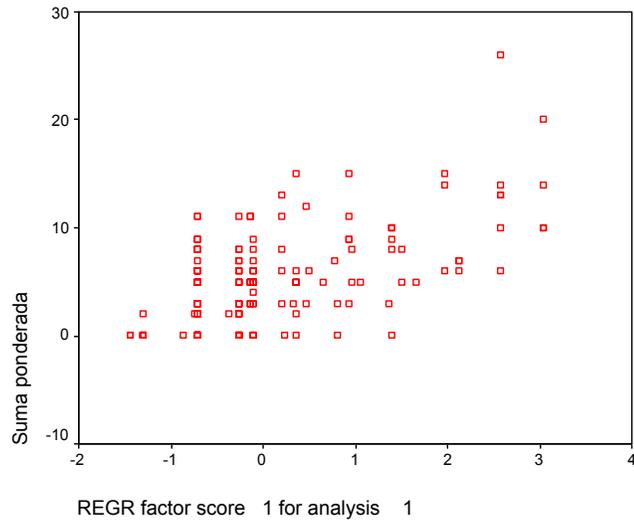
Dependent Variable: Suma ponderada



Gráfica A3.2.



Gráfica A3.3



Gráfica A3.4.

Regresión Lineal Simple para la totalidad de la muestra con el método del ASA.

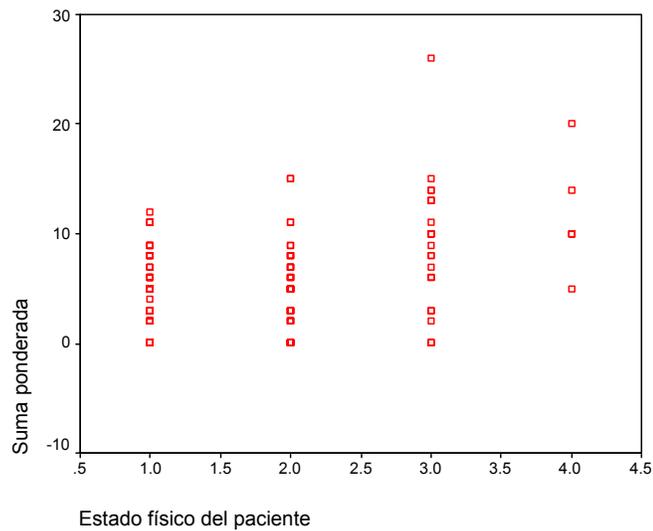
Model Summary<sup>b</sup>

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	.423 <sup>a</sup>	.179	.175	3.8407	.179	41.285	1	189	.000	1.554

a. Predictors: (Constant), Estado físico del paciente

b. Dependent Variable: Suma ponderada

Tabla A3.6



Gráfica A3.5

Método	R <sup>2</sup>
Método del factor	0.358
Método del ASA	0.179

Tabla A3.7

Paciente	Rango de edades
Paciente pediátrico	De 0 a 18 años
Paciente adulto	De 19 a 60 años
Paciente senil	De 61 en adelante.

Tabla A3.8

### *Pacientes varones de edad adulta*

#### Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	Analysis N
Estado físico del paciente	1.6508	.9186	63
Tipo de cirugía	2.4762	.7374	63
Tipo de anestesia	2.2698	.7871	63

Tabla A3.9

#### Correlation Matrix<sup>a</sup>

		Estado físico del paciente	Tipo de cirugía	Tipo de anestesia
Correlation	Estado físico del paciente	1.000	.321	.467
	Tipo de cirugía	.321	1.000	.581
	Tipo de anestesia	.467	.581	1.000
Sig. (1-tailed)	Estado físico del paciente		.005	.000
	Tipo de cirugía	.005		.000
	Tipo de anestesia	.000	.000	

a. Determinant = .516

Tabla A3.10

#### Inverse of Correlation Matrix

	Estado físico del paciente	Tipo de cirugía	Tipo de anestesia
Estado físico del paciente	1.285	-.096	-.544
Tipo de cirugía	-.096	1.517	-.836
Tipo de anestesia	-.544	-.836	1.740

Tabla A3.11

### KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.621
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	39.858
	df	3
	Sig.	.000

Tabla A3.12

### Anti-image Matrices

		Estado físico del paciente	Tipo de cirugía	Tipo de anestesia
Anti-image Covariance	Estado físico del paciente	.778	-4.93E-02	-.243
	Tipo de cirugía	-4.934E-02	.659	-.317
	Tipo de anestesia	-.243	-.317	.575
Anti-image Correlation	Estado físico del paciente	.701 <sup>a</sup>	-6.89E-02	-.364
	Tipo de cirugía	-6.888E-02	.620 <sup>a</sup>	-.515
	Tipo de anestesia	-.364	-.515	.583 <sup>a</sup>

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)

Tabla A3.13

### Communalities

	Initial	Extraction
Estado físico del paciente	1.000	.520
Tipo de cirugía	1.000	.642
Tipo de anestesia	1.000	.759

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Tabla A3.14

### Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	1.921	64.022	64.022	1.921	64.022	64.022
2	.691	23.022	87.044			
3	.389	12.956	100.000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Tabla A3.15

**Component Matrix<sup>a</sup>**

	Component
	1
Tipo de anestesia	.871
Tipo de cirugía	.801
Estado físico del paciente	.721

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 1 components extracted.

Tabla A3.16

**Reproduced Correlations**

		Estado físico del paciente	Tipo de cirugía	Tipo de anestesia
Reproduced Correlation	Estado físico del paciente	.520 <sup>b</sup>	.578	.628
	Tipo de cirugía	.578	.642 <sup>b</sup>	.698
	Tipo de anestesia	.628	.698	.759 <sup>b</sup>
Residual <sup>a</sup>	Estado físico del paciente		-.257	-.161
	Tipo de cirugía	-.257		-.117
	Tipo de anestesia	-.161	-.117	

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. Residuals are computed between observed and reproduced correlations. There are 3 (100.0%) nonredundant residuals with absolute values > 0.05.

b. Reproduced communalities

Tabla A3.17

## ***Regression***

**Descriptive Statistics**

	Mean	Std. Deviation	N
Suma ponderada	4.9841	4.3496	63
REGR factor score 1 for analysis 1	9.87E-17	1.0000000	63

Tabla A3.18

**Correlations**

		Suma ponderada	REGR factor score 1 for analysis 1
Pearson Correlation	Suma ponderada	1.000	.621
	REGR factor score 1 for analysis 1	.621	1.000
Sig. (1-tailed)	Suma ponderada	.	.000
	REGR factor score 1 for analysis 1	.000	.
N	Suma ponderada	63	63
	REGR factor score 1 for analysis 1	63	63

Tabla A3.19

**Variables Entered/Removed<sup>a</sup>**

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	REGR factor score 1 for analysis 1		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).

a. Dependent Variable: Suma ponderada

Tabla 3.20

**Model Summary<sup>b</sup>**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				Durbin-Watson	
					R Square Change	F Change	df1	df2		Sig. F Change
1	.621 <sup>a</sup>	.385	.375	3.4384	.385	38.216	1	61	.000	1.718

a. Predictors: (Constant), REGR factor score 1 for analysis 1

b. Dependent Variable: Suma ponderada

Tabla 3.21

**ANOVA<sup>b</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	451.813	1	451.813	38.216	.000 <sup>a</sup>
	Residual	721.171	61	11.822		
	Total	1172.984	62			

a. Predictors: (Constant), REGR factor score 1 for analysis 1

b. Dependent Variable: Suma ponderada

Tabla 3.22

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95% Confidence Interval for B		Correlations			Collinearity Statistics		
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound	Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF	
1	(Constant)	4.984	.433		11.505	.000	4.118	5.850						
	REGR factor score 1 for analysis 1	2.700	.437	.621	6.182	.000	1.826	3.573	.621	.621	.621	1.000	1.000	

a. Dependent Variable: Suma ponderada

Tabla A3.23

**Coefficient Correlations<sup>a</sup>**

Model		REGR factor score 1 for analysis 1
1	Correlations	REGR factor score 1 for analysis 1
		1.000
	Covariances	REGR factor score 1 for analysis 1
		.191

a. Dependent Variable: Suma ponderada

Tabla A3.24

**Collinearity Diagnostics<sup>a</sup>**

Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions	
				(Constant)	REGR factor score 1 for analysis 1
1	1	1.000	1.000	1.00	.00
	2	1.000	1.000	.00	1.00

a. Dependent Variable: Suma ponderada

Tabla A3.25

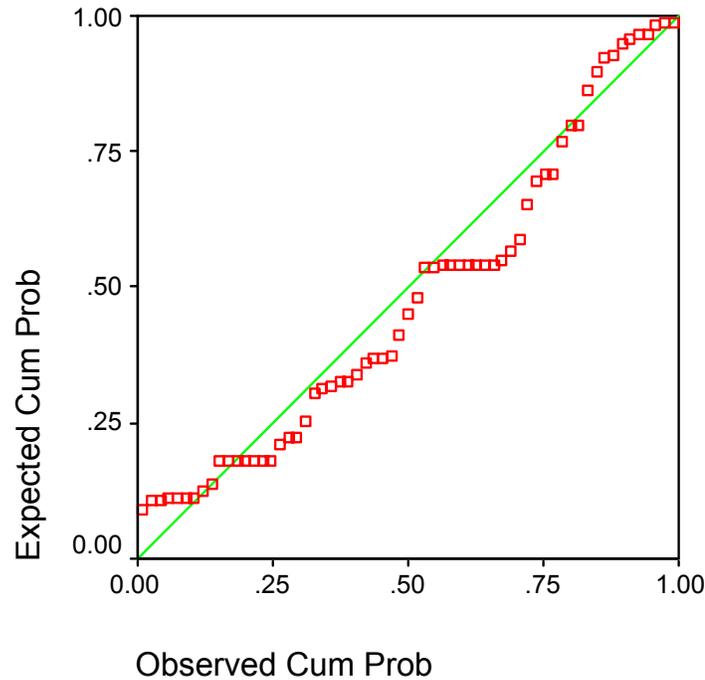
**Residuals Statistics<sup>a</sup>**

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	1.1402	12.5941	4.9841	2.6995	63
Std. Predicted Value	-1.424	2.819	.000	1.000	63
Standard Error of Predicted Value	.4361	1.3050	.5736	.2168	63
Adjusted Predicted Value	1.1984	13.0307	4.9790	2.6833	63
Residual	-4.6460	7.8807	-1.97E-16	3.4105	63
Std. Residual	-1.351	2.292	.000	.992	63
Stud. Residual	-1.362	2.328	.001	1.012	63
Deleted Residual	-4.7222	8.6522	5.108E-03	3.5507	63
Stud. Deleted Residual	-1.372	2.419	.007	1.027	63
Mahal. Distance	.013	7.947	.984	1.875	63
Cook's Distance	.000	.456	.021	.059	63
Centered Leverage Value	.000	.128	.016	.030	63

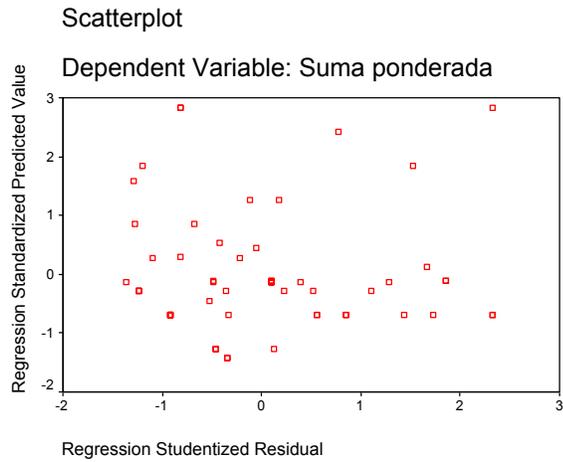
a. Dependent Variable: Suma ponderada

Tabla A3.26

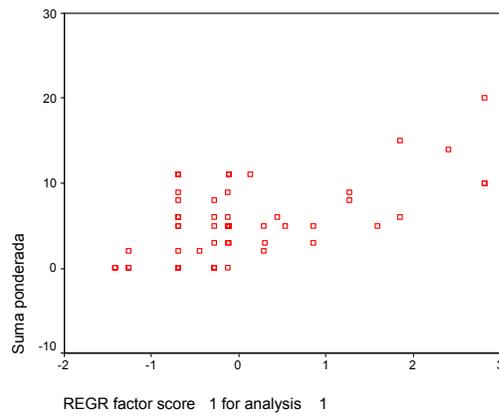
### Normal P-P Plot of Regression Stand Dependent Variable: Suma ponderad



Gráfica A3.6



Gráfica A3.7



Gráfica A3.8

## *Pacientes mujeres de edad adulta*

### *Factor Analysis*

#### Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	Analysis N
Estado físico del paciente	1.3281	.5361	64
Tipo de cirugía	2.2969	.5249	64
Tipo de anestesia	2.1875	.6637	64

Tabla A3.27

**Correlation Matrix<sup>a</sup>**

		Estado físico del paciente	Tipo de cirugía	Tipo de anestesia
Correlation	Estado físico del paciente	1.000	.382	.404
	Tipo de cirugía	.382	1.000	.430
	Tipo de anestesia	.404	.430	1.000
Sig. (1-tailed)	Estado físico del paciente		.001	.000
	Tipo de cirugía	.001		.000
	Tipo de anestesia	.000	.000	

a. Determinant = .639

Tabla A3.28

**Inverse of Correlation Matrix**

	Estado físico del paciente	Tipo de cirugía	Tipo de anestesia
Estado físico del paciente	1.276	-.325	-.376
Tipo de cirugía	-.325	1.310	-.432
Tipo de anestesia	-.376	-.432	1.338

Tabla A3.29

**KMO and Bartlett's Test**

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.662
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	27.419
	df	3
	Sig.	.000

Tabla A3.30

**Anti-image Matrices**

		Estado físico del paciente	Tipo de cirugía	Tipo de anestesia
Anti-image Covariance	Estado físico del paciente	.784	-.195	-.220
	Tipo de cirugía	-.195	.764	-.246
	Tipo de anestesia	-.220	-.246	.748
Anti-image Correlation	Estado físico del paciente	.679 <sup>a</sup>	-.252	-.288
	Tipo de cirugía	-.252	.661 <sup>a</sup>	-.326
	Tipo de anestesia	-.288	-.326	.648 <sup>a</sup>

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)

Tabla A3.31

**Communalities**

	Initial	Extraction
Estado físico del paciente	1.000	.579
Tipo de cirugía	1.000	.605
Tipo de anestesia	1.000	.627

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Tabla A3.32

**Total Variance Explained**

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	1.811	60.363	60.363	1.811	60.363	60.363
2	.623	20.750	81.113			
3	.567	18.887	100.000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Tabla A3.33

**Component Matrix<sup>a</sup>**

	Component
	1
Estado físico del paciente	.761
Tipo de cirugía	.778
Tipo de anestesia	.792

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 1 components extracted.

Tabla A3.34

**Reproduced Correlations**

		Estado físico del paciente	Tipo de cirugía	Tipo de anestesia
Reproduced Correlation	Estado físico del paciente	.579 <sup>b</sup>	.592	.602
	Tipo de cirugía	.592	.605 <sup>b</sup>	.616
	Tipo de anestesia	.602	.616	.627 <sup>b</sup>
Residual <sup>a</sup>	Estado físico del paciente		-.210	-.198
	Tipo de cirugía	-.210		-.186
	Tipo de anestesia	-.198	-.186	

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. Residuals are computed between observed and reproduced correlations. There are 3 (100.0%) nonredundant residuals with absolute values > 0.05.

b. Reproduced communalities

Tabla A3.35

## Regression

**Descriptive Statistics**

	Mean	Std. Deviation	N
Suma ponderada	3.9375	2.8612	64
REGR factor score 1 for analysis 2	6.59E-17	1.0000000	64

Tabla A3.36

**Correlations**

		Suma ponderada	REGR factor score 1 for analysis 2
Pearson Correlation	Suma ponderada	1.000	.407
	REGR factor score 1 for analysis 2	.407	1.000
Sig. (1-tailed)	Suma ponderada	.	.000
	REGR factor score 1 for analysis 2	.000	.
N	Suma ponderada	64	64
	REGR factor score 1 for analysis 2	64	64

Tabla A3.37

**Variables Entered/Removed<sup>a</sup>**

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	REGR factor score 1 for analysis 2		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).

a. Dependent Variable: Suma ponderada

Tabla A3.38

**Model Summary<sup>b</sup>**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	.407 <sup>a</sup>	.165	.152	2.6350	.165	12.280	1	62	.001	1.291

a. Predictors: (Constant), REGR factor score 1 for analysis 2

b. Dependent Variable: Suma ponderada

Tabla A3.39

**ANOVA<sup>b</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	85.266	1	85.266	12.280	.001 <sup>a</sup>
	Residual	430.484	62	6.943		
	Total	515.750	63			

a. Predictors: (Constant), REGR factor score 1 for analysis 2

b. Dependent Variable: Suma ponderada

Tabla A3.40

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95% Confidence Interval for B		Correlations			Collinearity Statistics		
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound	Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF	
1	(Constant)	3.938	.329		11.954	.000	3.279	4.596						
	REGR factor score 1 for analysis 2	1.163	.332	.407	3.504	.001	.500	1.827	.407	.407	.407	1.000	1.000	

a. Dependent Variable: Suma ponderada

Tabla A3.41

**Coefficient Correlations<sup>a</sup>**

Model		REGR factor score 1 for analysis 2
1	Correlations	REGR factor score 1 for analysis 2
		1.000
	Covariances	REGR factor score 1 for analysis 2
		.110

a. Dependent Variable: Suma ponderada

Tabla A3.42

### Collinearity Diagnostics<sup>a</sup>

Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions	
				(Constant)	REGR factor score 1 for analysis 2
1	1	1.000	1.000	1.00	.00
	2	1.000	1.000	.00	1.00

a. Dependent Variable: Suma ponderada

Tabla A3.43

### Residuals Statistics<sup>a</sup>

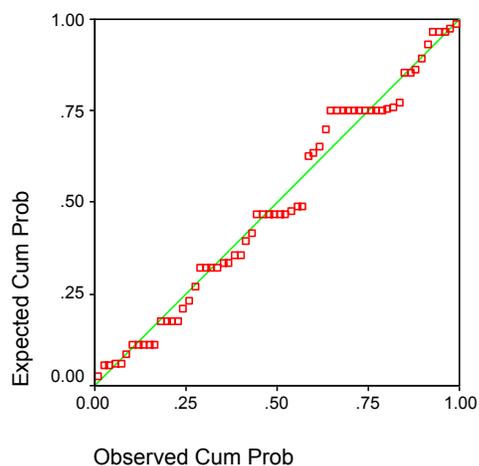
	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	2.4456	7.5606	3.9375	1.1634	64
Residual	-5.0757	5.7880	-9.71E-17	2.6140	64
Std. Predicted Value	-1.282	3.114	.000	1.000	64
Std. Residual	-1.926	2.197	.000	.992	64

a. Dependent Variable: Suma ponderada

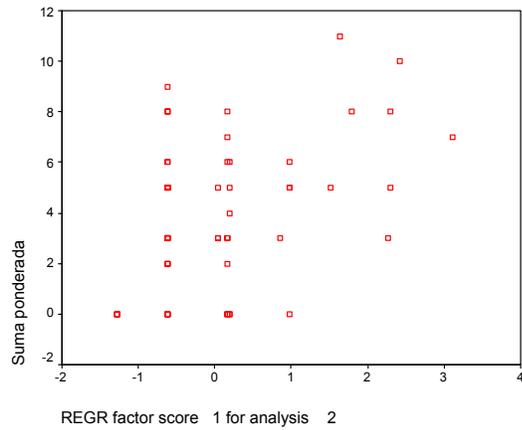
Tabla A3.44

### Normal P-P Plot of Regression Stand

Dependent Variable: Suma ponderad



Gráfica A3.9



Gráfica A3.10

## *Paciente Pediátrico*

### *Factor Analysis*

#### Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	Analysis N
Estado físico del paciente	1.2308	.5144	26
Tipo de cirugía	2.2692	.6668	26
Tipo de anestesia	2.2308	.5870	26

Tabla A3.45

#### Correlation Matrix<sup>a</sup>

		Estado físico del paciente	Tipo de cirugía	Tipo de anestesia
Correlation	Estado físico del paciente	1.000	.511	.611
	Tipo de cirugía	.511	1.000	.652
	Tipo de anestesia	.611	.652	1.000
Sig. (1-tailed)	Estado físico del paciente		.004	.000
	Tipo de cirugía	.004		.000
	Tipo de anestesia	.000	.000	

a. Determinant = .347

Tabla A3.46

**Inverse of Correlation Matrix**

	Estado físico del paciente	Tipo de cirugía	Tipo de anestesia
Estado físico del paciente	1.655	-.324	-.800
Tipo de cirugía	-.324	1.805	-.979
Tipo de anestesia	-.800	-.979	2.128

Tabla A3.47

**KMO and Bartlett's Test**

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.694
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	24.518
	df	3
	Sig.	.000

Tabla A3.48

**Anti-image Matrices**

		Estado físico del paciente	Tipo de cirugía	Tipo de anestesia
Anti-image Covariance	Estado físico del paciente	.604	-.108	-.227
	Tipo de cirugía	-.108	.554	-.255
	Tipo de anestesia	-.227	-.255	.470
Anti-image Correlation	Estado físico del paciente	.745 <sup>a</sup>	-.188	-.426
	Tipo de cirugía	-.188	.707 <sup>a</sup>	-.500
	Tipo de anestesia	-.426	-.500	.649 <sup>a</sup>

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)

Tabla A3.49

**Communalities**

	Initial	Extraction
Estado físico del paciente	1.000	.679
Tipo de cirugía	1.000	.714
Tipo de anestesia	1.000	.792

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Tabla A3.50

**Total Variance Explained**

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	2.185	72.844	72.844	2.185	72.844	72.844
2	.492	16.392	89.236			
3	.323	10.764	100.000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Tabla A3.51

**Component Matrix<sup>a</sup>**

	Component
	1
Estado físico del paciente	.824
Tipo de cirugía	.845
Tipo de anestesia	.890

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 1 components extracted.

Tabla A3.52

**Reproduced Correlations**

		Estado físico del paciente	Tipo de cirugía	Tipo de anestesia
Reproduced Correlation	Estado físico del paciente	.679 <sup>b</sup>	.696	.733
	Tipo de cirugía	.696	.714 <sup>b</sup>	.752
	Tipo de anestesia	.733	.752	.792 <sup>b</sup>
Residual <sup>a</sup>	Estado físico del paciente		-.185	-.122
	Tipo de cirugía	-.185		-9.996E-02
	Tipo de anestesia	-.122	-1.00E-01	

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. Residuals are computed between observed and reproduced correlations. There are 3 (100.0%) nonredundant residuals with absolute values > 0.05.

b. Reproduced communalities

Tabla A3.53

## Regression

### Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
Suma ponderada	3.1154	2.8047	26
REGR factor score 1 for analysis 3	-3.4E-17	1.0000000	26

Tabla A3.54

### Correlations

		Suma ponderada	REGR factor score 1 for analysis 3
Pearson Correlation	Suma ponderada	1.000	.461
	REGR factor score 1 for analysis 3	.461	1.000
Sig. (1-tailed)	Suma ponderada	.	.009
	REGR factor score 1 for analysis 3	.009	.
N	Suma ponderada	26	26
	REGR factor score 1 for analysis 3	26	26

Tabla A3.55

### Variables Entered/Removed<sup>a</sup>

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	REGR factor score 1 for analysis 3		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).

a. Dependent Variable: Suma ponderada

Tabla A3.56

**Model Summary<sup>p</sup>**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	.461 <sup>a</sup>	.213	.180	2.5395	.213	6.494	1	24	.018	1.079

a. Predictors: (Constant), REGR factor score 1 for analysis 3

b. Dependent Variable: Suma ponderada

Tabla A3.57

**ANOVA<sup>b</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	41.880	1	41.880	6.494	.018 <sup>a</sup>
	Residual	154.774	24	6.449		
	Total	196.654	25			

a. Predictors: (Constant), REGR factor score 1 for analysis 3

b. Dependent Variable: Suma ponderada

Tabla A3.58

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95% Confidence Interval for B		Correlations			Collinearity Statistics		
		B	Std. Error				Beta	Lower Bound	Upper Bound	Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1	(Constant)	3.115	.498		6.255	.000	2.087	4.143						
	REGR factor score 1 for analysis 3	1.294	.508	.461	2.548	.018	.246	2.343	.461	.461	.461	1.000	1.000	

a. Dependent Variable: Suma ponderada

Tabla A3.59

**Coefficient Correlations<sup>a</sup>**

Model		REGR factor score 1 for analysis 3
1	Correlations	REGR factor score 1 for analysis 3
	Covariances	REGR factor score 1 for analysis 3
		1.000
		.258

a. Dependent Variable: Suma ponderada

Tabla A3.60

**Collinearity Diagnostics<sup>a</sup>**

Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions	
				(Constant)	REGR factor score 1 for analysis 3
1	1	1.000	1.000	1.00	.00
	2	1.000	1.000	.00	1.00

a. Dependent Variable: Suma ponderada

Tabla A3.61

**Casewise Diagnostics<sup>a</sup>**

Case Number	Std. Residual	Suma ponderada
98	3.097	12.00

a. Dependent Variable: Suma ponderada

Tabla A3.62

**Residuals Statistics<sup>a</sup>**

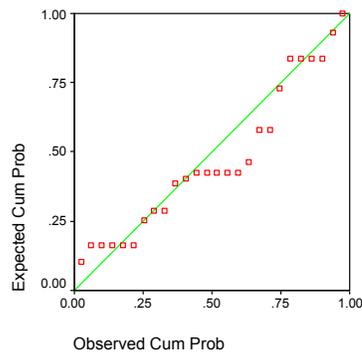
	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	2.4871	7.6817	3.1154	1.2943	26
Residual	-3.2379	7.8640	1.366E-16	2.4882	26
Std. Predicted Value	-.485	3.528	.000	1.000	26
Std. Residual	-1.275	3.097	.000	.980	26

a. Dependent Variable: Suma ponderada

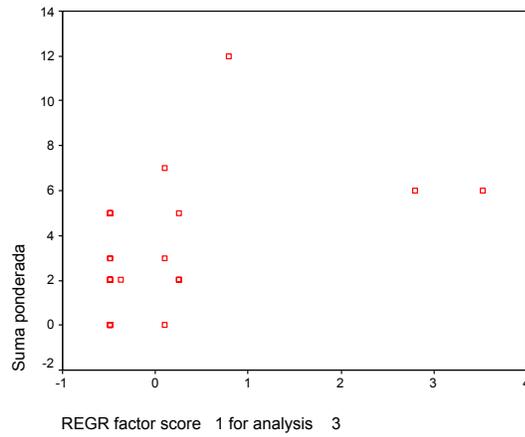
Tabla A3.63

**Normal P-P Plot of Regression Stand**

Dependent Variable: Suma ponderad



Gráfica A3.11



Gráfica A3.12

*Sólo ASA para la totalidad de la población en escala continua*

### *Regression*

#### Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
Suma ponderada	4.8743	4.2283	191
Estado físico del paciente	1.6230	.8171	191

Tabla A3.64

#### Correlations

		Suma ponderada	Estado físico del paciente
Pearson Correlation	Suma ponderada	1.000	.423
	Estado físico del paciente	.423	1.000
Sig. (1-tailed)	Suma ponderada	.	.000
	Estado físico del paciente	.000	.
N	Suma ponderada	191	191
	Estado físico del paciente	191	191

Tabla A3.65

Model Summary<sup>a</sup>

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	.423 <sup>a</sup>	.179	.175	3.8407	.179	41.285	1	189	.000	1.554

a. Predictors: (Constant), Estado físico del paciente

b. Dependent Variable: Suma ponderada

Tabla A3.66

ANOVA<sup>b</sup>

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	609.007	1	609.007	41.285	.000 <sup>a</sup>
	Residual	2787.977	189	14.751		
	Total	3396.984	190			

a. Predictors: (Constant), Estado físico del paciente

b. Dependent Variable: Suma ponderada

Tabla A3.67

Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95% Confidence Interval for B		Correlations			Collinearity Statistics		
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound	Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF	
		1	(Constant)	1.318			.619		2.129	.035	.097	2.540		
	Estado físico del paciente	2.191	.341	.423	6.425	.000	1.518	2.864	.423	.423	.423	1.000	1.000	

a. Dependent Variable: Suma ponderada

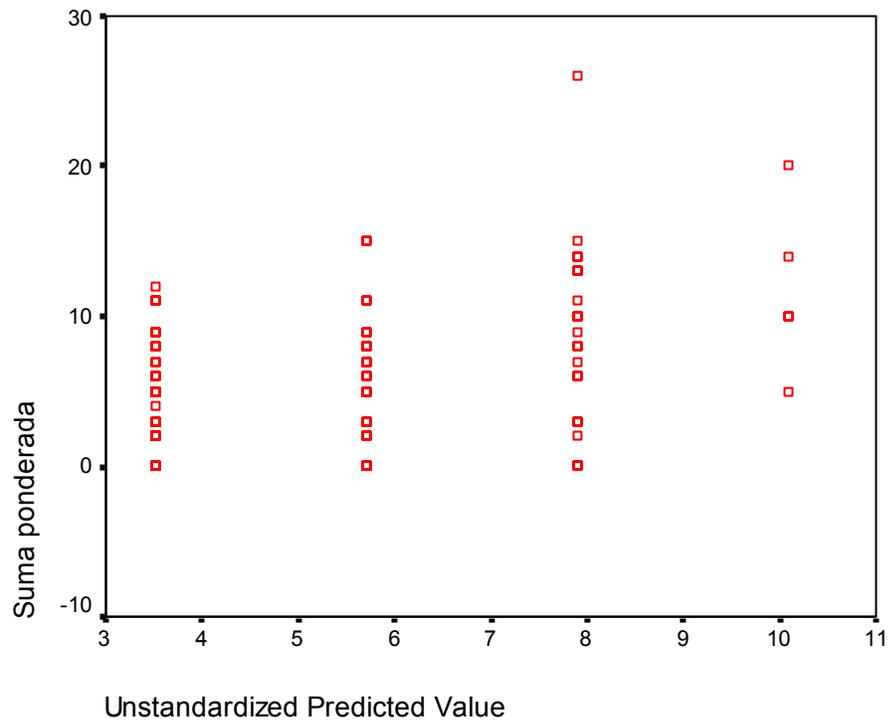
Tabla A3.68

Collinearity Diagnostics<sup>a</sup>

Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions	
				(Constant)	Estado físico del paciente
1	1	1.894	1.000	.05	.05
	2	.106	4.220	.95	.95

a. Dependent Variable: Suma ponderada

Tabla A3.69



Gráfica A3.13

***Solo ASA para varones de edad adulta en escala continua***  
***Regression***

**Descriptive Statistics**

	Mean	Std. Deviation	N
Suma ponderada	4.9697	4.2678	66
Estado físico del paciente	1.6364	.9053	66

Tabla A3.70

**Correlations**

		Suma ponderada	Estado físico del paciente
Pearson Correlation	Suma ponderada	1.000	.407
	Estado físico del paciente	.407	1.000
Sig. (1-tailed)	Suma ponderada	.	.000
	Estado físico del paciente	.000	.
N	Suma ponderada	66	66
	Estado físico del paciente	66	66

Tabla A3.71

**Model Summary<sup>a</sup>**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	.407 <sup>a</sup>	.166	.153	3.9283	.166	12.724	1	64	.001	1.506

a. Predictors: (Constant), Estado físico del paciente

b. Dependent Variable: Suma ponderada

Tabla A3.72

**ANOVA<sup>b</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	196.343	1	196.343	12.724	.001 <sup>a</sup>
	Residual	987.597	64	15.431		
	Total	1183.939	65			

a. Predictors: (Constant), Estado físico del paciente

b. Dependent Variable: Suma ponderada

Tabla A3.73

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95% Confidence Interval for B		Correlations			Collinearity Statistics		
		B	Std. Error				Lower Bound	Upper Bound	Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF	
		Beta												
1	(Constant)	1.828	1.005		1.820	.073	-.179	3.835						
	Estado físico del paciente	1.920	.538	.407	3.567	.001	.845	2.995	.407	.407	.407	1.000	1.000	

a. Dependent Variable: Suma ponderada

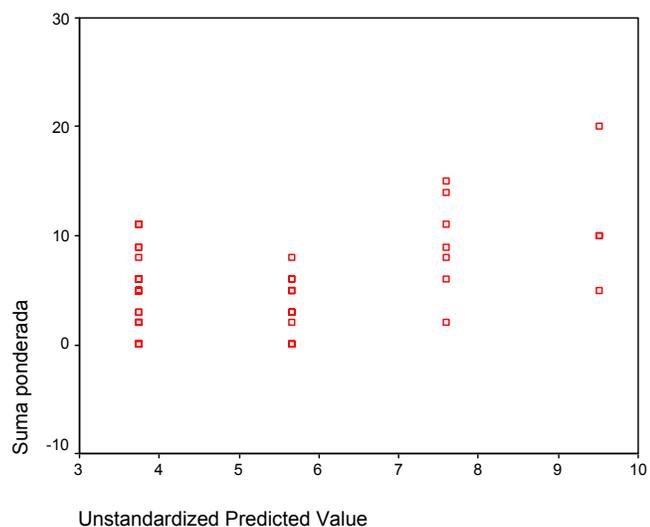
Tabla A3.74

**Collinearity Diagnostics<sup>a</sup>**

Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions	
				(Constant)	Estado físico del paciente
1	1	1.877	1.000	.06	.06
	2	.123	3.899	.94	.94

a. Dependent Variable: Suma ponderada

Tabla A3.75



Gráfica A3.14

***Solo ASA con mujeres de edad adulta en escala continua***  
***Regression***

**Descriptive Statistics**

	Mean	Std. Deviation	N
Suma ponderada	3.9375	2.8612	64
Estado físico del paciente	1.3281	.5361	64

Tabla A3.76

**Correlations**

		Suma ponderada	Estado físico del paciente
Pearson Correlation	Suma ponderada	1.000	.283
	Estado físico del paciente	.283	1.000
Sig. (1-tailed)	Suma ponderada	.	.012
	Estado físico del paciente	.012	.
N	Suma ponderada	64	64
	Estado físico del paciente	64	64

Tabla A3.77

**Model Summary<sup>b</sup>**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	.283 <sup>a</sup>	.080	.065	2.7666	.080	5.382	1	62	.024	1.110

a. Predictors: (Constant), Estado físico del paciente

b. Dependent Variable: Suma ponderada

Tabla A3.78

**ANOVA<sup>b</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	41.193	1	41.193	5.382	.024 <sup>a</sup>
	Residual	474.557	62	7.654		
	Total	515.750	63			

a. Predictors: (Constant), Estado físico del paciente

b. Dependent Variable: Suma ponderada

Tabla A3.79

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95% Confidence Interval for B		Correlations			Collinearity Statistics		
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound	Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF	
1	(Constant)	1.934	.930		2.080	.042	.075	3.794						
	Estado físico del paciente	1.508	.650	.283	2.320	.024	.209	2.808	.283	.283	.283	1.000	1.000	

a. Dependent Variable: Suma ponderada

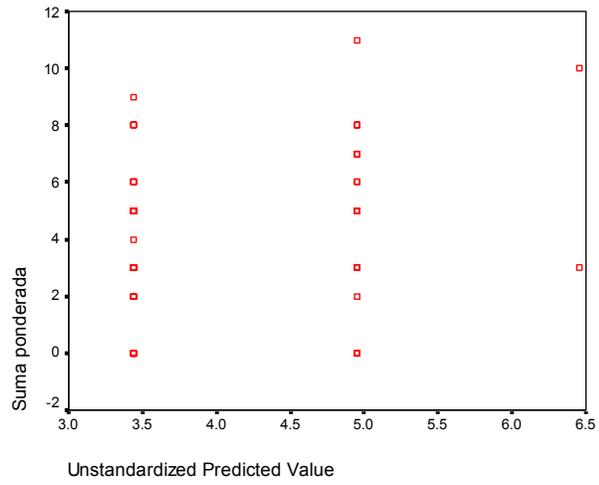
Tabla A3.80

**Collinearity Diagnostics<sup>a</sup>**

Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions	
				(Constant)	Estado físico del paciente
1	1	1.928	1.000	.04	.04
	2	7.169E-02	5.186	.96	.96

a. Dependent Variable: Suma ponderada

Tabla A3.81



Gráfica A3.15

## *Referencias Bibliográficas*

[Barash, 92] Barash, Paul G. y Cols. "Clinical Anesthesia". En: Preoperative Evaluation. Cap. 2, 559-560. 1992.

[Brown, 81] Brown, Burnell R. y Cols. "Clinical Anesthesiology". En: Preoperative Evaluation. Cap. 2, 7-49. 1981.

[Duke, 96] Duke. "Secretos de la Anestesia". En: Evaluación Preanestésica. Cap. 15, 116-129. 1996.

[Drips, Vandam, 97] Drips, Echenhoff y Vandam. "Introduction to Anesthesia". En: Preoperative Evaluation. Cap. 2, 11-19. 1997.

[Miller, 94] Miller, Ronald D. "Anesthesia". En: Routine Preoperative Evaluation. Vol.1: Cap. 24-25: 791-882. 1994

[Sabinston, 81] Sabinston, David D. "Textbook of Surgery". En: Anesthesia Risk. Cap. 9, 155-156. 1981.

[Goldman L, 77] Caldera D, Nussbaum S, et al: "Multifactorial index of cardiac risk in noncardiac surgical procedures". N Engl J Med 197:845, 1977.

[Saklad M, 41] "Grading of patients for surgical procedures". Anesthesia. 2:281, 1941.

[Keats AS, 78] "The ASA Clasification of physical status: a recapitulation". Anesthesiology. 49:233, 1978.

[Dripps RD, Lamont A, Eckenhoff JE, 61] "The role of anesthesia in surgical mortality". JAMA. 178:261, 1961.

[Marx GF, Matteo CV, Otkin LR, 73] "Computer analysis of postanesthetic deaths". Anesthesiology. 39:54, 1973.

[Campeau L, 76] Canadian Cardiovascular Society Functional classification of angina pectoris [letter]. Circulation. 54:522, 1976.

[Detsky A, Abrams H, Forbath N, 86] "Cardiac assessment for patients undergoing noncardiac surgery". Arch Intern Med. 146:2131, 1986.

[Edwards FH, Albus RA, Zajtchuk R, 88] et al: "Use of a Bayesian statistical model for risk assessment in coronary artery surgery". Ann Thorac Surg. 45:437, 1988.

[Fleisher L, 95] "Preoperative cardiac evaluation of the patient undergoing major vascular surgery". *Anesthesiol Clin North Am.* 13:53, 1995.

[Goldman L, 87] "Multifactorial index of cardiac risk in noncardiac surgery: Ten year status report". *J Cardiothorac Anesth.* 1:237, 1987.

[Goldman L, Caldera D, Nussbaum S, 90] et al: Multifactorial index of cardiac risk in noncardiac surgical procedures. *N Engl J Med.* 197:845, 1977.

[Hannan EL, Kilburn H, O'Donnell J, 90] et al: Adult open heart surgery in New York State: An analysis of risk factors and hospital mortality rates. *JAMA.* 264:2768, 1990.

[Higgins TL, Estafanous FG, Loop FD, 92] et al: Stratification of morbidity and mortality outcome by preoperative risk factors in coronary artery bypass patients. *JAMA.* 267:2344, 1992.

[Kurki T, Kataja M, 95] Prediction of postoperative morbidity in CABG surgery: The CABDEAL-score. *Anesthesiology.* 83(suppl):1107, 1995.

[Lette J, Waters D, Bernier H, 92] et al: Preoperative and long term cardiac risk assessment. *Ann Surg.* 216:192, 1992.

[Mangano DT, 91] Assessment of risk for cardiac and noncardiac surgical procedures. *Anesthesiol Clin North Am.* 9:521, 1991.

[McEnroe CS, O'Donnell TF, Yeager A, 90] et al: Comparison of ejection fraction and Goldman risk factor analysis to dipyridamole-thallium imaging 201 studies in the evaluation of cardiac morbidity after aortic aneurysm surgery. *J Vasc Surg.* 11:497, 1990.

[Parsonnet V, Dean D, Bernstein AD, 89] A method of uniform stratification of risk for evaluating the results of surgery in acquired adult heart disease. *Circulation.* 79(suppl):3, 1989.

[Roizen M, 89] Preoperative patient evaluation. *Can J Anaesth.* 36:S13, 1989.