

REPÚBLICA DE CUBA
MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA
UNIVERSIDAD DE CIENCIAS MÉDICAS CARLOS J. FINLAY
HOSPITAL UNIVERSITARIO MANUEL ASCUNCE DOMENECH

Modelos multidimensionales pronósticos de mortalidad quirúrgica en
intervenciones electivas no cardíacas

Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Médicas

Dra. Zaily Fuentes Díaz

Camagüey

2014

REPÚBLICA DE CUBA
MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA
UNIVERSIDAD DE CIENCIAS MÉDICAS CARLOS J. FINLAY
HOSPITAL UNIVERSITARIO MANUEL ASCUNCE DOMENECH

Modelos multidimensionales pronósticos de mortalidad quirúrgica en intervenciones electivas no cardíacas

Autora: Dra. Zaily Fuentes Díaz*

Tutor: Dr. C. Ramón Romero Sánchez**

Asesor: Dr. C. Ricardo Grau Ábalo***

*Especialista en Medicina General Integral. Especialista en Anestesiología y Reanimación. Máster en Urgencias Médicas. Investigador Agregado. Instructor.

**Doctor en Ciencias Médicas. Especialista II grado en Cirugía General. Investigador Titular. Profesor Titular.

***Doctor en Ciencias Físico-Matemáticas. Profesor de Mérito e Investigador Titular. Universidad Central Martha Abreu Las Villas.

Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Médicas

Camagüey

2014

AGRADECIMIENTOS

Es imposible la quimera de iniciarse en el camino de la investigación biológica de manera individual, cuando el conocimiento científico exige la acción conjunta de expertos de muchas disciplinas. La consecución de cualquier obra genera múltiples deudas de gratitud, generalmente impagables, por ello agradezco la cooperación, las oportunas críticas, las sugerencias estratégicas y sostén a: Dr.C Clara García Barrios, Dr.C Ramón E. Romero Sánchez, Dr.C Matilde Landín Sorí, MSc. Sarah E. López Lazo, Dr.C Ricardo Grau Ábalo, Dr.C Roberto Vázquez Montes de Oca, Dr.C Ariel Varela Hernández, Dr.C Arturo Menéndez Cabezas, Dr.C Miguel Emilio García Rodríguez, Dr.C Alina Monteagudo Canto, Dr.CF Ramón Diego Afonso Fernández, MSc. Mayda Correa Borrell, MSc. José Antonio Pozo, Dr.C Jorge Santana Álvarez, MSc. Francisco Blanco Benítez, DrC. Gretel Mosquera Betancourt, MSc Neyda Fernández Franch, Lic. Ubaldo Roberto Torres Romo, Dr. Alejandro Fradera Capote, Lic. José Betancourt Bethencourt, Lic. Lisetty Roquero Gracia, a los compañeros del CENDECSA de la Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey, a todos los médicos y enfermeras “todo terreno” del departamento de Anestesiología y Reanimación de Camagüey y Villa Clara, en especial a la Dra. Paula Carolina. Son muchos los colegas y amigos que me ayudan día a día, reciban mi modesto y sincero agradecimiento.

DEDICATORIA

A Dios por el privilegio de su compañía.

A Magalys por enseñarme a no perder la esencia.

A Reinel en su memoria.

A Mauricio, porque es mi fuerza y convicción.

A Orlandito, excepcional mensaje de agradecimiento dedico a mi eterno compañero en la vida, por su soporte espiritual, moral y material a lo largo de los años que demoró hacer realidad este proyecto.

SÍNTESIS

Esta investigación representó una innovación tecnológica de carácter organizacional con el objetivo de implementar los modelos multidimensionales pronósticos de mortalidad quirúrgica en intervenciones electivas no cardíacas. El estudio se efectuó en tres etapas. En la primera parte se realizó un análisis descriptivo retrospectivo que caracterizó la muestra de pacientes desde el punto de vista de frecuencia de vivos o fallecidos, el tipo de anestesia utilizado, el tipo de intervención quirúrgica, según las regiones del cuerpo humano operado, a continuación se analizaron las opiniones de los expertos sobre los marcadores y las herramientas de evaluación del riesgo preoperatorio en Cuba. En general a lo largo del trabajo multivariado se hicieron comparaciones de los resultados con los tres conglomerados y las dos dimensiones que se encontraron en la primera parte. En la segunda parte se elaboraron tres modelos multidimensionales pronósticos de mortalidad quirúrgica en intervenciones electivas no cardíacas a través de la V de Cramer, el árbol de decisión y la regresión logística. En la tercera parte de la investigación, los tres modelos se aplicaron en el Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech en Camagüey y en el Hospital Universitario Arnaldo Milián Castro en Villa Clara, aplicaciones que demostraron que los modelos actuaron como alarma pronóstico de mortalidad perioperatoria desde la evaluación del preoperatorio del paciente propuesto para intervención quirúrgica electiva no cardíaca.

TABLA DE CONTENIDOS

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Antecedentes.....	1
1.2. Justificación del estudio.....	5
1.3. Problema de investigación.....	5
1.4. Objetivo general.....	5
1.4.1. Objetivos específicos.....	5
1.5. Hipótesis de la investigación.....	6
1.6. Diseño Metodológico de la Investigación.....	6
1.7. Novedad científica.....	7
1.8. Beneficios esperados.....	8
1.9. Límites del alcance de la investigación.....	9
2. DESARROLLO.....	10
2.1. Panorámica de los problemas actuales de las herramientas de predicción utilizadas en la evaluación preoperatoria de los pacientes propuestos para intervenciones quirúrgicas electivas no cardíacas.....	10
2.1.1. Valoración del contexto local, nacional y mundial.....	10
2.1.1.1. Ventajas de las herramientas de predicción que se utilizan en la evaluación del paciente propuesto para intervención quirúrgica, electiva no cardíaca.....	12
2.1.1.2. Puntuaciones de riesgo cardíaco.....	14

2.1.1.3. Puntuación del aparato respiratorio.....	18
2.1.1.4. Puntuación de la función hepática.....	19
2.1.1.5. Puntuación neurológica.....	19
2.1.2. Estado actual del conocimiento del problema de investigación.....	20
2.1.2.1. Limitaciones de las herramientas de predicción que se utilizan en la evaluación preoperatoria de los pacientes quirúrgicos.....	20
2.1.2.1.1.Limitaciones de las puntuaciones de riesgo en anestesia.....	20
2.1.2.1.2.Limitaciones de las puntuaciones de riesgo cardíaco.....	22
2.1.2.1.3.Limitaciones de las puntuaciones del aparato respiratorio.....	24
2.1.2.1.4.Limitaciones de la puntuación de la función Hepática.....	25
2.1.3. Carencia que se quiere llenar con la investigación.....	25
2.2. CAPÍTULO I. Caracterización general de los pacientes intervenidos Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech....	27
2.2.1. Objetivos del capítulo.....	27
2.2.2. Diseño Metodológico.....	28
2.2.3. Análisis y discusión de resultados.....	43
2.2.3.1.Caracterización general de la muestra de pacientes...	43

2.2.3.2. Determinación a través del comité de expertos de los diferentes marcadores y herramientas utilizadas en la evaluación del riesgo preoperatorio del paciente propuesto para intervención quirúrgica electiva no cardiaca.....	49
2.2.3.3. Análisis de los posibles factores de riesgo pronóstico de mortalidad quirúrgica en las intervenciones electivas no cardiacas.....	55
2.2.4. Conclusiones del capítulo.....	60
2.3. CAPÍTULO II. Elaboración de los modelos multidimensionales pronósticos de mortalidad en los pacientes intervenidos por las diferentes especialidades quirúrgicas electivas no cardiacos en el Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech.....	61
2.3.1. Objetivos del capítulo II.....	61
2.3.2. Diseño metodológico.....	62
2.3.3. Análisis y discusión de resultados.....	64
2.3.4. Conclusiones del capítulo II.....	74
2.4. CAPÍTULO III. Validación de los modelos multidimensionales pronósticos de mortalidad en los pacientes propuestos para intervención quirúrgica electiva no cardiaca en los hospitales Manuel Ascunce Domenech de la provincia de Camagüey y Arnaldo Milián Castro de la provincia de Villa Clara.....	75
2.4.1. Objetivos del capítulo III.....	75

2.4.2. Funcionamiento de los modelos multidimensionales pronósticos de mortalidad quirúrgica electiva no cardiaca.....	76
2.4.2.1. Consideraciones éticas.....	83
2.4.3. Comprobación de la aplicación de los modelos multidimensionales pronósticos de mortalidad quirúrgica electiva no cardiaca.....	84
2.4.3.1. Diseño Metodológico.....	84
2.4.3.2. Análisis y discusión de los resultados.....	85
2.4.3.2.1. Contingencia del pronóstico de la V de Cramer.....	85
2.4.3.2.2. Contingencia del pronóstico basado en el árbol de decisión.....	87
2.4.3.2.3. Contingencia del pronóstico basado en la regresión logística.....	89
2.4.4. Conclusiones del capítulo III.....	94
3. CONCLUSIONES.....	95
4. RECOMENDACIONES.....	96
5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	97
6. ANEXO.....	118

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

La evaluación preoperatoria del paciente quirúrgico constituye un eslabón fundamental del juicio clínico, se considera como la etapa de búsqueda y hallazgo de la información en relación con el paciente, la intervención quirúrgica y la anestesia. La valoración preoperatoria establece pautas para la estratificación del riesgo, el que se representa como la contingencia o proximidad de un daño, la probabilidad de que un hecho ocurra durante el perioperatorio en el paciente quirúrgico.¹

En Cuba la estratificación del riesgo en la evaluación preoperatoria se establece por la clasificación cualitativa de riesgo quirúrgico y la clasificación del estado físico del paciente quirúrgico propuesto por la Sociedad Americana de Anestesiología, además de otras mediciones dirigidas a los sistemas orgánicos. De forma general se considera:²

- Riesgo quirúrgico bueno cuando los beneficios superan los riesgos. El estado físico del paciente y recursos disponibles suponen un buen desarrollo de la intervención quirúrgica.
- Riesgo quirúrgico regular aunque los beneficios superan los riesgos. Los resultados están en dependencia del desempeño de la intervención quirúrgica y la capacidad del paciente de reacción al estrés quirúrgico.

- Riesgo quirúrgico malo cuando existen dudas sobre los beneficios de la intervención quirúrgica.

En Cuba la población de 60 años y más representa el 17,9 %, el Índice de Desarrollo Humano (IDH) es de 0,7768, la esperanza de vida al nacer es de 77,97 años con 80,2 para las mujeres y 76 para los hombres. En el año 2013 se publicaron como primeras causas de muerte las enfermedades crónicas no transmisibles, donde las enfermedades del corazón, cáncer y enfermedad cerebrovascular, representan más del 80 % del total de las defunciones.³

La Sociedad Europea de Cardiología emitió pautas específicas en 2009, desde el análisis que cuestionó declaraciones de las nuevas pautas, como la reducción de pruebas preoperatorias cardíacas y la revascularización profiláctica de arterias coronarias antes de la intervención quirúrgica en los pacientes con riesgo intermedio y alto de complicaciones cardíacas.

Los expertos construyen un algoritmo para la valoración del riesgo de complicaciones cardíacas en el período del preoperatorio. El algoritmo se fundamenta en el diagnóstico y los procedimientos, en la reducción de medicamentos e investigaciones injustificadas en los pacientes con riesgo cardíaco bajo y se le otorga importancia a la reacción del paciente frente al estrés quirúrgico en el perioperatorio.⁴

Aunque se constata superioridad de la evaluación cardíaca preoperatoria durante las últimas décadas, los estudios de predicción desde el preoperatorio para la estimación con precisión de las complicaciones cardíacas perioperatorias tienen limitaciones. La evaluación cardíaca preoperatoria es solo un aspecto del cuidado del perioperatorio global, por

los numerosos factores perioperatorios que afectan el resultado y no todos se predicen de manera fiable o se modifican para que mejore el efecto.

Böhmer AB y colaboradores⁵ enfocan las determinantes de la evaluación del riesgo preoperatorio a través de las recomendaciones de la Sociedad Alemana de Anestesiología, Medicina de Cuidados Intensivos y Cirugía con las primeras pautas de transformación de la práctica médica para la evaluación del preoperatorio en Alemania. En este estudio se analizan las estrategias anteriores para la evaluación preoperatoria de los hospitales generales y realizan una encuesta en los hospitales con servicios de Anestesiología y Reanimación. Concluyen que de un total de 396 hospitales el 89,1 % se orientan en las estrategias de aplicaciones avanzadas para el cambio de las prácticas en el orden de sustracción de los procedimientos de diagnóstico innecesarios y el aumento de la seguridad del paciente.

Miller RD⁶ desde la edición de Anestesia en 1981 describe la necesidad de un cambio con innovación, en ese entonces dirigido a la solicitud no selectiva de pruebas de laboratorio para la evaluación del preoperatorio por la falta de beneficios y aumento en los costos hospitalarios. En la edición de 1986 describe como los análisis de costo beneficio y beneficio riesgo señalaban la necesidad de la reducción de la cantidad de pruebas de laboratorio.

La edición de 1991 concluye con la necesidad de un cambio en la forma en que se realiza la evaluación preoperatoria. En la cuarta edición sugiere ruptura importante con la práctica actual a menos que se instituya un sistema de evaluación preoperatoria cuidadosa, ya que en todos los pacientes existe el peligro de una evaluación escasa e incluso con pruebas

insuficientes. En la quinta edición de 1999 se subraya la necesidad de un consenso con el fin de una clínica preoperatoria funcional automatizada que asegure se cumplan los objetivos.

En el 2002 la Sociedad Americana de Anestesiología publicó una guía de preparación preoperatoria del paciente antes de las intervenciones quirúrgicas y no quirúrgicas, a esta publicación le continuó una revisión de la Organización Mundial de la Salud con respecto a las pruebas preoperatorias, este documento subraya observaciones de la Sociedad Americana de Anestesiología⁷⁻⁹ recomienda que no se soliciten pruebas de laboratorio de forma habitual sino en función del paciente, el procedimiento de anestesia y quirúrgico, que la evaluación se realice previa al día de la intervención quirúrgica si el paciente no está sano o si es diferente de una mínima invasiva.

Debido a la amplitud, complejidad y diversidad de la información contenida en la estimación del riesgo del paciente quirúrgico, se necesita un medio que posibilite su simplificación y que con posterioridad contribuya al pronóstico de acontecimientos que por las limitaciones de las herramientas actuales no se pronostican aún, por lo que se proponen los modelos multidimensionales que estratifican el riesgo de mortalidad preoperatoria del paciente propuesto para intervención quirúrgica electiva no cardiaca en el contexto cubano.

1.2. Justificación del estudio

En la actualidad el pronóstico de mortalidad del paciente propuesto para intervención quirúrgica electiva no cardiaca resulta engorroso, por las múltiples escalas, índices, protocolos, algoritmos que se utilizan para la determinación de las complicaciones relacionadas con el paciente, la

anestesia y la intervención quirúrgica durante el perioperatorio por lo que en el momento de la consulta preoperatoria resulta difícil que se unifique el criterio que se corresponda con el riesgo de mortalidad del paciente quirúrgico.

1.3. Problema de Investigación

¿Cómo se contribuye desde el preoperatorio al pronóstico de mortalidad de los pacientes propuestos para intervenciones quirúrgicas electivas no cardíacas?

1.4. Objetivo General

Implementar los modelos multidimensionales pronósticos de mortalidad quirúrgica en intervenciones electivas no cardíacas en el Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech de Camagüey.

1.4.1. Objetivos específicos

1. Caracterizar los pacientes intervenidos por las diferentes especialidades quirúrgicas electivas no cardíacas en el Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech.
2. Elaborar los modelos multidimensionales pronósticos de mortalidad en los pacientes intervenidos por las diferentes especialidades quirúrgicas electivas no cardíacas en el Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech.
3. Validar los modelos multidimensionales pronósticos de mortalidad en los pacientes propuestos para intervención quirúrgica electiva no cardíaca en los hospitales Manuel Ascunce Domenech de Camagüey y Arnaldo Milián Castro de Villa Clara.

1.5. Hipótesis de la Investigación

Los modelos con enfoque multidimensional aplicados en el paciente propuesto para intervención quirúrgica electiva no cardiaca, contribuirán a la determinación del pronóstico preoperatorio de la mortalidad.

1.6. Diseño Metodológico de la Investigación

Se realizó un estudio cuasiexperimental para un solo grupo en los pacientes intervenidos por las diferentes especialidades quirúrgicas electivas no cardíacas en el Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech en el período del 1 de enero de 2004 al 31 de diciembre de 2011.

Se constituyó el universo con 63 973 pacientes intervenidos por las diferentes especialidades quirúrgicas electivas no cardíacas, a través de un muestreo aleatorio simple de manera automática con el Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) Versión 15 para Windows, error aceptable y nivel de confianza del 95 %. Se conformó la muestra por 4 132 pacientes de ellos 3 117 vivos y 1 015 fallecidos.

La operacionalización de las variables en cuanto a la dimensión paciente se realizó a través de la opinión de los expertos con respecto a las herramientas y marcadores de riesgo necesarios para la evaluación preoperatoria del paciente propuesto para intervención quirúrgica electiva. La condición al egreso de los pacientes se obtuvo de la historia clínica y en el caso de los fallecidos del protocolo de necropsia, se vaciaron en las bases de datos del SPSS versión 15. El procesamiento se realizó en el Centro de Estudios de Informática de la Universidad Central Marta Abreu de Villa Clara y estuvo a cargo de la Unidad de Servicios de Análisis de Datos (USAD) de dicho centro.

Para la organización y explicación de los resultados del procesamiento el mismo se dividió en cuatro partes:

- Caracterización general de la muestra de pacientes y de los criterios de los expertos.
- Análisis de los posibles factores de riesgo pronósticos de mortalidad quirúrgica en intervenciones electivas no cardíacas.
- Elaboración de los modelos multidimensionales pronósticos de mortalidad por diferentes métodos.
- Validación de los modelos multidimensionales pronósticos de mortalidad en los pacientes propuestos para intervención quirúrgica electiva no cardíaca en los hospitales Manuel Ascunce Domenech en Camagüey y Arnaldo Milián Castro en Villa Clara.

En general para el procesamiento se utilizaron técnicas estadísticas¹⁰ clásicas de Knowledge Discover (KD) algunas aplicaciones de estas pruebas se hacen en forma novedosa para el problema que se enfrenta. En los capítulos se detallaron las técnicas utilizadas en cada una de las partes.

1.7. Novedad científica

Por primera vez en Cuba se utilizan como medios los modelos multidimensionales pronósticos de mortalidad quirúrgica electiva no cardíaca en el preoperatorio de Anestesiología y Reanimación, los que actúan como alarma pronóstica a partir de la estratificación del riesgo de mortalidad, con refinamiento del método clínico a nivel del pronóstico, con lo que se optimiza la atención en el preoperatorio. El aporte no se limita al uso de los algoritmos estadísticos, lo que se persigue son buenas soluciones que apoyen la toma de decisiones ya que son fáciles de interpretar los resultados.

El método de experto empleado resulta novedoso para el problema que se enfrenta, ya que la operacionalización de las variables en el estudio se obtiene del desglose de las herramientas y marcadores de riesgo señalados por los expertos como útiles en la evaluación preoperatoria.

En la investigación se usan novedosas técnicas estadísticas, en el estudio del pronóstico de la mortalidad del paciente propuesto para intervención quirúrgica electiva no cardíaca y la construcción de los modelos multidimensionales basados en la combinación de la regresión logística con el árbol de decisión y la V de Cramer orientada en signo positivo por Phi. Aunque la automatización de los modelos se señala como un límite del alcance de la investigación este aspecto es resuelto en buena medida por la posible utilización manual a través de calculadora científica de los modelos impresos.

1.8. Beneficios esperados

- Se caracterizan los pacientes propuestos para intervención quirúrgica electiva no cardíaca en el contexto local.
- Los modelos que se proponen son una alternativa en la optimización del preoperatorio, revelan la integración del riesgo de la anestesia, de la intervención quirúrgica y del paciente propuesto para intervención quirúrgica electiva no cardíaca.
- Los modelos multidimensionales que se recomiendan para los anesestesiólogos son factibles, aplicables, pertinentes como contribución a la evaluación del preoperatorio del paciente propuesto para intervención quirúrgica electiva no cardíaca.

- Los modelos multidimensionales tienen validez temporal en la estratificación del riesgo de mortalidad del paciente propuesto para intervención quirúrgica electiva no cardíaca, pero la condición de medio les permite la reevaluación constante en un proceso de renovación, en el que la selección de nuevos estándares en relación al paciente, a la intervención quirúrgica y a la anestesia le imponen nuevas exigencias.

1.9. Límites del alcance de la investigación

La automatización de la información en la actualidad no tiene aceptación amplia, si se tiene en cuenta que los sistemas informáticos se utilizan como un medio no como un fin, los modelos multidimensionales propuestos como medio contribuyen a la evaluación de la mortalidad en el preoperatorio del paciente propuesto para intervención quirúrgica electiva no cardíaca sin que sustituyan al método clínico.

El estudio se realiza en pacientes de 19 años y más propuestos para intervenciones quirúrgicas electivas no cardíacas, por lo que los resultados no se aplican a los pacientes propuestos para intervenciones cardíacas, de urgencia y en edad pediátrica.

2. DESARROLLO

2.1. Panorámica de los problemas actuales de las herramientas de predicción utilizadas en la evaluación preoperatoria de los pacientes propuestos para intervenciones quirúrgicas electivas no cardíacas

2.1.1. Valoración del contexto local, nacional y mundial

El Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech es una unidad del sistema de salud con atención médica territorial y terminal, con servicios asistenciales, docentes e investigativos de alto nivel. Está integrado por los servicios especializados y unidades quirúrgicas, que a continuación señalan:

Servicio	Camas	Quirófanos
Cirugía General	60	-
Ortopedia	49	-
Urología ^a	36	-
Angiología	35	-
Neurocirugía	32	-
Otorrinolaringología	10	-
Proctología	6	-
Cirugía Máxilo Facial	5	-
Cirugía de Mínimo Acceso	8	1
Unidad Quirúrgica Central Electiva ^b	14	9
Unidad Quirúrgica Ambulatoria	4	4
Centro Oftalmológico ^c	-	2
Salón de operaciones de Nefrología ^d	-	1
Cirugía Plástica y Caumatología	4	1

^a 4 camas presupuestadas.

^b 7 camas de preanestesia y 7 camas de recuperación.

^c 1 quirófano con cuatro posiciones.

^d Actividad quirúrgica de los departamentos de Cirugía General, Angiología y Cirugía de Trasplantes.

La evaluación preoperatoria del paciente propuesto para intervención quirúrgica electiva no cardíaca en Camagüey, se basa en el juicio clínico, pruebas de laboratorio, diagnósticas y herramientas de predicción, como la clasificación del riesgo anestésico en relación con el estado físico del paciente, propuesta por la Sociedad Americana de Anestesiología y la determinación cualitativa del riesgo quirúrgico.

Se registra en el balance anual de la vicedirección quirúrgica del Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech, de Camagüey, la actividad quirúrgica correspondiente al 2013 con indicadores de eficiencia, pero las suspensiones quirúrgicas constituyen un indicador negativo con un total de 116. Predominan las suspensiones atribuidas al paciente, seguidas de las atribuidas a la institución y al personal médico, no obstante cada suspensión de una intervención quirúrgica cuesta, por lo que la solución comienza en el análisis de las limitaciones de las herramientas que se utilizan en la evaluación del preoperatorio del paciente quirúrgico electivo.

En la medida en que la medicina avanza, apoyada por medios diagnósticos y tecnológicos, los criterios de positividad conjunta se convierten en un nuevo paradigma, que proporciona seguridad en el diagnóstico y en las decisiones de las diferentes situaciones médicas a las que se enfrentan a diario los anesthesiólogos; aunque las herramientas clasificatorias existen y se emplean hace más de cinco décadas, el tema permanece vigente y se nutre de nuevos desafíos metodológicos y prácticos.

2.1.1.1. Ventajas de las herramientas de predicción que se utilizan en la evaluación del paciente propuesto para intervención quirúrgica electiva no cardíaca

En el 1999, Jiménez Paneque RE y colaboradores¹¹ publicaron un índice cuantitativo que mide la gravedad de los pacientes durante su etapa de hospitalización en servicios quirúrgicos; la construcción incluyó la selección de componentes y la búsqueda de ponderaciones, el resultado fue un índice con dos variantes, uno cuantitativo y otro cualitativo ordinal. El indicador se consideró listo para su aplicación y generalización a otros hospitales en Cuba.

En el ámbito internacional desde el 1941, la Asociación Americana de Anestesiología clasificó el riesgo anestésico de los pacientes en relación con estado físico previo a la intervención quirúrgica en seis grados. Aunque con posterioridad añadió una séptima, la clasificación de la Asociación Americana de Anestesiología fue reevaluada¹² en 1961 y definida en 1963 con cinco clases las que se utilizan en la actualidad como herramienta para la estimación del riesgo de anestesia en el perioperatorio.

La clasificación de la Asociación Americana de Anestesiología tiene capacidad predictiva cuando se aplica a la mortalidad perioperatoria global, fue el intento primario de la cuantificación de los riesgos asociados con la intervención quirúrgica, posee un índice de componentes multivariados y se acepta en anestesia por su correlación con la mortalidad perioperatoria, el sistema preoperatorio se hizo sobre la base de la mortalidad secundaria a la anestesia en relación con la condición médica preoperatoria que se asoció. El tipo de anestesia y la intervención quirúrgica no se consideraron en este

sistema, se establecieron categorías de riesgo preanestésico menos probabilidad de muerte y más expectativa de mortalidad.^{13,14}

El sistema actual de clasificación de la Asociación Americana de Anestesiología es una modificación de este trabajo pero agrega una quinta categoría para el paciente moribundo propuesto para intervención quirúrgica y la sexta categoría para los pacientes con muerte encefálica donantes de órganos.

El sistema actual de clasificación de la Asociación Americana de Anestesiología se limita en su capacidad de determinación del riesgo como base de la formulación de pautas clínicas, sin asociación a un índice de riesgo para el procedimiento quirúrgico esta clasificación se circunscribe al estado físico del paciente previo a la intervención quirúrgica, se vincula al riesgo de mortalidad con la clasificación de la Asociación Americana de Anestesiología cuando la clasificación se aplica a la mortalidad operatoria global, muertes derivadas de la anestesia, de la intervención quirúrgica, o enfermedad previa del paciente.¹⁵

Physiological and Operative Severity Score for the Enumeration of Mortality and Morbidity (POSSUM) es un puntaje de la gravedad fisiológica y quirúrgica para la evaluación de la morbilidad y la mortalidad que se desarrolló en un intento de cuantificación de la calidad del cuidado quirúrgico y de la comparación entre diferentes cirujanos, unidades, hospitales y regiones. Se diseñó por Graham Paul Copeland en Inglaterra en 1991, con el propósito de predicción de morbilidad y la mortalidad ajustada al riesgo fisiológico y quirúrgico, por las limitaciones de este modelo se realizó la corrección por Whiteley. Con el puntaje Portsmouth Physiological and

Operative Severity Score for the Enumeration of Mortality and Morbidity (p-POSSUM), se obtuvieron valores mayores, pero se acercaron más a los reales.¹⁶

2.1.1.2. Puntuaciones de riesgo cardiaco

Se propuso el modelo de estratificación del riesgo cardiaco con datos prospectivos en 1977, según Goldman L y colaboradores¹⁷ con el estudio de 1 001 pacientes determinaron nueve variables predictivas independientes que se correlacionaron con complicaciones cardiacas postoperatorias, con valor predictivo negativo del 96,8 % y se catalogó como herramienta para el descarte de la enfermedad coronaria, pero el valor del índice de Goldman L. para el diagnóstico de los pacientes con enfermedad coronaria, fue menos convincente con valor predictivo positivo del 21,6 %.

El índice de Goldman L se validó y modificó de forma prospectiva en 1986, por Detsky AS y colaboradores¹⁸ los que presentaron un nomograma sencillo, que introdujo la probabilidad de sucesos cardiacos perioperatorios para la estratificación de riesgo. El índice de riesgo multifactorial modificado de Detsky AS, se consideró práctico y fiable. En el 1999 Lee TH y colaboradores¹⁹ revisaron la eficacia de varios índices de riesgo en los pacientes propuestos para intervenciones quirúrgicas no cardiacas electivas y encontraron que el índice de riesgo de Goldman L y el índice de riesgo cardiaco de Detsky AS, presentaron eficacia para la predicción de complicaciones cardiacas graves, sin embargo tras revisión y validación del índice de riesgo de Goldman L, su valor predictivo mejoró de forma sustancial, en la cohorte de validación el área Característica Operativa del

Receptor (COR) mejoró de 0,70, para el índice de Goldman L original, a 0,81 para el índice de riesgo cardiaco revisado por Lee TH.

Es interesante, que el índice de Lee TH tenga un alto valor pronóstico con respecto a los índices de Goldman L, Detsky AS, aunque el número de variables de factores de riesgo cardiaco que incluyó el índice de Lee TH, es menor lo que explica la mejora en los cuidados perioperatorios durante el tiempo que transcurre entre el desarrollo de los índices de riesgo de Goldman L.y el de Lee TH.

En la actualidad se considera el índice de Lee TH el más relevante para la predicción del riesgo cardiaco perioperatorio en la intervención quirúrgica no cardiaca, pero no se consideran a los pacientes que Lee TH y colaboradores estudiaron como una población media dentro de la intervención quirúrgica no cardiaca, ya que existió representación elevada de pacientes con afecciones torácicas, vasculares y ortopédicas.

Desde el 1980 para que se unifiquen los modos de actuación de las diferentes situaciones clínicas se establecen líneas prácticas en el diagnóstico, prevención y tratamiento, por el Colegio Americano de Cardiología y la Asociación Americana de Cardiología con la publicación del documento final que se revisa cada año al que se suscriben las Sociedades Americanas de Anestesiología, Cirugía Vasculat y Cirugía Cardiovascular. Concluyen con la recomendación de la racionalización de las pruebas cardiológicas en la prevención de las intervenciones diagnósticas innecesarias en los pacientes quirúrgicos^{20, 21}

L'Italien GJ, y colaboradores²² diseñaron y validaron en el 1996 un modelo bayesiano que evaluó los riesgos cardiacos preoperatorios, de un total de 1

081 pacientes que se anunciaron para intervención quirúrgica mayor electiva no cardíaca, por lo que el criterio de valoración que utilizaron en este estudio fue el infarto de miocardio no fatal y la muerte cardíaca, los pacientes fueron clasificados de riesgo bajo, intermedio, alto y presentaron tasas de sucesos cardíacos adversos del 3 %, 8 % y 18 %.

Concluyeron que la angina inestable es una contraindicación para la intervención quirúrgica electiva no cardíaca, la aparición de reinfarto perioperatorio conlleva a mortalidad superior al 50 %, la insuficiencia cardíaca preoperatoria es predictiva de edema agudo de pulmón en el postoperatorio, la edad se considera un factor de riesgo menor por lo que la morbilidad cardíaca dependerá de la frecuente asociación con la enfermedad cardiovascular.

El índice de riesgo de Lee TH se desarrolló para la predicción de las complicaciones cardíacas mayores en la intervención quirúrgica no cardíaca, Boersma E y colaboradores²³ evaluaron la predicción de mortalidad cardiovascular de los pacientes propuestos para intervención quirúrgica no cardíaca, de manera retrospectiva, a través de la base de datos administrativa Erasmus, Rotterdam, de los Países Bajos, sobre 108 593 procedimientos quirúrgicos no cardíacos del período de 1991 a 2000, en el índice de riesgo de Lee le asignaron un punto a cada una de las características siguientes: la intervención quirúrgica de alto riesgo, la enfermedad cardíaca isquémica, la insuficiencia cardíaca, la enfermedad cerebrovascular, la insuficiencia renal y la diabetes mellitus.

Adaptaron el índice de riesgo de Lee TH y calcularon el índice adaptado para cada procedimiento, analizaron su relación con la mortalidad

cardiovascular y publicaron que de un total de 1 877 pacientes, el 1,7 % fallece durante el perioperatorio y de estos 543 para un 0,5 % clasificaron como muerte cardiovascular. Concluyeron que el índice de riesgo de Lee TH, adaptado predijo la mortalidad cardiovascular en la base de datos administrativa, pero su clasificación simple de procedimientos quirúrgicos como de alto riesgo contra los de bajo riesgo no es óptima. No obstante, si el objetivo es la comparación de los resultados por hospitales o regiones que usan los datos administrativos, el índice de riesgo de Lee TH, adaptado con la edad y la clasificación más detallada del tipo de intervención quirúrgica es una opción.

Es útil la precisión en la evaluación de la probabilidad de mortalidad en el perioperatorio, Kertai MD y colaboradores²⁴ revisaron el riesgo cardiaco del índice de riesgo de Lee TH, para la estimación de la probabilidad de mortalidad del perioperatorio en pacientes propuestos para intervención quirúrgica no cardiaca. Se estudiaron a 2 310 pacientes en el periodo de 10 años, a través de la base de datos del Centro Médico Erasmus, Rotterdam, los Países Bajos, en un total de 1 537 pacientes se determinaron asociaciones entre las variables predictivas de mortalidad que ocurrieron hasta los 30 días posteriores a la intervención.

El modelo de predicción del riesgo personalizado para la determinación de la mortalidad perioperatoria identificó el tipo de intervención quirúrgica vascular, la enfermedad cardiaca isquémica, la insuficiencia cardiaca congestiva, hipertensión arterial, trastorno renal y la enfermedad pulmonar crónica asociadas a riesgo aumentado. Se consideró que el uso de beta bloqueadores y estatinas se asoció con bajo riesgo de mortalidad.

Concluyeron que el índice personalizado tuvo concordancia de 0,88 y 0,85 por lo tanto proporcionó la información más detallada que el índice de riesgo de Lee TH, sobre el tipo de procedimiento vascular, factores de riesgo clínicos y el uso de la medicación concomitante. El modelo de probabilidad es una herramienta útil para la estimación del riesgo de mortalidad cardiovascular perioperatoria.

No obstante, en el intento de que se optimice la valoración preoperatoria de los pacientes quirúrgicos, se usan diferentes herramientas lo que resulta difícil, primero para que se unifique el criterio pronóstico de complicaciones perioperatorias, segundo porque las instituciones y la población cubana son diferentes al que pertenecen los creadores de las múltiples herramientas vigentes y confrontarlo con los modelos multidimensionales pronóstico de mortalidad que se proponen, sustenta la validez de los hallazgos en la evaluación actual, con las limitaciones del preoperatorio del paciente propuesto para intervención quirúrgica electiva no cardíaca.

2.1.1.3. Puntuación del aparato respiratorio

Las pruebas de función respiratorias se indican para la evaluación de la enfermedad pulmonar, como cribado de la presencia de la enfermedad en personas con factores de riesgo como el tabaquismo para la evaluación de síntomas tales como: tos crónica persistente, sibilancias, disnea y tos en condiciones de reposo o con el ejercicio, en la evaluación objetiva de la terapia broncodilatadora y de los efectos de la exposición a agentes nocivos para el pulmón en la evaluación del riesgo de los pacientes antes de la intervención quirúrgica torácica y en la prevención de procedimientos

quirúrgicos a pacientes que se sospeche enfermedad pulmonar tratable no conocida, para la evaluación objetiva de la disfunción.

En la valoración preoperatoria las pruebas funcionales respiratorias solo se indican cuando se sospecha enfermedad respiratoria no conocida o reagudizada, susceptible de mejora con el tratamiento para la reducción del riesgo ya que nunca se contraindica la intervención quirúrgica necesaria en base a la función pulmonar. Excepciones a esta regla son las intervenciones quirúrgicas de la aorta abdominal y para la resección pulmonar. En esta última la combinación de la espirometría, la prueba de transferencia del monóxido de carbono y la ergoespirometría permiten adecuada estratificación del riesgo.²⁵⁻²⁷

2.1.1.4. Puntuación de la función hepática

Child y Turcotte en el 1964, citado por Pasqualetti P y colaboradores²⁸ estratificaron el riesgo quirúrgico en pacientes con descompensación portal. Elaboraron la clasificación de la enfermedad hepática de acuerdo al grado de ascitis, las concentraciones plasmáticas de bilirrubina, las concentraciones plasmáticas de albúmina, el tiempo de protrombina y el grado de encefalopatía. En el 1972, Pugh lo modificó con el cambio de parámetro del estado nutricional por el tiempo de protrombina.²⁹

2.1.1.5. Puntuación neurológica

La escala de coma de Glasgow fue propuesta como sistema de evaluación específico limitada a enfermedades concretas para grupos homogéneos de enfermos en los que mostró el grado de disfunción encefálica, pero en la actualidad se evidenció como pobre indicador de la lesión estructural encefálica subyacente causante de dicha disfunción. Si bien en 1974 se

concibe para el coma traumático, la escala de Glasgow se aplica para estratificar los trastornos cuantitativos de la conciencia de cualquier causa, con el objetivo de determinar el pronóstico en la evolución del enfermo.³⁰

2.1.2. Estado actual del conocimiento del problema de investigación

Las herramientas de predicción se diseñan para la valoración de grupos de pacientes con enfermedades o condiciones específicas, como las puntuaciones de sepsis, trauma, puntuaciones del sistema respiratorio, cardiovascular, renal, hepático, neurológico, sin que se unifique el criterio de uso de una herramienta con respecto a otras en la evaluación preoperatoria de los pacientes propuestos para intervención quirúrgica electiva no cardíaca.

La concepción de los modelos multidimensionales pronósticos tiene como propósito la optimización de la evaluación preoperatoria en Anestesiología y Reanimación, ya que permiten la estratificación del riesgo de mortalidad adaptado a las realidades de cada centro hospitalario. Por otra parte las herramientas que se utilizan para la evaluación del preoperatorio son en enfermedades concretas, para grupos homogéneos por lo que no cumplen las expectativas multidimensionales de los modelos que se proponen.

2.1.2.1. Limitaciones de las herramientas de predicción que se utilizan en la evaluación preoperatoria de los pacientes quirúrgicos

2.1.2.1.1. Limitaciones de las puntuaciones de riesgo en anestesia

El índice de gravedad de los pacientes quirúrgicos propuesto por Jiménez Peneque RE y colaboradores³¹ no se construye para la determinación del pronóstico de mortalidad preoperatoria del paciente electivo no cardíaco, no

obstante en el método se excluyeron los servicios de Cirugía Reconstructiva y Caumatología, Oftalmología y Cirugía Maxilofacial por características especiales que no permitieron incluirlos en la herramienta.

En cuanto a la validez de criterio se evalúa la correlación entre el índice y otros tres indicadores de gravedad para pacientes hospitalizados. Como el Índice de Gravedad de la Enfermedad propuesto por Horn y colaboradores³² el Sistema de Estadiamiento propuesto por Gonnella y colaboradores³³ y el Sistema de Clasificación de Gravedad de las Enfermedades propuesto por Salemi y colaboradores³⁴ (SIC). La asociación alta y significativa del índice de Horn con el propuesto es consecuencia del uso del primero como base para la obtención de las ponderaciones, aunque la construcción se hizo con un grupo de historias clínicas distinto que la validación.

La clasificación de la Sociedad Americana de Anestesiología es deficiente para la toma de decisiones anestésicas ajustadas a cada una de las situaciones clínicas que se comprenden dentro de los grupos de la clasificación, esta no exige que la agrupación del paciente en una categoría preceda de una descripción detallada de los criterios que sirven para el ingreso a cada paciente en la categoría de elección, los criterios de selección para la clasificación son laxos como para que dos profesionales disientan en la ubicación de un paciente en una u otra categoría, exigirle más a la clasificación de la Sociedad Americana de Anestesiología es confundirla con el concepto de riesgo quirúrgico, la clasificación de la Sociedad Americana de Anestesiología no es expresión de riesgo quirúrgico, concepto mucho más complejo con el cual se le involucra.³⁵⁻³⁷

En el riesgo quirúrgico están implicados no solo la enfermedad de base que es el criterio clasificatorio esencial de las categorías de la clasificación de la Sociedad Americana de Anestesiología, sino también la intervención quirúrgica propuesta, el método de la anestesia, elemento que no se tuvo en cuenta, por lo que la clasificación de la Sociedad Americana de Anestesiología, tiene aceptable sensibilidad para la predicción de la morbilidad y mortalidad perioperatoria, pero una escasa especificidad, ya que no discrimina en forma concreta para cada categoría.³⁸⁻⁴⁰

Por otra parte POSSUM no se usa para la prevención de la morbilidad y mortalidad quirúrgica estratificada desde el preoperatorio sino que la puntuación de la gravedad quirúrgica no está disponible hasta que la intervención quirúrgica se realice, los diferentes estudios publicados demuestran que el POSSUM tiene la capacidad de predicción en exceso de la mortalidad más acentuada en los grupos de bajo riesgo, esto hace que se ajuste mediante la aplicación de una ecuación que busca corrección de dicha tendencia a la cual se le denominó Portsmouth-POSSUM, la correlación para la morbilidad y la mortalidad según los niveles de riesgo, fue muy variable, baja en el nivel mínimo y muy alta en el nivel máximo, para ambos índices pronósticos.⁴¹⁻⁴³

2.1.2.1.2. Limitaciones de las puntuaciones de riesgo cardiaco

Entre las limitaciones que poseen tanto el índice de Goldman L, el índice de riesgo multifactorial modificado de Detsky AS y el de Lee TH⁴⁴⁻⁴⁶ se hallan que los resultados son de un índice con un valor relativo y subestiman el riesgo en un 40 % cuando se está ante pacientes con aneurismas aórticos sobre todo abdominales, así como, en todos aquellos pacientes que parten

de riesgos basales muy altos. En la actualidad existen contraindicaciones absolutas para la intervención quirúrgica cuya presencia anula el índice de riesgo calculado, las estenosis aórticas y mitrales graves, el infarto agudo al miocardio (IAM) con menos de un mes de evolución, los síndromes coronarios agudos y la situación de insuficiencia cardiaca con complicaciones son los máximos exponentes de esta afirmación y se tiene como contraindicaciones relativas la insuficiencia cardiaca sin complicaciones, el IAM entre tres y seis meses de evolución, la cardiopatía congénita cianótica con policitemia, la alteración de la coagulación.

La literatura señala que el índice de riesgo cardiaco de Lee TH, presenta una eficacia por debajo del nivel óptimo en la identificación de pacientes con alto riesgo cardiaco quizás porque se excluyeron las intervenciones de urgencia o el tipo de cirugía. En el estudio de Boersma E y colaboradores⁴⁷ se observó, más discriminación del riesgo al compararlo con estos índices.

Las limitaciones que presenta el algoritmo propuesto por la American College of Cardiology (ACC) American Heart Association (AHA) son: el algoritmo es extenso y permite más de una conducta terapéutica en ciertas circunstancias. No está claro el tiempo que se retrasa la intervención quirúrgica después de que se optimice el tratamiento médico y las condiciones clínicas del paciente. Se basa en estudios observacionales y retrospectivos, así como en los conocimientos de la enfermedad cardiovascular desde el punto de vista clínico, no en situaciones de estrés quirúrgico. Por lo tanto, faltan estudios prospectivos con amplio número de pacientes en el ámbito quirúrgico que evalúen el algoritmo.^{48, 49}

2.1.2.1.3. Limitaciones de las puntuaciones del aparato respiratorio

Son numerosas las pruebas funcionales respiratorias (PFR), y cada una tiene sus indicaciones. Las que se denominan como PFR básicas son la espirometría basal, la curva flujo volumen, la prueba broncodilatadora y la gasometría arterial. Otras pruebas importantes en la práctica clínica son la prueba de transferencia de monóxido de carbono, la determinación de los volúmenes pulmonares, las pruebas de provocación bronquial, las pruebas de ejercicio y la determinación de las presiones musculares máximas.

Pero para la realización de estas pruebas se necesitan distintos equipos que cumplan los requisitos técnicos que se establecen en las normativas vigentes así como el recurso humano capacitado con el fin de la obtención de resultados con calidad. Por lo que no se generaliza su uso en los hospitales clínicos quirúrgicos, ya que no es factible y se recurre a las pruebas de valoración clínica como:⁵⁰⁻⁵²

- La capacidad del ascenso de un piso mientras se mantiene la conversación sin dificultad.
- La prueba de Sneider que consiste en que el paciente apague un fósforo con la boca abierta a unos 15 cm de distancia lo cual mide la velocidad de flujo desarrollada durante la espiración forzada, en los cuadros obstructivos en la medida en que se reduce la capacidad funcional pulmonar se hace más difícil la realización de la prueba.
- Prueba de Sebarese se le pide al paciente después de tres o cuatro inspiraciones profundas que retenga la siguiente todo el tiempo posible, si el tiempo de retención es igual a 30 segundos o más

resulta normal, pero si es menos de 15 segundos existe alteración de la función pulmonar.

Shapiro SE y colaboradores⁵³ elaboraron la escala de riesgo que predice las complicaciones respiratorias, en la cual registraron el espirograma y los gases arteriales los que resultan efectivos para la evaluación de la función pulmonar durante el perioperatorio si se compara con las pruebas, escalas antes citadas tiene el inconveniente de la necesidad de gasometría arterial la que permite que se confirme la hipoxemia crónica y proporciona una evaluación más detallada de su gravedad, pero es una prueba invasiva su uso no es de rutina y solo está indicada en los pacientes que tienen una saturación baja de oxígeno por pulsioximetría y no es factible en todos los hospitales clínicos quirúrgicos en Cuba.^{54,55}

2.1.2.1.4. Limitaciones de la puntuación de la función hepática

Es empírico el uso de la clasificación modificada de Child-Pugh-Turcotte para la clasificación del grado de disfunción hepática en las hepatopatías, esta clasificación se validó para el pronóstico de las complicaciones de la hipertensión portal destacándose como desventajas: el uso de parámetros subjetivos como la ascitis y la encefalopatía hepática que además son modificables con tratamiento médico, la disposición de solo tres categorías, con las variaciones de los niveles de tiempo de protrombina y albúmina en la predicción del pronóstico de severidad de la hepatopatía en fase de cirrosis.⁵⁶⁻⁵⁸

2.1.3. Carencia que se quiere llenar con la investigación

En Cuba no existen hasta el momento modelos multidimensionales que establezcan desde el preoperatorio de Anestesiología y Reanimación el

pronóstico de mortalidad en los pacientes propuestos para la intervención quirúrgica electiva no cardíaca como los que se proponen. La actual investigación por consecuencia se encamina a la implementación de los modelos multidimensionales, para que permitan la optimización de la evaluación preoperatoria del paciente quirúrgico con la estratificación del riesgo de mortalidad preoperatoria, como medio refinan el método clínico a nivel del pronóstico y responden a las necesidades del contexto cubano.

2.2. CAPÍTULO I

Caracterización general de los pacientes intervenidos por las diferentes especialidades quirúrgicas electivas no cardíacas en el Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech

En este capítulo se presenta un estudio cuasiexperimental para un solo grupo con los pacientes intervenidos por las diferentes especialidades quirúrgicas electivas no cardíacas en el Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech en el período de ocho años.

Se realiza un análisis que caracteriza la muestra de pacientes desde el punto de vista de frecuencia de vivos o fallecidos, el tipo de anestesia utilizado, el tipo de intervención quirúrgica según las regiones del cuerpo humano operado. A continuación en esta primera parte se analizan las opiniones de los expertos sobre las herramientas y los marcadores de riesgo que se utilizan en la evaluación preoperatoria actual. Con posterioridad el análisis apunta a la distinción de tres conglomerados de pacientes.

2.2.1. Objetivos del capítulo I

Objetivo general

Caracterizar los pacientes intervenidos por las diferentes especialidades quirúrgicas electivas no cardíacas en el Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech.

Objetivos específicos

1. Identificar la mortalidad en esta serie de acuerdo al protocolo de necropsia.
2. Determinar a través del comité de expertos los diferentes marcadores y herramientas utilizadas para la evaluación del riesgo preoperatorio.
3. Analizar los posibles factores de riesgo pronóstico de mortalidad quirúrgica en intervenciones electivas no cardíacas.

2.2.2. Diseño Metodológico

Se realizó un estudio cuasiexperimental para un solo grupo en los pacientes intervenidos por las diferentes especialidades quirúrgicas electivas en el Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech en el período de tiempo del 1 de enero de 2004 al 31 de diciembre de 2011.

Se constituyó el universo con 63 973 pacientes y la muestra por 4 132 pacientes, de ellos 3 117 vivos y 1 015 fallecidos a través del muestreo aleatorio simple de manera automática con el Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versión 15 para Windows con error aceptable y nivel de confianza del 95 %.

Criterios de inclusión

Pacientes de 19 años y más.

Pacientes intervenidos por las diferentes especialidades quirúrgicas electivas no cardíacas.

Pacientes fallecidos intervenidos por las diferentes especialidades quirúrgicas electivas que se les realizó protocolo de necropsia.

El modelo de recogida del dato primario se confeccionó a través de la historia clínica de los pacientes programados para intervención quirúrgica

electiva no cardiaca, contenido de las siguientes variables, edad, sexo, índice de masa corporal, capacidad funcional, hipertensión arterial, diabetes mellitus, accidente cerebrovascular, enfermedad respiratoria, enfermedad cardiovascular, enfermedad renal, anemia, hábito tabáquico, región quirúrgica, procedimiento de anestesia, egreso, reingreso, estadía y complicaciones

Método de consulta a expertos

El comité de consenso quedó integrado por 30 expertos en total, los que se contactaron en el III Simposium Internacional de Ventilación Mecánica y Gases Sanguíneos que se realizó en abril de 2010 en la provincia Villa Clara. El intercambio de dos vueltas se estableció mediante la red de Infomed.

Con el objetivo de aumentar la calidad en la evaluación se seleccionaron doctores en ciencias médicas, especialistas de segundo grado, profesores auxiliares, consultantes y titulares, relacionados con el tema a través de la especialidad de Medicina Intensiva y Anestesiología y Reanimación de más de 15 años de experiencia médica, en ejercicio activo de la profesión, juicio autocrítico, ética en la discusión, creatividad y disposición en la solución del problema. El análisis del pronóstico cualitativo fue por el método Delphi⁵⁹ y el análisis de la concordancia en la valoración de aspectos por el Coeficiente de Kendall.

Experto	Provincia	Créditos científicos, académicos e investigativos
Irene Pastrana Román	Pinar del Río	a, c,d,e,f,g
Cándido Morales Rodríguez	Pinar del Río	c,d,e,f,g
Juan Prieto Hernández	Pinar del Río	c,d,e,f,g
María Rivero Martínez	Pinar del Río	c,d,e,f,g
Luisa Gutiérrez Gutiérrez	La Habana	c,d,e,f,g
José Negrín Villavicencio	La Habana	b,c,d,e,f,g
Alfredo Sánchez Padrón	Matanzas	c,d,e,f,g
Alfredo Sánchez Valdivia	Matanzas	c,d,e,f,g
Mario Domínguez Perera	Villa Clara	c,d,e,f,g
Andrés Rodríguez Acosta	Villa Clara	c,d,e,f,g
José Pérez Chávez	Villa Clara	c,d,e,f,g
Paula Carolina Águila Soto	Villa Clara	c,d,e,f,g
Luis Rodríguez Pérez	Villa Clara	c,e,f,g
Emilio Fernández Gonzáles	Villa Clara	b,c,d,e,f,g
Luis Román Espinosa	Villa Clara	c,e,f,g
Jorge Méndez Martínez	Villa Clara	b,c,d,e,f,g
Orlando López de Castro García	Sancti Spiritus	c,e,f,g
Benigno Morera Bastida	Sancti Spiritus	c,d,e,f,g
Osmany Rodríguez Castro	Ciego de Ávila	c,d,e,f,g
Gil Pérez del Villar Peña	Las tunas	c,d,e,f,g
José Bosh Alonso	Las tunas	c,e,f,g
Nayris Rubal Graves	Granma	c,e,f,g
Zaima Trujillo Ochoa	Granma	c,e,f,g
Ana Torralabs Fitz	Granma	c,d,e,f,g
Eliades Frómata Maurelo	Guantánamo	c,e,f,g
Roberto Henry Knight	Guantánamo	c,d,e,f,g
Reinaldo Elías Sierra	Guantánamo	c,e,f,g
Oswaldo Urrutia Mora	Holguín	c,e,f,g
Alexander Torres Molina	Holguín	c,d,e,f,g

a- Fundador de la Comisión Nacional de Cuidados Intensivos en 1985.

b- Créditos científicos.

c- Créditos académicos.

d- Créditos investigativos.

e-Categoría docente de profesor auxiliar o superior.

f- Especialista de segundo grado.

g-Más de 15 años vinculado a la asistencia médica en especialidades como Medicina Intensiva y Anestesiología y Reanimación.

Sobre la base de las sugerencias de los expertos con respecto a las fortalezas e insuficiencias de los marcadores y herramientas predictivas útiles en la evaluación preoperatorias actual del paciente propuesto para intervención quirúrgica electiva, se operacionalizaron las variables de la investigación.y se elaboraron los modelos multidimensionales pronósticos de mortalidad.

Fue retrospectiva la recogida del dato primario en el capítulo I, por lo que no se tienen en cuenta el perímetro de la cintura, relación cintura cadera y marcadores del electrocardiograma como dispersión de onda P, dispersión del intervalo QT y T pico-T final propuestas por los expertos debido a que no aparecen registradas en la historia clínica. Es importante señalar que estas variables sí se tienen en cuenta en el capítulo III prospectivo, apoyado en la validez temporal de los modelos multidimensionales pronósticos, que permiten la inclusión y actualización de la base de datos con respecto a estas variables para adecuarse a los nuevos estándares en relación al paciente, a la intervención quirúrgica y la anestesia.

Operacionalización de las variables en estudio

Dimensión paciente

Aspectos demográficos

Edad: años cumplidos desde el último cumpleaños, en pacientes de 19 años y más, variable cuantitativa discreta. Se utilizó como nivel de medición las distribuciones de frecuencias absolutas y relativas.

Sexo: condición orgánica, masculino y femenino, variable nominal dicotómica. Se utilizó como nivel de medición las distribuciones de frecuencias absolutas y relativas.

Aspectos antropométricos⁶⁰

Índice de masa corporal (IMC): cálculo matemático que determinó si el paciente tiene sobrepeso u obesidad. Se calculó dividiendo el peso del paciente en kilogramos entre la talla en metros, se elevó al cuadrado (kg/m^2). Se interpretó en mayores de 18 años. Variable cuantitativa continua. Se utilizó como nivel de medición la media, la moda, la mediana y la desviación estándar.

Bajo peso	<18,5
Peso normal	18,5 a 24,9
Sobrepeso	mayor o igual a 25
Preobesidad	25 a 29,9
Obesidad grado 1	30 a 34,9
Obesidad grado 2	35 a 39,9
Obesidad grado 3	40 o más

Perímetro de la cintura: se utilizó la determinación en el paciente con sobrepeso u obesidad del exceso de tejido adiposo en la región abdominal o no. La medición se realizó con cinta métrica inextensible, milimétrica, el cero de la escala se encontró a menos de 3 cm del extremo para la lectura de la medición, a nivel del punto medio entre el borde inferior de la parrilla costal y el extremo superior de la cresta ilíaca anterosuperior al final de la espiración en posición de pie. En caso de abdómenes péndulos se realizó con el paciente en decúbito supino, se ubicó la cinta métrica perpendicular a la

camilla, se registró el perímetro en el punto más prominente del abdomen. Variable cuantitativa discreta. Se interpretó de la siguiente manera: valores normales para el hombre menor que 102 cm y para la mujer menor que 88 cm. Se utilizó como nivel de medición las distribuciones de frecuencias absolutas y relativas.

Relación cintura-cadera: se realizó para la determinación de la distribución de la grasa corporal en los adultos. Se midió el perímetro de la cadera, con el paciente de pie, cinta métrica a nivel del trocánter mayor del fémur, se calculó la división entre el perímetro de la cintura con el perímetro de la cadera en centímetros. Variable cuantitativa continua. Se interpretó de la siguiente manera: valores normales para el hombre menor e igual a 0,95 y en la mujer menor e igual a 0,8. Se utilizó como nivel de medición la media, la moda, la mediana y la desviación estándar.

Aspectos biológicos

Capacidad funcional:⁶¹ requerimientos de energía para diferentes actividades a través de los equivalentes metabólicos (METS). Variable cuantitativa discreta. Se utilizó como nivel de medición la media, la moda, la mediana y la desviación estándar.

1 a 4 METS capacidad funcional baja

De 5 a 10 METS capacidad funcional alta.

Hipertensión arterial:^{62,63} cifras iguales o superiores a 140 milímetros de mercurio (mmHg) la sistólica y 90 mmHg de diastólica. Se clasificó por el nivel de las cifras tensionales en pacientes de 18 años y más. Variable nominal dicotómica Se utilizó como nivel de medición las distribuciones de frecuencias absolutas y relativas.

No hipertensión arterial: cifras de tensión arterial óptima, normal y normal alta

Sí hipertensión arterial.

Tensión arterial (TA) óptima	Óptima 120 sistólica y 80 diastólica.
TA normal	130 sistólica y 85 diastólica
TA normal alta	130-139 sistólica y 85-89 diastólica.
Hipertensión ligera	140-159 sistólica y 90-99 diastólica
Hipertensión moderada	160-179 sistólica y 100-109 diastólica
Hipertensión severa	180-209 sistólica y 110-119 diastólica.
Hipertensión muy severa	Mayor o igual a 210 sistólica y mayor e igual a 120 diastólica

Diabetes mellitus (DM).^{64,65} síndrome heterogéneo que se caracterizó por hiperglicemia. Variable nominal dicotómica. Se utilizó como nivel de medición las distribuciones de frecuencias absolutas y relativas.

No diabetes mellitus: pacientes sin los antecedentes de cifras de glicemia en rango de diagnóstico.

Sí diabetes mellitus se recomendó para el diagnóstico:

Glicemia casual $\geq 11,1$ mmol/l

Glicemia en ayunas ≥ 7 mmol/l

Prueba de tolerancia oral a la glucosa en ayunas ≥ 7 mmol/l

Glicemia 2 horas después de la carga de 75 gramos de glucosa $\geq 11,1$ mmol/l

Los criterios de clasificación DM

Diabetes mellitus tipo 1 corresponde al grupo donde existe destrucción de la célula beta como consecuencia de un proceso autoinmune.

Diabetes mellitus tipo 2 comprende estados de insulinoresistencia con relativa deficiencia de insulina hasta los defectos secretorios con o sin insulinoresistencia.

Accidente cerebrovascular:⁶⁶ es la afectación primaria de la circulación cerebral, se clasifica en enfermedad cerebrovascular isquémica o hemorrágica. Variable nominal dicotómica. Se utilizó como nivel de medición las distribuciones de frecuencias absolutas y relativas.

No accidente vascular cerebral son aquellos pacientes sin antecedentes de enfermedades que afectan la circulación cerebral.

Sí accidente vascular cerebral

Enfermedad respiratoria:⁶⁷ se diagnóstico desde las reservas pulmonares con el uso de pruebas funcionales respiratorias, se realizó a pacientes fumadores, mayores de 40 años, con antecedentes personales de patrones funcionales respiratorios restrictivos, obstructivos o mixtos y en los pacientes propuestos para intervención quirúrgica de abdomen y tórax. Variable nominal dicotómica. Se utilizó como nivel de medición las distribuciones de frecuencias absolutas y relativas.

No enfermedad respiratoria: paciente no fumador y sin antecedentes de enfermedades respiratorias.

Sí enfermedad respiratoria

Enfermedad cardiovascular: paciente con antecedentes de una o más de las enfermedades que a continuación se señalan. Variable nominal dicotómica. Se utilizó como nivel de medición las distribuciones de frecuencias absolutas y relativas.

No enfermedad cardiovascular: paciente sin antecedentes de enfermedad cardiovascular.

Sí enfermedad cardiovascular

Electrocardiograma normal⁶⁸

Onda P el estímulo atraviesa la masa auricular en 0,11 seg. y la altura tiene como máximo 2.5 mm

Intervalo PR duración de 0,12 seg. hasta 0,20 segundos.

Complejo QRS duración hasta 0,08 seg. La onda Q cuya profundidad se aceptó hasta el 15 % de la onda R en DI, del 20 % de R en DII y del 25 % en DIII, se limitó el ancho a 0,03 de seg. La onda R Altura máxima de 20 mm.

Segmento ST duración de 0,15 de seg. ocupó la línea isoeletrica.

Onda T anchura 0,24 de seg. su altura de 11 mm como máximo y como mínimo de 1½ mm.

Dispersión de la onda P (dP) con un valor de corte de 58 ms.

Dispersión del intervalo QT (QT_d) con un valor de corte de 50 ms.

Intervalo QT corregido (QT_c) con un valor de corte para el sexo femenino de 460 ms y masculino 450 ms.

Índice de dispersión ventricular de la repolarización T pico–T final con valor de corte femenino 110 ms y masculino 108 ms.

Ritmo sinusal: cada complejo QRS está precedido por la onda P, la distancia del intervalo PR es siempre la misma. Cuando lo planteado no se cumple, se está en presencia de ritmo no sinusal.

Frecuencia cardiaca: son los latidos cardiacos por minuto. En un adulto normal es de 60 a 100 lpm.

Insuficiencia cardiaca: síndrome en el cual la disfunción del ventrículo se acompañó de disminución de la capacidad al ejercicio o al esfuerzo físico. Se determinó la insuficiencia cardiaca sin complicaciones aparentes y la insuficiencia cardiaca con complicaciones.

Arritmias: anormalidad de la frecuencia, regularidad o sitio de origen del impulso cardiaco y trastorno de la conducción.

Enfermedad coronaria crónica estable:^{69,70} resultó de la isquemia miocárdica a causa de la alteración del balance entre el aporte y la demanda de oxígeno.

Angina inestable: isquemia con cambios en el segmento ST, o inversión profunda de la onda T, o marcadores cardiacos positivos.

Infarto de miocardio: cambios en ST y onda T, dolor persistente, marcadores cardiacos positivos y alteraciones hemodinámicas.

Cardiopatías valvulares:

Insuficiencia mitral: reducción de la impedancia en el vaciado del ventrículo.

Estenosis mitral: sobrecarga de presión en la aurícula izquierda y venas pulmonares.

Insuficiencia aórtica: incompetencia de valvas aórticas o dilatación del anillo valvular.

Estenosis aórtica: resultó de la calcificación de la válvula.

Enfermedad renal:⁷¹ se determinó por la clasificación de la enfermedad renal crónica. Variable nominal dicotómica. Se utilizó como nivel de medición las distribuciones de frecuencias absolutas y relativas.

No enfermedad renal.

Sí enfermedad renal.

Estadio de la enfermedad renal crónica:

Estadio 1: se caracterizó por la presencia de microalbúminuria persistente en dos o más muestras tomadas durante un intervalo de tres meses, excreción urinaria de albúmina > 20 mg/dl y <30 mg/dl en orina de 24 horas. Es normal el filtrado glomerular >90 ml/minuto/1,73 m².

Estadio 2: excreción urinaria de albúmina ≥ 300 mg/dl con filtrado glomerular, 60-89 ml/minuto/1,73 m².

Estadio 3: depuración de creatinina <70 ml/min, filtrado glomerular, 30-59 ml/minuto/1,73 m².

Estadio 4: depuración de creatinina $<25-30$ ml/min, filtrado glomerular, 15-29 ml/minuto/1,73 m².

Estadio 5: depuración de creatinina igual e inferior a 10 ml/min, creatinina sérica $\geq 3,4$ mg/dl.

Anemia:⁷² concentración de hemoglobina (Hb) menor que 130 g/L para el sexo masculino y 120 g/L para femenino por el método analítico cianometahemoglobina. Variable nominal dicotómica. Se utilizó como nivel de medición las distribuciones de frecuencias absolutas y relativas.

No anemia: concentración de Hb en sangre en el intervalo de referencia.

Intervalo de referencia

Masculino 130 g/L– 160 g/L

Femenino 120 g/L – 150 g/L

Sí anemia.

Aspectos Conductuales:

Hábito tabáquico: consumo de cigarrillos o tabacos. Variable nominal dicotómica. Se utilizó como nivel de medición las distribuciones de frecuencias absolutas y relativas.

No hábito tabáquico.

Sí hábito tabáquico.

Dimensión intervención quirúrgica⁷³

Las regiones del cuerpo humano en la condición para la intervención quirúrgica se revisaron en la nomenclatura anatómica internacional. Variable nominal politómica. Se utilizó como nivel de medición las distribuciones de frecuencias absolutas y relativas.

1. Cabeza
2. Cuello
3. Tronco
4. Miembros superiores
5. Miembros inferiores

Dimensión procedimientos de anestesia⁷⁴

Los procedimientos de anestesia indicados para la intervención quirúrgica propuesta, se clasificaron en condición de variable nominal politómica. Se utilizó como nivel de medición las distribuciones de frecuencias absolutas y relativas.

1. Anestesia general
2. Anestesia neuroaxial epidural
3. Anestesia neuroaxial intratecal
4. Anestesia neuroaxial combinada

5. Anestesia loco-regional

Dimensión calidad⁷⁵

Egreso hospitalario: en condición de vivo o fallecido después de la intervención quirúrgica electiva no cardíaca. En el caso del fallecido se agregó el resultado del protocolo de necropsia. Variable nominal dicotómica. Se utilizó como nivel de medición las distribuciones de frecuencias absolutas y relativas.

Reingreso condición en un mismo paciente en el transcurso de los 30 días posteriores al primer ingreso, que incluyó la reoperación para reexamen, reoperación por progresión o recurrencia de la enfermedad, complicaciones del procedimiento de anestesia o falla operatoria. Variable nominal dicotómica. No reingreso. Sí reingreso. Se utilizó como nivel de medición las distribuciones de frecuencias absolutas y relativas.

Estadía hospitalaria: tiempo pasado desde que el paciente ingresa hasta su egreso. Variable cuantitativa discreta. Se utilizó como nivel de medición las distribuciones de frecuencias absolutas y relativas.

Complicación: es la aparición de morbilidad o mortalidad en el curso de una intervención prescrita por el cirujano, la cual está relacionada con el procedimiento quirúrgico, el método anestésico y las enfermedades del paciente. Las complicaciones se registraron desde el preoperatorio hasta el egreso hospitalario. En caso de fallecido se agregó el resultado del protocolo de necropsia. Variable nominal dicotómica. No complicación. Sí complicación. Se utilizó como nivel de medición las distribuciones de frecuencias absolutas y relativas.

Procesamiento estadístico^{76, 77}

En la primera parte se hace un análisis descriptivo que caracterizó la muestra de pacientes desde el punto de vista de frecuencia de vivos o fallecidos, el tipo de anestesia utilizado, el tipo de intervención quirúrgica según las regiones del cuerpo humano operado. A continuación, en esta primera parte se analizaron las opiniones de los expertos sobre las herramientas y marcadores de riesgo que se utilizaron para la evaluación del preoperatoria del paciente propuesto para intervención quirúrgica electiva no cardíaca.

La prueba de Friedman comparó los promedios de las variables ordinales y el estadístico W Kendall contrastó la presencia de asociación entre las variables ordinales, lo cierto es que las pruebas son equivalentes. Dado que los rangos se asignaron de manera independiente para cada experto, se encontraron asociaciones entre conjuntos de rangos si existieron al menos dos promedios que difieren entre sí y viceversa.

La caracterización general de la muestra continuó con una técnica estadística de descubrimiento de conglomerados de pacientes, similares entre sí y diferentes entre los grupos. Ello se realizó con una técnica (KD) denominada conglomerados determinados en dos fases. Este algoritmo de formación de conglomerados suministró información muy útil sobre el perfil de cada conglomerado de pacientes operados, desde el punto de vista de las variables que más los diferencian. Con posterioridad dicho análisis apuntó a la distinción de tres conglomerados, dos de los cuales acusaron riesgo desde diferentes puntos de vista y un tercero a menos riesgo.

En esta primera parte del trabajo, se utilizó la técnica Categorical Principal Component Analysis (CATPCA). Mediante la misma el conjunto de riesgos fue cuantificado en dos o más dimensiones, que expresaron la mayor parte de la varianza de la muestra. Como se observó se obtienen dos dimensiones esenciales. Los resultados se relacionan con un análisis de varianza (ANOVA) no paramétrico. También se desarrolló el análisis descriptivo comparativo de las dos dimensiones encontradas por el CATPCA con los grupos de vivos o fallecidos. En general a lo largo del trabajo multivariado, se hicieron comparaciones de los resultados con estos tres conglomerados y las dos dimensiones que se encontraron en esta primera parte de la investigación.

2.2.3. Análisis y discusión de resultados

2.2.3.1. Caracterización general de la muestra de pacientes

Como se ilustró en la tabla 1 la muestra es de 4 132 pacientes, de los cuales 1 015 resultaron fallecidos y egresaron vivos 3 117 en el período de ocho años en el Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech.

Pearse Rupert M y colaboradores⁷⁸ publican que el 15 % de los pacientes quirúrgicos tienen alto riesgo de complicaciones y que los pacientes quirúrgicos de alto riesgo representan el 80 % de la mortalidad perioperatoria. La intervención quirúrgica no cardíaca es una causa importante de muerte e incapacidad debido a la gran cantidad de procedimientos y resultados adversos relacionados con estos. Si se presume que en el mundo se efectúan cada año unos 250 millones procedimientos quirúrgicos mayores, con tasa de mortalidad hospitalaria del 1 %, la intervención quirúrgica no cardíaca se asociará con 2,5 millones de muertes al año y con tasas de complicaciones por lo menos cinco veces mayores.

Newman J y colaboradores⁷⁹ estudian la incidencia, los factores de riesgo e impacto del coma con posterioridad a la intervención quirúrgica de más de 24 horas en una población de 858 606 pacientes quirúrgicos, a través de la regresión logística identifican los predictores independiente y desarrollan un modelo de riesgo de coma donde la mortalidad se analiza hasta los 30 días después de la intervención. En el estudio la incidencia de coma es de 0,06 %.

El análisis multivariado revela como predictores independientes: enfermedad hepática, sepsis, edad igual o mayor a los 63 años, enfermedad renal, tratamiento quirúrgico de emergencia, enfermedad cardíaca, hipertensión

arterial, antecedentes de enfermedad neurológica, diabetes mellitus y obesidad. Estos predictores se incorporan a la clasificación del índice de riesgo. La razón de productos cruzados para coma aumenta a 2,5 con un factor de riesgo y a 18,4 con tres. El coma se asocia con el 74,2 % de la mortalidad quirúrgica.

La auditoría de los resultados de mortalidad permite la detección de desviaciones y la revisión precoz de procedimientos debido a la composición peculiar de cada casuística, las cifras crudas de mortalidad son insuficientes para auditar los propios resultados y compararlos entre anestesiólogos, cirujanos, servicios u hospitales. Aunque en los últimos 30 años la mortalidad perioperatoria disminuye por las mejoras en los cuidados anestésicos, las técnicas quirúrgicas y los cuidados intensivos, la determinación de los factores predictivos de mortalidad del paciente quirúrgico es la herramienta para que el anestesiólogo ajuste y mejore la conducta en el perioperatorio.

Los trabajos que abordan el problema de la monitorización de la calidad de la atención hospitalaria en los programas cubanos de salud, garantizan la calidad de hospitales a los que le proponen una lista de mediciones de resultados que son indicadores de datos agregados como: tasa de mortalidad hospitalaria general o por servicios, tasa de reingreso por la misma enfermedad, tasa de complicaciones relacionadas a la hospitalización, tasa de mortalidad por complicaciones anestésicas por número de operaciones. Pero no existe la publicación anual de la mortalidad quirúrgica para intervenciones quirúrgicas electivas no cardíacas corregida y

ajustada al riesgo inherente de cada casuística. Por lo que la mortalidad se considera desde la perspectiva del análisis de los datos del presente estudio.

Modelos multidimensionales pronósticos de mortalidad quirúrgica electiva no cardiaca

Universidad de Ciencias Médicas Carlos J. Finlay

Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech

Tabla 1. Distribución de pacientes quirúrgicos electivos según condición al egreso hospitalario.

Egreso hospitalario	Frecuencia	Porcentaje
Fallecido	1 015	24,6
Vivo	3 117	75,4
Total	4 132	100

Fuente: historia clínica

En la tabla 2 se mostró el tipo de anestesia, en el que más de la mitad de los procedimientos fueron de anestesia general para un 56,9 %.

Beecher H y colaboradores⁸⁰ citan el primer artículo sobre la administración de la anestesia para una intervención quirúrgica de 1846. Solo dos años después se publica una muerte atribuible a la anestesia. En este artículo Hannah Greener fallece en la inducción con cloroformo. Desde entonces se desarrollan numerosas investigaciones sobre la causa de las muertes relacionadas con la anestesia. La primera investigación formal de este tipo de muerte se publica por John Snow⁸¹ en 1858. Snow analiza 50 casos de muerte durante la anestesia con cloroformo. En ese momento la mortalidad es sobre todo en pacientes sanos a los que se les realizan intervenciones menores, lo que indica que la anestesia es la principal causa de mortalidad.

Estudios posteriores comunican la muerte de pacientes con trastornos significativos coincidentes a procedimientos quirúrgicos mayores, en estos casos la causa de mortalidad es multifactorial.

Bhattacharya SD y colaboradores⁸² comparan los resultados asociados con la intervención electiva de herniorrafía inguinal y el procedimiento de anestesia loco-regional y anestesia general. Se conforma una muestra de 25 213 pacientes, 16 282 con anestesia general y 8 931 con loco-regional. Se constata que los pacientes del grupo de anestesia general tienen una incidencia más alta de comorbilidades. El análisis sugiere que el procedimiento loco-regional se asocia con el tiempo anestésico, tiempo quirúrgico, reingreso y morbilidad reducida en comparación con los pacientes que se les administra anestesia general.

Concluyen Gottschalk A y colaboradores⁸³ que la mortalidad anestésica disminuye de 6,4/10 000 en los años cuarenta, a 0,4/100 000 en la actualidad, debido a la introducción de normas de seguridad, al entrenamiento de los anesthesiólogos, junto con el advenimiento de la tecnología médica inconcebible en el pasado, pero aumenta la población envejecida con antecedentes de comorbilidades en los propuestos para intervención quirúrgica mayor con anestesia general.

Numerosas investigaciones definen la probabilidad de mortalidad con una amplia variabilidad de los resultados. Si lo que se pretende es que se asegure la calidad la muerte que se produce en las 48 horas siguientes al procedimiento de anestesia tiene importancia, pero en el caso de la intervención quirúrgica ambulatoria son resultados relevantes el fallecimiento en los siguientes siete días.

En la presente investigación se determina la mortalidad hasta los 30 días como parte de la estimación de los riesgos relacionados con la anestesia y la intervención quirúrgica. Por lo tanto, es fundamental que se defina la perspectiva temporal para la evaluación de la mortalidad. En los registros del hospital la mortalidad se relaciona con la anestesia general como un factor que contribuye a la muerte.

Con posterioridad a 1960 las investigaciones se centran en la identificación de los factores causales de la mortalidad perioperatoria con estudios que demuestran la reducción mantenida de la mortalidad relacionada con la anestesia, sin embargo en el 1961 Drips RD y colaboradores⁸⁴ concluyen que la causa de mortalidad perioperatoria es multifactorial.

Tabla 2. Distribución de pacientes quirúrgicos electivos según procedimiento de anestesia.

Procedimiento de anestesia	Frecuencia	Porcentaje
General	2 352	56,9
Neuroaxial epidural	1 290	31,2
Neuroaxial intratecal	490	11,9
Total	4 132	100

Fuente: historia clínica

En la tabla 3 se mostró el tipo de intervención quirúrgica según la región operada del cuerpo humano. Predominaron las operaciones en el tronco para un 56,2 %, seguida de las intervenciones en los miembros inferiores y de menos suma las intervenciones en los miembros superiores, la cabeza y el cuello.

Numerosas investigaciones evalúan la frecuencia de complicaciones perioperatorias relacionadas con el procedimiento quirúrgico, el que influye en el riesgo perioperatorio, al que se le adicionan las enfermedades subyacentes del paciente, que se traducen en el perioperatorio en estrés quirúrgico. En el presente estudio los procedimientos intraabdominales y torácicos tienen un mayor riesgo perioperatorio, si se tiene en cuenta que el riesgo se modifica entre los hospitales y que las mejoras en la mortalidad relacionada con anestesia y la intervención quirúrgica convierten en inadecuado el análisis de una sola institución.

Tiene vigencia el estudio referenciado con anterioridad de Goldman L y colaboradores⁸⁵ y el estudio de Eagle y colaboradores⁸⁶ en el que estratifican el riesgo cardíaco de los procedimientos quirúrgicos no cardíacos donde la intervención quirúrgica intraperitoneal, intratorácica, de próstata, cabeza y cuello se asocian con riesgo intermedio, con morbilidad y mortalidad combinadas del uno al cinco por ciento y en la escala de Goldman L destacan como alto riesgo cardiovascular para los procedimientos intraabdominales y torácicos.

El presente estudio coincide con Villodre C y colaboradores⁸⁷ en la conclusión de que la intervención quirúrgica programada se efectúa en pacientes con elevada comorbilidad o cuando la enfermedad de base es compleja. Muchos de estos pacientes son portadores de cáncer con distintos grados de progresión. Asimismo, la complejidad de las intervenciones electivas es superior a la de las intervenciones urgentes. Mediante análisis de regresión logística se identifican, el riesgo estimado de las variables, la

complejidad quirúrgica, el tipo de intervención quirúrgica y la edad del paciente como factores significativos predictivos de mortalidad.

Se concuerda en que no existe un indicador, sino indicadores que influyen sobre los resultados, por lo tanto, el riesgo es multifactorial y la dificultad para evaluarlo lleva al desarrollo de herramientas que basadas en las características medibles del paciente arriban a modelos con variables semicuantitativas y funciones automatizadas, como los que se proponen en la investigación.

Tabla 3. Distribución de pacientes quirúrgicos electivos según tipo de intervención

intervención quirúrgica electiva no cardíaca. Con una significación de Monte Carlo para el test de Friedman de 0,000 y el criterio de concordancia de Kendall 0,902, lo que demostró acuerdo. Pero la evaluación de cada herramienta se modificó, obsérvese que las mejores evaluadas son las pruebas funcionales respiratorias, la clasificación funcional de la Asociación de Cardiología de Nueva York, la clasificación de la Sociedad Canadiense de Cardiología y el sistema de clasificación de John Hopkins. Con evaluaciones desfavorables están la clasificación de riesgo operatorio en pacientes cardíacas propuestos para intervenciones quirúrgicas electivas no cardíacas, la escala de Glasgow y Goldman. Las restantes obtuvieron valoraciones intermedias e imparciales.

Son numerosas las investigaciones que evalúan la prospectiva Delphi. Aseff Camacho V.⁸⁸ realiza la redefinición del Síndrome de Insuficiencia Respiratoria Aguda, a partir de la consulta a expertos, los que para Aseff Camacho V son: "tanto el individuo en sí como el grupo de personas u organizaciones capaces de ofrecer valoraciones conclusivas de un problema y hacer recomendaciones respecto a sus momentos fundamentales con un máximo de competencia."

Varela Ruiz M y colaboradores⁸⁹ caracterizan al método Delphi como útil, flexible que permite se alcance el consenso en un área de incertidumbre, lo que sugiere que las fortalezas exceden a las limitaciones. No es menos cierto, que en la actualidad se incrementa la construcción de sistemas de experto. Barrera Guarín E y colaboradores⁹⁰ proponen un enfoque para la prospectiva Delphi que permite se aborde la vaguedad e incertidumbre que se presenta en la estimación por parte de los expertos.

En la investigación se utiliza el método Delphi desde un conjunto de opiniones individuales de 30 expertos, lo que reduce el margen de error al uno por ciento con retroalimentación controlada en dos vueltas y verificación de la concordancia. De esta manera se confecciona la dimensión paciente de la operacionalización de las variables de la investigación, a través del desglose de las variables contentivas en las herramientas propuestas por los expertos para la evaluación preoperatoria del paciente electivo quirúrgico.

Entre las limitaciones de las herramientas seleccionadas por los expertos se destaca la dificultad para la unificación del criterio de riesgo que le permita al anestesiólogo desde el preoperatorio la toma de decisiones, por lo que la investigación apoyada en el criterio de los expertos tiene como aporte y novedad la estratificación del riesgo de mortalidad del paciente propuesto para intervención quirúrgica electiva no cardíaca por primera vez en el contexto cubano a través de los modelos multidimensionales pronósticos.

Tabla 4. Distribución del criterio de experto según herramientas internacionales utilizadas en el preoperatorio.

Herramientas	En desacuerdo definitivo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Acuerdo definitivo
Asociación Americana de Anestesia	–	–	26	–	4
Pruebas funcionales respiratorias	–	–	–	–	30
Escala de riesgo de Shapiro	–	12	14	–	4
Clasificación funcional de la Asociación de Cardiología de New York	–	–	–	–	30
Clasificación de la Sociedad Canadiense de Cardiología	–	–	–	–	30
Clasificación de riesgo operatorio en pacientes cardiopatas	20	10	–	–	–
Clasificación Child y Pugh	–	1	25	4	–
Sistema de clasificación John Hopkins	–	–	–	–	30
Escala de Glasgow	6	11	13	–	–
Clasificación de Braunwald	6	19	5	–	–

En la tabla 5 se expusieron los criterios de los 30 expertos sobre los principales marcadores de riesgo. Se eliminaron las columnas de definitivamente de acuerdo, en desacuerdo y ni de acuerdo, ni en desacuerdo ya que fue cero la respuesta de los expertos. La totalidad de los expertos mostraron acuerdo definitivo en la generalidad de los marcadores. Las excepciones son la velocidad de sedimentación globular, 14 apenas de acuerdo, relación cintura cadera 20 apenas de acuerdo, el índice de masa corporal 18 de acuerdo, el nivel de leucocitos 16 de acuerdo, el recuento total de linfocitos 15 solo de acuerdo y 15 definitivamente de acuerdo e iguales resultados para la depuración de creatinina. El criterio de concordancia de Kendall resultó en un valor del estadístico W bastante alto 0,664, lo que demostró suficiente uniformidad de criterios entre los expertos con significación de Monte Carlo para el test de Friedman 0,000.

Un marcador de riesgo tiene implicaciones diagnósticas, pronósticas y terapéuticas. Predice la aparición de un evento con alta sensibilidad y especificidad, es reproducible e independiente de otros marcadores. Se mide de forma rápida y sencilla, es costo efectivo y explica una parte clínica característica de la afección relacionada. O sea, un marcador se considera para la evaluación clínica útil si presenta características como: la asociación entre el marcador y la enfermedad se observa en estudios independientes entre sí, con estudios experimentales que aporten fundamentos biológicos en la relación entre el marcador y la enfermedad asociada y al final demuestre que la modificación del marcador mejora el pronóstico de la enfermedad. A través del método Delphi se unifica el criterio con respecto a los marcadores necesarios para la determinación del riesgo en el

preoperatorio del paciente propuesto para intervención quirúrgica electiva no cardíaca.

Herrera Valdés R y colaboradores⁹¹ publican el estudio epidemiológico en la comunidad de enfermedad renal crónica, enfermedad cardiovascular, diabetes mellitus e hipertensión arterial, que se realiza en la Isla de la Juventud, con la población total de 80 117 habitantes entre todas las edades, pesquisan a 77 423 de estos habitantes, de los cuales 14 322 presentan marcadores de daño renal y vascular.

Carmona Puerta R y colaboradores⁹² proponen predictores de arritmias cardíacas con el empleo de marcadores de electrocardiografía y concluyen que se comprueba la vulnerabilidad arrítmica incrementada en los pacientes estudiados y esta se exacerba con la presencia de hipertrofia de ventrículo izquierdo, diagnosticado por electrocardiografía. Los parámetros predictores de arritmias más alterados fueron aquellos que se relacionaron con heterogeneidad eléctrica ventricular QT_d y $Tpico-Tfinal$ y demuestran que está aumentada en estos pacientes. Los marcadores relacionados con la repolarización ventricular se correlacionan con la edad, el tiempo de evolución de la HTA y las cifras de tensión arterial media, esta última ejerció, además influencia sobre la dispersión de la onda P.

Tabla 5. Distribución del criterio de los expertos según marcadores de riesgo preoperatorio.

Marcadores	De acuerdo	Definitivamente de acuerdo
Hemoglobina	–	30
Creatinina	–	30
Filtrado glomerular	–	30
Glicemia en ayunas	–	30
Microalbuminuria	–	30
Velocidad de sedimentación globular	14	16
Dispersión de la onda P del electrocardiograma	–	30
QT _d del electrocardiograma	–	30
QT _c del electrocardiograma	–	30
Tpico-T final V5 del electrocardiograma	–	30
Presión arterial media	–	30
Índice metabólico	–	30
Perímetro de la cintura	–	30
Índice cintura-cadera	20	10
Índice de masa corporal	18	12
Leucocitos	16	14
Recuento total de linfocitos	15	15
Frecuencia cardíaca en reposo	–	30
Hipotensión ortostática	–	30
Depuración de creatinina	15	15

2.2.3.3. Análisis de los posibles factores de riesgo pronóstico de mortalidad quirúrgica en las intervenciones electivas no cardíacas

En términos generales, el enfoque de riesgo consiste en la identificación y medición de la probabilidad que se emplea en la estimación de la mortalidad perioperatoria del paciente propuesto para intervención quirúrgica electiva no cardíaca.

La tabla 6 se resumen las medidas de asociación entre las variables analizadas y el fallecimiento. Las variables se ordenaron en descenso por la V de Cramer y el signo positivo por Phi, de la suma resulta el máximo valor positivo posible para la V de Cramer.

Entre los objetivos específicos de las proyecciones del Ministerio de Salud Pública de Cuba hasta el 2015, está el desarrollo con efectividad de investigaciones para la disminución y control de los factores de riesgo que afectan la salud de la población. Por lo que se requiere de un fortalecimiento del sistema nacional de vigilancia integrado e integral, con una marcada concepción analítica, predictiva, sistemática, gestora de información y conocimientos que facilite el proceso de toma de decisiones en el ámbito de la salud pública.⁹³

En el modelo de recogida del dato primario, llamó la atención la presencia de enfermedades que de hecho contraindican una intervención quirúrgica electiva, estas enfermedades son: insuficiencia cardiaca con complicaciones, enfermedad valvular grave, arritmia supraventricular con frecuencia cardiaca descontrolada, infarto agudo del miocardio 0 a 3 meses, bloqueo auriculoventricular de tercer grado, arritmia grave, arritmia ventricular sintomática con cardiopatía basal, lo que se justifica, a partir del programa de control del cáncer debido a que se derivan al Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech los pacientes con diagnóstico de cáncer de pulmón y gastrointestinal, que se proponen para intervención quirúrgica electiva con el criterio de riesgo beneficio ya que el diagnóstico no es precoz. Moliner Batista R y colaboradores⁹⁴ plantean que el factor de riesgo es una característica, condición o circunstancia detectable en un individuo o grupo

de personas y el ambiente, que se asocia con una probabilidad incrementada del desarrollo de una enfermedad o desviación de la salud y asumen en relación a la evaluación del riesgo, la incorporación del término marcador de riesgo con lo que proponen la distinción teórica entre el factor de riesgo y marcador, en el primero el efecto es prevenido mientras que en el segundo es una condición que se vincula con un efecto o daño a la salud pero en la cual no existen relaciones evidentes de causalidad y solo se encuentran asociaciones estadísticas o mediados por algún otro factor o condición que sí tiene relación de causalidad con este efecto.

En Cuba el 17,9 % de la población es senescente y las principales causas de morbilidad, mortalidad están en relación con la disfunción endotelial, enfermedad aterosclerótica, síndrome malnutrición, inflamación y aterosclerosis, síndrome metabólico y anormalidades fibrinolíticas por esta razón es difícil que se considere al envejecimiento como una expresión lineal o suma de los procesos a los que se enfrenta el anestesiólogo en el preoperatorio con una visión objetiva, apoyada a través de los modelos multidimensionales que son la novedad de la investigación⁹⁵

Tabla 6. Resumen de las medidas de asociación entre los posibles riesgos y la condición del paciente de que fallezca o no, ordenadas de manera descendente por la V de Cramer orientada (Phi).

Riesgo	Significación de la asociación	V de Cramer orientada (Phi)	Riesgo relativo Estimado		
			Razón de productos cruzados	IC del 95 %	
				Mínimo	Máximo
Riesgo por anestesia general	0,000	0,496	Aprox. Infinito (a)	-	-
Angina moderada I-II canadiense	0,000	0,231	2,968	2,563	3,437
Riesgo por intervención quirúrgica en el tronco	0,000	0,132	1,901	1,637	2,207
Bloqueo auriculoventricular de tercer grado	0,000	0,076	1,506	1,278	1,775
Enfermedad valvular grave	0,000	0,067	1,363	1,183	1,571
Insuficiencia cardíaca descompensada	0,000	0,064	1,419	1,201	1,678
Riesgo por intervención quirúrgica en el cuello	0,016	0,039	1,455	1,086	1,950
Riesgo por obesidad grado 1	0,051	0,031	1,783	1,009	3,149
Riesgo por intervención quirúrgica en la cabeza	0,078	0,028	1,256	0,983	1,604
Insuficiencia cardíaca compensada	0,389	0,014	1,074	0,916	1,260
Arritmia ventricular sintomática con cardiopatía basal	0,934	-0,002	0,991	0,842	1,165
Riesgo por intervención quirúrgica en extremidades superiores	0,717	-0,007	0,950	0,747	1,207

Riesgo por preobesidad	0,473	-0,011	0,946	0,816	1,098
Infarto agudo del miocardio de 4 a 6 meses	0,480	-0,012	0,940	0,798	1,107
Arritmia supraventricular con frecuencia cardiaca descontrolada	0,173	-0,023	0,493	0,191	1,271
Riesgo por bajo peso	0,017	-0,036	Aprox. cero (b)	-	-
Hipertensión arterial	0,000	-0,126	0,552	0,476	0,638
Arritmia grave	0,000	-0,158	0,551	0,383	0,524
Tabaquismo	0,000	-0,161	0,472	0,409	0,545
Diabetes mellitus	0,000	-0,184	0,420	0,363	0,486
Baja capacidad funcional	0,000	-0,187	0,187	0,138	0,252
Enfermedad cerebrovascular	0,000	-0,189	0,411	0,356	0,476
Riesgo por intervención quirúrgica en extremidades inferiores	0,000	-0,200	0,197	0,151	0,258
Infarto agudo del miocardio de 0 a 3 meses	0,000	-0,208	0,071	0,043	0,116
Riesgo por anestesia neuroaxial intratecal	0,000	-0,209	Aprox. cero (b)	-	
Angina inestable III-IV canadiense	0,000	-0,215	0,052	0,029	0,093
Antecedentes de enfermedad respiratoria	0,000	-0,279	0,270	0,233	0,313
Riesgo por anestesia neuroaxial epidural	0,000	-0,384	Aprox. cero (b)	-	-

Máximo valor positivo posible para la V de Cramer	1,097	-	-	-
---	-------	---	---	---

Fuente: historia clínica.

(a) Todos los fallecidos tienen este riesgo. Los que no tienen este riesgo se reportan como vivos.

(b) Ninguno de los fallecidos tiene este riesgo. Los que tienen este riesgo se reportan como vivos.

2.2.4. Conclusiones de capítulo I

- Más de las tres cuartas partes de los pacientes operados electivos no cardíacos egresaron en condición de vivos y menos de la cuarta parte fallecieron.
- Los criterios de los expertos sobre las herramientas para la determinación del riesgo preoperatorio en la intervención quirúrgica electiva no cardíaca mostraron como mejores evaluadas la clasificación funcional de la Asociación de Cardiología de Nueva York, la clasificación de la Sociedad Canadiense de Cardiología, el sistemas de clasificación de John Hopkins y las pruebas funcionales respiratorias. La totalidad de los expertos mostraron acuerdo definitivo en la generalidad de los marcadores.
- El análisis de los posibles factores de riesgo asociados con el fallecimiento del paciente quirúrgico se resume en el riesgo por anestesia general, riesgo por intervención quirúrgica de tronco, angina moderada I-II de la Sociedad Canadiense de Cardiología, bloqueo AV de tercer grado, enfermedad valvular grave, ICC y riesgo por obesidad grado 1.

2.3. CAPÍTULO II

Elaboración de los modelos multidimensionales pronósticos de mortalidad en los pacientes intervenidos por las diferentes especialidades quirúrgicas electivas no cardíacos en el Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech

En este capítulo se presenta un estudio cuasiexperimental para un solo grupo donde además de las clásicas técnicas estadísticas de análisis multivariado se establece relación de probabilidad entre diferentes variables clínicas del paciente, intervención quirúrgica y la técnica de anestesia detectadas en los pacientes quirúrgicos electivos, mediante las técnicas de análisis disponibles en la muestra que se presentó en el capítulo previo.

2.3.1. Objetivos del capítulo II

Objetivo general. Elaborar los modelos multidimensionales pronósticos de mortalidad en los pacientes intervenidos por las diferentes especialidades quirúrgicas electivas no cardíacos.

Objetivos específicos:

1. Determinar la influencia de los factores relacionados con el paciente en el pronóstico del riesgo de mortalidad de la intervención quirúrgica no cardíaca.
2. Precisar la influencia de los factores relacionados con la intervención quirúrgica electiva no cardíaca en el pronóstico del riesgo de mortalidad.

3. Especificar la influencia de los factores relacionados con la técnica de anestesia en el pronóstico del riesgo de mortalidad de la intervención quirúrgica electiva no cardiaca.

2.3.2. Diseño Metodológico

En esta parte del trabajo se emprende la elaboración de tres modelos multidimensionales pronósticos de mortalidad para el paciente quirúrgico por técnicas estadísticas diferentes y ello constituyó el objetivo central del presente estudio.

El primer modelo se basó en el conteo de todos los riesgos posibles, como suma ponderada con los valores de las V de Cramer determinadas de manera individual. Este criterio ya fue utilizado con anterioridad en una investigación sobre el riesgo de cardiopatías congénitas, pero en ese momento se valoró la V de Cramer total como un clasificador puntual, que se comparó con la mediana general en sanos o enfermos. Luego en una tesis de especialidad de primer grado en Bioestadística⁹⁶ se introdujo un modelo novedoso que sustentó el pronóstico, ya que comparó la V de Cramer total de cada paciente con un umbral variable y optimizado por la curva COR, que sintetizó toda la información contenida en la matriz de confusión y constituyeron una herramienta visual que examinó el equilibrio entre la habilidad de un clasificador para la identificación correcta de los casos positivos y el número de casos negativos clasificados incorrectos.

En la investigación se conservó la idea del cálculo y uso de la curva pero se introdujo como novedad, solo la consideración de aquellas variables que apuntaron hacia un riesgo positivo. En otras palabras, no se incluyó la amortiguación de posibles riesgos negativos porque estos ocurren de

manera casual en la muestra. Se está consciente que esta consideración sobreestimó la predicción de fallecimiento pero visto desde el punto de vista univariado, fue más consecuente y en última instancia fue más importante asegurar los verdaderos positivos a que se sobredimensionen los falsos negativos.

El modelo para cada paciente según la V de Cramer se calculó como un porcentaje respecto al máximo posible. Se utilizaron técnicas de análisis descriptivo y criterios de comparación no paramétricos para la demostración de la diferencia en dicho modelo entre vivos y fallecidos. Se ejemplificó la forma de cálculo del primer modelo según esta vía y se suministró un fichero en Excel que automatizó el cálculo del riesgo multidimensional según este criterio.

El segundo modelo, se basó en la técnica de los árboles de decisión, enfatizó los posibles problemas combinatorios entre las variables. Entre las posibles técnicas de desglose se seleccionó Classification and Regression Trees (CRT). El modelo se determinó como la probabilidad de fallecer en cada nodo terminal del árbol. Se utilizó la curva de COR para la estimación de un umbral óptimo a partir del cual el modelo condujo a la predicción de fallecido. Se correlacionaron los resultados de la predicción con los datos de vivos y fallecidos reales, con los conglomerados y las dimensiones encontradas en la primera parte del procesamiento.

En un proceso de validación cruzada interna con nuevos pacientes fallecidos o vivos, se contrastó el uso de las reglas simplificadas contra las reglas completas. En un proceso de validación externa, se determinó hasta qué punto estos resultados son generalizables a un universo cubano más allá de

la provincia Camagüey, a través del estudio multicéntrico que involucró al Hospital Universitario Arnaldo Milián Castro de la provincia Villa Clara en el tercer capítulo.

La tercera variante del modelo de riesgo se basó en la regresión logística. La variable dependiente se codificó de modo dicotómico en categorías 0 y 1 en concreto 1=Fallecido y 0=Vivo y la respuesta de la regresión logística fue una fórmula matemática que proporcionó la probabilidad p de cada instancia de pertenecer a la clase 1, en este caso la probabilidad de cada paciente de fallecer en función de las variables predictivas. El cálculo del modelo se ilustró con el fichero en Excel.

2.3.3. Análisis y discusión de los resultados

En las tablas 7 y 8, así como en la figura 1 se mostró la curva COR del primer modelo multidimensional basado en la V de Cramer. Se reveló el área bajo esta curva, como un criterio de significación de buena clasificación (significación asintótica 0,000, mucho menor que 0,01) y se procuró un umbral, a partir del cual el riesgo fue positivo y se garantizó con el valor del umbral que determinó puntos en la curva lo más cercanos al de una clasificación idónea en el gráfico plano el punto superior izquierdo con mínimos falsos positivos y máximos verdaderos positivos. Se analizaron estas razones para diferentes umbrales y se concluyó que el mismo es 0,503 que produjo un 29,8 % de falsos positivos y un 84,2 % de verdaderos positivos.

Tabla 7. Cordenadas de la curva COR. Variables resultado de contraste: modelo multidimensional basado en V de Cramer.

Positivo si es mayor o igual que	Sensibilidad	1- Especificidad
...
,47903	,875	,323
,48405	,872	,321
,49407	,842	,299
,50319 ^a	,842	,298
,51094	,841	,298
,54376	,839	,298
,57201	,839	,294
...

^a. El valor de corte es ,503

Tabla 8. Variables resultado de contraste: modelo multidimensional basado en V de Cramer.

Área	Error típico.	Significación. Asintótica ^a	Intervalo de confianza asintótico al 95%	
			Límite inferior	Límite superior
,858	,006	,000	,847	,870

^a. Hipótesis nula: área verdadera = 0,5

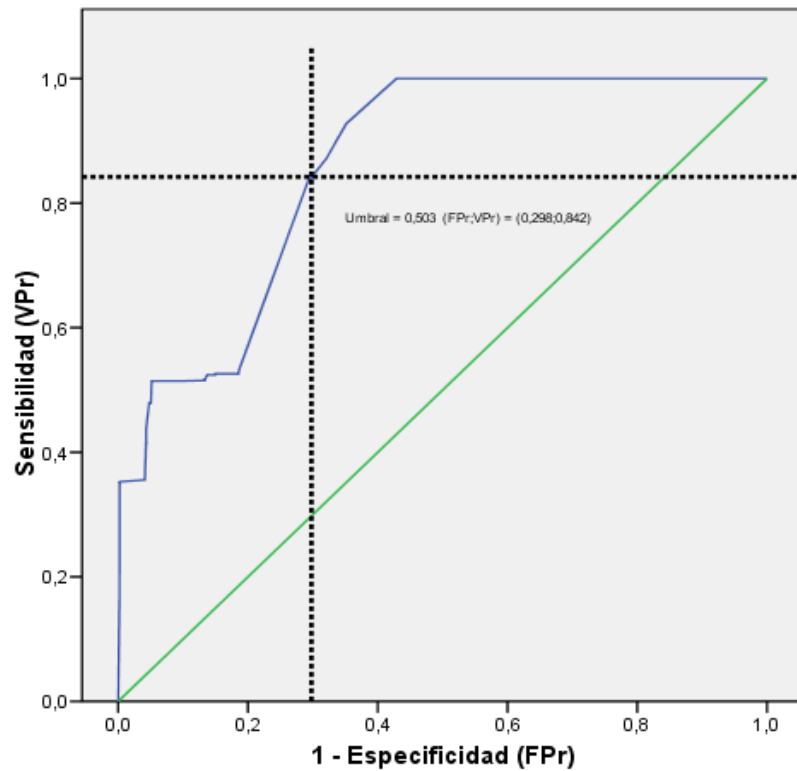


Figura 1. Curva COR para determinar el umbral de riesgo del modelo multidimensional basado en la V de Cramer.

En la matriz de confusión de la tabla 9 se confirmaron los resultados del umbral predictor. Se estimó que este criterio de la V de Cramer, a pesar de ser simple, produjo un 73,6 % de mejora en el pronóstico.

Tabla 9. Tabla de confusión de vivos y fallecidos reales con el pronóstico según V de Cramer.

			Pronóstico según V de Cramer		
			Vivos	Fallecidos	Total
Fallecidos o Vivos (observados reales)	Vivo	Cantidad	2 187	930	3 117
		% de Fallecidos o Vivos	70,2	29,8	100
	Fallecido	Cantidad	160	855	1 015
		% de Fallecidos o Vivos	15,8	84,2	100
Total		Cantidad	2 347	1 785	4 132
		% de Fallecidos o Vivos	56,8	43,2	100

Fuente: historia clínica.

En la tabla 10 de confusión de vivos o fallecidos reales con el pronóstico según el árbol de decisión se mostró en primer lugar el nivel de acertada clasificación que se logró con este modelo del 87,7 %. Con un 89,1 % de verdaderos positivos y un 12,7 % de falsos positivos, indicadores superiores a los obtenidos con el criterio univariado de la V de Cramer.

Tabla 10. Confusión de vivos o fallecidos reales con el pronóstico según árbol de decisión.

Vivos o fallecidos (observados reales)	Pronóstico según árbol de decisión		
	Vivos	Fallecidos	Porcentaje correcto
Vivos	2 720	397	87,3
Fallecidos	111	904	89,1
Porcentaje global	68,5	31,5	87,7

Fuente: historia clínica.

En las tablas 11 y 12, así como en las figura 2 se mostró la curva COR asociada al clasificador del árbol y su uso para la determinación del umbral óptimo para que se establezca el pronóstico de fallecidos. Se observó que dicho umbral es 0,245 de probabilidad de fallecidos con sensibilidad (razón de verdaderos positivos) del 0,891 y una razón de falsos positivos de 0,127. El área bajo la curva COR es 0,948 superior a 0,5 (significación 0,000) y bastante cercana a 1 como mostró su intervalo de confianza. El modelo basado en el árbol de decisión es la probabilidad de que el paciente quirúrgico fallezca según cada nodo terminal. Si esta probabilidad es mayor que el 24,5 %, se pronostica fallecimiento.

Tabla 11. Variables resultado de contraste: modelo multidimensional según el árbol de decisión.

Positivo si es mayor o igual que	Sensibilidad	1- Especificidad
,0395	1,000	,405
,1037	,977	,319
,2452 ^a	,891	,127
,3685	,870	,115
,3899	,864	,112
,5960	,699	,033
...

^a. El valor de corte es ,245

Tabla 12. Área bajo la curva. Variables resultado de contraste: modelo multidimensional según el árbol de decisión.

Área	Error típico.	Significación. asintótica ^a	Intervalo de confianza asintótico al 95 %	
			Límite inferior	Límite superior
,948	,003	,000	,942	,955

^a. Hipótesis nula: área verdadera = 0,5

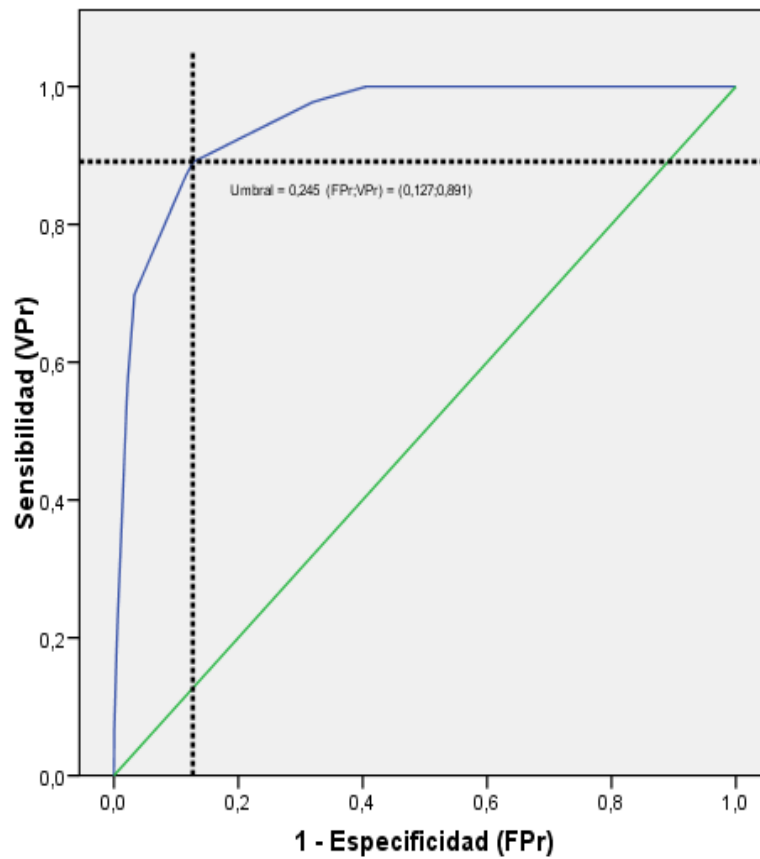


Figura 2. Curva COR del modelo multidimensional según el árbol de decisión.

En la tabla 13 se comenzó el análisis del tercer modelo multidimensional basado en la regresión logística. Con el modelo se alcanzaron buenos valores de la verosimilitud y de R cuadrado.

Tabla 13. Resumen del modelo de regresión logística.

-2 log de la verosimilitud	R cuadrado de Cox Snell	R cuadrado de Nagelkerke
1204,906	,561	,835

La tabla 14 mostró que con el uso de la ecuación de la regresión logística que pronóstico la probabilidad de mortalidad, se logró una exactitud del 93,7 %. Con un 94,4 % de verdaderos positivos y solo un 6,5 % de falsos positivos. El umbral de la probabilidad a partir del cual se pronóstico fallecimiento fue 0,230.

Tabla 14. Confusión de vivos o fallecidos reales con el pronóstico según la regresión logística.

Observado		Pronosticado		Porcentaje
		Fallecidos o Vivos		
		Vivos	Fallecidos	
Fallecidos o Vivos	Vivos	2 914	203	93,5
	Fallecidos	57	958	94,4
Porcentaje global		-	-	93,7

^a. El valor de corte es ,230

En las tablas 15 y 16, así como en la figura 3 se mostró la curva COR asociada al modelo de regresión logística como estima el umbral de 0,230 por encima del cual se declaró la probabilidad de mortalidad. En efecto ello se logró con un umbral de 0,230 con el cual se obtuvo un 94,4 % de verdaderos positivos y un 6,5 % de falsos positivos.

Tabla 15. Probabilidad pronosticada. Cordenadas de la curva COR

Variables resultado de contraste.

Positivo si es mayor o igual que	Sensibilidad	1- Especificidad
...
,2201399	,945	,071
,2217220	,944	,066
,2248848	,944	,066
,2285403 ^a	,944	,065
,2309944	,943	,064
,2331920	,942	,064
,2347103	,942	,064
...

a. El valor de corte es ,230

Tabla 16. Variables resultado de contraste: probabilidad pronosticada con el modelo de la regresión logística.

Área	Error típico.	Significación. asintótica ^a	Intervalo de confianza asintótico al 95 %	
			Límite inferior	Límite superior
,983	,002	,000	,979	,986

^a. Hipótesis nula: área verdadera = 0,5

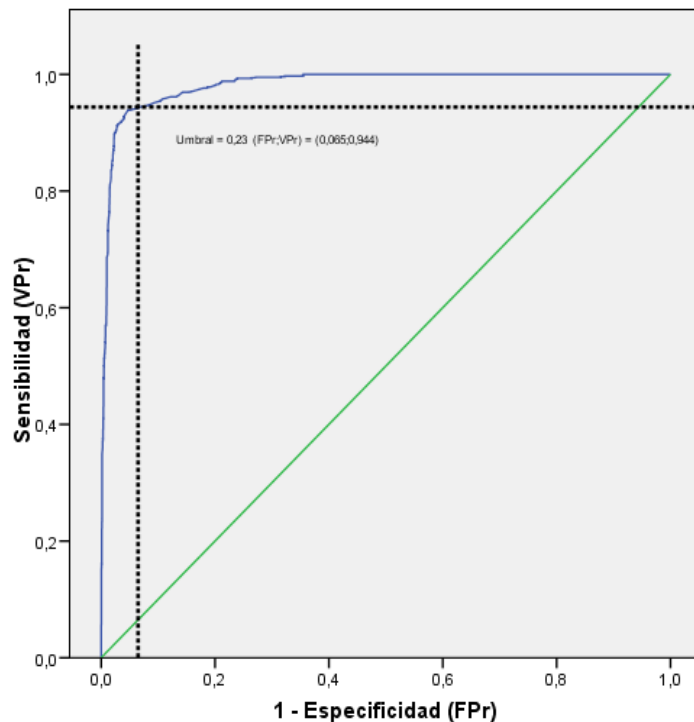


Figura 3. Curva COR del modelo de la regresión logística.

En la consulta preoperatoria se cuantifican los riesgos a través de los modelos multidimensionales pronósticos de mortalidad. El anesestesiólogo señala con un asterisco donde detecta el riesgo y de forma automática los modelos lo comparan con el nivel umbral lo que permite la categorización del riesgo de los pacientes, con la determinación del pronóstico de mortalidad preoperatoria. Se es consecuente que los estimados de mortalidad a través de los modelos propuestos no son más que eso, estimados, por lo que la aplicación en anesestesiología necesita del juicio clínico y de la integración objetiva y cuidadosa de los datos disponibles.

Mantel y Haenszel⁹⁷ desarrollan en Epidemiología toda una teoría para el análisis de las interacciones, la búsqueda de modificadores de riesgo y de factores de confusión; en la que se elaboran un sinnúmero de tablas de contingencia en búsqueda de tales interacciones. Los árboles de decisión

descritos, ayudan en la determinación de cuáles son los problemas combinatorios esenciales y al menos en teoría se contribuye al perfeccionamiento del desempeño de la regresión logística. Es en este sentido que se realiza la estimación del riesgo basada en la combinación de la regresión logística con el árbol de decisión.

El medio en que se desenvuelven los anestesiólogos es dinámico, los modelos multidimensionales pronósticos de mortalidad quirúrgica propuestos deben actualizarse con periodicidad, para que reflejen el cambio en la tecnología, las nuevas prácticas introducidas y los cambios de la población atendida. Estos modelos multidimensionales que se aplicaron en el Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech en Camagüey y el Hospital Universitario Arnaldo Milián Castro en Villa Clara, garantizan la determinación de un pronóstico acertado, además, constituyen un método sencillo para la comparación de los resultados con la media internacional.

Si se tiene en cuenta en la selección y desarrollo de una herramienta de medición que las culturas, los grupos, las personas evolucionan, se concuerda entonces, en que son diversos los factores que afectan la confiabilidad y la validez. Por ejemplo, la improvisación, el uso de instrumentos desarrollados en el extranjero, que no se validan en otros contextos diferentes en cultura y tiempo. La traducción del instrumento, aun cuando se adapten los términos al lenguaje y se contextualicen.

Hernández Sampier R.⁹⁸ puntualiza que un instrumento confiable pero no válido, es consistente en los resultados que produce pero no mide lo que pretende. Muchos son los ejemplos de herramientas que se utilizan en el preoperatorio que son validadas en otros contextos, no son empáticas al

contenido en que se les utiliza y las condiciones en que se aplican no son las idóneas, por lo que surge la necesidad de la elaboración de las herramientas que respondan al contexto cubano del preoperatorio del paciente propuesto para intervención quirúrgica electiva no cardíaca.

2.3.4. Conclusiones de capítulo II

Se elaboraron los modelos multidimensionales pronósticos de mortalidad del paciente quirúrgico electivo a través de tres criterios de riesgo:

- Modelo univariado integrado V de Cramer: se consideraron los factores de riesgo que apuntaron hacia la positividad.
- Modelo del árbol de decisión: se enfatizó en este criterio en las posibles combinaciones entre los factores de riesgo.
- Modelo de la regresión logística: contribuyó con una fórmula matemática que apoyó la probabilidad en cada instancia de que el paciente quirúrgico perteneciera a la categoría de vivo o fallecido en función de los factores de riesgo.

2.4. CAPÍTULO III

Validación de los modelos multidimensionales pronósticos de mortalidad en los pacientes propuestos para intervención quirúrgica electiva no cardiaca en los hospitales Manuel Ascunce Domenech de la provincia de Camagüey y Arnaldo Milián Castro de la provincia de Villa Clara

En este capítulo, se muestra la aplicación de los modelos multidimensionales pronósticos de mortalidad en los pacientes propuestos para intervención quirúrgica electiva no cardiaca, se basa en el análisis estadístico multivariado que se presentó en el capítulo previo. Con la aplicación de los modelos se logra la cuantificación del riesgo de mortalidad, con la optimización de la evaluación preoperatoria.

El modelo de recogida del dato primario se confeccionó a través de la historia clínica de los pacientes programados para intervención quirúrgica electiva no cardiaca, contenido de las variables declaradas en el capítulo I y se incluyen en el capítulo III prospectivo el perímetro de la cintura, relación cintura-cadera y marcadores del electrocardiograma como dispersión de onda P, dispersión del intervalo QT y T pico-T final propuestas por los expertos para la actualización de los modelos.

2.4.1. Objetivos del capítulo III

Objetivo general

Validar los modelos multidimensionales pronósticos de mortalidad en los pacientes propuestos para intervención quirúrgica electiva no cardiaca del

Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech y el Hospital Universitario Arnaldo Milián Castro.

Objetivo específico

1. Comprobar los resultados de la aplicación de los modelos multidimensionales pronósticos de mortalidad en los pacientes propuestos para intervención quirúrgica electiva no cardíaca.

2.4.2. Funcionamiento de los modelos multidimensionales pronósticos de mortalidad quirúrgica electiva no cardíaca

En la consulta preoperatoria se calculó el pronóstico de mortalidad del paciente quirúrgico electivo, para lo cual se utilizaron como medios los tres modelos elaborados en la investigación, la V de Cramer, el árbol de decisión y la regresión logística que se integraron a través del voto mayoritario. Se suministró la V de Cramer y la regresión logística en un fichero en Excel que automatizó el cálculo de riesgo según cada criterio, además se tuvo la opción del cálculo en la cabecera del paciente con calculadora científica y en el caso del árbol de decisión se sintetizaron las reglas en un documento impreso con lo que se formalizó el cálculo del pronóstico.

El anestesiólogo tuvo la posibilidad a través del consentimiento informado en la consulta preoperatoria de explicarle al paciente el valor obtenido de la cuantificación de los factores pronóstico de mortalidad con el uso de los modelos multidimensionales que utilizaron la información recopilada de la anamnesis, la exploración física, pruebas laboratorio y diagnósticas con el fin de que se optimice la evaluación preoperatoria del paciente quirúrgico electivo, a través de la estratificación del riesgo de mortalidad.

A continuación se resume el funcionamiento de los tres modelos multidimensionales propuestos en el estudio con la presentación del ejemplo de un paciente al que se le calculó el pronóstico de mortalidad.

Paciente TVS propuesto para intervención quirúrgica electiva en el tronco con anestesia general y antecedentes de enfermedad respiratoria.

El modelo multidimensional de la V de Cramer se mostró en la tabla 17: la automatización del resultado de la V de Cramer, facilitó la determinación del pronóstico preoperatorio, este modelo se fundamentó de la siguiente forma, apenas es necesario que se marque con un asterisco las V de Cramer de los factores pronósticos de mortalidad presentes en cada paciente, este valor de forma automática se divide entre el valor máximo posible 1,097 lo que determinó el predictor Cramer, al final ese porcentaje se comparó con un valor umbral de 0,503. El predictor Cramer del paciente es 0,572, mayor que el umbral y se concluyó: paciente con peligro de muerte.

El modelo del árbol de decisión se mostró en la tabla 18: en el caso del árbol de decisión el pronóstico se determinó si la probabilidad de que fallezca es mayor al umbral 0,245, es interesante que de cada uno de los 13 nodos terminales surge una regla. Se le entregó al anesthesiólogo el modelo con las 13 reglas, para la ubicación del paciente en correspondencia a la combinación de los factores de riesgo que se enunciaron en la regla. Se cumple la regla 1 en el caso clínico con probabilidad de mortalidad de 0,791, obsérvese que el pronóstico es fallecido porque 0,791 está por encima del umbral 0,245 constatado en el capítulo II para el árbol de decisión.

El siguiente modelo multidimensional pronóstico de mortalidad se basó en la regresión logística se mostró en la tabla 19 con el caso clínico, el

anestesiólogo marcó con un asterisco aquellos riesgos presentes en el paciente, de manera automática o con calculadora científica se sumaron los coeficientes B para la obtención del predictor S entre 1 y 0 que representó la probabilidad de mortalidad del paciente quirúrgico electivo no cardiaco. En este paciente se pronostico peligro de muerte ya que el cálculo es de 0,988 por encima del umbral para la regresión logística de 0,230.

Se concluyó que el paciente con la aplicación de los modelos multidimensionales, a través del voto mayoritario tuvo riesgo de mortalidad calculado: V de Cramer 57,2 %, árbol de decisión 79,1 % y regresión logística 98,8 %.

Los tres modelos multidimensionales pronósticos no clasifican igual siempre, se demuestra en las bases de datos de las provincias de Camagüey y Villa Clara. Se contabilizan los casos en cada combinación y prevalecen los que coinciden en dos de los modelos y en los tres modelos Pero resulta sugestivo el hallazgo de que con la positividad de al menos un modelo es suficiente para pronosticar peligro de muerte, ya que al menos un modelo positivo se considera alarma pronóstica de mortalidad del paciente quirúrgico electivo no cardiaco. Por lo tanto, es interesante la diversidad de los resultados entre los modelos y esto es importante porque hizo oportuna la siguiente recomendación: la tendencia mundial es la aplicación de varios clasificadores y la construcción entonces de un metamodelo que según ciertos criterios combine los resultados de los modelos para la obtención del consenso de riesgo de mortalidad.

Tabla 17. Forma de cálculo y ejemplo del modelo multidimensional basado en la V de Cramer orientada en signo positivo por Phi.

Variables	Grupos de riesgo	Riesgo	V de Cramer orientada (Phi)	Ejemplo de cálculo del modelo en un paciente	
1		Riesgo por anestesia general	0,496	*	0,496
3	Seleccione a lo sumo una de estas tres categorías	Riesgo por intervención quirúrgica en el tronco	0,132	*	0,132
7		Riesgo por intervención quirúrgica en el cuello	0,039		
9		Riesgo por intervención quirúrgica en la cabeza	0,028		
2		Angina moderada I-II canadiense	0,231		
4		Bloqueo auriculoventricular de tercer grado	0,076		
5		Enfermedad valvular grave	0,067		
6	Seleccione a lo sumo una de estas dos categorías	Insuficiencia cardiaca con complicaciones	0,064		
10		Insuficiencia cardiaca sin complicaciones	0,014		
8		Riesgo por obesidad grado 1	0,031		

Valores extremos		
	Máximo total posible del total de las V de Cramer positivas (Máx)	1,097
	Umbral del modelo multidimensional pronóstico de mortalidad	0,503
Cálculo para el paciente		
	Total del riesgo ponderado para el paciente (Total)	0,695
	Modelo para el paciente $V \text{ Cramer} = \frac{\text{Total}}{\text{Máximo}}$	0,572

Tabla 18. Formas de cálculo del pronóstico y el modelo multidimensional basado en las reglas simplificadas del árbol de decisión.

Regla	Nodo	Enunciado de la regla	Pronóstico	Probabilidad de deceso según el pronóstico
1	17	(anestesia general=Si) (antecedentes de enfermedad respiratoria=Si) y (enfermedad cerebrovascular=No) (angina moderada I-II canadiense=No) (diabetes mellitus=No)	Fallecido	0,791
2	18	(anestesia general=Si) (antecedentes de enfermedad respiratoria=Si) (enfermedad cerebrovascular=No) (angina moderada I-II canadiense=No) (diabetes mellitus=Si)	Vivo	0,079
3	10	(anestesia general=Si) (antecedentes de enfermedad respiratoria=Si) (enfermedad cerebrovascular=No) (angina moderada I-II canadiense=Si)	Fallecido	0,915
4	19	(anestesia general=Si) (antecedentes de enfermedad respiratoria.=Si) (enfermedad cerebrovascular=Si) (bloqueo auriculoventricular de tercer grado=No) (insuficiencia cardiaca con complicaciones=No)	Vivo	0,128
5	20	(anestesia general=Si) (antecedentes de enfermedad respiratoria=Si) (enfermedad cerebrovascular=Si) (bloqueo auriculoventricular de tercer grado=No) (insuficiencia cardiaca con complicaciones=Si)	Fallecido	0,854
6	12	(anestesia general=Si) (antecedentes de enfermedad respiratoria=Si) (enfermedad cerebrovascular=Si) (bloqueo auriculoventricular de tercer grado=Si)	Fallecido	0,787
7	21	(anestesia general=Si) (antecedentes de enfermedad respiratoria=No) (angina inestable III-IV Canadiense=No) (enfermedad cerebrovascular=No) (riesgo por intervención quirúrgica en extremidades inferiores= No)	Fallecido	0,877
8	22	(anestesia general=Si) (antecedentes de enfermedad respiratoria=No) (angina inestable III-IV canadiense=No) (enfermedad cerebrovascular=No) (riesgo por intervención quirúrgica en extremidades inferiores= Si)	Fallecido	0,362
9	23	(anestesia general=Si) (antecedentes de enfermedad respiratoria=No) (angina inestable III-IV canadiense=No) (enfermedad cerebrovascular=Si) (insuficiencia cardiaca con complicaciones=No)	Fallecido	0,405

10	24	(anestesia general=Si) (antecedentes de enfermedad respiratoria=No) (angina inestable III-IV canadiense=No) (enfermedad cerebrovascular=Si) (insuficiencia cardiaca con complicaciones=Si)	Fallecido	0,970
11	15	(anestesia general=Si) (antecedentes de enfermedad respiratoria=No) (angina inestable III-IV canadiense=Si) (arritmia ventricular sintomática con cardiopatía basal=No)	Vivo	0,000
12	16	(anestesia general=Si) (antecedentes de enfermedad respiratoria=No) (angina inestable III-IV canadiense=Si) (arritmia ventricular sintomática con cardiopatía basal= Si)	Fallecido	0,375
13	2	(anestesia general=No)	Vivo	0,000

Tabla 19. Ejemplo de cálculo del modelo multidimensional basado en la regresión logística.

Variables	Grupos de riesgo	Variables en la ecuación	Coefficiente de la regresión	
E0	No marcar esta variable	Constante (ella se incorpora a la sumatoria Total en todos los casos)	-16,281	-16,281
1	Seleccione a lo sumo una de estas dos categorías	Riesgo por anestesia general	19,282	19,282
2		Riesgo por anestesia neuroaxiales epidurales	-9,948	
3	Seleccione a lo sumo una de estas cuatro categorías	Riesgo por intervención quirúrgica en la cabeza	1,826	
4		Riesgo por intervención quirúrgica en el cuello	1,880	
5		Riesgo por intervención quirúrgica en el tronco	2,099	2,099
6		Riesgo por intervención quirúrgica en extremidades superiores	0,892	
7	Seleccione a lo sumo una de estas dos categorías	Angina inestable III-IV Canadiense	-21,277	
8		Angina moderada I-II Canadiense	33,934	
9	Seleccione a lo sumo una de estas dos categorías	Infarto agudo de miocardio 0 a 3 meses	43,042	
10		Infarto agudo de miocardio 4 a 6 meses	-4,350	
11		Bloqueo auriculoventricular de tercer grado	-25,992	
12	Seleccione a lo sumo una de estas tres categorías	Arritmia grave	-23,392	
13		Arritmia ventricular sintomática con cardiopatía basal	-5,607	
14		Arritmia supraventricular con frecuencia cardiaca descontrolada	-2,853	
15		Enfermedad valvular grave	-0,025	
16	Seleccione a lo sumo una de estas dos categorías	Insuficiencia cardica con complicaciones	4,155	
17		Insuficiencia cardiaca sin complicaciones	-4,671	

18		Diabetes mellitus	-1,632	
19		Hipertensión arterial	-3,277	
20		Enfermedad cerebrovascular	-2,812	
21		Baja capacidad funcional	5,106	
22	Seleccione a lo sumo una de estas tres categorías	Riesgo por bajo peso (IMC < 18,5)	-12,803	
		Riesgo por preobesidad (25 < IMC <=29,9)	0,112	
		Riesgo por obesidad grado 1 (30 < IMC <= 34,9)	0,043	
23		Tabaquismo	-0,304	
24		Antecedentes de enfermedad respiratoria	-0,646	-0,646
Cálculo para el paciente		Umbral del modelo de regresión logística 0,230		
		Paso 1. Sumatoria (Total) de la última columna se incluye la constante		4,454
		Paso 2. Cálculo del modelo por la fórmula $S = 1 / (1 + \text{Exp}(-\text{Total}))$		0,988

2.4.2.1. Consideraciones éticas

Antes de la implementación de los modelos multidimensionales pronósticos de mortalidad se ponen a consideración de los profesores del Servicio de Anestesiología y Reanimación del Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech (HU MAD) y del Hospital Universitario Arnaldo Milián Castro (HU AMC), en la jornada Territorial de Anestesiología que se celebró en la provincia de Camagüey y en Congresos Internacionales en las provincias de Villa Clara y La Habana.

El grupo de profesores seleccionados tienen un enfoque de la medicina centrado en la importancia de la relación médico paciente que lo refuerzan a partir de los derechos del paciente en el desarrollo de los lineamientos clínicos.

2.4.3. Comprobación de la aplicación de los modelos multidimensionales pronósticos de mortalidad en los pacientes propuestos para intervención quirúrgica electiva

2.4.3.1. Diseño Metodológico

Se realizó un estudio cuasiexperimental para un solo grupo con la aplicación de los modelos multidimensionales pronósticos de mortalidad en el Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech en Camagüey y en el Hospital Universitario Arnaldo Milián Castro en Villa Clara, en el período de enero a diciembre de 2012.

Criterios de inclusión

Paciente de 19 años y más propuestos para intervención quirúrgica electiva no cardíaca.

Pacientes egresados en condición de fallecidos con protocolo de necropsia. Intervenido por las diferentes especialidades quirúrgicas electivas no cardíacas.

Pacientes con seguimiento hasta los 30 días posteriores a la intervención quirúrgica.

El universo se conformó de forma prospectiva hasta los 30 días posteriores a la intervención quirúrgica electiva no cardíaca por 203 pacientes propuestos para intervención quirúrgica electiva no cardíaca en los hospitales Manuel Ascunce Domenech en Camagüey y Arnaldo Milián Castro en Villa Clara.

Se constituyó la muestra por 100 pacientes propuestos para intervención quirúrgica electiva no cardíaca en el Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech y 100 pacientes en el Hospital Universitario Arnaldo Milián Castro a través de muestreo aleatorio simple.

Durante la consulta preoperatoria se determinó el riesgo de mortalidad a través del voto mayoritario por los tres modelos multidimensionales la V de Cramer, el árbol de decisión y la regresión logística. La metodología de los modelos multidimensionales elaborados y aplicados en este capítulo se explicó en el capítulo I-II. A largo del capítulo III se calculó la probabilidad de mortalidad según cada modelo, se utilizó la razón de verdaderos positivos, se consideró la significación del test exacto de Fisher y los datos se organizaron en tablas.

2.4.3.2. Análisis y discusión de resultados

2.4.3.2.1. Contingencia del pronóstico de la V de Cramer

En la tabla 20 se consideró el pronóstico positivo si el riesgo del paciente fue superior al umbral (0,503). Aquí positivo significa desfavorable la tabla de contingencia es una matriz de confusión en el sentido de los sistemas de pronóstico y clasificación. En las columnas está el pronóstico y en las filas está la situación real observada.

Entonces se ratificó que los 9 fallecidos reflejaron riesgo (verdaderos positivos) mientras que no hay falsos negativos. Por otra parte entre los 91 vivos se hallaron 18 que no reflejaron riesgo (verdaderos negativos) mientras 73 sí lo reflejaron (falsos positivos) y estos últimos representaron los buenos resultados de la aplicación preoperatoria. Los porcentajes fueron calculados respecto al total de las filas y representaron las razones de verdaderos positivos, falsos negativos (primera fila) y falsos positivos de verdaderos negativos (segunda fila).

Tabla 20. Contingencia del pronóstico de la V de Cramer con los fallecidos y vivos reales en la validación posterior en Camagüey.

		Riesgo de fallecer según V de Cramer			Total
		Sí	No		
Condición real al egreso	Fallecidos	Cantidad	9		9
		% de condición al egreso (Fallecidos/Vivos)	100		100
	Vivos	Cantidad	73	18	91
		% de condición al egreso (Fallecidos/Vivos)	80,2	19,8	100
	Total	Egreso	82	18	100
		(Fallecidos/Vivos)	82	18	100

Fuente: historia clínica.

Se ratificó en la tabla 21 que de los ocho fallecidos, siete reflejaron riesgo (verdaderos positivos) mientras se halló un falso negativo. Por otra parte entre los 92 vivos hay 78 que no reflejaron riesgo (verdaderos negativos) mientras 14 sí lo reflejaron (falsos positivos) y estos últimos representaron las buenas soluciones preoperatorias que apoyaron la toma de decisiones desde el pronóstico de mortalidad. Los porcentajes expresados en la tabla son calculados respecto al total de las filas y representaron las razones de verdaderos positivos, falsos negativos (primera fila) y falsos positivos de verdaderos negativos (segunda fila).

Tabla 21. Contingencia del pronóstico de la V de Cramer con los fallecidos y vivos reales en la validación posterior en Santa Clara.

		Riesgo de fallecer según V de Cramer			Total
		Sí	No		
Condición real al egreso	Fallecidos	Cantidad	7	1	8
		% de condición al egreso (Fallecidos/Vivos)	87,5	12,5	100
	Vivos	Cantidad	14	78	92
		% de condición al egreso (Fallecidos/Vivos)	15,2	84,8	100
	Total	Cantidad	21	79	100
		% de condición al egreso (Fallecidos/Vivos)	21	79	100

Fuente: historia clínica.

2.4.3.2.2. Contingencia del pronóstico basado en el árbol de decisión

En la tabla 22 se ratificó que los nueve fallecidos muestran riesgo y no hay entre estos falsos negativos. En cambio de los 91 vivos, 60 no mostraron riesgo pero 31 sí lo reflejaron. Estos son los falsos positivos que constituyeron el éxito de la alarma preoperatoria pronóstico de mortalidad.

Tabla 22. Contingencia del pronóstico del árbol de decisión con los fallecidos y vivos reales en la validación posterior en Camagüey.

		Riesgo de fallecer según árbol de decisión			
		Sí	No	Total	
Condición real al egreso	Fallecidos	Cantidad	9	9	
		% de condición al egreso (Fallecidos/Vivos)	100	100	
	Vivos	Cantidad	31	60	91
		% de condición al egreso (Fallecidos/Vivos)	34,1	65,9	100
	Total	Cantidad	40	60	100
		% de condición al egreso (Fallecidos/Vivos)	40	60	100

Fuente: historia clínica

En la tabla 23 se corroboró que siete de los ocho fallecidos mostraron riesgo y el caso restante es un falso negativo. En cambio de los 92 vivos, 56 no mostraron riesgo pero 36 sí lo reflejaron. Estos son los falsos positivos que constituyeron el éxito de la alarma preoperatoria pronóstico de mortalidad.

Tabla 23. Contingencia del pronóstico del árbol de decisión con los fallecidos y vivos reales en la validación posterior en Santa Clara.

		Riesgo de fallecer según árbol de decisión			
		Sí	No	Total	
Condición real al egreso	Fallecidos	Cantidad	7	1	8
		% de Condición al egreso (Fallecidos/Vivos)	87,5	12,5	100
	Vivos	Cantidad	36	56	92
		% de Condición al egreso (Fallecidos/Vivos)	39,1	60,9	100
	Total	Cantidad	43	57	100
		% de Condición al egreso (Fallecidos/Vivos)	43	57	100

Fuente: historia clínica.

2.4.3.2.3. Contingencia del pronóstico basado en la regresión logística

Por su parte en la tabla 24 se confirmaron a los 9 fallecidos como verdaderos positivos, en el sentido que tienen pronosticado riesgo. Entre los vivos hay 55 que no se les pronostico riesgo (verdaderos negativos) pero 36 sí tuvieron riesgo. Estos son los falsos positivos sobre los cuales la aplicación de los modelos encontró buenas soluciones que apoyaron la toma de decisiones desde el preoperatorio.

Tabla 24. Contingencia del pronóstico de la regresión logística con los fallecidos y vivos reales en la validación posterior en Camagüey.

		Riesgo de fallecer según regresión logística			
			Sí	No	Total
Condición real al egreso	Fallecidos	Cantidad	9		9
		% de condición al egreso (Fallecidos/Vivos)	100		100
Vivos		Cantidad	36	55	91
		% de condición al egreso (Fallecidos/Vivos)	39,6	60,4	100
Total		Cantidad	45	55	100
		% de condición al egreso (Fallecidos/Vivos)	45	55	100

Fuente: historia clínica.

Se ratificó en la tabla 25 a los ocho fallecidos como verdaderos positivos en el sentido que se les pronostico riesgo. Entre los vivos a 54 pacientes no se les pronostico riesgo (verdaderos negativos), pero a 38 pacientes sí se les pronostico riesgo. Estos son los falsos positivos sobre los cuales la alarma preoperatoria pronóstico de mortalidad resultó buena.

Tabla 25. Contingencia del pronóstico de la regresión logística con los fallecidos y vivos reales en la validación posterior en Santa Clara.

		Riesgo de fallecer según la regresión logística			
		Si	No	Total	
Condición real al egreso	Fallecidos	Cantidad	8	8	
		% de Condición al egreso (Fallecidos/Vivos)	100	100	
	Vivos	Cantidad	38	54	
		% de Condición al egreso (Fallecidos/Vivos)	41,3	58,7	100
	Total	Cantidad	46	54	100
		% de Condición al egreso (Fallecidos/Vivos)	46	54	100

Fuente: historia clínica

Se aseguran dos cosas en ambas aplicaciones

- Los fallecidos mostraron factores de riesgo altos que aseguran la validez de los modelos multidimensionales.
- Existen pacientes con criterios de alto riesgo que egresan vivos. Lo que refuerza el criterio de que la predicción permite que se estratifique el riesgo de mortalidad, por lo que la propuesta no se limita al uso de los algoritmos, lo que se persigue es encontrar buenas soluciones que apoyen la toma de decisiones por parte del anestesiólogo que beneficie al paciente propuesto para la intervención quirúrgica electiva.

Llama la atención en la aplicación de Santa Clara que hubo un fallecido atípico. Se trata del caso 53. En este paciente operado, el riesgo de la V de Cramer resultó 0,331 por debajo del umbral de peligro que fue 0,503. El árbol de decisión arrojó una probabilidad de fallecimiento 0,000 por supuesto por debajo del umbral 0,245. Sin embargo con la regresión logística la probabilidad máxima de fallecimiento fue

1 000. Entonces el paciente fue un falso negativo respecto a los dos primeros modelos pero un verdadero positivo respecto a la regresión logística.

Esto ocurre porque no hay modelos de pronóstico perfectos. Mucho menos hay alguno que sea el mejor para todos los problemas. De hecho hay un principio de la Estadística y la Inteligencia Artificial que se formula como no free lunch⁹⁹ Es de hecho un teorema demostrado que prueba la inexistencia de un clasificador válido para todos los problemas desfavorables.

Es real que cada uno de estos factores de riesgo tuvo un peso dado en la ecuación del estudio de los tres modelos, pero cuando se realiza la caracterización del paciente quirúrgico, la enfermedad respiratoria está en el conglomerado 2 que acusa a menos riesgo y en el análisis de componentes principales para datos categóricos queda en la dimensión 2 como la de menos intensidad de riesgo con el valor de $-0,007$ no obstante, es importante ya que las variables que contribuyen de forma negativa a la dimensión son expresión de riesgo y hacen la diferencia en el pronóstico de mortalidad del paciente 53.

La enfermedad respiratoria y el tabaquismo que están presentes en el modelo de la regresión logística, en el árbol de decisión no se tienen en cuenta en este paciente ya que el método de anestesia utilizado fue regional o sea, la regla 13 es la que se cumple.

Enunciado de la regla 13: se selecciona el método regional
Pronóstico de la regla 13: egresa vivo el paciente

Probabilidad de que fallezca el paciente: 0,000

En el caso de la V de Cramer no se tienen en cuenta la enfermedad respiratoria y el tabaquismo en el modelo ya que en el análisis de los posibles factores de riesgo se ordenan en base a la V de Cramer orientada hacia la positividad, para el

cálculo de una V de Cramer total es por ello que se excluyen el tabaquismo que se corresponde con una V de Cramer de -0,161 y la enfermedad respiratoria -0,279.

El caso clínico que se analiza es un paciente masculino, de 67 años que se anuncia para herniorrafía bilateral por hernia inguinal bilateral reproducida operado tres años atrás con anestesia local. Con antecedentes de angina estable crónica, enfermedad pulmonar obstructiva crónica y consume de 20 a 24 cigarros diarios hace más de 20 años. Se le indica anestesia regional, fallece 24 horas después, no se describen complicaciones y es a través del protocolo de necropsia que se determina tromboembolismo pulmonar como causa directa de muerte.

Para la identificación de los factores de riesgo clínico asociados al riesgo de mortalidad, se utilizan los modelos multidimensionales propuestos en la investigación. Una fortaleza importante del uso de los modelos para este propósito es la determinación del pronóstico, si se tiene en cuenta, que el riesgo perioperatorio es multifactorial y que desde el preoperatorio se involucran las enfermedades subyacentes del paciente, la complejidad del trauma quirúrgico y el método anestésico factores esenciales en los cambios perioperatorios de la homeostasia.

Bainbridge D y colaboradores¹⁰⁰ realizan una revisión sistemática para la determinación de la mortalidad perioperatoria con la identificación de los estudios publicados hasta febrero 2011 con variables como mortalidad anestésica y el estado físico según la Sociedad Americana de Anestesiología, los autores concluyen que el resultado primario es la mortalidad anestésica, los resultados secundarios son mortalidad contribuyente anestésica y la mortalidad perioperatoria total.

Estos autores, incluyeron 87 estudios con más de 21,4 millones de administraciones de anestesia general, la mortalidad atribuible a anestesia declina

de 357 por millón antes de los años setenta hasta 52 por millón en los años de 1970 al 1980, con 34 por millón en los años de 1990 al 2000, la mortalidad perioperatoria total disminuye de 10 603 por millón antes de los años setenta, hasta 4 533 por millón en los años 1970 al 1980 y 1 176 por millón en los años de 1990 al 2000, por lo tanto, demuestran la relación entre el riesgo del perioperatorio, la mortalidad anestésica y el estado físico del paciente, concluyen entonces , que el riesgo es creciente en el paciente envejecido, pero la mortalidad del perioperatorio es significativa durante los últimos 50 años, con declive en los países desarrollados no así en los países en vías de desarrollo.

2.4.4. Conclusiones del capítulo III

La mayor parte de los pacientes propuestos para intervenciones quirúrgicas electivas no cardíacas en los que se aplican en el preoperatorio los modelos multidimensionales pronósticos egresaron en condición de vivos. No se demuestran mejores resultados de un modelo respecto al otro y por lo tanto en la práctica médica la alarma se considera con la positividad de cualquiera de los tres modelos.

3. CONCLUSIONES

Más de las tres cuartas partes de los pacientes operados electivos no cardíacos egresan en condición de vivos y menos de la cuarta parte fallecen.

Los criterios de los expertos sobre las herramientas y marcadores de riesgo aportaron las variables de la dimensión paciente en la investigación.

Se elaboraron los modelos multidimensionales pronósticos de mortalidad quirúrgica en intervenciones electivas no cardíacas a través de la V de Cramer, el árbol de decisión y la regresión logística.

Se validó que los pacientes evaluados en el preoperatorio por los modelos como de alto riesgo egresaron en condición de vivos tanto en el Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech como en el Hospital Universitario Arnaldo Milián Castro.

4. RECOMENDACIONES

- La generalización de los modelos multidimensionales pronósticos de mortalidad quirúrgica en las intervenciones electivas no cardíacas, como medio para la evaluación preoperatoria.
- La elaboración de un metamodelo a partir de los modelos elaborados con la diversidad de los resultados comprobados en la presente investigación.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lubarsky D, Candiotti K. Giving anesthesiologists what they want: how to write a useful preoperative consult. *Cleve Clin J Med* [Internet]. 2009 Nov [cited 2012 Oct 23];76 Suppl 4:[about 4 p.]. Available from: http://www.ccjm.org/content/76/Suppl_4/S32.long
2. Dávila Cabo de Villa E. Evaluación preoperatoria del paciente quirúrgico. En: Dávila Cabo de Villa E, Gómez Brito C, Álvarez Bárzaga M, Sainz Cabrera H, Navarrete Zuazo VM, Rodríguez Varela M, et al. *Anestesiología Clínica*. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2006.p. 61-74.
3. Ministerio de Salud Pública. Prioridades y objetivos de trabajo. La Habana: MINSAP; 2013. p. 21.
4. Barbarash LS, Sumin AN, Barbarash OL, Ivanov SV. Pre-operative cardiac risk assessment and perioperative cardiac management in non-cardiac surgery. *Kardiologija*. 2012;52(5):77-87.
5. Böhmer AB, Defosse J, Geldner G, Mertens E, Zwissler B, Wappler F. Preoperative risk evaluation of adult patients for elective, non cardiac surgical interventions. Results of an on-line survey on the status in Germany. *Anaesthesist*[Internet]. 2012 May [cited 2012 Oct 23];61(5):[about 8 p.]. Available

from:http://download.springer.com/static/pdf/159/art%253A10.1007%252Fs00101-012-2019-z.pdf?auth66=1404997323_36d878251b0dc56c3e7827f013a590de&ext=.pdf

6. Miller RD. Anesthesia& Analgesia in the New Century. *AnesthAnalg*. 2000 Jan;90(1):3.
7. Priebe HJ. Recent Advances in Preoperative Cardiac Evaluation. *Curr Pharm Des* [Internet]. 2012 Jul [cited 2012 Oct 23];18(38):[about 5 p.]. Available from:<http://www.eurekaselect.com/104265/article>
8. Fritsch G, Flamm M, Hepner DL, Panisch S, Seer J, Soennichsen A. Abnormal pre-operative tests, pathologic findings of medical history, and their predictive value for perioperative complications. *Acta Anaesthesiol Scand* [Internet]. 2012 Mar [cited 2012 Oct 23];56(3):[about 7 p.]. Available from:
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1399-6576.2011.02593.x/pdf>
9. Zenilman ZE. More powerful than the American Society of Anesthesiology Score. *JAMA Surg*. [Internet]. 2014 May 7 [cited 2014 May 23] Available from:<http://archsurg.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/jamasurg.2014.192>

10. Grau Ábalo R. Estadística aplicada con ayuda de paquetes de software. México: Editorial Universitaria; 1994.
11. Jiménez Paneque RE, Domínguez Alonso E, Fariñas Seijas H, Fuentes Valdés E. Construcción y validación de un índice de gravedad para pacientes hospitalizados en áreas quirúrgicas. Rev Cubana Salud Pública [Internet]. 1999 Dic [citado 2012 Oct 23];25(2):[aprox. 3 p.]. Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34661999000200006&lng=es.
12. American Society of Anesthesiologists. New classification of physical status. Anesthesiology 1963;24:111.
13. Fitz-Henry J. The ASA classification and peri-operative risk. Ann R Coll Surg Engl [Internet]. 2011 Apr [cited 2012 Oct 23];93(3):[about 6 p.]. Available
from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3348554/>
14. Fischer SP, Bader AM, Sweitzer BJ. Valoración preoperatoria En: Miller RD, Eriksson LI, Fleischer LA, Wiener-Kronish JP, Young WL, Kelz MB, et al. Miller Anestesia. T2. 7ma ed. New York: McGraw-Hill; 2010. p. 767-829.
15. Uchida K. Reducing postoperative morbidity and mortality with preoperative risk evaluation and with refined perioperative medical care. Masui. 2012 May;61(5):514-25.

16. Kumar S, Gupta A, Chaudhary S, Agrawal N. Validation of the use of POSSUM score in enteric perforation peritonitis - results of a prospective study. *Pan Afr Med J* [Internet]. 2011 Jun 23 [cited 2012 Oct 23];9:[about 2 p.]. Available from:<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3215544/>
17. Goldman L, Caldera DL, Nussbaum SR, Southwick FS, Krogstad D, Murray B, et al. Multifactorial index of cardiac risk in non cardiac surgical procedures. *N Engl J Med* [Internet]. 1977 Oct 20 [cited 2012 Oct 23];297(16):[about 3 p.]. Available from:<http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJM197710202971601>
18. Detsky AS, Abrams HB, Forbath N, Scott JG, Hilliard JR. Cardiac assessment for patients undergoing noncardiac surgery. A multifactorial clinical risk index. *Arch Intern Med*[Internet]. 1986 Nov [cited 2012 Oct 23];146(11):[about 6 p.]. Available from:<http://archinte.jamanetwork.com/article.aspx?volume=146&page=2131>
19. Lee TH, Marcantonio ER, Mangione CM, Thomas EJ, Polanczyk CA, Cook EF, et al. Derivation and prospective validation of a simple index for prediction of cardiac risk of major non cardiac surgery. *Circulation* [Internet]. 1999 Sep 7 [cited 2012 Oct 23];100(10):[about 9 p.]. Available from:<http://circ.ahajournals.org/cgi/pmidlookup?view=long&pmid=10477528>

20. Bosch DJ, Pultrum BB, de Bock GH, Oosterhuis JK, Rodgers MG, Plukker JT. Comparison of different risk-adjustment models in assessing short-term surgical outcome after transthoracic esophagectomy in patients with esophageal cancer. *Am J Surg*[Internet] 2011 Sep [cited 2012 Oct 23];202(3):[about 8 p.]. Available from:<http://www.americanjournalofsurgery.com/retrieve/pii/S0002961011003400>
21. Tracy CM, Epstein AE, Darbar D, Dimarco JP, Dunbar SB, Estes NA, et al. 2012 ACCF/AHA/HRS Focused Update of the 2008 Guidelines for Device-Based Therapy of Cardiac Rhythm Abnormalities: A Report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J Am CollCardiol*[Internet]. 2012 Oct 2 [cited 2012 Oct 23];60(14):[about 4 p.]. Available from:<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0735109712026587>
22. L'Italien GJ, Paul SD, Hendel RC, Leppo JA, Cohen MC, Fleisher LA, et al. Development and validation of a Bayesian model for perioperative cardiac risk assessment in a cohort of 1, 081 vascular surgical candidates. *J Am CollCardiol*[Internet]. 1996 Mar 15 [cited 2012 Oct 23];27(4):[about 9 p.]. Available from:<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0735109795005668>

23. Boersma E, Kertai MD, Schouten O, Bax JJ, Noordzij P, Steyerberg EW, et al. Perioperative cardiovascular mortality in noncardiac surgery: validation of the Lee cardiac risk index. *Am J Med* [Internet]. 2005 Oct [cited 2012 Oct 23];118(10):[about 4 p.]. Available from:[http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0002-9343\(05\)00170-1](http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0002-9343(05)00170-1)
24. Kertai MD, Boersma E, Klein J, van Sambeek M, Schouten O, van Urk H, et al. Optimizing the prediction of perioperative mortality in vascular surgery by using a customized probability model. *Arch Intern Med* [Internet]. 2005 Apr 25 [cited 2012 Oct 23];165(8):[about 7 p.]. Available from:<http://archinte.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/archinte.165.8.898>
25. Younossian AB, Adler D, Bridevaux PO, Kherad O. Postoperative pulmonary complications: how to anticipate and prevent the risk? *RevMedSuisse*. 2011 Nov 16;7(317):2214, 2216-9.
26. Delay JM, Jaber S. Respiratory preparation before surgery in patients with chronic respiratory failure. *Presse Med* [Internet]. 2012 Mar [cited 2012 Oct 23];41(3 Pt 1):[about 2 p.]. Available from:<http://www.em-consulte.com/article/doi/S0755-4982%2811%2900420-9>
27. Liang BM, Lam DC, Feng YL. Clinical applications of lung function tests: a revisit. *Respirology*[Internet]. 2012 May [cited 2012 Oct 23];17(4):[about 6 p.]. Available

from:<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1440-1843.2012.02149.x/pdf>

28. Pasqualetti P, Di Lauro G, Festuccia V, Giandomenico G, Casale R.

Prognostic value of Pugh's modification of Child-Turcotte classification in patients with cirrhosis of the liver. *Panminerva Med.* 1992 Apr-Jun;34(2):65-8.

29. Farnsworth N, Fagan SP, Berger DH, Awad SS. Child-Turcotte-

Pugh versus MELD scores as a predictor of outcome after elective and emergent surgery in cirrhotic patients. *Am J Surg*[Internet]. 2004 Nov [cited 2012 Oct 23];188(5):[about 3 p.]. Available

from:<http://www.americanjournalofsurgery.com/retrieve/pii/S0002961004003678>

30. Barlow P. A practical review of the Glasgow Coma Scale and Score.

Surgeon[Internet] 2012 Apr [cited 2012 Oct 23];10(2):[about 6 p.]. Available

from:<http://download.journals.elsevierhealth.com/pdfs/journals/1479-666X/PIIS1479666X12000029.pdf>

31. Jiménez Paneque RE, Domínguez Alonso E, Fariñas Seijas H,

Fuentes Valdés E. Construcción y validación de un índice de gravedad para pacientes hospitalizados en áreas quirúrgicas. *Rev Cubana Salud Pública* [Internet]. 1999 Dic [citado 2012 Oct 23];25(2):[about 3 p.]. Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34661999000200006&lng=es

32. Horn SD, Sharkey PD, Bertram DA. Measuring severity of illness: homogeneous case mix groups. *Med Care*.1983;21(1):14-30.
33. Gonnella JS, Hornbrook MC, Louis DZ. Staging of disease. A case-mix measurement. *JAMA [Internet]*.1984 Feb 3 [cited 2012 Oct 23];251(5):[about 4 p.]. Available from:<http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?volume=251&page=637>
34. Salemi C, Morgan JW, Kellegham SI, Hiebert-Crape B. Severity of illness classification for infection control departments: a study in nosocomial pneumonia.*Am J Infect Control[Internet]*.1993 Jun [cited 2012 Oct 23];21(3):[about 2 p.]. Available from:<http://www.ajicjournal.org/retrieve/pii/019665539390002L>
35. Maurette P. Rethinking preoperative anaesthetic risk: 17 years after the decree of December 5, 1994. *Ann Fr Anesth Reanim [Internet]*. 2012 Mar [cited 2012 Oct 23];31(3):[about 9 p.]. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0750765812000032>
36. Wijeyesundera DN. Preoperative consultations by anesthesiologists. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2011 Jun;24(3):326-30.
37. Weed HG. Outcomes of preoperative medical consultation. *Arch Intern Med [Internet]*. 2011 Feb [cited 2012 Oct 23];171(4):[about 8

p.]. Available

from:<http://archinte.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/archinternmed.2011.6>

38. Horwood J, Ratnam S, Maw A. Decisions to operate: the ASA grade 5 dilemma. *Ann R Coll Surg Engl* [Internet]. 2011 Jul [cited 2012 Oct 23];93(5):[about 5 p.]. Available

from:<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3365453/>

39. Zetterman CV, Sweitzer BJ, Webb B, Barak-Bernhagen MA, Boedeker BH. Validation of a virtual preoperative evaluation clinic: a pilot study. *Stud Health Technol Inform*[Internet]. 2011[cited 2012 Oct 23];163:[about 7 p.]. Available

from:<http://booksonline.iospress.nl/Extern/EnterMedLine.aspx?ISSN=0926-9630&Volume=163&SPage=737>

40. Cuvillon P, Nouvellon E, Marret E, Albaladejo P, Fortier LP, Fabbro-Perray P, et al. American Society of Anesthesiologists' physical status system: a multicentre Francophone study to analyze reasons for classification disagreement. *Eur J Anaesthesiol*. 2011 Oct;28(10):742-7.

41. Villodre C, Carbonell S, Espinosa J, Bravo JA, Zubiaga L, Rojas S, et al. Assessment of the surgical risk of 1 000 consecutive episodes using the POSSUM system. Comparison between elective and emergency gastrointestinal surgery. *Cir Esp* [Internet]. 2012 Jan [cited 2012 Oct 23];90(1):[about 6 p.]. Available

from:<http://zl.elsevier.es/es/revista/cirugia-espanola-36/pdf/90093926/S300/>

42. Yan J, Wang YX, Li ZP. Predictive value of the POSSUM, p-POSSUM, cr-POSSUM, APACHE II and ACPGBI scoring systems in colorectal cancer resection. *J Int Med Res* [Internet]. 2011 [cited 2012 Oct 23];39(4):[about 3 p.]. Available from: <http://imr.sagepub.com/content/39/4/1464.long>
43. Van Zeeland ML, Genovesi IP, Mulder JW, Strating PR, Glas AS, Engel AF. POSSUM predicts hospital mortality and long-term survival in patients with hip fractures. *J Trauma*. 2011 Apr;70(4):67-72.
44. Kheterpal S. Random clinical decisions: identifying variation in perioperative care. *Anesthesiology*. 2012 Jan;116(1):3-5.
45. Aslanger E, Altun I, Guz G, Kiraslan O, Polat N, Golcuk E, et al. The preoperative cardiology consultation: goal settings and great expectations. *ActaCardiol*. 2011 Aug;66(4):447-52.
46. Lee TC. Is there value in a preoperative medical consultation? *Arch Intern Med* [Internet]. 2011 Feb 28 [cited 2012 Oct 23];171(4):[about 6 p.]. Available from: <http://archinte.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/archinternmed.2011.7>
47. Boersma E, Kertai MD, Schouten O, Bax JJ, Noordzij P, Steyerberg EW, et al. Perioperative cardiovascular mortality in noncardiac

surgery: validation of the Lee cardiac risk index. Am J Med [Internet]. 2005 Oct [cited 2012 Oct 23];118(10):[about 4 p.]. Available from:[http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0002-9343\(05\)00170-1](http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0002-9343(05)00170-1)

48. Zajac K, Zajac M, Krawczyk P, Jach R, Jastrzebska A. Prediction of survival of the postoperative patients based on selected severity-of-illness scoring systems. Przegl Lek. 2012;69(4):129-36.

49. Tracy CM, Epstein AE, Darbar D, Dimarco JP, Dunbar SB, Estes NA 3rd, et al. 2012 ACCF/AHA/HRS Focused Update of the 2008 Guidelines for Device-Based Therapy of Cardiac Rhythm Abnormalities: A Report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. Heart Rhythm [Internet] 2012 Oct [cited 2012 Oct 23];9(10):[about 1 p.]. Available from:<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22975672>

50. Liang BM, Lam DC, Feng YL. Clinical applications of lung function tests: a revisit. Respirology [Internet]. 2012 May [cited 2012 Oct 23];17(4):[about 8 p.]. Available from:<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1440-1843.2012.02149.x/pdf>

51. Matsuo M, Hashimoto N, Usami N, Imaizumi K, Wakai K, Kawabe T, et al. Inspiratory capacity as a preoperative assessment of patients undergoing thoracic surgery. Interact Cardiovasc Thorac Surg

[Internet]. 2012 May [cited 2012 Oct 23];14(5):[about 5 p.]. Available from:<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3329291/>

52. Delay JM, Jaber S. Respiratory preparation before surgery in patients with chronic respiratory failure. *Presse Med* [Internet]. 2012 Mar [cited 2012 Oct 23];41(3 Pt 1):[about 9 p.]. Available from:<http://www.em-consulte.com/article/doi/S0755-4982%2811%2900420-9>

53. Shapiro SE, Rosenfeld AG, Daya M, Larson JL, McCauley LA. Determining severe respiratory distress in older out-of-hospital patients. *Prehosp Emerg Care* [Internet]. 2005 Jul-Sep [cited 2012 Oct 23];9(3):[about 3 p.]. Available from:<http://informahealthcare.com/doi/pdf/10.1080/10903120590962067>

54. Denson JS, Shapiro E. Medical factors influencing anesthesia. *MedClin North Am*. 1959 Jul;43(4):1195-206.

55. Wijesundera DN, Austin PC, Beattie WS, Hux JE, Laupacis A . Outcomes and processes of care related to preoperative medical consultation. *Arch Intern Med* [Internet]. 2010 Aug [cited 2012 Oct 23];170(15):[about 6 p.]. Available from:<http://archinte.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/archinternmed.2010.204>

56. Hoetzel A, Ryan H, Schmidt R. Anesthetic considerations for the patient with liver disease. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2012 Jun;25(3):340-7.
57. Barbosa FC, Ferreira FG, Ribeiro MA, Szutan LA. Pre-operative care for liver disease patients. *Rev Assoc Med Bras* [Internet]. 2010 Mar-Apr [cited 2012 Oct 23];56(2):[about 9 p.]. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-42302010000200023&lng=en&nrm=iso&tlng=en
58. Farnsworth N, Fagan SP, Berger DH, Awad SS. Child-Turcotte-Pugh versus MELD scores as a predictor of outcome after elective and emergent surgery in cirrhotic patients. *Am J Surg* [Internet]. 2004 Nov [cited 2012 Oct 23];188(5):[about 8 p.]. Available from: <http://www.americanjournalofsurgery.com/retrieve/pii/S0002961004003678>
59. Hurtado de Mendoza Fernández S, Méndez Romero DT. Sistema automatizado del método de consultas a expertos. CECOFIS [Internet]. 2012 Abr 10 [citado 2012 Oct]. Disponible en: <http://www.cecofis.cu/articulo3.asp>
60. Alfonso Guerra JP, Blanco Cantero MF, Nasiff Hadad A, Fernández-Brito Rodríguez JE, Jiménez Acosta S, Carrasco Martínez B, et al. *Obesidad epidemia del siglo XXI*. La Habana: Editorial Científico-Técnico; 2008.

61. Carliner NH, Fisher ML, Plotnick GD, Garbart H, Rapoport A, Kelemen MH, et al. Routine preoperative exercise testing in patients undergoing major non cardiac surgery. Am J Cardiol [Internet]. 1985 Jul 1 [cited 2012 Oct 23];56(1):[about 7 p.]. Available from:<http://www.ajconline.org/retrieve/pii/000291498590565X>
62. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL Jr, et al. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: the JNC 7 report. JAMA [Internet]. 2003 May [cited 2012 Oct 23];289(19):[about 1 p.]. Available from:<http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?volume=289&page=2560>
63. MINSAP. Guía cubana para la Prevención, Diagnóstico, Tratamiento y Control de la Hipertensión Arterial. La Habana: MINSAP; 2008.
64. Díaz Díaz O, Orlandi González N, Álvarez Seijas E, Castelo Elias-Calles L, Conesa González A, Gandul Salabarría L, et al. Manual para el diagnóstico y tratamiento del paciente diabético a nivel primario de salud. Cuba: OPS; 2011.
65. MINSAP. Programa Nacional de Prevención, Diagnóstico, Evaluación, Tratamiento y Control de la Diabetes Mellitus. La Habana: MINSAP; 2000.

66. MINSAP. Programa Nacional de Prevención, Diagnóstico, Evaluación y Control de las Enfermedades Cerebrovasculares. La Habana: MINSAP; 2000.
67. MINSAP. Programa Nacional de Asma Bronquial. La Habana: MINSAP; 2001.
68. Luna Ortiz P, Aguirre Sánchez J, Alexanderson Rosas E, Álvarez J, Attlee JL, Awad H, et al. Anestesia en el Cardiópata. 3rd ed. México: McGraw-Hill Interamericana; 2010.
69. MINSAP. Programa Nacional de Prevención, Diagnóstico, Evaluación, Tratamiento y Rehabilitación de la Cardiopatía Isquémica. La Habana: MINSAP; 1999.
70. European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice (version 2012): the Fifth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of nine societies and by invited experts). Eur J PrevCardiol. 2012 Aug;19(4):585-667.
71. MINSAP. Programa de Enfermedades Crónicas no transmisibles. Prevención, diagnóstico y tratamiento de la Enfermedad Renal Crónica en la Atención Primaria de Salud. La Habana: MINSAP; 2012.

72. Ángel Mejía G, Ángel Ramelli MA, Restrepo E, Uribe Granja C.
Interpretación clínica del laboratorio. 7a ed. Bogotá: Editorial Médica Internacional; 2007.
73. Rosell Puig W, Dovale Borjas C. Consideraciones generales de la anatomía del aparato locomotor. La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 1990.
74. MINSAP. Programa Nacional de Dirección de Registros Médicos y Estadística. Modelo 241-487-02 actividades de Cirugía y Anestesia. La Habana: MINSAP; 2011.
75. Programa para el perfeccionamiento continuo de la calidad de los servicios hospitalarios. En: Barquisimeto Ramírez H, Gómez Cabrera RF, Ramos Domínguez BN, Hernández Tápanes RL, Bernal Secada P, Gutiérrez Herrera FM, et al. Dirección de Hospitales. Un complejo universo. La Habana: MINSAP; 2010.p.187-220.
76. Silva Ayçaquer LC. Excursión a la regresión logística en ciencias de la salud. Madrid: Díaz de Santos; 1994.
77. Identificación de factores de riesgo. En: Barón López Francisco J. Apuntes de Bioestadística: Tercer ciclo en Ciencias de la Salud y Medicina. Málaga: Universidad de Málaga; 2004. p. 50-57.
78. Pearse Rupert M, Holt Peter J E, Grocott Michael P W.
Determinación del riesgo y manejo perioperatorio. Conducta ante el riesgo perioperatorio en pacientes sometidos a cirugía no cardíaca

programada. La mejor identificación de los pacientes con alto riesgo de complicaciones mejorará la calidad de la atención perioperatoria. BMJ [Internet]. 2011 Nov [citado 2012 Oct 23];(343):[aprox. 2 p.]. Disponible en:<http://www.bmj.com/content/343/bmj.d5759.extract>

79. Newman J, Blake K, Fennema J, Harris D, Shanks A, Avidan MS, et al. Incidence, predictors and outcomes of postoperative coma: an observacional study of 858 606 patients. Eur J Anaesthesiol [Internet]. 2013 Aug [cited 2013 Jan 23];30(8):[about 6 p.]. Available from:<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23344122>.

80. Beecher H, Todd DP. A study of the deaths associated with Anesthesia and Surgery based on a study of 599 548 anesthetics in 10 institutions 1948-52. Ann Surg.1954;2:140.

81. Snow J. On Chloroform and other anesthetics. London: BW. Richardson; 1958.

82. Bhattacharya SD, Vaslef SN, Pappas TN, Scarborough JE. Locoregional versus general anesthesia for open inguinal herniorrhaphy: a National Surgical Quality Improvement Program analysis. Am Surg [Internet]. 2012 Jul [cited 2013 Jan 23];78(7):[about 4 p.]. Available from:<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22748541>.

83. Gottschalk A, Van Aken H, Zenz M, Standl T. Is anesthesia dangerous? DtschArzteblInt. 2011 Jul;108(27):469-74.

84. Dripps RD, Lamont A, Eckenhoff JE. The role of anesthesia in surgical mortality. JAMA [Internet]. 1961 Oct [cited 2013 Jan 23];178:[about 6 p.]. Available from: <http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=331895>
85. Goldman L, Caldera DL, Nussbaum SR, Southwick FS, Krogstad D, Murray B, et al. Multifactorial index of cardiac risk in non cardiac surgical procedures. N Engl J Med [Internet]. 1977 Oct 20 [cited 2012 Oct 23];297(16):[about 3 p.]. Available from: <http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJM197710202971601>
86. Eagle K, Brundage B, Chaitman B, Ewy G, Fleisher L, Hertzner N et al. Guidelines for perioperative cardiovascular evaluation of the noncardiac surgery. A report of the American Heart Association. American College of Cardiology Task Force on Assessment of Diagnostic and Therapeutic Cardiovascular Procedures. Circulation. 1996; 93:1278-1317.
87. Villodre C, Carbonell S, Espinosa J, Bravo JA, Zubiaga L, Rojas S, et al. Evaluación del riesgo quirúrgico del 1 000 episodios consecutivos en el sistema POSSUM. Comparación entre cirugía gastrointestinal programada y urgente. CirEsp [Internet]. 2012 [citado 2013 Jan 23];90(1):[aprox.5 p.]. Disponible en: <http://zl.elsevier.es/es/revista/cirugia-espanola-36/evaluacion-riesgo-quirurgico-1000-episodios-consecutivos-sistema-90093926-originales-2012?bd=1>

88. Camacho Assef V. Criterio de expertos. Rev Cub Méd Int Emerg. 2004;3(3):4-16.
89. Varela-Ruiz M, Díaz-Bravo L, García-Durán R. Descripción y usos del método Delphi en investigaciones del área de salud. Rev Inv Ed Med [Internet]. 2012 [citado 2013 Jan 23];1(02):[aprox. 4 p.].
Disponibile en:
http://riem.facmed.unam.mx/sites/all/archivos/V1Num02/07_MI_DESCRIPCION_Y_USOS.PDF
90. Barrera Guarín E, Escobar JE. Un enfoque fuzzy para la prospectiva Delphi. Ingeniería & Desarrollo. Universidad del Norte. 2003;14:1-23.
91. Herrera Valdés R, Almaguer López M, Chipi Cabrera J, Martínez Soto O, Bacallao Gallestey J, Rodríguez Triana N, et al. Albuminuria as a marker of kidney and cardio-cerebral Vascular damage. Isle of Youth Study (ISYS). MEDICC Review [Internet]. 2010 Oct [cited 2013 Jan 23];12(4):[about 2 p.]. Available from:
http://mediccreview.medicc.org/articles/mr_166.pdf
92. Carmona Puerta R, León Aliz E, Morales Salinas A. Vulnerabilidad arrítmica incrementada y su relación con la hipertensión arterial. RELAMPA [Internet]. 2011 [citado 2013 Jan 23];24(2):[aprox. 3 p.].
Disponibile en:
http://www.relampa.org.br/audiencia_pdf.asp%3Faid2%3D807%26nomeArquivo%3Dv24n2a09.pdf&sa=U&ei=kMDNUu78F8qfkAel14D

[QCw&ved=0CCEQFjAA&usg=AFQjCNEzqIKcW0D0LTBZfxZ3ay7b
m vb2Gg](http://www.sld.cu/servicios/estadisticas/)

93. Ministerio de Salud Pública. Proyecciones de la Salud Pública en Cuba para el 2015. La Habana: MINSAP; 2006. p.55.
94. Batista Moliner R, Feal Cañizares P. Epidemiología en la atención primaria de salud. En: Álvarez Sintés R, Díaz Alonso G, Salas Mainegra I, Lago Lemus Rosa E, Moliner Batista R, Álvarez Villanueva R, et al. Temas de Medicina General Integral. La Habana: ECIMED; 2001.p.287-320.
95. Ministerio de Salud Pública. Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadísticas de Salud. 10 primeras causas de muerte por grupos de edad y sexo en el adulto mayor [Internet]. La Habana: MINSAP; 2011[citado 2013 Jan 23]. Disponible en: <http://www.sld.cu/servicios/estadisticas/>
96. González Ferrer V, Alegret Rodríguez M, Betancourt Cervantes J, Grau Avalo R. Análisis crítico de las curvas Receiver Operating Characteristics (ROC) en la elaboración de escalas diagnósticas [tesis]. Villa Clara: Instituto Superior de Ciencias Médicas “Serafín Ruiz de Zárate Ruiz”; 2010.
97. Mantel N, Haenszel W. Statistical aspects of the analysis of data from retrospective studies of disease. J Natl Cancer Inst. 1959 Apr;22(4):719-48.

98. Recolección de los datos. En: Hernández Sampier R. Metodología de la Investigación. La Habana: Editorial Félix Varela; 2003.p.243-336.
99. WalpertD, Macready W. No free lunch theorems for optimization. IEEE transactions on Evolutionary Computation.1997;1(1):67-82.
100. Bainbridge D, Martin J, Arango M, Cheng D. Perioperative and anaesthetic-related mortality in developed and developing countries: a systematic review and meta-analysis. Lancet [Internet]. 2012 Sep 22 [cited 2012 Oct 23];380(9847):[about 5 p.]. Available from: <http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736%2812%2960990-8/fulltext>

6. ANEXO

Anexo 1. Tablas y figuras que no están reflejadas en los resultados y discusión de la tesis.

Tabla. Distribución de la estadía hospitalaria y reingreso.

Tabla. Correlación entre reingreso y la condición de vivo o fallecido al egreso.

Tabla. Caracterización de la muestra de pacientes a través de conglomerados determinados en dos fases.

Tabla. Perfil de los conglomerados desde el punto de vista del riesgo por anestesia general.

Tabla. Perfil de los conglomerados desde el punto de vista del riesgo por anestesia neuroaxial epidural.

Tabla. Perfil de los conglomerados desde el punto de vista del riesgo por anestesia neuroaxial intratecal.

Tabla. Perfil de los conglomerados desde el punto de vista del riesgo por intervención quirúrgica del tronco.

Tabla. Perfil de los conglomerados desde el punto de vista del riesgo por intervención quirúrgica en las extremidades inferiores.

Tabla. Perfil de los conglomerados desde el punto de vista del riesgo por angina III-IV Canadiense.

Tabla. Perfil de los conglomerados desde el punto de vista del riesgo por angina I-II canadiense.

Tabla. Perfil de los conglomerados desde el punto de vista del riesgo por IMA de 0 a 3 meses.

Tabla. Perfil de los conglomerados desde el punto de vista del riesgo por IMA de 4 a 6 meses.

Tabla. Perfil de los conglomerados desde el punto de vista del riesgo por bloqueo AV de tercer grado.

Tabla. Perfil de los conglomerados desde el punto de vista del riesgo por arritmia grave.

Tabla. Perfil de los conglomerados desde el punto de vista del riesgo por arritmia ventricular sintomática con cardiopatía basal

Tabla. Perfil de los conglomerados desde el punto de vista del riesgo por arritmia supraventricular con frecuencia cardiaca descontrolada.

Tabla. Perfil de los conglomerados desde el punto de vista del riesgo por enfermedad valvular grave.

Tabla. Perfil de los conglomerados desde el punto de vista del riesgo por ICC descompensada.

Tabla. Perfil de los conglomerados desde el punto de vista del riesgo por ICC aunque sea compensada.

Tabla. Perfil de los conglomerados desde el punto de vista del riesgo por DM.

Tabla. Perfil de los conglomerados desde el punto de vista del riesgo por HTA.

Tabla. Perfil de los conglomerados desde el punto de vista del riesgo por enfermedades cerebrovasculares.

Tabla. Perfil de los conglomerados desde el punto de vista del riesgo por baja capacidad funcional.

Tabla. Perfil de los conglomerados desde el punto de vista del riesgo por tabaquismo.

Tabla. Perfil de los conglomerados desde el punto de vista del riesgo por antecedentes de enfermedad respiratoria.

Tabla. Resumen de la caracterización de los conglomerados de acuerdo a los factores de riesgo que los diferencian de manera significativa de la muestra general.

Tabla. Posible relación de los conglomerados con el resultado de ser fallecido o vivo.

Tabla. Resultado del análisis de componentes principales para datos categóricos.

Tabla. Consistencia de las correlaciones entre las variables transformadas por los componentes principales.

Tabla. Comparación de cada una de las dimensiones descubiertas por CATPCA por los conglomerados detectados con la técnica de Two-Step Clustering.

Tabla. Comparación de cada una de las dimensiones descubiertas por CATPCA con la condición de resultar vivo o fallecido.

Tabla. Riesgos relacionados con el tipo de anestesia.

Tabla. Riesgos por el tipo de intervención quirúrgica según las partes del cuerpo operado.

Tabla. Riesgos por anginas e IMA.

Tabla. Riesgos por Bloqueo AV o arritmias

Tabla. Riesgos por enfermedad valvular grave o por ICC.

Tabla. Riesgos por DM, HTA, Enfermedad cerebrovascular o baja capacidad funcional.

Tabla. Riesgos por irregularidades en el IMC.

Tabla. Riesgos por tabaquismo o antecedentes de enfermedades respiratorias.

Tabla. Estadísticas descriptivas del modelo basado en la V de Cramer de aquellas asociaciones que apuntan hacia el riesgo.

Tabla. Contingencia del pronóstico V de Cramer con los fallecidos y vivos reales relación con los conglomerados y las dimensiones.

Tabla. Estadísticas descriptivas del modelo basado en el árbol de decisión.

Tabla. Relación entre los resultados del árbol de decisión con los conglomerados, las dimensiones y los resultados de la V de Cramer.

Tabla. Relación entre los resultados de la regresión logística con los conglomerados, las dimensiones.

Tabla. Comparación del pronóstico de fallecimiento según la regresión logística con la V de Cramer y el árbol de decisiones.

Tabla. Relación de nuevos modelos con los criterios de la Asociación Americana de Anestesiología.

Tabla. Relación de los nuevos modelos con las PFR

Tabla. Relación de los nuevos modelos con la escala de riesgo de Shapiro.

Tabla. Relación de los modelos con la Clasificación Funcional de la Asociación de Cardiología de New York.

Tabla. Relación de los modelos con la Clasificación de la Sociedad Canadiense de Cardiología.

Tabla. Relación entre los modelos y la clasificación de riesgo operatorio en pacientes cardiopatas para intervenciones quirúrgicas no cardíaca.

Tabla. Relación entre los modelos con la clasificación de Child- Pugh-
Turcotte.

Tabla. Relación entre los modelos y la clasificación de Jonh Hopkins.

Tabla. Relación entre los modelos y la escala de Glasgow.

Tabla. Relación de los modelos con clasificación de Braunwald