

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

**“SISTEMA DE PUNTUACIÓN *HOSPITAL* COMO PREDICTOR DEL
REINGRESO EN PACIENTES CON INSUFICIENCIA CARDIACA”**

Estudio de pruebas diagnósticas realizado en los hospitales: General San Juan de Dios y Pedro de Bethancourt de Antigua Guatemala, enero a noviembre 2016

Tesis

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

**Kevin Daniel Zelada Castro
Diego Fabián Salazar Orellana**

Médico y Cirujano

Guatemala, agosto de 2017

El infrascrito Decano de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala hace constar que:

Los estudiantes:

- | | | |
|----------------------------------|-----------|---------------|
| 1. Kevin Daniel Zelada Castro | 200915586 | 1989359780101 |
| 2. Diego Fabián Salazar Orellana | 201119224 | 2141744682101 |

Cumplieron con los requisitos solicitados por esta Facultad previo a optar al Título de Médico y Cirujano en el grado de Licenciatura, y habiendo presentado el trabajo de graduación titulado:

"SISTEMA DE PUNTUACIÓN **HOSPITAL** COMO PREDICTOR DEL REINGRESO EN PACIENTES CON INSUFICIENCIA CARDIACA"

Estudio de pruebas diagnósticas realizado en los hospitales: General San Juan de Dios y Pedro de Bethancourt de Antigua Guatemala, enero a noviembre 2016

Trabajo asesorado por el Dr. Harry Francisco Soto Alvarado y revisado por la Dra. Hany Mabel Soto del Cid de Alfaro, quienes avalan y firman conformes. Por lo anterior, se emite, firma y sella la presente:

ORDEN DE IMPRESIÓN

En la Ciudad de Guatemala, el dieciocho de agosto del dos mil diecisiete


DR. MARIO HERRERA CASTELLANOS
DECANO



El infrascrito Coordinador de la Coordinación de Trabajos de Graduación de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, hace constar que los estudiantes:

1. Kevin Daniel Zelada Castro 200915586 1989359780101
2. Diego Fabián Salazar Orellana 201119224 2141744682101

Presentaron el trabajo de graduación titulado:

"SISTEMA DE PUNTUACIÓN **HOSPITAL** COMO PREDICTOR DEL REINGRESO EN PACIENTES CON INSUFICIENCIA CARDIACA"

Estudio de pruebas diagnósticas realizado en los hospitales: General San Juan de Dios y Pedro de Bethancourt de Antigua Guatemala, enero a noviembre 2016

El cual ha sido revisado por la Dra. Ana Liss Perdomo Mendizabal y, al establecer que cumple con los requisitos exigidos por esta Coordinación, se le autoriza a continuar con los trámites correspondientes para someterse al Examen General Público. Dado en la Ciudad de Guatemala el dieciocho de agosto del dos mil diecisiete.

César O. García G.
Doctor en Salud Pública
Colegiado 5,950

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Dr. C. César Oswaldo García García
Coordinador



Guatemala, 18 de agosto del 2017

Doctor
César Oswaldo García García
Coordinación de Trabajos de Graduación
Facultad de Ciencias Médicas
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente

Dr. García:

Le informamos que nosotros:

1. Kevin Daniel Zelada Castro
2. Diego Fabián Salazar Orellana



Presentamos el trabajo de graduación titulado:

"SISTEMA DE PUNTUACIÓN **HOSPITAL** COMO PREDICTOR DEL
REINGRESO EN PACIENTES CON INSUFICIENCIA CARDIACA"

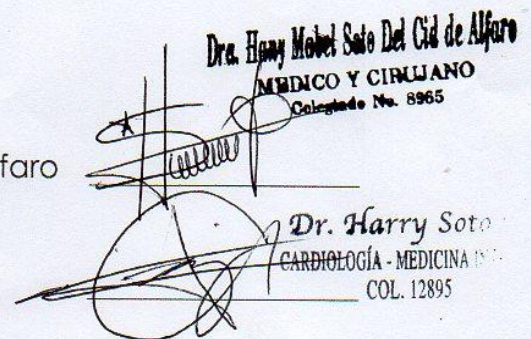
Estudio de pruebas diagnósticas realizado en los hospitales: General San Juan
de Dios y Pedro de Bethancourt de Antigua Guatemala, enero a noviembre 2016

Del cual el asesor y la revisora se responsabilizan de la metodología,
confiabilidad y validez de los datos, así como de los resultados
obtenidos y de la pertinencia de las conclusiones y
recomendaciones propuestas.

Firmas y sellos

Revisora: Dra. Hany Mabel Soto del Cid de Alfaro
Registro de personal 930412.

Asesor: Dr. Harry Francisco Soto Alvarado



Dra. Hany Mabel Soto Del Cid de Alfaro
MEDICO Y CIRUJANO
Colegiado No. 8965

Dr. Harry Soto
CARDIOLOGÍA - MEDICINA INT.
COL. 12895

Yo Kevin Daniel Zelada Castro, dedico este acto:

A Dios, por permitirme llegar hasta aquí.

A mi madre, por guiarme y nutrir mis ganas de crecer, pero más que todo por mostrarme lo que es la fortaleza y la verdadera fe.

A Cristina, por ser la chispa que encendió la llama de la esperanza que me llena y me impulsa a luchar por mis sueños, sé que llegaremos lejos.

A mis hermanos, por todas las veces que hemos estado allí para sacarnos de aprietos.

A mis maestros, por ser una luz en el camino, y por inspirarme a ser como los grandes.

Y a Dios de nuevo, porque sin él, no soy nada.

Yo Diego Fabián Salazar Orellana, dedico este acto:

A Dios, por guiarme por el buen camino y bendecirme en todo momento.

A mis padres, quienes son mi ejemplo a seguir, pilares de mi vida, por estar siempre pendiente de mí, por sus consejos y palabras sabias que me hicieron un hombre de bien.

A mi esposa, por apoyarme en cada paso que di en mi carrera, persona fundamental para lograr este objetivo.

A mis hermanas y cuñado, por siempre creer en mí y estar conmigo en las buenas y en las malas.

A mis abuelitas, por amarme de la manera en que lo hacen y mostrarme su apoyo incondicional.

A mis tíos, tías y primos, por siempre transmitirme positividad y confianza en estos 7 años.

Al Dr. Harry Soto y la Dra. Hany Soto, por su paciencia y apoyo brindado.

A mis amigos, residentes y doctores, por compartir sus conocimientos y formar el médico que soy ahora.

De la responsabilidad del trabajo de graduación:

El autor o autores es o son los únicos responsables de la originalidad, validez científica, de los conceptos y de las opiniones expresadas en el contenido del trabajo de graduación. Su aprobación en manera alguna implica responsabilidad para la Coordinación de Trabajos de Graduación, la Facultad de Ciencias Médicas y para la Universidad de San Carlos de Guatemala. Si se llegara a determinar y comprobar que se incurrió en el delito de plagio u otro tipo de fraude, el trabajo de graduación será anulado y el autor o autores deberá o deberán someterse a las medidas legales y disciplinarias correspondientes, tanto de la Facultad, de la Universidad y otras instancias competentes.

RESUMEN

OBJETIVO: Establecer la capacidad discriminatoria del sistema de puntuación “*HOSPITAL*” para predecir el reingreso de pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de insuficiencia cardíaca con fracción de eyección ventricular izquierda menor o igual a 40% en los 30 días posteriores a su egreso en el periodo de enero a noviembre de 2016 en los hospitales San Juan de Dios y Pedro Bethancourt. **POBLACIÓN Y MÉTODOS:** Estudio de pruebas diagnósticas en el que se recolectaron datos de los expedientes clínicos de pacientes y se determinó la sensibilidad y especificidad de todos los puntos de corte del sistema, utilizando la curva de ROC, además se estableció el área bajo la curva que delimitó la capacidad discriminatoria del estudio y mediante el índice de Youden se creó el punto de corte con mayor sensibilidad y especificidad de la curva. Posteriormente se calculó el valor predictivo positivo, negativo y la razón de verosimilitud positiva y negativa para dicho punto de corte. **RESULTADOS:** Se encontró un área bajo la curva de “0.874” (IC 95% 0.784 – 0.964), con un punto de corte de mayor sensibilidad (92%) y especificidad (78%) de 6 puntos. Con valores predictivos negativo y positivos de 97% y 52% respectivamente y razón de verosimilitud positiva y negativa de 4.18 y 0.10 respectivamente. **CONCLUSIONES:** El sistema de puntuación “*HOSPITAL*” posee capacidad discriminatoria para predecir el reingreso de pacientes con insuficiencia cardíaca dentro de los primeros 30 días posteriores a su egreso.

Palabras Claves: Insuficiencia cardíaca, readmisión, curva ROC.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. MARCO DE REFERENCIA	3
2.1 Marco de antecedentes	3
2.2.1 Teoría de la causalidad.....	4
2.2.2 Teoría de probabilidad	5
2.2.3 Estadística matemática.....	5
2.2.4 Teoría de Detección de Señales (TDS).....	5
2.3 Marco conceptual	6
2.3.1 Insuficiencia cardiaca.....	6
2.3.2 Clasificación.....	6
2.3.3 Epidemiología	7
2.3.4 Etiología.....	9
2.3.5 Fisiopatología.....	10
2.3.6 Manifestaciones clínicas	11
2.3.7 Diagnóstico	12
2.3.8 Tratamiento.....	14
2.3.9 Readmisión y falla cardiaca	15
2.3.10 Sistema de puntuación <i>HOSPITAL</i>	16
2.4 Definición de conceptos.....	17
2.4.1 Insuficiencia cardiaca.....	17
2.4.2 Fracción de eyección ventricular izquierda.....	17
2.4.3 Pruebas diagnósticas.....	17
2.4.4 Valor predictivo positivo	18
2.4.5 Valor predictivo negativo	18
2.4.6 Sensibilidad.....	18
2.4.7 Especificidad.....	18
2.4.8 Razón de verosimilitud positiva	18
2.4.9 Razón de verosimilitud negativa.....	19
2.4.10 Curva de ROC	19
2.4.11 Comorbilidades	19

2.4.12 Sistema de puntuación <i>HOSPITAL</i>	21
2.4.13 Reingreso.....	27
2.5 Marco geográfico.....	27
3. OBJETIVOS	29
4. HIPÓTESIS.....	31
5. POBLACIÓN Y MÉTODOS	33
5.1 Enfoque y diseño de investigación	33
5.2 Unidad de análisis y de información	33
5.3 Población y muestra	33
5.4 Selección de sujetos a estudio	35
5.5 Definición y operacionalización de variables.....	36
5.6 Recolección de datos	39
5.7 Procesamiento y análisis de datos.....	41
5.8 Alcances y límites de la investigación.....	43
5.9 Aspectos éticos de la investigación	44
6. RESULTADOS	45
7. DISCUSIÓN.....	49
8. CONCLUSIONES.....	53
9. RECOMENDACIONES.....	55
10. APORTES	57
11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	59
12. ANEXOS.....	67

1. INTRODUCCIÓN

La insuficiencia cardiaca (IC) es una de las principales morbilidades que causa más años de vida potencialmente perdidos e invalidez. Se estima que existen más de 20 millones de personas afectadas a nivel mundial, con una prevalencia del 2% en la población adulta de los países desarrollados.¹ Según datos publicados por la Organización Panamericana de la salud (OPS), las enfermedades cardiovasculares representaron el 31% de la mortalidad y el 10% de la carga de morbilidad mundial en el año 2000.² Por otra parte, a nivel latinoamericano, el único estudio divulgado a nivel regional en 2003 reportó que la insuficiencia cardiaca tuvo una incidencia de 199 casos por cada 100,000 personas/año, mientras que la prevalencia fue del 1% de la población y las tasas de re hospitalización, del 33, el 28, el 31 y el 35% a 3, 6, 12 y 24-60 meses de seguimiento respectivamente.³ A nivel nacional según las memorias de labores del año 2015, se reportó una incidencia de 0.32 casos por cada 10,000 habitantes, y figuró la décima causa de mortalidad general con un 3.24%.⁴

Así mismo, actualmente se están realizando esfuerzos en Guatemala por mejorar el diagnóstico, manejo, tratamiento y pronóstico de los pacientes con insuficiencia cardiaca, especialmente en aquellos con FEVI < 40% debido a que su tratamiento y pronóstico es más complejo y su tasa de complicaciones es mayor, razón por la cual se están llevando a cabo iniciativas como el Registro Nacional de Insuficiencia Cardiaca (RENAICGT), el cual, según lo informado por el Dr. Sergio Roberto Fausto Ovando, presidente de la junta directiva de la Asociación Guatemalteca de Cardiología, es un sistema de base de datos a la cual todos los cardiólogos del país tienen acceso, donde se lleva a cabo un registro detallado de los pacientes con insuficiencia cardiaca a nivel nacional. Resulta evidente entonces que los esfuerzos de las organizaciones dedicadas a la salud deben estar centrados en actividades de prevención tanto de la enfermedad y sus complicaciones.

Según estudios revelados previamente se ha encontrado que hasta un quinto de los pacientes egresados son reingresados dentro de la ventana de los 30 días, según datos difundidos por Jencks y colegas,⁵ y que estas significan tanto un aumento en los costos de atención hospitalaria para el estado, como un indicador de atención médica deficiente dentro de las instituciones y una causa importante de deterioro en la calidad de vida de los pacientes.

En un reporte publicado en 2004 en Estados Unidos, se calcula que los costos económicos que representan los reingresos en los hospitales de ese país son de hasta \$17.4 billones de dólares anuales.⁶

En lo anteriormente mencionado radica la importancia de hacer estudios que orienten a una mejor toma de decisiones en cuanto al momento óptimo para indicar el egreso hospitalario como para crear estrategias que busquen disminuir la probabilidad de reingreso de pacientes, porque estos reingresos representan un gasto evitable de insumos y personal sanitario a los ya saturados hospitales del sistema nacional de salud.

Es así como se ha llegado al desarrollo de modelos de predicción de reingreso como el “Sistema de puntuación *HOSPITAL*”, el cual en el año 2011 fue puesto a prueba en 117,065 pacientes egresados de 9 hospitales de 4 países (Estados Unidos, Canadá, Israel y Suiza), haciendo seguimiento por 30 días. Se llegó a la conclusión de que el sistema de puntuación *HOSPITAL* tiene buena capacidad para predecir las readmisiones potencialmente evitables.⁷

El sistema “*HOSPITAL*”, es una herramienta de puntuación (0-13 puntos) que evalúa 7 variables que son la hemoglobina al egreso, egreso desde un servicio de oncología, sodio sérico al egreso, número de readmisiones en los últimos 12 meses, procedimientos realizados durante la estadía, duración de la hospitalización y el carácter de la misma. Este sistema ha demostrado validez internacional para determinar que pacientes presentan mayor probabilidad de reingresar en un lapso de 30 días después del alta hospitalaria.^{8, 9}

Debido a esto, se llevó a cabo un estudio observacional, analítico y retrospectivo de pruebas diagnósticas con el fin de determinar la capacidad discriminatoria del sistema de puntuación *HOSPITAL* en la población de pacientes con IC y FEVI < 40% en los hospitales San Juan de Dios y Pedro Bethancourt Antigua Guatemala, identificando el área bajo la curva y el punto de corte de mayor sensibilidad y especificidad mediante el índice de Youden, así mismo calculando el valor predictivo positivo y negativo de dicho punto de corte.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 Marco de antecedentes

Desde hace varias décadas se han realizado esfuerzos por estimar la tasa de reingreso de los pacientes con insuficiencia cardiaca congestiva, por ejemplo, en 1990 Vinson J. et. al. Realizaron un estudio en Estados Unidos en el que buscaban encontrar el porcentaje de pacientes ancianos con Insuficiencia Cardiaca, en el que ellos estimaron que dentro de los 90 días posteriores al egreso un 47% de los pacientes habían tenido necesidad de ser reingresados.¹⁰

Según un reporte de Vincent Mor y colaboradores en 2004, en un estudio Multicéntrico en Estados Unidos donde se quiso evaluar los costos económicos que representan los reingresos en los hospitales de ese país, se estableció que dichos costos son de hasta \$17.4 billones de dólares anuales.⁶

En un estudio realizado por Jencks y colegas en Estados Unidos en 2009 donde se evaluaron las bases de datos del Proveedor de análisis y resúmenes de MEDICARE, se comprobó que hasta un quinto de los pacientes afiliados a los sistemas Medicare-Medicaid eran reingresados dentro de los 30 días posteriores a su egreso.⁵

Estos estudios han impulsado a otros investigadores a buscar medidas para solucionar la problemática a través del mejoramiento de la calidad de atención intrahospitalaria y por lo tanto lograr la reducción de los costos que generan los reingresos que pueden ser prevenibles. Por otro lado, según lo reportado por Donzé et. al. en 2010, donde se analizaron datos del hospital de Brigham de mujeres, del 01 julio de 2009 al 30 de junio de 2010, y se estimó que las tasas de readmisiones en los hospitales por todas las causas son de 18%,¹¹ por lo tanto es necesario validar en los hospitales de la red nacional de salud sistemas como la puntuación HOSPITAL, las cuales buscan predecir el riesgo de readmisión temprana (30 días) de los pacientes atendidos, y de esa forma mejorar la atención médica que se brinda y reducir los costos de re hospitalización.

Con respecto al sistema de puntuación *HOSPITAL*, en el año 2011 Donzé et. al. condujeron un estudio con la intención de validar el sistema *HOSPITAL*, en donde se evaluaron 117065 pacientes egresados de 9 hospitales de 4 países (Estados Unidos, Canadá, Israel y Suiza), haciendo seguimiento por 30 días a 11307 pacientes por readmisión potencialmente evitable. Se llegó a la conclusión de que el sistema de

puntuación *HOSPITAL* tiene buena capacidad para predecir las readmisiones potencialmente evitables, con un área bajo la curva de ROC de 0.72 (IC 95%, 0.72 – 0.72), una calificación de Brier de 0.08, lo cual representa un buen desempeño.⁷

Por otro lado, Robert Robinson publicó en el 2016 un estudio que fue llevado a cabo en el Hospital Universitario de la escuela de Medicina del sur de Illinois, Estados Unidos, en donde se sometió a prueba al sistema *HOSPITAL*, evaluándose 931 casos de los cuales 109 (12%) fueron readmitidos dentro de los 30 días posteriores a su egreso. De esta manera se encontró un área bajo la curva de 0.77 (95% CI [0.73-0.81]), lo cual indica una buena capacidad para determinar readmisiones hospitalarias.⁸

Por su parte, Cooksley T. et. al. Realizaron durante el 2015 un estudio en Dinamarca, en el cual se evaluaron 19277 pacientes, a quienes se les dio seguimiento por 30 días con objeto de poner a prueba y comparar dos sistemas de predicción de riesgo de readmisión (Los sistemas *HOSPITAL* y *LACE index*). Se encontró que el sistema de puntuación *HOSPITAL* obtuvo un poder de discriminación de 0.661, y fue significativamente mejor que el otro sistema en estudio (0.648) para identificar pacientes con riesgo de reingreso en 30 días.⁹

2.2 Marco teórico

2.2.1 Teoría de la causalidad

El principio de causalidad tiene una fácil definición: “Todo lo que llega a existir tiene una causa”. Los seres humanos proporcionamos explicaciones de los hechos (esto es, consideramos que un hecho ha sido “explicado”) cuando somos capaces de explicitar las causas que lo han producido.¹²

En realidad “la idea de causalidad” es una resultante de la repetición (el hábito o costumbre) de que siempre que experimentamos el fenómeno descrito, el resultado es similar. El principio de causalidad no es más que la suposición de que, en igualdad de condiciones, (a un hecho o conjunto de hechos que llamamos causas) sucederá siempre otro hecho o conjunto de hechos (que denominamos efectos).¹²

2.2.2 Teoría de probabilidad

Proporciona modelos matemáticos para la descripción de fenómenos sujetos a influjos casuales, y tiene como objetivo esencial la comprensión matemática de las regularidades de los fenómenos aleatorios.¹³

La teoría de probabilidades se ocupa de asignar un cierto número a cada posible resultado que pueda ocurrir en un experimento aleatorio, con el fin de cuantificar dichos resultados y saber si un suceso es más probable que otro.¹³

La probabilidad **p** de que suceda un evento **S** de un total de **n** casos posibles igualmente probables es igual a la razón entre el número de ocurrencias **h** de dicho evento (casos favorables) y el número total de casos posibles **n**.

$$p = \text{Prob}\{S\} = \frac{h}{n}$$

La probabilidad es un número (valor) que varía entre 0 y 1. Cuando el evento es imposible se dice que su probabilidad es 0, si el evento es cierto y siempre tiene que ocurrir su probabilidad es 1.

2.2.3 Estadística matemática

Proporciona sobre la base de la teoría de probabilidades, métodos mediante los cuales se puede obtener información sobre las distintas poblaciones a investigar, utilizando datos muestrales aleatorios, con esto se da origen también a métodos de ajuste de un modelo matemático, que considere efectos aleatorios, al proceso real correspondiente, sobre la base de datos concretos.¹³

2.2.4 Teoría de Detección de Señales (TDS)

Sistema de análisis de toma de decisión que implica una señal rodeada de ruido que es transmitida a una persona o máquina y la decisión (respuesta) que suscita en ésta.¹⁴

El esquema funciona como un sistema binario de respuestas SÍ-NO ante la señal/ruido dando lugar a una matriz 2x2: Aciertos verdaderos, falsos positivos, omisiones verdaderas y falsos negativos (dos errores y dos decisiones correctas).¹⁴

Su expresión gráfica más conocida es la Curva Receiver Operating Characteristic (ROC) cuya forma y superficie indica con precisión la sensibilidad y especificidad (capacidad discriminativa o perspicacia) de cualquier persona o máquina.¹⁴

Dicho modelo fue utilizado en este estudio para evaluar el punto de corte con mayor sensibilidad y especificidad y así clasificar a los pacientes como alto o bajo riesgo de reingreso.

2.2 Marco conceptual

2.3.1 Insuficiencia cardiaca

La insuficiencia cardiaca (IC) se define actualmente como un síndrome clínico causado por anomalías cardiacas funcionales y/o estructurales que se manifiestan con síntomas como disnea, edema, fatiga, ortopnea y estertores.^{1, 15}

2.3.2 Clasificación

a. Relacionada con fracción de eyección disminuida, preservada y rango medio.

Actualmente se clasifica a los pacientes con insuficiencia cardiaca según su fracción de eyección en: Falla cardiaca con fracción de eyección preservada (>50%), falla cardiaca con fracción de eyección disminuida (<40%), y falla cardiaca con fracción de eyección en rango medio (40-49%). Esta distinción es importante ya que el pronóstico y manejo de estos pacientes es distinto.¹⁵

b. Relacionada con el tiempo

Pacientes que han tenido Insuficiencia cardiaca durante un tiempo se denomina, insuficiencia cardiaca crónica.¹⁵ La IC crónica es la forma más habitual de presentación y cursa con reagudizaciones intercurrentes.¹⁶

El termino IC aguda se utiliza para significar signos de congestión pulmonar, también se puede usar para el shock cardiogénico.^{15, 16}

Un paciente que nunca ha experimentado los síntomas y signos típicos de insuficiencia cardiaca y presenta una fracción de eyección del ventrículo izquierdo reducida, se describe como disfunción sistólica ventricular izquierda asintomática. Un paciente tratado con síntomas y signos que han permanecido sin cambios durante al menos un mes, se denomina paciente estable. Si la insuficiencia cardiaca estable se deteriora, se describe como paciente descompensado, lo cual puede suceder lentamente o repentinamente.¹⁵

1. Clasificación según American College Of Cardiology Foundation/American Heart Association (ACCF/AHA) y New York Heat Association (NYHA)

La ACCF/AHA clasifica la IC por etapas, clasificando como etapa A, pacientes con alto riesgo para insuficiencia cardiaca, pero sin daños estructurales o síntomas de IC. Etapa B, paciente sin signos o síntomas de IC, pero con daño cardiaco estructural. Etapa C, paciente con enfermedad cardiaca estructural y síntomas actuales o previos de IC. Etapa D, IC refractaria que requiere intervenciones especializadas.¹⁷

La NYHA presenta una clasificación funcional de la IC. El grado I, representa un paciente que no tiene limitación física, la actividad física no ocasiona signos ni síntomas de IC. Grado 2, leve límite de la actividad físico, como en reposo, pero la actividad física normal resulta en síntomas de IC. Grado 3, marcada limitación de la actividad física, confortable en reposo, pero menos de la actividad física normal causa síntomas de IC. Grado 4, incapaz de realizar cualquier actividad física sin síntomas de IC o síntomas de IC en reposo.¹⁷

2.3.3 Epidemiología

Se estima que existen más de 20 millones de personas afectadas a nivel mundial, con una prevalencia del 2% en la población adulta de los países desarrollados.^{1,18} Sin embargo, esta proporción es superior a 10% en las personas mayores a 70 años.¹⁸ La prevalencia, incidencia y mortalidad por insuficiencia cardiaca son superiores en hombres que en mujeres ¹⁹. En países desarrollados es la primera causa de hospitalización en mayores de 65 años y representa el 5% de todas las hospitalizaciones.¹⁹

En 1980 la prevalencia en hombres fue de 7.4 / 1000 y de 7.7/1000 en mujeres, esto aumento de 8 casos por cada 1000 en hombres de 50 a 59 años a 66 casos por cada 1000 en hombres de 80 a 89 años, en cuanto a mujeres también aumento la prevalencia, de 8 casos por cada 1000 en el grupo de edad de 50 a 59 años a 79 casos por cada 1000 en las pacientes de 80 a 89 años.²⁰

La incidencia de IC aumenta dramáticamente con la edad.^{17, 20} Aunque también aumenta con pacientes con comorbilidades debido a que es 2 veces mayor en pacientes hipertensos que los normotensos, y 5 veces mayor en pacientes que han presentado infarto del miocardio que los que no lo han tenido.²¹

En 1980 la incidencia anual de IC fue de 2.3 casos por cada 1000 hombres y en mujeres fue de 1.4 casos por cada 1000. En estudios publicados 1993 esta incidencia aumento de 3 casos por cada 1000 en hombres de 50 a 59 años a 27 casos por cada 1000 en la edad de 80 a 89. En mujeres la incidencia aumento de 2 casos / 1000 mujeres de 50 a 59 años a 22 casos /80 a 89 años de edad,²⁰ estudios más recientes (2013), revelan que la incidencia incremento aproximadamente de 20 casos/1000 pacientes con IC a la edad de 65 a 69 años a >80 casos/ 1000 a la edad >85 años.¹⁷

La prevalencia en el Reino Unido se encuentra en el rango de 0.3 a 2%.²² En cuanto a Estados Unidos se estima que 5 millones de pacientes presentan IC, con una incidencia anual de 500 mil casos nuevos.²¹

A nivel latinoamericano, el único estudio reportado a nivel regional en 2003 reportó que la insuficiencia cardiaca tuvo una prevalencia de 199 casos por cada 100,000 personas/año, mientras que la prevalencia fue del 1% de la población.³

A nivel nacional según las memorias de labores del año 2015, se reportó una incidencia de 0.32 casos por cada 10,000 habitantes.⁴

El aumento de incidencia de IC está relacionado a los avances terapéuticos, lo que ocasiona mayor sobrevida y con esto aumento de la prevalencia.²³ Según el estudio de Framingham, estima que la expectativa de vida del paciente con IC diagnosticado es de 1.7 años para hombres y 3.2 años en la mujer.^{18, 22}

Cada año mueren aproximadamente 17 millones de personas por enfermedades cardiovasculares ¹⁸, y a nivel nacional en el año 2015, la IC represento la décima causa de mortalidad general con un 3.24%.⁴

2.3.4 Etiología

No existe un sistema único de clasificación para las causas de la IC, pacientes tendrán varias patologías diferentes (cardiovasculares y no cardiovasculares) para concluyen en dicha enfermedad.¹⁵

2.3.4.1 Causas isquémicas

Entre estas se incluyen el aturdimiento miocárdico, enfermedad epicárdica coronaria, microcirculación coronaria anormal, disfunción endotelial.¹⁵ Si se expresa en riesgo atribuible poblacional (PAR), la causa isquémica presenta un riesgo relativo es de 8.1, el PAR es de 62%.²⁴

2.3.4.2 Causas no isquémicas

a. Daño Tóxico

Abuso de sustancias recreacionales: El alcoholismo crónico es una de las causas más importantes de cardiomiopatías dilatadas, además la cocaína, anfetaminas y esteroides anabólicos son causas de IC.^{15, 17}

Metales Pesados: La IC puede ser causada por toxicidad de cobre, hierro, plomo y cobalto ¹⁵.

Medicamentos: Agentes quimioterápicos pueden causar disfunción sistólica del VI e IC o empeorarla, como lo son los fármacos citostáticos (antraciclinas), inmunomoduladores (trastuzumab y cetuximab).¹⁵ Además, los antidepresivos, anti arrítmicos, analgésicos no esteroideos y anestésicos.¹⁵

Radiación.

b. Daño inflamatorio y mediada por inmunidad

Relacionada con infección: La IC puede ser causada por bacterias, espiroquetas, hongos, protozoos, parasitarias (Chagas) y virus como el virus de inmunodeficiencia humana/síndrome de inmunodeficiencia adquirida (VIH/SIDA).¹⁵

No relacionadas con infección: Miocarditis linfocítica o de células gigantes, Enfermedades autoinmunes (enfermedad de Graves, artritis reumatoide), Trastornos del tejido conectivo (Lupus eritematoso sistémico).^{15, 17}

c. Infiltración

Relacionada con malignidad: IC por infiltraciones directas o metástasis.¹⁵

No relacionada con malignidad: Amiloidosis, sorcoidosis, hemocromatosis.¹⁵

d. Trastornos metabólicos

Hormonal: Enfermedad tiroidea, paratiroidea, acromegalia, enfermedad de Addison, diabetes, síndrome metabólico, feocromocitoma y enfermedades relacionadas con el parto y postparto.^{15, 17}

Nutricional: Deficiencia de tiamina, selenio, hierro, fosfato, calcio, L-carnitina y obesidad.^{15, 17}

2.3.5 Fisiopatología

La IC es un trastorno progresivo que empieza después de un caso inicial con daño al músculo cardíaco o pérdida resultante de los Miocitos cardíacos funcionales, pueden tener aparición súbita, como un infarto miocárdico o bien ser gradual o insidioso, como sobrecarga hemodinámica de presión o volumen, también podría existir alteración de la capacidad del miocardio para generar fuerza en el caso de trastornos hereditarios como miocardiopatías genéticas.¹

Sin importar la naturaleza del suceso desencadene, se produce reducción en la capacidad de bombeo del corazón.¹ En la mayor parte de los casos los pacientes permanecen asintomáticos o con pocos síntomas, debido a los mecanismos de compensación, del cual, la activación del sistema adrenérgico es el de primera y más rápida manera de mantener el gasto cardíaco, debido a expensas de vasoconstricción periférica.^{1, 24} Asimismo, se pone en marcha el sistema renina-angiotensina-aldosterona (RAA) dirigido a retener sal y agua, con el fin de mantener el volumen circulante. El aumento del volumen cardíaco, mejora el volumen de eyección a expensas de un aumento del llenado diastólico para compensar temporalmente el problema.²⁴

Además, hay activación de la familia de vasodilatadores, péptido natriurético atrial y cerebral (ANP, BNP respectivamente), prostaglandinas (PGE2 y PGI2) y óxido nítrico (NO), que evitan la vasoconstricción periférica excesiva.¹

No obstante, en algún momento los pacientes manifiestan síntomas evidentes con un incremento notable en la morbilidad y mortalidad.¹ La transición de asintomático a sintomático se acompaña de incremento en la activación de los sistemas neurohormonales, adrenérgicos y citocinas que conducen a una serie de cambios adaptativos en el miocardio, que en conjunto se conoce como remodelación del ventrículo izquierdo.^{1, 24}

La actividad simpática crónica, tiene efectos deletéreos, causando un mayor deterioro en la función cardíaca, además se asocia con apoptosis de Miocitos cardíacos, hipertrofia y necrosis miocárdica focal. A largo plazo, la capacidad del miocardio a responder a concentraciones crónicas elevadas de catecolaminas es atenuada por una regulación negativa en los receptores alfa, aunque esto puede estar asociado con una disfunción barorreceptora y aumento adicional en la actividad simpática, así mismo con la reducción del tono parasimpático, lo que lleva a la nodulación autonómica anormal del nódulo sinusal. Con esto hay una variabilidad de la frecuencia cardíaca, que puede ser un marcador pronóstico en pacientes con IC crónica.²⁵

2.3.6 Manifestaciones clínicas

La mayoría de manifestaciones clínicas de la insuficiencia cardíaca son muy poco específicas, siendo las más comunes la disnea y el cansancio. Esto hace que pueda ser difícil reconocer la insuficiencia cardíaca solamente a través de la clínica en algunos pacientes. Síntomas como la ortopnea, disnea paroxística nocturna, tos nocturna y respiración de Cheyne-Stokes son más específicos de insuficiencia cardíaca pero menos frecuentes.^{1, 19, 26, 27, 28} Los pacientes también pueden experimentar síntomas gastrointestinales como anorexia, náusea y dolor en hipocondrio derecho.^{1, 26}

Las manifestaciones clínicas dependen de la gravedad de la falla cardíaca, por separado pudieran ser no específicas ni diagnósticas, pero como cuadro clínico son muy importantes para sospechar la enfermedad y detectarla a tiempo.^{26, 29} En la apariencia general del paciente, este puede presentarse pálido, cianótico, diaforético y caquético,

siendo este último un signo de mal pronóstico.¹ El paciente puede presentarse taquicárdico o con una frecuencia cardíaca en el límite superior de la normalidad, la presión arterial puede ser normal, aunque en casos avanzados la presión arterial puede ser baja indicando un bajo gasto. El examen de cuello puede evidenciar un aumento de la presión venosa yugular. En la auscultación pulmonar pueden encontrarse estertores que en ausencia de patología pulmonar son muy específicos de insuficiencia cardíaca, estos pueden o no acompañarse de derrames pleurales.^{1, 26} El examen cardiológico puede revelar cardiomegalia, uno de los signos más específicos de falla cardíaca;^{29, 30} otros datos como la presencia del segundo ruido acentuado en el foco pulmonar, la disminución del primer ruido, cuarto y tercer ruido pueden ser indicativos de falla ventricular.^{1, 26, 28, 29} En la exploración abdominal puede encontrarse hepatomegalia dolorosa, ascitis e ictericia en los casos avanzados. La presencia de edema en tobillos es un signo frecuente pero muy poco específico.^{1, 26}

2.3.7 Diagnóstico

Ante la sospecha de insuficiencia cardíaca el diagnóstico gira en torno a tres pruebas: Medición de péptidos natriurético en sangre (BNP, NT-pro BNP), electrocardiograma (ECG) y ecocardiografía.^{1, 26, 31}

2.3.7.1 Péptidos natriurético

Péptidos liberados por los cardiomiocitos en respuesta al estrés. Su función es mejorar la relajación ventricular y oponerse a las acciones del sistema renina-angiotensina-aldosterona, reduciendo la carga de volumen ventricular.³² Su papel dentro del diagnóstico de falla cardíaca radica en identificar que pacientes necesitan seguir con estudios de mayor complejidad, esto se debe a su gran valor predictivo negativo, pero bajo valor predictivo positivo.^{26, 31, 32} Unos pacientes con niveles debajo del punto de corte difícilmente tendrán como causa de su cuadro clínico a la insuficiencia cardíaca, por lo que las posibilidades diagnósticas deben ser replanteadas. Los niveles recomendados como punto de corte son 35 pg/ml para el BNP y 125 pg/ml para el NT-proBNP en la insuficiencia cardíaca crónica; en el contexto de una descompensación aguda se deben tomar los siguientes valores 100 pg/ml para el BNP y 300 pg/ml para el NT-proBNP.³¹ Los niveles de estos péptidos son similares entre el grupo de pacientes con insuficiencia cardíaca con fracción de eyección preservada y el grupo con fracción de eyección reducida, siendo ligeramente mayores en el último grupo.^{1, 31} Hay varias condiciones que

pueden causar un aumento de la concentración de BNP y afectan su especificidad como la falla renal, la edad, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, fibrilación atrial y el sexo.^{1, 26, 31, 32}

2.3.7.2 Electrocardiograma

El electrocardiograma puede dar información acerca de cardiopatía isquémica, una de las principales causas de insuficiencia cardíaca.^{1, 26, 31} La presencia de hipertrofia ventricular izquierda sugiere la posibilidad de la existencia de disfunción diastólica ventricular.^{1, 26}

2.3.7.3 Ecocardiografía transtorácica

El ecocardiograma es el estudio de elección para la evaluación de la insuficiencia cardíaca, esto debido a que es accesible, barato y preciso. El ecocardiograma permite evaluar parámetros como la motilidad y grosor de las paredes ventriculares; el tamaño de las cámaras cardíacas; función sistólica y diastólica del ventrículo izquierdo; válvulas cardíacas; función del ventrículo derecho; presión pulmonar y venosa central ^{1, 26, 31}. Para el cálculo de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo se recomienda el método de Simpson.³¹

2.3.7.4 Otras pruebas de imagen

Se debe tratar de usar otras pruebas de imagen solo si resulta necesario y pueda cambiar el tratamiento establecido.³¹

La radiografía de tórax puede ayudar a descartar patologías pulmonares, también puede mostrar signos de hipertensión pulmonar, edema pulmonar, derrame pleural y cardiomegalia. Sin embargo, hasta el 50% de pacientes con insuficiencia cardíaca pueden tener un índice cardiorácico normal.²⁶

La ecocardiografía bajo estrés permite evaluar la presencia de cardiopatía isquémica y viabilidad miocárdica. También puede ser usada para detectar disfunción diastólica en pacientes con disnea al ejercicio, fracción de eyección conservada y datos ambiguos en el ecocardiograma convencional.^{31, 33}

La resonancia magnética cardíaca es el mejor método para evaluar la masa miocárdica y la fracción de eyección de ambos ventrículos.³¹ Sin embargo, su poca disponibilidad, complejidad técnica y costo la hacen un estudio poco práctico que debería

ser reservado para pacientes seleccionados en los que el ecocardiograma normal no brinda datos concluyentes.³³

La coronariografía está indicada en pacientes con insuficiencia cardíaca y angina resistente al tratamiento, pacientes con alta probabilidad de cardiopatía isquémica y pacientes en quienes se haya demostrado mediante una prueba no invasiva la presencia de cardiopatía isquémica.³¹

2.3.7.5 Otras pruebas complementarias

Las siguientes pruebas son recomendadas en la evaluación inicial de los pacientes con posible insuficiencia cardíaca para detectar comorbilidades que puedan afectar no solo el curso de la enfermedad sino también las decisiones terapéuticas.^{1, 26, 31}

- I. Hematología completa
- II. Sodio, potasio, creatinina y nitrógeno ureico en sangre (BUN) por sus siglas en ingles
- III. Pruebas de función hepática
- IV. Hormona estimulante de tiroides (TSH) por sus siglas en ingles.
- V. Glucosa
- VI. Perfil de lípidos.

2.3.8 Tratamiento

El objetivo del tratamiento de la insuficiencia cardíaca es mejorar el estadio clínico, la capacidad funcional y la calidad de vida, reducir las hospitalizaciones y la mortalidad.³¹ Actualmente el eje central del tratamiento farmacológico consiste en el bloqueo neuro-hormonal con inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECAs), antagonistas de receptores para mineralocorticoides y beta bloqueadores; ya que estos medicamentos reducen la mortalidad y morbilidad en pacientes con insuficiencia cardíaca con fracción de eyección conservada.^{1, 26, 31, 34, 35} Se debe buscar usar la combinación de IECAs + beta bloqueadores a la dosis máxima tolerada por el paciente y reservar a los antagonistas de los receptores para mineralocorticoides para pacientes que no responden al tratamiento inicial y que tienen una fracción de eyección menor de 35%.^{1, 31} Los antagonistas de receptores de angiotensina deberían de usarse solo en pacientes que no toleran los IECAs o que no son capaces de tolerar la dosis óptima.³¹ El uso de diuréticos debe usarse desde el inicio en el contexto de un paciente que presentes síntomas de

sobre carga de volumen para alivio sintomático, aun no es claro el papel en la reducción de la mortalidad.^{1, 26, 31} La ivabradina parece tener un papel importante en la mejoría del pronóstico de pacientes cuando está indicada.^{1, 31} Estatinas, anticoagulantes, inhibidores plaquetarios e inhibidores de la renina no han probado beneficio alguno en la morbimortalidad por lo que no se recomienda su uso rutinario. Los antagonistas de calcio no dihidropiridínicos no son seguros en pacientes con insuficiencia cardiaca por lo que no deben ser utilizados.^{1, 31}

2.3.9 Readmisión y falla cardiaca

La admisión hospitalaria por insuficiencia cardiaca es un predictor independiente de mortalidad, así como el número de readmisiones y el tiempo que separa a estas.^{36, 37, 38} Aunado a esto la insuficiencia cardiaca es la principal causa de ingreso hospitalario en pacientes mayores de 65 años en los Estados Unidos,³⁸ datos que podría extrapolarse a la realidad nacional. De los pacientes ingresados aproximadamente 25% fue re ingresado en el primer mes posterior a su egreso, 50% en los primeros 6 meses y 60% en el primer año.^{38, 39} La mayoría de ingresos en pacientes con insuficiencia cardiaca se debe a una causa distinta de la insuficiencia cardiaca. Así entre 40-50% de los re ingresos hospitalarios se deben a causas cardiovasculares distintas de la insuficiencia cardiaca, 40% se debe a cualquier causa y 10-15% se debe a la insuficiencia cardiaca en sí.^{36, 39}

Dentro de las complicaciones más frecuentes de falla cardiaca se encuentran la fibrilación auricular que puede estar presente en hasta un tercio de los pacientes; eventos cerebrovasculares y tromboembolismo que pueden tener una incidencia anual de hasta un 2% en este grupo de pacientes; edema pulmonar e hipertensión pulmonar; congestión hepática y malabsorción intestinal.⁴⁰

A pesar de los avances en el tratamiento de la insuficiencia cardiaca el pronóstico de los pacientes es pobre, 30-40% de los que sobreviven el inicio agudo de la enfermedad morirá en un año, 60-70% lo hará en 5 años.^{1, 26} Cerca del 50% de los pacientes sufrirán muerte súbita.¹ El pronóstico está influenciado por la clase funcional de cada paciente, así 30-50% de pacientes con clase funcional NYHA IV morirán a un año, los pacientes con clase funcional NYHA III tiene una mortalidad anual del 10-20% y los pacientes con clase funcional NYHA II presentan una mortalidad anual de 5-10%.^{1, 26} La mortalidad es

ligeramente mayor en el sexo masculino, pacientes con FEVI reducida y/o coronariopatías.

1, 26, 31

2.3.10 Sistema de puntuación *HOSPITAL*

Es fácil ver la gran importancia que pueden llegar a tener los sistemas de predicción de riesgo de muerte y/u hospitalización en pacientes con falla cardíaca para la toma de decisiones médicas. Actualmente se cuenta con varios sistemas de estratificación de riesgo, la mayoría de estos no son muy precisos, siendo más útiles para la predicción de muerte que de rehospitalización.^{31, 41}

Entre los sistemas de predicción de readmisión hospitalaria en un lapso de 30 días posteriores al egreso se encuentra el sistema “*HOSPITAL*”, una herramienta sencilla de usar en el ambiente hospitalario. El sistema evalúa 7 variables que son la hemoglobina al egreso, egreso desde un servicio de oncología, sodio sérico al egreso, número de readmisiones en los últimos 12 meses, procedimientos realizados durante la estadía, duración de la hospitalización y el carácter de la misma. El sistema ha sido validado en múltiples estudios que incluyeron grandes centros de tercer nivel en distintos países, demostrando ser efectivo para determinar que pacientes se encuentran en riesgo de readmisión más no en la identificación de un factor de riesgo en particular que deba modificarse.^{8, 9}

El sistema de puntuación *Hospital* permite predecir el reingreso en el lapso de 30 días posteriores al egreso de un paciente, midiendo 7 aspectos y dándoles una puntuación como se detalla:

- a. Hemoglobina <12 gr/dl al egreso (si= 1 no = 0)
- b. Paciente egresado desde un servicio de oncología (si = 2 no =0)
- c. Sodio menor a 135 mEq/L al egreso (si = 1 no=0)
- d. Forma de ingreso electivo = 0 y emergencia = 1
- e. Ingresos registrados en expediente clínico en los 12 meses previos al último ingreso.

0 – 1 = 0 pts.

2 – 5 = 2 pts.

>5 = 5 pts.

- a. Estadía mayor a 5 días en el hospital (si = 2 no=0)

- b. Cualquiera de los siguientes procedimientos realizados durante su estancia hospitalaria: Infusión o inyección de quimioterapias, Biopsias o biopsias cerradas, Transfusiones, Endoscopias gastrointestinales, Colocación de vía central, Angioplastia coronaria percutánea, Cateterización cardíaca de cámaras, Trasplante autólogo o alogénico de células madre, Ablación por catéter de lesiones o tejidos cardíacos, Implante o reemplazo de desfibrilador o marcapasos intracardíacos, Presión positiva continua en vía aérea, Hemodiálisis, Resonancia magnética, Drenaje percutáneo abdominal, Procedimientos radioterapéuticos, Toracocentesis, Punción lumbar (si = 1 no =0)

2.4 Definición de conceptos

2.4.1 Insuficiencia cardíaca

Síndrome clínico causado por anomalías cardíacas funcionales y/o estructurales que se manifiestan con síntomas como disnea, edema, fatiga, ortopnea y estertores.¹ En este estudio se tomó en cuenta a los pacientes con fracción de eyección reducida, es decir, menos del 40%.

2.4.2 Fracción de eyección ventricular izquierda

Porcentaje de sangre eyectada con cada latido del ventrículo izquierdo.¹ Se incluirán en el estudio a pacientes con fracción de eyección menor del 40%.

2.4.3 Pruebas diagnósticas

Herramienta con la capacidad para detectar correctamente la presencia o ausencia de la enfermedad que se estudia, lo que se expresa matemáticamente en siete índices: Sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo, valor global de la prueba, razón de verosimilitud positiva y razón de verosimilitud negativa.⁴² El objetivo de la presente investigación es determinar la utilidad del sistema “*HOSPITAL*” como prueba diagnóstica para discriminar los pacientes con riesgo bajo de readmisión hospitalaria en los primeros 30 días posteriores a su egreso de los pacientes con riesgo alto de readmisión en el mismo periodo. Para ello se realizará curva de ROC para establecer la sensibilidad y especificidad de cada punto de corte para luego establecer el punto de corte con mayor especificidad y sensibilidad mediante el índice de Youden. Una

vez encontrado este punto se calculó el valor predictivo positivo y el valor predictivo negativo para la prueba.

2.4.4 Valor predictivo positivo

Probabilidad de padecer la enfermedad si se obtiene un resultado positivo en el test.^{42, 43} Se calculó el valor predictivo positivo del sistema “*HOSPITAL*” para predecir readmisión hospitalaria en los primeros 30 días posteriores al egreso.

2.4.5 Valor predictivo negativo

Probabilidad de que un sujeto con un resultado negativo en la prueba esté realmente sano.^{42, 43} Se calculó el valor predictivo negativo del sistema “*HOSPITAL*” para predecir readmisión hospitalaria en los primeros 30 días posteriores al egreso.

2.4.6 Sensibilidad

Probabilidad de clasificar correctamente a un individuo enfermo, es decir, la probabilidad de que un sujeto enfermo obtenga en la prueba un resultado positivo^{42, 43}. Se calculó la sensibilidad del sistema “*HOSPITAL*” para detectar pacientes con alto riesgo de readmisión hospitalaria en los primeros 30 días posteriores al egreso.

2.4.7 Especificidad

Probabilidad de clasificar correctamente a un individuo sano, es decir, la probabilidad de que un sujeto sano obtenga un resultado negativo. En otras palabras, se puede definir la especificidad como la capacidad para detectar a los sanos.^{42, 43} Se calculó la especificidad del sistema “*HOSPITAL*” para detectar pacientes con bajo riesgo de readmisión hospitalaria en los primeros 30 días posteriores al egreso.

2.4.8 Razón de verosimilitud positiva

Es el cociente entre la probabilidad de una prueba positiva en presencia de la enfermedad (sensibilidad), y la probabilidad de una prueba positiva en ausencia de la enfermedad (1-especificidad): $(a/a + c)/(b/b + d)$. Entonces, esta razón no es más que $\text{sensibilidad}/(1\text{-especificidad})$.⁴²

2.4.9 Razón de verosimilitud negativa

Es el cociente entre la probabilidad de una prueba negativa en presencia de la enfermedad (1-sensibilidad), y la probabilidad de una prueba negativa en ausencia de la enfermedad (especificidad): $(c/a + c)/(d/b + d)$.⁴²

2.4.10 Curva De ROC

Gráfico en el que se observan todos los pares sensibilidad/especificidad resultante de la variación continua de los puntos de corte en todo el rango de resultados observados.⁴² Es decir, es la representación gráfica de la distribución de la sensibilidad en función de los falsos positivos para distintos puntos de corte de una prueba diagnóstica. En el estudio se construyó una curva ROC para los distintos puntos de corte del sistema "HOSPITAL".

2.4.11 Comorbilidades

Ocurrencia de más de una patología en la misma persona.⁴⁴ Se registrará en el instrumento la presencia de cualquiera de las siguientes enfermedades en los pacientes con el fin de caracterizar a la población en estudio.

2.4.11.1 Hipertensión arterial

Se define como una presión arterial sistólica mayor o igual a 140 mmHg y/o una presión arterial diastólica mayor o igual a 90 mmHg.^{1, 26} La hipertensión arterial fue tomada como comorbilidad en el presente estudio indiferentemente del grado en que se clasifique y/o el momento del diagnóstico.

2.4.11.2 Cardiopatía isquémica

Engloba a un grupo de cuadros patológicos en los que la característica común es un aporte de oxígeno inadecuado al músculo cardíaco.^{1, 26, 28} Dentro de las enfermedades que conforma esta condición están la angina estable, angina inestable, angina de Prinzmetal, infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST, infarto agudo al miocardio sin elevación del segmento ST.¹ Se tomó como comorbilidad en los pacientes

que presenten diagnóstico de cualquiera de estas enfermedades en su expediente clínico, indiferentemente del momento en que se realizó el mismo.

2.4.11.3 Diabetes mellitus

Desordenes metabólicos caracterizados por hiperglicemia que llevan a distintas complicaciones agudas y crónicas. Se clasifican en tipo I y II siendo la principal diferencia entre ambas que en la segunda los pacientes presentan cierta secreción residual de insulina junto a una mayor resistencia periférica a la misma.^{1, 26} En el presente estudio se considerará que los pacientes presentan esta comorbilidad si ha sido registrada en el expediente clínico indiferentemente del momento del diagnóstico y el tipo presentado.

2.4.11.4 Insuficiencia renal crónica

Se define de esta manera a la presencia de una alteración funcional o estructural renal determinada por algún método diagnóstico (imagen, pruebas de laboratorio o histología) que persiste más de 3 meses; o a un filtrado glomerular menor de 60 ml/min/1.73 m² durante un tiempo mayor o igual a 3 meses. Se considerará que un paciente presenta insuficiencia renal crónica si esta enfermedad se encuentra registrada en el expediente clínico.

2.4.11.5 Alcoholismo

Se considera como alcoholismo a la presencia de dos o más de los siguientes criterios de manera conjunta en un periodo de 12 meses:

- a. Ingesta de mayores cantidades o por mayor cantidad de tiempo de lo que se quería inicialmente.
- b. Esfuerzos no exitosos por disminuir el consumo de alcohol.
- c. Grandes cantidades de tiempo desperdiciadas en obtener alcohol, consumirlo o recuperarse de sus efectos.
- d. Deseos intensos de consumir alcohol
- e. El consumo recurrente impide completar obligaciones laborales, estudiantiles o familiares.
- f. Consumo persistente de alcohol a pesar de problemas sociales o interpersonales causados por el hábito.

- g. Actividades recreacionales, sociales u ocupacionales son abandonadas por el consumo de alcohol.
- h. Consumo recurrente de alcohol bajo circunstancias en las que hay riesgo de lesiones físicas.
- i. Consumo persistente de alcohol a pesar de tener un problema físico o psicológico que sea exacerbado o haya sido causado por el consumo de alcohol.
- j. Tolerancia: Disminución del efecto causado por una misma cantidad de alcohol o necesidad de cantidades mayores para generar un mismo efecto.
- k. Síntomas de abstinencia.¹

Durante la investigación se considerará que un paciente padece alcoholismo si esta enfermedad está registrada en el expediente clínico del mismo.

2.4.11.6 Cardiopatía congénita

Cualquier anomalía cardíaca estructural y/o funcional presente al nacimiento. Se clasifican en simples, intermedias y complejas.¹ En este estudio se tomó en cuenta, como comorbilidad, cualquier cardiopatía congénita reparada o no.

2.4.11.7 Uso de sustancias ilícitas.

Se considerará como una comorbilidad si el uso de cualquier sustancia ilícita (cocaína, marihuana, metanfetaminas, LSD, drogas de uso intravenoso) de manera recreacional, esporádica o crónica, se registra en el expediente clínico del paciente.

2.4.12 Sistema de puntuación *HOSPITAL*

El sistema de puntuación "*HOSPITAL*" es una herramienta de predicción diseñada para identificar a pacientes con riesgo de reingreso hospitalario dentro de los primeros 30 días posteriores a su egreso. El sistema está validado internacionalmente. El modelo incluye 7 variables: hemoglobina al egreso, egreso desde un servicio de oncología, sodio al egreso, procedimientos médicos realizados durante estancia hospitalaria, ingreso por urgencia/emergencia, número de días de estancia hospitalaria, número de ingresos previos.⁷ La presencia de cada variable otorga puntos de una manera detallada a continuación.

Debido a que en nuestro estudio todos los pacientes fueron egresados desde un servicio de cardiología o medicina interna, la variable egreso desde un servicio de oncología se modificó e incluyó, paciente con antecedente o con diagnóstico de cáncer.⁴⁵

2.4.12.1 Hemoglobina.

Proteína presente en los eritrocitos encargada del transporte de oxígeno hacia los tejidos del cuerpo. Su unidad de medición en sangre es mg/dl, siendo los valores normales entre 13 mg/dl – 16 mg/dl en hombres y 11.5mg/dl – 14 mg/dl en mujeres.¹ En el estudio si algún paciente presenta, al egreso, un valor de hemoglobina menor de 12 gr/dl recibió un punto en el sistema de puntuación “*HOSPITAL*”.

2.4.12.2 Sodio

Ion que se encuentra en su mayoría en el medio extracelular. Es importante para la realización de múltiples procesos celulares vitales como transmisión nerviosa, regulación de líquidos corporales, mantenimiento de gradientes electroquímicos. Su nivel normal sanguíneo es entre 135 – 145 meq/L.⁴⁶ Si el sodio sérico del paciente es menor a 135 meq/L en el último análisis previo al egreso se otorgará un punto en el sistema de puntuación “*HOSPITAL*”.

2.4.12.3 Paciente egresado desde un servicio de oncología o con diagnóstico de cáncer

Solo se otorgó dos puntos en el sistema de puntuación “*HOSPITAL*” si el paciente es dado de alta desde un servicio de oncología, presenta antecedente de cáncer o actualmente se encuentra enfermo.

2.4.12.4 Forma de ingreso

Si el paciente es ingresado a algún servicio de manera electiva no se otorgó puntos. Si el paciente es ingresado de una manera no electiva, es decir por urgencia o emergencia, se otorgará un punto en el sistema de puntuación “*HOSPITAL*”.

2.4.12.5 Ingresos registrados en expediente clínico en los 12 meses previos al último ingreso

Se refiere a la cantidad de veces que el paciente estuvo ingresado en el último año según su expediente clínico. Se otorgó puntos en base al número de hospitalizaciones de la siguiente manera:

- 0 – 1 ingreso en el último año = 0 puntos
- 2 – 5 ingresos en el último año = 2 puntos
- Más de 5 ingresos en el último año = 5 puntos.

2.4.12.6 Estadía hospitalaria mayor a 5 días.

Se refiere al tiempo que el paciente estuvo ingresado en el hospital. Se tomó en cuenta el tiempo registrado en el expediente clínico. Si esta fue mayor de 5 días se otorgó dos puntos en el sistema de puntuación “*HOSPITAL*”, caso contrario la puntuación fue cero puntos.

2.4.12.7 Procedimientos realizados durante estancia hospitalaria

La realización de uno o más de cualquiera de los siguientes procedimientos médicos otorgará un punto en el sistema de puntuación “*HOSPITAL*”. Se asignó solamente un punto indiferentemente del número de veces que se realizó el procedimiento.

2.4.12.7.1 Infusión o inyección de quimioterapias

Quimioterapia es el nombre que se le da a una de las modalidades del tratamiento de cáncer e incluye un grupo amplio de medicamentos. Todos estos tienen en común que actúan en algún punto de la división celular, impidiéndola, y controlando así la progresión de los tumores.⁴⁷ La infusión o inyección de cualquier fármaco quimioterapéutico registrada en el expediente clínico se tomó en cuenta para la asignación de puntos según el sistema “*HOSPITAL*”.

2.4.12.7.2 Biopsias abiertas o biopsias cerradas

Se define como biopsia al procedimiento por el cual se extrae una muestra de tejido para su estudio patológico. Las biopsias abiertas son realizadas bajo anestesia

general o local por medio de procedimientos quirúrgicos. En las biopsias cerradas también se utiliza anestesia general o local y procedimientos quirúrgicos, sin embargo, estos son mucho menos invasivos, por ejemplo, una biopsia tomada laparoscópicamente o percutáneamente.⁴⁸ Se tomó en cuenta para la asignación de puntos en el sistema “*HOSPITAL*” cualquier procedimiento de este tipo realizado durante la última estancia hospitalaria.

2.4.12.7.3 Transfusiones sanguíneas

Procedimiento mediante el cual se pasa sangre o alguno de sus componentes de un sujeto a otro.⁴⁹ Se tomó en cuenta para la asignación de puntos en el sistema “*HOSPITAL*” la transfusión de sangre o cualquiera de sus componentes realizada durante la última estancia hospitalaria y registrada en el expediente clínico.

2.4.12.7.4 Endoscopias gastrointestinales

Se conoce así al procedimiento en el que es posible la exploración del sistema gastrointestinal mediante el uso de una cámara incorporada a un tubo flexible. Es un procedimiento invasivo en el que el sistema explorador se introduce por la boca, para realizar una endoscopia gastrointestinal superior, o por el ano para realizar una endoscopia intestinal inferior.⁵⁰ Se tomó en cuenta para la asignación de puntos en el sistema “*HOSPITAL*” cualquier procedimiento de este tipo registrado en el expediente clínico durante la última estancia hospitalaria.

2.4.12.7.5 Colocación de vía central

Procedimiento mediante el cual se coloca un acceso venoso central. Este puede ser colocado en la vena yugular externa, vena yugular interna, vena subclavia y vena femoral.⁵¹ Se tomó en cuenta para la asignación de puntos en el sistema “*HOSPITAL*”

cualquier procedimiento de este tipo registrado en el expediente clínico durante la última estancia hospitalaria.

2.4.12.7.6 Angioplastia coronaria percutánea y cateterización de cámaras cardiacas

Durante estos procedimientos se accede percutáneamente a la vena y/o arteria femoral con el fin de evaluar distintos parámetros hemodinámicos, así como la circulación

coronaria.¹ Se tomó en cuenta para la asignación de puntos en el sistema “*HOSPITAL*” cualquier procedimiento de este tipo registrado en el expediente clínico durante la última estancia hospitalaria.

2.4.12.7.7 Trasplante autólogo o alogénico de células madre

Se conoce como trasplante autólogo cuando las células madre a trasplantar provienen del paciente, es decir, este es donador y receptor a la vez. Cuando se habla de trasplante alogénico se hace referencia al trasplante en el que las células madre provienen de otro sujeto.¹ Se tomó en cuenta para la asignación de puntos en el sistema “*HOSPITAL*” cualquier procedimiento de este tipo registrado en el expediente clínico durante la última estancia hospitalaria.

2.4.12.7.8 Ablación por catéter de tejidos cardiacos

En este procedimiento se utilizan distintos modos de energía para realizar la ablación de tejido cardiaco en el que se registra el origen o conducción de una arritmia cardiaca. Se realiza mediante cateterización cardiaca.¹ Se tomó en cuenta para la asignación de puntos en el sistema “*HOSPITAL*” cualquier procedimiento de este tipo registrado en el expediente clínico durante la última estancia hospitalaria.

2.4.12.7.9 Implante o reemplazo de desfibrilador o marcapasos intracardiacos

Se realiza mediante una cirugía menor. El desfibrilador o marcapasos consta de dos partes, un generador de impulsos que se coloca en la piel y electrodos que se colocan dentro del corazón. El generador de impulsos es capaz de registrar el ritmo cardiaco y en respuesta a ello enviar una señal a través de los electrodos para modificar el mismo.^{1, 50} Se tomó en cuenta para la asignación de puntos en el sistema “*HOSPITAL*” cualquier procedimiento de este tipo registrado en el expediente clínico durante la última estancia hospitalaria.

2.4.12.7.10 Presión positiva continua de vía aérea

Sistema de ventilación asistida en el que se aplica presión positiva durante todo el ciclo respiratorio para evitar el colapso de la vía aérea. Se usa en pacientes que respiran espontáneamente.⁵² Se tomó en cuenta para la asignación de puntos en el sistema

“*HOSPITAL*” si la realización de este procedimiento quedo registrada en el expediente clínico durante la última estancia hospitalaria.

2.4.12.7.11 Hemodiálisis

Terapia de sustitución renal en la que a través de un acceso vascular se logra que la sangre circule hacia un aparato externo conocido como dializador que realiza las funciones de depuración y filtración del riñón.¹ Se tomó en cuenta para la asignación de puntos en el sistema “*HOSPITAL*” si la realización de este procedimiento quedo registrada en el expediente clínico durante la última estancia hospitalaria.

2.4.12.7.12 Resonancia magnética

Es una técnica de imagen no invasiva que no utiliza radiación para crear imágenes tridimensionales del cuerpo humano. Utiliza un campo magnético creado y radiofrecuencias.⁵³ Se tomó en cuenta para la asignación de puntos en el sistema “*HOSPITAL*” si la realización de este procedimiento quedo registrada en el expediente clínico durante la última estancia hospitalaria.

2.4.12.7.13 Drenaje percutáneo abdominal

Este procedimiento se usa con el fin de vaciar una colección líquida intraabdominal independientemente de su tipo, tiene la ventaja de ser poco invasiva y poder ser guiada por imagenología.^{1, 51} Se tomó en cuenta para la asignación de puntos en el sistema “*HOSPITAL*” si la realización de este procedimiento quedo registrada en el expediente clínico durante la última estancia hospitalaria.

2.4.12.7.14 Radioterapia

Procedimiento utilizado para tratar el cáncer en el que se usan altas dosis de radiación con el fin de detener el crecimiento tumoral y provocar la muerte de células cancerosas.⁵⁴ Se tomó en cuenta para la asignación de puntos en el sistema “*HOSPITAL*” si la realización de este procedimiento quedo registrada en el expediente clínico durante la última estancia hospitalaria.

2.4.12.7.15 Toracocentesis

Técnica en la que se realiza el drenaje de líquido acumulado en la cavidad pleural a través de una punción en la pared torácica.⁵¹ Se tomó en cuenta para la asignación de

puntos en el sistema “*HOSPITAL*” si la realización de este procedimiento quedo registrada en el expediente clínico durante la última estancia hospitalaria.

2.4.12.7.16 Punción lumbar

En este procedimiento se realiza una punción con el fin de alcanzar el espacio sub aracnoideo para obtener muestras de líquido cefalorraquídeo.⁵¹ La punción se realiza a nivel lumbar, de ahí su nombre. Se tomó en cuenta para la asignación de puntos en el sistema “*HOSPITAL*” si la realización de este procedimiento quedo registrada en el expediente clínico durante la última estancia hospitalaria.

2.4.13 Reingreso

Todo ingreso inesperado (ingreso urgente) tras una alta previa en el mismo hospital.⁵⁵

2.5 Marco geográfico

A nivel nacional según las memorias de labores del año 2015, se reportó una incidencia de 0.32 casos de IC por cada 10,000 habitantes,⁴ siendo más frecuente en hombres y en pacientes mayores de 65 años. En el año 2015, la IC represento la décima causa de mortalidad general con un 3.24%.⁴

2.6 Marco institucional

El comportamiento actual de los pacientes con IC según los datos proporcionados por la unidad de cardiología del hospital San Juan de Dios, es aproximadamente de 10 pacientes ingresados al servicio por mes. Por otro lado, el hospital nacional Pedro Bethancourt reporta un aproximado de 80 pacientes ingresados por IC al servicio de medicina interna por año.

2.7 Marco legal

Constitución Política de la República de Guatemala.

(Reformada por Acuerdo legislativo No. 18-93 del 17 de noviembre de 1993)

Artículo 94.- Obligación del Estado, sobre salud y asistencia social. El Estado velará por la salud y la asistencia social de todos los habitantes. Desarrollará, a través de

sus instituciones, acciones de prevención, promoción, recuperación, rehabilitación, coordinación y las complementarias pertinentes a fin de procurarles el más completo bienestar físico, mental y social.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Establecer la capacidad discriminatoria del sistema de puntuación *HOSPITAL* para predecir el reingreso de pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de insuficiencia cardiaca con fracción de eyección ventricular izquierda menor o igual a 40% en los hospitales San Juan de Dios ciudad capital y Pedro Bethancourt Antigua Guatemala en los 30 días posteriores a su egreso en el periodo de enero a noviembre de 2016.

3.1 Objetivos específicos

- 3.1.1** Caracterizar epidemiológicamente (edad, sexo, hospital y comorbilidades) y por comorbilidad (hipertensión arterial, diabetes mellitus, cardiopatía isquémica, enfermedad renal, alcoholismo, cardiopatía congénita, uso de sustancias ilícitas) a los pacientes en estudio.
- 3.1.2** Establecer el punto de corte con mayor sensibilidad y especificidad del sistema de puntuación *HOSPITAL* para predecir riesgo de reingreso a 30 días posteriores al egreso a través de una curva de ROC e índice de Youden.
- 3.1.3** Calcular el valor predictivo positivo y negativo del sistema de puntuación *HOSPITAL*.

4. HIPÓTESIS

4.1 Hipótesis estadísticas

- **Hipótesis de nulidad:** El sistema de puntuación “*HOSPITAL*” no posee capacidad discriminatoria para predecir el reingreso dentro de los primeros 30 días posteriores a su egreso en los pacientes mayores de 18 años con insuficiencia cardíaca con FEVI menor o igual a 40% de los hospitales San Juan de Dios y Pedro Bethancourt.
- **Hipótesis alternativa:** El sistema de puntuación “*HOSPITAL*” posee capacidad discriminatoria para predecir el reingreso dentro de los primeros 30 días posteriores a su egreso en los pacientes mayores de 18 años con insuficiencia cardíaca con FEVI menor o igual a 40% de los hospitales San Juan de Dios y Pedro Bethancourt.

5. POBLACIÓN Y MÉTODOS

5.1 Enfoque y diseño de investigación

5.1.1 Enfoque y diseño

Estudio de pruebas diagnósticas.

5.2 Unidad de análisis y de información

5.2.1 Unidad de análisis

Información de las fichas de recolección de datos donde se recabaron datos epidemiológicos, clínicos y de laboratorio de los pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de insuficiencia cardiaca con fracción de eyección menor o igual al 40%, que ha sido ingresado a los hospitales San Juan de Dios y Pedro Bethancourt, durante el periodo de enero a noviembre de 2016.

5.2.2 Unidad de información

Registros clínicos de pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de insuficiencia cardiaca con fracción de eyección menor o igual al 40%, que fueron ingresados a los hospitales San Juan de Dios y Pedro Bethancourt.

5.3 Población y muestra

5.3.1 Población

Todos los pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de insuficiencia cardiaca con fracción de eyección menor o igual al 40%, que fueron ingresados a los hospitales San Juan de Dios y Pedro Bethancourt, durante el periodo de enero a noviembre de 2016.

5.3.2 Muestra

5.3.2.1 Marco muestral

5.3.2.1.1 Unidad primaria de muestreo: Hospital General San Juan De Dios y Pedro Bethancourt.

5.3.2.1.2 Unidad secundaria de muestreo: Pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de insuficiencia cardíaca con fracción de eyección ventricular izquierda menor o igual a 40%.

5.3.2.2 Tipo y técnica de muestreo

Se calculó la muestra utilizando el modelo de estimación de tamaño de muestra cualitativa con población infinita y proporciones de 0.5, confianza del 95% y error máximo del 2%.

$$n = \frac{Z^2 p(1-p)}{e^2}$$

Dónde:

n= tamaño estimado de la muestra

Z= nivel de confianza

p= proporción estándar

e²= error máximo

$$n = \frac{1.96^2 * 0.5(0.5)}{0.02}$$

$$n = 57$$

La muestra fue de 57 pacientes, los cuales se tomaron proporcionalmente de ambos hospitales, siendo 34 pacientes del hospital San Juan de Dios (60%) y 23 pacientes del hospital Pedro Bethancourt (40%).

5.4 Selección de sujetos a estudio

5.4.1 Criterios de inclusión

- Pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de insuficiencia cardiaca con FEVI menor o igual a 40% que han sido ingresados a los hospitales General San Juan de Dios y Pedro Bethancourt, durante los meses de enero a noviembre de 2016 y que fueron egresados por decisión de médico tratante.
- Disponibilidad de datos requeridos por el sistema de puntuación “*HOSPITAL*”, en el registro clínico.

5.4.2 Criterios de exclusión

- Paciente fallecido durante su estancia hospitalaria, traslado o reingreso a otro centro asistencial o egresado sin indicación médica.
- Reingreso hospitalario por las siguientes causas: Herida por arma de fuego y arma blanca, poli traumatizado, cirugías y cirugía electiva.

5.5 Definición y operacionalización de variables

DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES					
NOMBRE DE LA VARIABLE		DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN
CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS	Edad	Duración de una existencia que se extiende desde el inicio de un tiempo dado ⁽⁴⁹⁾	Número de años que ha vivido una persona según la ficha clínica	Cuantitativa Discreta	Años cumplidos
	Sexo	Cualquiera de las dos formas principales de individuos que ocurren en muchas especies y que se distinguen respectivamente como mujeres o varones especialmente sobre la base de sus órganos reproductivos y estructuras ⁽⁴⁹⁾	Sexo registrado en el expediente clínico.	Cualitativa Nominal	Masculino o femenino
CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS	Co-morbididades	Ocurrencia de más de una patología en la misma persona ⁽⁴⁴⁾	Diagnósticos Registrados en el expediente clínico -Hipertensión Arterial -Cardiopatía Isquémica -Diabetes Mellitus -Insuficiencia Renal Crónica Alcoholismo Cardiopatía congénita Uso de sustancias ilícitas	Cualitativa Nominal	Presente/ Ausente

SISTEMA DE PUNTUACIÓN "HOSPITAL"	Hemoglobina	Hemoglobina Sérica es el nivel de hemoglobina libre en la parte líquida de la sangre (el suero).	Hemoglobina <12 gr/dl al egreso (si= 1 no = 0)	Cualitativa Nominal	Sí- No
	Sodio sérico al egreso	Concentración de sodio en sangre.	Sodio menor a 135 mEq/L al egreso (si = 1 no=0)	Cualitativa Nominal	Sí – No
	Egreso desde servicio de oncología o diagnóstico de cáncer	Espacio físico hospitalario destinado al tratamiento de pacientes con enfermedades oncológicas que necesitan ingreso hospitalario.	Paciente egresado desde un servicio de oncología, antecedente de cáncer o actualmente cursando esta enfermedad (si = 2 no =0)	Cualitativa Nominal	Sí – No
	Tipo de admisión hospitalaria	Ingreso a hospital para diagnóstico y tratamiento por indicación médica.	Forma de ingreso electivo = 0 y emergencia = 1	Cualitativa Nominal	Electivo - emergencia
	Ingresos previos hospitalarios	Ingresos a hospital para diagnóstico y tratamiento previos a último ingreso.	Ingresos registrados en expediente clínico en los 12 meses previos al último ingreso. 0 – 1 = 0 pts. 2 – 5 = 2 pts. >5 = 5 pts.	Cualitativa Ordinal	0 – 1 = 0 pts. 2 – 5 = 2 pts. >5 = 5 pts.
	Días de estancia hospitalaria	Número de días de estancia hospitalaria.	Estadía mayor a 5 días en el hospital (si = 2 no=0)	Cualitativa Nominal	Sí – No

	Procedimientos realizados durante estancia hospitalaria	Procedimientos médico-quirúrgicos realizados durante la estancia hospitalaria.	Cualquiera de los siguientes procedimientos realizados durante su estancia hospitalaria: Infusión o inyección de quimioterapias, Biopsias o biopsias cerradas, Transfusiones, Endoscopias gastrointestinales, Colocación de vía central, Angioplastia coronaria percutánea, Cateterización cardíaca de cámaras, Trasplante autólogo o alogénico de células madre, Ablación por catéter de lesiones o tejidos cardíacos, Implante o reemplazo de desfibrilador o marcapasos intracardíacos, Presión positiva continua en vía aérea, Hemodiálisis, Resonancia magnética, Drenaje percutáneo abdominal, Procedimientos radioterapéuticos, Toracocentesis, Punción lumbar (si = 1 no =0)	Cualitativa Nominal	Sí – No
	Reingreso	Volver a ingresar a un centro asistencial.	Paciente que haya vuelto a ingresar al hospital dentro del lapso de 30 días posteriores a su egreso por falla cardíaca o sus complicaciones.	Cualitativa Nominal	Sí – No

5.6 Recolección de datos

5.6.1 Técnicas

Fase 1: Se obtuvieron los expedientes de los pacientes mayores de 18 años y se extrajeron los pacientes que hayan egresado con diagnóstico de IC con FEVI menor o igual a 40% del periodo de enero a noviembre de 2016.

Fase 2: Se excluyeron del estudio los pacientes que cumplieron alguno de los criterios de exclusión.

Fase 3: Los expedientes de los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión, fueron sometidos a revisión para evaluar si el ultimo ingreso se encuentra dentro de un periodo de 30 días o menos a partir de una admisión previa, y dicha admisión fue evaluada a través del sistema de puntuación *HOSPITAL*, con objeto de evaluar el riesgo que presentaba ese paciente específico de haber reingresado en un periodo de 30 días.

En los expedientes que no presentaron un último ingreso dentro de un periodo de 30 días después de una admisión previa, se obtuvo la puntuación del último ingreso y estos pacientes se tomaron como aquellos que no fueron reingresados.

Fase 4: Los datos obtenidos de la ficha de recolección, se transfirieron a una base de datos en Microsoft Office Excel versión 2016.

5.6.2 Procesos

Se solicitó de forma verbal y escrita autorización a los jefes del hospital general San Juan de Dios y Pedro Bethancourt, para revisión de expedientes clínicos para obtener información necesaria para realización de estudio.

5.6.3 Instrumento

Se utilizó una ficha de recolección de datos la cual consta de 3 series, que fueron llenadas marcando una (x) en la respuesta según la información del historial clínico del paciente en estudio. En la primera serie se encuentran las características epidemiológicas del paciente, en la segunda serie las comorbilidades presentadas por el paciente y en la tercera serie las variables del sistema de puntuación "HOSPITAL".

El sistema de puntuación “*HOSPITAL*” es una herramienta de predicción diseñada para identificar a pacientes con riesgo de reingreso hospitalario dentro de los primeros 30 días posteriores a su egreso. El sistema está validado internacionalmente. El modelo incluye 7 variables: hemoglobina al egreso, egreso desde un servicio de oncología, sodio al egreso, procedimientos médicos realizados durante estancia hospitalaria, ingreso por urgencia/emergencia, número de días de estancia hospitalaria, número de ingresos previos.

Posteriormente, los datos de la ficha de recolección de datos, fueron transferidos a una base de datos realizada en Microsoft Excel, la cual sirvió para el procesamiento de los mismos.

Tabla 5.1
Sistema de puntuación *HOSPITAL*

Puntuación <i>HOSPITAL</i>	
Atributo	Puntaje si es positivo
Baja hemoglobina al egreso (<12g/dL)	1
Egreso desde un servicio de oncología o diagnóstico de cáncer¹	2
Bajos niveles de sodio al egreso (<135mEq/L)	1
Procedimiento durante su estadía hospitalaria	1
Admisión de tipo urgente o electivo	1
Numero de admisiones hospitalarias durante el año previo	
0 a 1	0
2 a 5	2
>5	5
Estadía hospitalaria mayor o igual a 5 días	2

Fuente: R. R. The *HOSPITAL* score as a predictor of 30 days readmission in a retrospective study at a University affiliated community hospital

¹ Variable modificada según el estudio Simplification of the *HOSPITAL* score for predicting 30-day readmissions.

5.7 Procesamiento y análisis de datos

5.7.1 Procesamiento de datos

La base de datos se realizó en Microsoft Office Excel versión 2016, luego se realizó una curva de ROC en SPSS 24. El software correspondiente fue facilitado por la Dirección General de Investigación (DIGI) de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Seguido a esto se trasladaron los datos obtenidos a Microsoft Office Excel 2016 y mediante el cálculo del índice de Youden se encontró el punto de corte con mayor especificidad y sensibilidad y así mismo se estableció el valor predictivo positivo y negativo de los datos.

5.7.2 Análisis de datos

Objetivo 1: Se realizó una tabla con descripción de los datos recabados de la muestra, donde se describió las variables edad, sexo y FEVI, y se analizaron mediante porcentajes, frecuencias y medidas de tendencia central.

Objetivo 2 y 3: A partir de los datos obtenidos y procesados en la base de datos, se calculó una curva de ROC con la que se obtuvo la sensibilidad y especificidad para cada posible punto de corte de la escala del sistema *HOSPITAL*. Seguido de esto, se calculó a través del índice de Youden el punto de mayor sensibilidad y especificidad de la curva, el cual se tomó como punto de corte para clasificar a los pacientes con alta y baja probabilidad de reingreso en los 30 días posteriores a su egreso. Finalmente se procedió a calcular el valor predictivo positivo y negativo del sistema a partir de la evaluación de riesgo obtenida con el sistema para cada paciente. Se realizaron los cálculos con un nivel de confianza IC del 95%.

- **Índice de Youden**

$$IY = S + (E - 1)$$

- **Sensibilidad**

$$S = \frac{VP}{VP + FN}$$

- **Especificidad**

$$E = \frac{VN}{VN + FP}$$

- **Valor Predictivo Positivo**

$$VPP = \frac{VP}{VP + FP}$$

- **Valor Predictivo Negativo**

$$VPN = \frac{VN}{VN + FN}$$

- **Razón de verosimilitud positiva**

$$RVP = \frac{sensibilidad}{1 - especificidad}$$

- **Razón de verosimilitud negativa**

$$RVN = \frac{1 - sensibilidad}{especificidad}$$

Leyenda:

- **IY** = Índice de Youden
- **S** = Sensibilidad
- **E** = Especificidad
- **VPP** = Valor Predictivo Positivo
- **VPN** = Valor Predictivo Negativo
- **RVP** = Razón de verosimilitud positiva

- **RVN**= Razón de verosimilitud negativa
- **VP** = Verdaderos Positivos
- **VN** = Verdaderos Negativos
- **FP** = Falsos Positivos
- **FN** = Falsos Negativos

5.8 Alcances y límites de la investigación

5.8.1 Obstáculos

- Expedientes hospitalarios en mal estado o incompleto que dificultó la obtención de la información necesaria para realizar el estudio.
- Deficiencias en el registro de datos clínicos y de laboratorio por parte del personal médico.

5.8.2 Alcances

- El estudio reveló que los pacientes con IC con FEVI < 40% de los hospitales San Juan De Dios y Pedro Bethancourt presentaban hipertensión, diabetes mellitus tipo 2 y cardiopatía isquémica como principales comorbilidades, así mismo evidencio que el promedio de edad en estos pacientes fue de 65 años.
- El estudio evidenció que el sistema de puntuación HOSPITAL aplicado a pacientes con IC con FEVI < 40% posee muy buena capacidad discriminadora para predecir el reingreso a 30 días posteriores a su egreso.

5.9 Aspectos éticos de la investigación

5.9.1 Principios éticos generales

- a. **Autonomía:** Debido a que en este trabajo de tesis se trabajó con papeletas y no con pacientes este principio de ética médica no es aplicable. Sin embargo, se mantuvo confidencial cualquier información que pudo ser obtenida del registro clínico.
- b. **Beneficencia:** En esta investigación se evaluó un sistema de puntuación que puede permitir mejorar la atención sanitaria y reducir los costos en los saturados hospitales del sistema de salud. Por lo que se recomienda aplicar este sistema en los hospitales en estudio ya que si posee buena capacidad discriminadora para predecir el reingreso de pacientes a 30 días en pacientes con IC.
- c. **No Maleficencia:** Ya que solo se trabajó con expedientes clínicos y no se hizo ninguna intervención directa sobre los pacientes este principio ético no es aplicable a este modelo de investigación.
- d. **Justicia:** Con base en este principio se busca una mejor atención y reducción de reingresos prevenibles en la población con la patología en estudio, no haciendo ninguna discriminación por la condición social, política, económica o religiosa del paciente, y atendiendo a su padecimiento conforme su estado lo amerita.

5.9.2 Categoría de riesgo

Estudio categoría I.

6. RESULTADOS

De los pacientes ingresados a los hospitales San Juan de Dios y Pedro de Bethancourt durante el año 2016, se tomaron en cuenta para este estudio un total de 57 expedientes médicos, los cuales fueron sometidos a revisión.

Figura No. 6.1

**Distribución de pacientes según características epidemiológicas y comorbilidades
Sistema de puntuación *HOSPITAL* como predictor del reingreso en pacientes con
insuficiencia cardiaca con FEVI < 40**

	Edad (65 ± 15 años)	Frecuencia (Intervalos de 10 años)	Porcentaje
Características epidemiológicas	Media	65 años	
	Desviación estándar	15 años	
	18 - 30 años	1	1.7
	31 - 40 años	2	3.4
	41 - 50 años	3	5.2
	51 - 60 años	17	29.3
	61 - 70 años	12	20.7
	71 - 80 años	13	24.1
	81 - 90 años	8	13.8
	91 - 100 años	1	1.7
	Sexo		
	Masculino	24	24
	Femenino	33	58
	Hospital		
	Hospital General San Juan De Dios	34	60
	Hospital Pedro Bethancourt	23	40
Comorbilidades	Comorbilidades		
	Hipertensión arterial	44	77.2
	Diabetes mellitus Tipo 2	27	47.4
	Cardiopatía isquémica	20	35.1
	Insuficiencia renal crónica	18	33.3
	Alcoholismo	8	14
	Cardiopatía congénita	1	1.8
	Uso de sustancia ilícitas	0	0

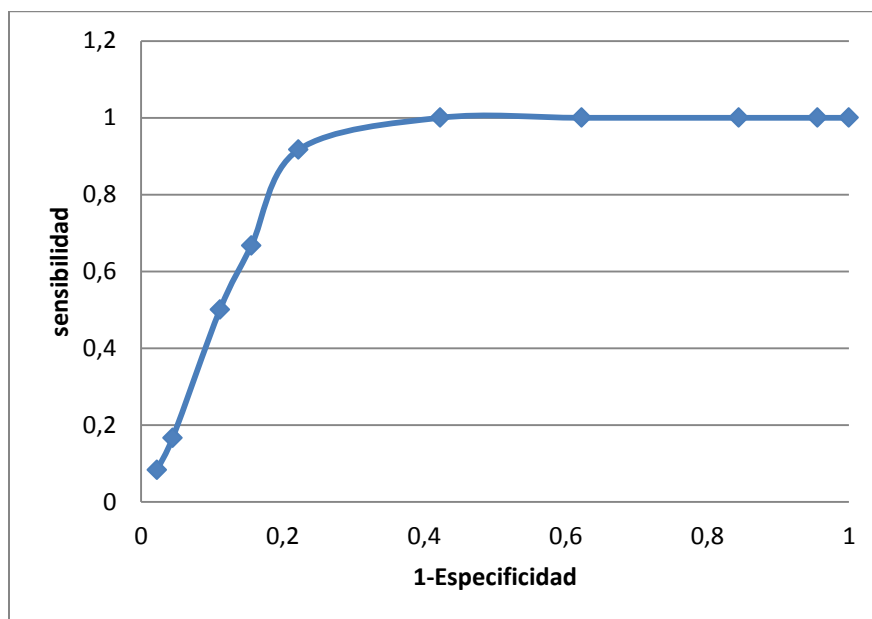
De los pacientes en estudio, el rango de edad fue de 25 a 99 años, el 98.2% presentaron al menos una comorbilidad documentada en el registro clínico

El “Sistema de puntuación Hospital” va de un valor de 0 a 13 puntos, su escala es continua, por lo que como bien se detalló en la sección metodológica se realizó el análisis utilizando Curva ROC (figura 6.2).

Figura 6.2

Curva de ROC

Sistema de puntuación HOSPITAL como predictor del reingreso en pacientes con insuficiencia cardiaca con FEVI < 40%



Para determinar la capacidad discriminatoria de este sistema se calculó el área bajo la curva la cual es de 0.874² (IC 95% 0.784 – 0.964).

Se estableció el punto de corte de mayor sensibilidad y especificidad que permitió clasificar a los pacientes con o sin probabilidad de tener reingreso en un periodo de 30 días utilizando el índice de Youden, en este caso es de 6 puntos (**tabla 6.1**).

² El rango de valores es entre **1** (discriminación perfecta) y **0,5** (no hay diferencias en la distribución de los valores de la prueba entre los 2 grupos), considerando que los valores de **IC no deben incluir al 0.5**.

Tabla 6.1

Cálculo de índice de Youden

Sistema de puntuación *HOSPITAL* como predictor del reingreso en pacientes con insuficiencia cardiaca con FEVI < 40%

Positivo si es mayor o igual que a	Sensibilidad	1 - Especificidad	Índice de Youden
0	1	1	0
2	1	0.9556	0.0444
3	1	0.8444	0.1556
4	1	0.6222	0.3778
5	1	0.4222	0.5778
6	0.9167	0.2222	0.6945
7	0.6667	0.1556	0.5111
8	0.5	0.1111	0.3889
9	0.1667	0.0444	0.1223
11	0.0833	0.0222	0.0611
12	0	0	0

Tabla 6.3

Parámetros de eficacia

Sistema de puntuación *HOSPITAL* como predictor del reingreso en pacientes con insuficiencia cardiaca con FEVI < 40%

Sensibilidad	0.92
Especificidad	0.78
Valor Predictivo Positivo	0.52
Valor Predictivo Negativo	0.97
Razón de Verosimilitud Positiva	4.18
Razón de Verosimilitud Negativa	0.10

Fuente: Cálculos según Base de datos

Para el cálculo de estos valores se utilizaron los datos de la tabla 2 x 2 donde se clasificaron los pacientes como verdaderos y falsos positivos y negativos. Ver anexo tabla 12.1.

7. DISCUSIÓN

Al igual que lo reportado en la mayoría de estudios previos, la insuficiencia cardiaca congestiva (ICC) es más prevalente en pacientes mayores de 65 años,¹⁹ lo que se relaciona con este estudio que reveló una edad media similar, esto principalmente debido a los cambios provocados al endotelio vascular el cual se vuelve menos reactivo a vasodilatadores como el óxido nítrico cuanto más aumenta la edad del paciente, sumado a engrosamiento de la íntima vascular, por factores como la aterosclerosis por ejemplo.¹ Por otro lado, la IC es más común en el sexo masculino,¹⁹ lo que contrasta con los datos obtenidos, ya que se observó un mayor porcentaje de pacientes de sexo femenino, quizá debido a la mayor tendencia de la población femenina a consultar al sistema nacional de salud, esto se correlaciona a lo reportado por Robinson R, en un estudio donde reporto una mayoría de población femenina con 52% y una media de edad de 63 años⁸, datos muy similares a los obtenidos en este estudio.

Respecto a las comorbilidades cabe señalar que las enfermedades más frecuentemente encontradas (hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo 2 y cardiopatía isquémica) son también las principales causas del desarrollo de ICC, debido a su rol en el deterioro de la función endotelial y del transporte de oxígeno a los miocardio.¹ Esto toma importancia ya que este tipo de estudios buscan crear las bases para desarrollar estrategias preventivas que busquen mejorar la atención integral de los pacientes, a través de la prevención de los factores que se logran identificar como comunes dentro de los pacientes incluidos dentro de la investigación. Es de esta forma como se observó la incidencia en común de las comorbilidades antes mencionadas, al igual que lo reportado por Donzé et al. en 2011, donde se identificó que las comorbilidades más frecuentes eran neoplasia maligna (35%), cardiopatía isquémica (27%) y diabetes mellitus (25%),¹¹ datos similares a los obtenidos en este trabajo, a excepción de las neoplasias quizá debido a la falta de detección e infradiagnóstico de pacientes con enfermedades oncológicas malignas dentro del sistema nacional de salud.

La importancia de identificar a los pacientes con alta probabilidad de reingreso radica en el hecho de que hasta un quinto de estos son reingresados dentro de la ventana de los 30 días,⁵ lo que representa un aumento en la carga de trabajo para los hospitales del sistema nacional de salud. Debido a esto, se puso a prueba el sistema de puntuación

HOSPITAL, con el objetivo de valorar su capacidad discriminatoria y si este es aplicable en nuestra población, crear estrategias que busquen la reducción de reingresos evitables y con esto los costos que los mismos representan. A partir de los datos obtenidos en las fichas de recolección, se procedió a realizar una curva de ROC, la cual reveló un área bajo la curva de 0.874, representando esto una buena capacidad discriminatoria, es decir, una buena capacidad para distinguir entre pacientes con alta y baja probabilidad de reingresar, superando incluso a los estudios previos donde se reportaban áreas bajo la curva que van desde 0.66 a 0.77.^{7, 8, 9} Esto quiere decir, que un paciente que se encuentra en el grupo de alta probabilidad de reingreso tiene un 87% posibilidad de readmisión comparada con un paciente que se encuentra en el grupo de baja probabilidad.

Para valorar la validez del “Sistema de puntuación hospital” y lograr dividir a los pacientes en alta y baja probabilidad de reingreso, se estableció el punto de corte de mayor sensibilidad y especificidad (de la escala de 0 – 13 puntos) a través del índice de Youden, obteniéndose un resultado de 6 puntos. La sensibilidad fue de 0.92, es decir que en un 92% de los casos, un paciente con alta probabilidad de reingresar en 30 días obtendrá un puntaje de 6 o más puntos en la escala. Por otro lado, la especificidad fue de 0.78, lo que significa que en un 78% de los casos, un paciente con baja posibilidad de reingresar en 30 días obtendrá un puntaje menor a 6 puntos.

Para establecer la probabilidad de que un paciente verdaderamente reingrese se calculó el valor predictivo positivo (VPP) y el valor predictivo negativo (VPN). En el estudio los resultados de VPP 0.52 y VPN de 0.97 significan que en un 52% de los pacientes con un punteo mayor o igual 6 puntos en el “Sistema de puntuación *Hospital*” finalmente se confirmó el reingreso, mientras que de los que obtuvieron un valor menor de 6 puntos, en un 97% efectivamente no reingresaron. En otras palabras, el uso del “Sistema Puntuación *Hospital*” aplicado a pacientes como en el presente estudio es más útil para diagnosticar quien no reingresará, más no permite confirmar que un paciente de hecho será reingresado. Es importante recordar que los valores predictivos, a pesar de ser de ayuda a la hora de tomar decisiones clínicas y transmitir a los pacientes información sobre su diagnóstico, presentan la limitación de que dependen en gran medida de la prevalencia de la enfermedad a diagnosticar en la población objeto de estudio, en este caso a la prevalencia del reingreso en la población. Cuando esta prevalencia es baja, un resultado menor de 6 puntos permitirá descartar el reingreso con mayor seguridad. Por el contrario,

bajo esa misma condición un resultado mayor o igual a 6 no permitirá confirmar el reingreso, resultando en un bajo valor predictivo positivo.

Debido a lo anteriormente expuesto es necesario calcular la Razón de Verosimilitud Positiva (RVP) y Razón de Verosimilitud Negativa (RVN) ya que relaciona la sensibilidad y especificidad en un solo índice, el cual no varía con la prevalencia de reingresos, por lo que permite utilizarlo como índice de comparación entre diferentes pruebas para un mismo diagnóstico. Para el presente estudio se obtuvo una RVP de 4.18, esto significa, una RVP que puede ser relevante para confirmar el reingreso, explicado en otras palabras expresa que es 4 veces más probable que un paciente que vaya a reingresar obtenga un punteo mayor o igual a 6, que uno que no vaya a reingresar. Así mismo se calculó la RVN la cual fue de 0.10, este valor representa una capacidad de exclusión de reingreso modesta, pero diferencia sustancial, lo que se traduce a que el punteo será menor a 6 puntos en 0.1 pacientes con reingreso por cada paciente sin reingreso, dicho de otra manera, significa que la proporción de pacientes que finalmente no reingresan es mayor en el grupo de pacientes que obtienen un punteo menor a 6 que entre el grupo de pacientes con puntajes mayores a 6.

Es importante hacer énfasis en que el sistema *HOSPITAL* aplicado a la población de los hospitales en estudio posee buena capacidad para discriminar entre pacientes con alta y baja probabilidad de reingresar en 30 días debido a insuficiencia cardíaca, lo cual lo convierte en una herramienta útil para detección y prevención de reingresos por IC. Con esto se busca impulsar estrategias que busquen intervenir en los factores que aumentan la posibilidad de que estos pacientes reingresen. Sumado a lo anterior, la utilización de este tipo de sistemas de predicción, promueve la disminución de costos y aumenta la disponibilidad de camas a través de la prevención de reingresos que pudieron ser evitables, y al mismo tiempo reduciendo la saturación de los servicios de emergencia de los hospitales. Por lo tanto, al comparar los resultados obtenidos con los publicados en estudios previos, se puede observar que el sistema de puntuación *HOSPITAL*, posee una mejor capacidad discriminatoria cuando se analizan pacientes específicamente con insuficiencia cardíaca que cuando se aplica de manera general.^{7,8,9,11}

Haciendo un análisis del sistema de puntuación *HOSPITAL*, es valioso mencionar que una de las principales debilidades del estudio es que posee un valor predictivo positivo bajo o poco significativo (52%), esto debido al corto número de reingresos encontrados, sin embargo es factible asegurar que una de sus principales fortalezas radica en el hecho de que se obtuvo una RVP que permite asegurar que una puntuación de 6 o más puntos representa un aumento de la probabilidad de reingresar de hasta 4 veces, debido a que esta relación no se ve influenciada por la prevalencia de reingresos. Sumado a lo anterior, posee un buen VPN y una RVN con capacidad de exclusión modesta, pero diferencia sustancial, convirtiendo al sistema de puntuación *HOSPITAL*, en una herramienta especialmente útil para detectar a aquellos pacientes con baja probabilidad de reingresar así mismo ser de ayuda en las decisiones médicas para evitar reingresos potencialmente evitables y concentrarse en un enfoque preventivo.

8. CONCLUSIONES

8.1 Las principales características epidemiológicas encontradas son que el promedio de edad de la población es 65 años, siendo más de la mitad de sexo femenino, 8 de cada 10 presentan hipertensión arterial, aproximadamente la mitad tiene diagnóstico de diabetes mellitus tipo II y un tercio cardiopatía isquémica.

8.2 Se determinó a través del índice de Youden que el punto de corte de mayor sensibilidad (92%) y especificidad (78%) de la curva de ROC es de seis puntos.

8.3 El valor predictivo positivo y negativo del sistema de puntuación *HOSPITAL* es de 52% y 97% respectivamente.

8.4 El “Sistema de puntuación *Hospital*” tiene una precisión de 0.87 con IC 95% 0.78 – 0.96, lo que permitió rechazar la hipótesis nula y aceptar que el sistema de puntuación *HOSPITAL* aplicado a pacientes con insuficiencia cardiaca con FEVI <40% en los hospitales San Juan De Dios y Pedro Bethancourt posee buena capacidad discriminatoria para diferenciar entre pacientes con alta y baja probabilidad de reingreso a los 30 días post egreso.

9. RECOMENDACIONES

9.1 A los departamentos de medicina interna de los hospitales San Juan De Dios y Pedro Bethancourt

- Continuar con la realización de estudios que incluyan el sistema de puntuación *HOSPITAL* en las patologías que representan una mayor carga de morbi-mortalidad a nivel nacional para determinar la capacidad discriminatoria en las mismas.

9.2 Al departamento de cardiología del hospital San Juan De Dios

- Debido a que se está llevando a cabo el registro nacional de insuficiencia cardíaca (RENAICGT), proponer el uso a nivel nacional de este sistema de predicción de reingreso en pacientes con insuficiencia cardíaca con FEVI < 40% con el fin de prevenir reingresos potencialmente evitables.

10. APORTES

Los resultados obtenidos en esta investigación serán dados a conocer a los departamentos de medicina interna del Hospital General San Juan de Dios, Hospital Nacional Pedro de Bethancourt y al departamento de cardiología del Hospital General San Juan De Dios a través de la entrega de un informe final con el objetivo de que este se encuentre a disposición de los médicos residentes de ambos hospitales y con lograr que se realicen reproducciones de este estudio a una escala mayor y con esto poner en práctica el “sistema de puntuación HOSPITAL” en los pacientes con IC con FEVI <40% y así prevenir reingresos potencialmente evitables en un futuro.

11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Harrison T. Harrison's principles of internal medicine. 19 ed. Massachusetts: McGraw-Hill; 2015.
2. Organización Panamericana de la Salud. salud en las americas 2007 [en linea]. Washington, D.C.: OPS; 2007[citado 24 Mar 2017]. Disponible en: http://www.paho.org/cor/index.php?option=com_docman&view=download&category_slug=publicaciones&alias=256-salud-en-las-americas-2007-vol-1&Itemid=222
3. Ciapponi A, Alcaraz A, Calderón M, Matta M, Chaparro M, Soto N, et al. Carga de enfermedad de la insuficiencia cardiaca en América Latina: Revisión sistemática y metaanálisis. Rev esp cardiol [en linea]. 2016 Nov [citado 24 Mar 2017]; 69(11):1051-1060. doi: <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2016.04.045>
4. Guatemala. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Memoria de estadísticas vitales y vigilancia epidemiológica, república de Guatemala 2015, reporte estadístico anual [en linea]. Guatemala: MSPAS; 2015 [citado 24 Mar 2017]. Disponible en: <http://epidemiologia.mspas.gob.gt/files/Semanas/Memoria%20Vigepi%202007.pdf>
5. Jencks S, Williams M, Coleman E. Rehospitalizations among patients in the Medicare fee-for service. N Engl J Med[en linea]. 2011 Abr [citado 24 Mar 2017]; 364(16):1418-1428. doi: 10.1056/NEJMsa0803563
6. Mor V, Intrator O, Feng Z, Grabowski D. The revolving door of rehospitalization from skilled nursing facilities. Health Aff (Millwood) [en linea]. 2011 Ene [citado 24 Mar 2017]; 29(1): 57-64. doi: 10.1377/hlthaff.2009.0629.
7. Donzé J, Williams M, Robinson E, Zimlichman E, Aujesky D, Vasilevskis E, et al. International validity of the HOSPITAL score to predict 30-day potentially avoidable hospital readmissions. JAMA Intern Med [en linea]. 2016 Abr [citado 24 Mar 2017];176(4):496-502. doi: 10.1001/jamainternmed.2015.8462.

8. Robinson R. The HOSPITAL score as a predictor of 30 days readmission in a retrospective study at a university affiliated community hospital. *PeerJ* [en línea]. 2016 Sep [citado 24 Mar 2017]; 4:2441. doi: 10.7717/peerj.2441
9. Cooksley T, Nanayakkara P, Nickel C, Subbe C, Kellett J, Kidney R, et al. Readmissions of medical patients: An external validation of two existing prediction scores. *QJM: An International Journal of Medicine* [en línea]. 2015 Mar [citado 25 Mar 2017]; 109(4):245–248. doi: 10.1093/qjmed/hcv130.
10. Vinson J, Rich M, Sperry J, Shah A, McNamara T. Early readmission in elderly patients with congestive heart failure. *J Am Geriatr Soc* [en línea]. 1990 Dic [citado 24 Mar 2017]; 38(12): 1290-5. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1532-5415.1990.tb03450.x/full>
11. Donzé J, Aujesky D, Williams D, Schnipper J. Potentially avoidable 30-day hospital readmissions. *JAMA Internal Medicine* [en línea]. 2013 Abr [citado 25 Mar 2017]; 173(8):632-638. doi: 10.1001/jamainternmed.2013.3023.
12. Sanchez M. Hume y Zubiri: El principio de la causalidad. *Estudios* 106 [en línea]. 2013 Feb [citado 3 Abr 2017]; 11: otoño 2013: 43-64. Disponible en: <http://biblioteca.itam.mx/estudios/100-110/106/000250585.pdf>
13. Maibaum G. Teoría de probabilidades y estadística matemática [en línea]. Alemania: Editorial Pueblo y Educación; 1988 [citado 24 Mar 2017]. Disponible en: https://estadisticaunicaes.files.wordpress.com/2012/05/teoria_de_probab_y_estadistica_mate.pdf
14. Salinas B. La teoría de detección de señales. *Soc Esp Oftal* [en línea]. 2006 Dic [citado 24 Mar 2017]; 81:(2) 63-64. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/aseo/v81n2/carta.pdf>

15. Ponikowski P, Voors A, Anker D, Bueno H, Cleland G, Coats J, et al. 2016 ESC guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: The task force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the ESC. Developed with the special contribution of the heart failure association. Eur Heart J [en línea]. 2016 Jul [citado 3 Abr 2017]; 37(27):2129-200. doi: 10.1093/eurheartj/ehw128.

16. Montijano A. Insuficiencia cardíaca [en línea]. España: Hospital Clínico-Universitario Virgen de la Victoria de Málaga, Departamento de Cardiología; 2012 [citado 24 Mar 2017]. Disponible en: <http://www.medynet.com/usuarios/jraguilar/Manual%20de%20urgencias%20y%20Emergencias/insucar.pdf>

17. Clyde W, Jessup M, Butler J, Drazner M, Geraci S, Januzzi J, et al. 2013 ACCF/AHA Guideline for the management of heart failure, ACCF/AHA practice guideline. Circulation [en línea]. 2013 Mayo [citado 3 Abr 2017]; 128(16):240-327. doi <https://doi.org/10.1161/CIR.0b013e31829e8776>.

18. Echeverri J, Aceves R, Amezcua L, Ixcamparij C, Ruizo A, Torres A, et al. Insuficiencia cardíaca, trascendencia y utilidad de la evaluación ecocardiográfica. RevMed Inst Mex Seguro Soc [en línea]. 2014 Ene [citado 3 Abr 2017]; 52(2):188-191. Disponible en: <http://new.medigraphic.com/cgi-bin/resumen.cgi?IDARTICULO=48737>.

19. Rodríguez F, Banegas J, Guallar P. Epidemiología de la insuficiencia cardíaca. Rev Esp Cardiol [en línea]. 2004 Feb [citado 6 Abr 2017]; 57(2):163-170. doi: 10.1157/13057268.

20. Ho K, Pinsky J, Kannel W, Levy D. The epidemiology of heart failure: The framingham study. J Am Coll Cardiol [en línea]. 1993 Oct [citado 6 Abr 2017]; 22(4):6-13. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/073510979390455A>.

21. Quiles J. Epidemiología de la insuficiencia cardíaca [en línea]. España: Sociedad Castellana de Cardiología; 2002 [citado 6 Abr 2017]. Disponible en: <http://castellanacardio.es/wp-content/uploads/2010/11/insuficiencia-cardiaca.pdf>.
22. Vasan R, Larson M, Benjamin E, Evans J, Reiss C, Levy D. Congestive heart failure in subjects with normal versus reduced left ventricular ejection fraction: prevalence and mortality in a population-based cohort. J Am Coll Cardiol [en línea]. 1999 Jun [citado 6 Abr 2017]; 33(7):1948-1955. Disponible en: <http://www.onlinejacc.org/content/accj/33/7/1948.full.pdf>.
23. Resende P, Rassi S, Sousa K. Perfil epidemiológico, clínico y terapéutico de la insuficiencia cardíaca en hospital terciario. Arq Bras Cardiol [en línea]. 2010 Oct [citado 10 Abr 2017]; 95(3):392-398. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0066-782X2010005000102>.
24. Imizcoz M. Insuficiencia cardíaca: definición, fisiopatología y cambios estructurales. Cir Cardiov [en línea]. 2008 [citado 10 Abr 2017]; 15(1):15-20. Disponible en: file:///C:/Users/usuario/Downloads/S1134009608702201_S300_es.pdf.
25. Jackson G, Gibbs C, Davies M, Lip G. ABC of heart failure: pathophysiology. BMJ [en línea]. 2000 Ene [citado 10 Abr 2017]; 320(7228):167-170. Disponible en: http://www.damascushospital.org.sy/UserFiles/File/PDF_Power%20Point%20_Help%20Files/ABC%20of%20Heart%20failure_ABC%20of%20heart%20failure.pdf.
26. Goldman L, Ausiello D, Schafer A. Cecil y Goldman tratado de medicina interna. 24 ed. Barcelona: Elsevier; 2013.
27. Hunt S, Abraham W, Feldman A, Francis G, Ganiats T, Jessup M, et al. 2009 focused update incorporated into the ACC/AHA 2005 guidelines for the diagnosis and management of heart failure. A report of the ACC/AHA task force on practice guidelines. BMJ [en línea]. 2009 Abr [citado 3 Abr 2017]; 119:14. doi: <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.109.192065>

28. Guadalajara J. Cardiología. 6 ed. México: Méndez; 2006.
29. Keldel J, Cramer M, Wilngaarden J, Van R, Mosterd A, Moons K, et al. The diagnostic value of physical examination and additional testing in primary care patients with suspected heart failure. *Circulation* [en línea]. 2011 Dic [citado 3 Abr 2017]; 124:2865. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.111.019216.
30. Davie A, Francis C, Caruana L, Sutherland G, McMurray J. Assessing the diagnosis in heart failure: which features are any use?. *Q J Med* [en línea]. 1997 Mayo [citado 3 Abr 2017]; 90(5):335-339. Disponible en: https://oup.silverchair-cdn.com/oup/backfile/Content_public/Journal/qjmed/90/5/10.1093_qjmed_90.5.335/1/900335.pdf
31. Yancy C, Jessup M, Bozkurt B, Butler J, Casey D, Drazner M, et al. 2013 ACCF/AHA guideline for the management of heart failure: Executive summary. *JACC* [en línea]. 2013 Oct [citado 3 Abril 2017]; 62:1495-539. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2013.05.020>.
32. Maisel A, Mueller C, Adams K Jr, Anker S, Aspromonte N, Cleland JG, et al. State of the art: Using natriuretic peptide levels in clinical practice. *Eur J Heart Fail* [en línea]. 2008 Sep [citado 3 Abr 2017]; 10(9):824-39. doi: 10.1016/j.ejheart.2008.07.014.
33. Paulus W, Tschöpe C, Sanderson J, Rusconi C, Flachskampf F, Rademakers FE, et al. How to diagnose diastolic heart failure: A consensus statement on the diagnosis of heart failure with normal left ventricular ejection fraction by the heart failure and echocardiography associations of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J* [en línea]. 2017 Oct [citado 3 Abr 2017]; 38(20):2539-50. Disponible en: <https://academic.oup.com/eurheartj/article/38/20/2539/413883/How-to-diagnose-diastolic-heart-failure-a>.

34. SOLVD I, Yusuf S, Pitt B, Davis C, Hood W, Cohn J. Effect of enalapril on survival in patients with reduced left ventricular ejection fractions and congestive heart failure. *N Engl J Med* [en linea]. 1991 Ago [citado 3 Abr 2017]; 1;325(5):293-302. Disponible en: <http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJM199108013250501#t=article>.
35. Packer M, Coats A, Fowler M, Katus H, Krum H, et al. Effect of carvedilol on survival in severe chronic heart failure. *N Engl J Med* [en linea]. 2001 Mayo [citado 3 Abr 2017]; 344:1651-1658. doi: 10.1056/NEJM200105313442201
36. Setoguchi S, Stevenson L. Hospitalizations in patients with heart failure: Who and why. *JACC* [en linea]. 2009 Oct [citado 3 Abr 2017]; 54:18. doi: 10.1016/j.jacc.2009.08.015
37. Setoguchi S, Stevenson L, Schneeweiss S. Repeated hospitalizations predict mortality in the community population with heart failure. *AHJ* [en linea]. 2007 Ago [citado 3 Abr 2017]; 154(2):260-6. Disponible en: [http://www.ahjonline.com/article/S0002-8703\(07\)00378-X/fulltext](http://www.ahjonline.com/article/S0002-8703(07)00378-X/fulltext).
38. Desai A, Stevenson L. Rehospitalization for heart failure. *Circulation* [en linea]. 2012 Jul [citado 3 Abr 2017]; 126:501-506. doi: <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.112.125435>
39. Curtis L, Greiner M, Hammill BG, Kramer J, Whellan D, Schulman KA, et al. Early and long-term outcomes of heart failure in elderly persons. *JAMA* [en linea]. 2008 Dic [citado 3 Abr 2017]; 168(22):2481-8. doi: 10.1001/archinte.168.22.2481.
40. Watson R, Gibbs C, Lip G. Clinical features and complications of heart failure. *BMJ* [en linea]. 2000 Ene [citado 10 Abr 2017]; 320(7229): 236–239. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1117436/>.

41. Rahimi K, Bennett D, Conrad N, Williams T, Basu J, Dwight J, et al. Risk prediction in patients with heart failure: A systematic review and analysis. JACC [en línea]. 2014 Oct [citado 3 Abr 2017]; 2(5):440-6. doi: 10.1016/j.jchf.2014.04.008.
42. Ruiz R. Eficacia de una prueba diagnóstica: Parámetros utilizados en el estudio de un test. JANO[en línea]. 2009 Mayo [citado 10 Abr 2017]; 1(1.736). Disponible en: http://www.jano.es/ficheros/sumarios/1/0/1736/30/00300032_LR.pdf.
43. Pita Fernández S, Pértegas Díaz S. Pruebas diagnósticas: Sensibilidad y especificidad. Cad Aten Primaria [en línea]. 2003 Jul [citado 10 Abr 2017]; 10: 120-124. Disponible en: http://www.fisterra.com/mbe/investiga/pruebas_diagnosticas/pruebas_diagnosticas
44. Avila Smirnow D. ¿Que es la comorbilidad?. Revista chilena de epilepsia[en línea]. 2007 Dic [citado 3 Abr 2017]; 8(1):49-51. Disponible en: http://www.revistachilenadeepilepsia.cl/revistas/revista_2007/a8_1_tr_comorbilidad.pdf.
45. Aubert C, Schnipper J, Williams M, Robinson E, Zimlichman E, Vasilevskis E. Simplification of the HOSPITAL score for predicting 30-day readmissions. BMJ [en línea]. 2017 Abr [citado 24 Abr 2017]; 2016-006239. doi: 10.1136/bmjqs-2016-006239.
46. Spasovski G, Vanholder R, Allolio B, Annane D, Ball S, Bichet D, et al. Clinical practice guideline on diagnosis and treatment of hyponatraemia. Eur J Endocrinol [en línea]. 2014 Feb [citado 24 Abr 2017]; 29 (8): G1-G47. Disponible en: <http://www.eje-online.org/content/170/3/G1.full.pdf+html>
47. Brunton L, Chabner B, Knollman B. Goodman y Gilman las bases farmacológicas de la terapéutica. 12 ed. California: McGraw Hill; 2011.
48. Khadse S, Aggarwal A, Manjonath S, Bailwad S, Pawar S, Basu S, et al. Biopsy as a diagnostic tool: a review. Online Journal of BioSciences and Informatics [en

linea]. 2013 [citado 24 Abr 2017]; 5(3):501-506. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/265251194_BIOPSY_AS_A_DIAGNOSTIC_TOOL_A_REVIEW_INTRODUCTION.

49. Merriam-webmaster.com [en línea]. Springfield, Massachusetts: Merriam-webster.com; 2017 [citado 24 Abr 2017]. Disponible en: <https://www.merriam-webster.com/>.

50. Mayo Clinic [en línea]. Arizona: mayoclinic.org; 2015 [actualizados 10 Ene 2017; citado 23 Ene 2017]. Test and procedures upper endoscopy; [aprox 1 pant]. Diponible en: <http://www.mayoclinic.org/tests-procedures/endoscopy/basics/definition/prc-20020363>.

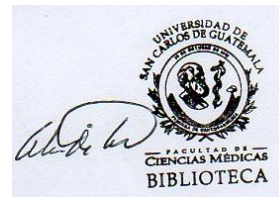
51. Tschudy M, Arcara K. Manual harriet lane de pediatría. 19 ed. Barcelona: Elsevier; 2013.

52. Limmer D, O'keefe M. Emergency care. 12 ed. New York: Pearson ; 2012.

53. Möller T, Lorenzo R. Resonancia magnetica: manual de protocolos. 2 ed. Madrid: Panamericana; 2003.

54. Baskar R, Lee K, Yeo R, Yeoh K. Cancer and radiation therapy: Current advances and future directions. Int J Med Sc [en línea]. 2012 Feb [citado 19 Abr 2017]; 9(3):193-9. doi: 10.7150/ijms.3635.

55. Infante A. Metodología de análisis de la hospitalización en el sistema nacional de salud. España: Ministerio de Sanidad y Consumo; 2007.



12. ANEXOS

Figura 12.1
Ficha de Recolección de datos

Sistema HOSPITAL						
	Instrucciones: la siguiente ficha de recolección de datos, consta de 3 series, las cuales fueron llenadas marcando una (x) en la respuesta según la información encontrada en el historial clínico del paciente en estudio. En la primera serie se encuentran las características epidemiológicas del paciente, en la segunda serie las comorbilidades presentadas por el sujeto a estudio y en la tercera serie las variables del sistema de puntuación "HOSPITAL".					
Características epidemiológicas						
No. De Boleta		No. Historia Clínica		Edad		Sexo
Hospital		Hospital General San Juan De Dios				Hospital Pedro Bethancourt
Comorbilidades						
					Si	No
1) Hipertensión Arterial						
2) Cardiopatía Isquémica						
3) Diabetes Mellitus						
4) Insuficiencia renal crónica IRC						
5) Alcoholismo						
6) Cardiopatía Congénita						
7) Uso de sustancia ilícitas						
Sistema de Puntuación Hospital						
					Si	No
1) Hemoglobina < 12.5 g/dL al egreso						
2) Egreso desde un servicio de oncología o diagnóstico de cáncer.						
3) Nivel de sodio <135 mEq/L al egreso						
4) Procedimiento durante su estadía*						
5) Admisión de tipo urgente						
6) 0 - 1 ingresos hospitalarios en los últimos 12 meses						
7) 2 - 5 ingresos hospitalarios en los últimos 12 meses						
8) >5 ingresos hospitalarios en los últimos 12 meses						
9) Duración de estadía Hospitalaria mayor a 5 días						
* Cualquiera de los siguientes procedimientos realizados durante su estancia hospitalaria: Infusión o inyección de quimioterapias, Biopsias o biopsias cerradas, Transfusiones, Endoscopias gastrointestinales, Colocación de vía central, Angioplastia coronaria percutánea, Cateterización cardiaca de cámaras, Trasplante autólogo o alogénico de células madre, Ablación por catéter de lesiones o tejidos cardiacos, Implante o reemplazo de desfibrilador o marcapasos intracardiacos, Presión positiva continua en vía aérea, Hemodiálisis, Resonancia magnética, Drenaje percutáneo abdominal, Procedimientos radioterapéuticos, Toracocentesis, Punción lumbar						

REINGRESÓ SI NO

Figura 12.2

Base de datos de Windows Excel

[illegible]

Tabla 12.1

Tabla 2 x 2, Sistema de puntuación *HOSPITAL* - Reingreso

Sistema de puntuación *HOSPITAL* como predictor del reingreso en pacientes con insuficiencia cardiaca con FEVI < 40%

Sistema de Puntuación <i>Hospital</i>	Reingreso (0-30 días después del egreso)		Total
	Si	No	
≥ 6	11 (Verdaderos positivos)	10 (Falsos positivos)	21
<6	1 (Falsos negativos)	35 (Verdaderos Negativos)	36
Total	12	45	57