



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**“HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO DR. EDUARDO  
LICEAGA”**

**“EFICACIA DEL MODELO PREDICTIVO WATCH-DM PARA EL  
DESARROLLO DE INSUFICIENCIA CARDIACA EN PACIENTES  
QUE VIVEN CON DIABETES TIPO 2 EN EL HOSPITAL  
GENERAL DE MÉXICO DR. EDUARDO LICEAGA”**

## **TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL:  
TÍTULO DE ESPECIALISTA**

**EN:  
MEDICINA INTERNA**

**PRESENTA:  
IVAN PEREZ PEREZ**

Facultad de Medicina



**TUTOR-DIRECTOR DE TESIS Y/O  
ASESOR PRINCIPAL: DOCTOR JAVIER ALONSO ROMERO BERMÚDEZ**

**CIUDAD UNIVERSITARIA, CIUDAD DE MÉXICO A 14 DE SEPTIEMBRE  
DEL 2023**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

## ÍNDICE

Apartado	Página
1) <u>Resumen Estructurado</u>	2
2) <u>Palabras Clave</u>	3
3) <u>Antecedentes</u>	4
4) <u>Planteamiento del problema</u>	8
5) <u>Pregunta de investigación</u>	9
6) <u>Justificación</u>	10
7) <u>Hipótesis</u>	11
8) <u>Objetivos</u>	12
9) <u>Metodología</u>	13
10) <u>Población y Tamaño de la Muestra</u>	14
11) <u>Variables</u>	17
12) <u>Procedimientos</u>	19
13) <u>Análisis Estadístico</u>	22
14) <u>Aspectos Éticos y de Bioseguridad</u>	23
15) <u>Conflicto de Intereses</u>	25
16) <u>Relevancia y Expectativas</u>	26
17) <u>Recursos Disponibles</u>	27
18) <u>Recursos Necesarios</u>	28
19) <u>Resultados</u>	29
20) <u>Discusión</u>	31
21) <u>Conclusiones</u>	32
22) <u>Referencias</u>	33
23) <u>Anexos</u>	39

**“EFICACIA DEL MODELO PREDICTIVO WATCH-DM PARA EL DESARROLLO DE INSUFICIENCIA CARDIACA EN PACIENTES QUE VIVEN CON DIABETES TIPO 2 EN EL HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO DR. EDUARDO LICEAGA”**

**RESUMEN ESTRUCTURADO**

Antecedentes: Diabetes tipo 2 es una enfermedad de alta prevalencia a nivel mundial y nacional, con alto impacto económico, asociada como factor principal para desarrollo de insuficiencia cardiaca, aumentando su riesgo de insuficiencia cardiaca hasta 30% en comparación de la población no diabética, al igual que es infra diagnosticada por el poco acceso a disponibilidad de recursos con péptido natriurético auricular o ecocardiograma, por lo cual se han propuestos múltiples modelos predictivos basados en clínica y para clínicos accesibles a la consulta diaria, el modelo predictivo WATCH-DM ha demostrado mayor índice de concordancia, correlación y validación de su eficacia por múltiples estudios externos en la estimación del riesgo en pacientes con riesgo cardiovascular leve y moderado que es la principal población que acude a la consulta, actualmente no existen estudios que valoren su eficacia en la población mexicana. Objetivo: Medir la eficacia del modelo predictivo WATCH-DM en pacientes que viven con diabetes tipo 2 en un hospital de tercer nivel. Justificación: Al demostrar la eficacia del modelo de predicción WATCH-DM nos permitirá estadificar adecuadamente los pacientes que viven con diabetes tipo 2 y de esta manera poder iniciar estrategias preventivas para disminuir el riesgo de complicaciones asociadas a insuficiencia cardiaca. Metodología: Estudio ambispectivo, transversal, descriptivo y observacional, que se valoran expedientes de pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de diabetes tipo 2 sin diagnóstico inicial de insuficiencia cardiaca y desarrollo posterior de insuficiencia cardiaca durante un periodo de 5 años, en expedientes de pacientes que acuden a la consulta del servicio de Medicina Interna del Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”.

## **PALABRAS CLAVE**

Diabetes tipo 2, WATCH-DM, Insuficiencia cardiaca.

**“EFICACIA DEL MODELO PREDICTIVO WATCH-DM PARA EL DESARROLLO DE INSUFICIENCIA CARDIACA EN PACIENTES QUE VIVEN CON DIABETES TIPO 2 EN EL HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO DR. EDUARDO LICEAGA”**

**ANTECEDENTES**

La diabetes tipo 2 (DT2) es caracterizada por la alteración en la regulación del metabolismo de los carbohidratos, lípidos y proteínas, resultando en la alteración de la secreción de la insulina con aumento de la resistencia a la misma en órganos diana. Los pacientes que viven con diabetes tipo 2 (PVDT2)(1). Dentro de las complicaciones con mayor frecuencia y comorbilidad se encuentra la insuficiencia cardiaca (IC) la cual es el producto del deterioro estructural y funcional del corazón acompañado o no de la modificación de la eyección del ventrículo, repercutiendo de manera importante a la morbilidad y mortalidad (2,3).

Fisiopatología: A pesar del conocimiento de la relación entre diabetes tipo 2 e insuficiencia cardiaca es difícil establecer una sola vía fisiopatológica por lo cual se propone la tétada cardio-toxica en la que los siguientes factores interactúan para el desarrollo de insuficiencia cardiaca (4–6): 1) Miocardiopatía diabética (7); 2) Activación del sistema renina angiotensina aldosterona y activación del sistema simpático (2); 3) Síndrome metabólico (8,9); 4) Disfunción diastólica del ventrículo (52-60% de los PVDT2) (2,10).

IC en el PVDT2: se sospecha que la patología con mayor relación con el riesgo de desarrollar IC es la DT2, esto ya visto desde los estudios de Framingham donde se mostró aumento de la incidencia de dos y cinco veces el riesgo, Reikiavik en el 2005 en donde se demostró la prevalencia de IC en un 12% en PVDT2 en comparación al 3% de la población sin DT2 (11); en el 2017 Einerson Tr con aumento de la prevalencia en 14.9% (12–15), estudio PARADIGM-HF con aumento del riesgo de IC en los PVDT2 en comparación de pacientes sin ella (HR 1.39; IC 95% 1,17 a 1,64;  $p < 0,001$ )(16); SAVOR-TIMI 53 con incidencia de IC de 30 por cada 1000 personas/año (17). Repercutiendo en la mortalidad del PVDT2, ya que esta aumento hasta en un 37% mayor secundaria a insuficiencia cardiaca en comparación de aquellos sin DT2, con mortalidad e 32.7 por

cada 1000 personas/año en PVDT2 y IC en comparación de 3.7 por 1000 personas/año de aquellos solo con IC (18,19).

Con lo expuesto previamente se concluye que el PVDT2 tiene riesgo alto de desarrollar IC, siendo la principal aquella de FEV1p, por las recomendaciones de la guías internacionales en estos casos se recomienda utilizar 2 algoritmos diagnósticos basados en escalas H2FPEF y HFA-PEFF con utilidad diagnóstica variable y poco aplicable en la vida real (20–24). Se han elaborados múltiples modelos que nos ayuden a predecir el riesgo de IC en PVDT2 como Willis en el 2021 validado por el estudio CANVAS (25), Kim 2016 validado por el estudio EMR, modelo BRAVO por Shao en el 2018 validado por ACCORD (26), modelo QDiabetes por Hippisley en el 2015 validado por EMR, sin adecuadas validaciones externas (27). En la actualidad se estudian dos modelos predictivos del riesgo de IC con múltiples validaciones externas que pueden ser aplicados en la consulta diaria.

Modelo predictivo WATCH-DM (28): objetivo principal desarrollar y validar un nuevo modelo derivado del aprendizaje automatizado para predecir el riesgo de IC en PVDT2, con modelos de análisis automatizado se obtienen 10 variables cuales se les asigna una puntuación basada en números enteros para el riesgo de incidencia de IC, como base de datos principal el estudio ACCORD (26) y validado de forma externa con el ensayo ALLHAT (29), este modelo lleva el nombre de WATCH-DM en el cual el riesgo aumento de forma gradual de acuerdo en los quintiles de la puntuación de riesgo 1.1% en el quintil 1 (7 puntos), 17.4% en el quintil 5 (igual o mayor de 14 puntos). Validación externa por los estudios: Look AHEAD con buena discriminación, índice C de 0.70 (IC 95% 0.64-0.76) y calibración de  $p=0.39$ , riesgo de 0.90% en primer quintonil hasta 5.97% en el quintonil 5 (7 veces mayor) HR de 6,79 (IC del 95 %, 3.32–15.27); TECOS con discriminación modesta para predecir el riesgo de IC, con índice C 0.65 (IC 95 %, 0.61–0.68), HR 0.67 (IC 95 %, 0.63–0.70) y 0.63 (IC 95 %, 0.59–0.67), mala calibración con  $p<0.001$ , estratificar la incidencia de IC en el año 4 del 1,85% en el quintil 1 al 6,66% en el quintil 5 (riesgo 4 veces mayor) (HR 3.78; IC 95 %, 2.54–5.61); Corte EHR demostró

una buena discriminación índice C de 0,73 (IC 95 %, 0.69–0.77) y una calibración adecuada ( $p= 0.96$ ), quintil 1 de 0.56% y quintil 5 5.29% (9 veces mayor).

Modelo de predicción de riesgo de IC TRS-HFDM (30): basado en números enteros de características clínicas fácilmente disponibles, desarrollado y validado para predecir IC en PVDT2 con ensayos clínicos SAVOR-TIMI 53 (17) y DECLARE TIMI 58 (31), validación externa mediante EMPAREG (32) y ACCORD (26), con lo que se logró desarrollar el modelo TRS-HFDM, en el cual la puntuación corresponde con el aumento de la incidencia de IC en PVDT2 1.3 por 1000 a 0 puntos, 64.7 por 1000 a igual o mayor a 4 puntos demostrando una buena discriminación con índice C de 0.78 (IC del 95%: 0,75 a 0,81) con adecuada calibración con  $p = 0.13$ , con otras validaciones externas como: Look AHEAD demostró similitud a WATCH-DM, con índice C de 0.70, (IC del 95 %, 0.65–0.75) y una calibración adecuada ( $p=0.84$ ), la incidencia a puntuación 0 de 0.91% en comparación a 16.10% para puntaje igual mayor a 3 (HR, 20.04; 95% CI, 9.49–42.34); TECOS con discriminación modesta, índice C de 0.66 (IC 95 %, 0.60–0.72), mala calibración con riesgo de IC subestimado consiste y calibración  $p<0.001$ , incidencia aumento en 1.16% para puntuación de 0 y 6.42% para puntuación mayor igual de 3 puntos. Con la última revisión sistemática realizada por Vaduganatham et al en el 2022 en donde comparo los modelos WATCH-DM y TRS-HFDM se obtuvieron las siguientes conclusiones (33): Ambos modelos predicen el riesgo de IC a 5 años en PVDT2 con discriminación y calibración adecuadas; El modelo WATCH-DM detecto 2 eventos adicionales por cada 1000 personas en comparación con el modelo TRS-HFDM; - WATCH-DM es de mayor facilidad para aplicar en comparación de TRS-HFDM; Los modelos multivariados pueden continuar funcionando incluso en ausencia de datos, como lo visto en la corte EHR con el modelo WATCH-DM en el cual el 65% de los pacientes no tuvieron todas las variables requeridas.

Por lo cual el modelo WATCH-DM demostró mayor eficacia para su aplicación en la consulta diaria y permitiría ayudar a orientar las terapias preventivas de IC como las intervenciones de pérdida de peso intensional o el uso de inhibidores de los SGLT2.





## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

En el paciente que vive con diabetes tipo 2 una de las comorbilidades con mayor prevalencia es la insuficiencia cardiaca, la cual aumenta directamente el riesgo cardiovascular que conlleva aumento de admisión hospitalaria por causas cardíacas, aumento de la mortalidad por todas las causas, esto lleva al paciente a deterioro de su funcionalidad, deterioro en la calidad de vida y repercusión económica.

Se han desarrollado múltiples escalas para predecir el riesgo de insuficiencia cardiaca como las propuestas por la Sociedad Europea de Cardiología como HFA-PEFF y H2FPEF, las cuales no tienen enfoque principal en el paciente que vive con diabetes y de estudios especializados que no son disponibles en la consulta de rutina.

En contraste con los modelos predictivos como TRS-HFDM y WATCH-DM con adecuada eficacia para valorar el riesgo de desarrollar insuficiencia cardiaca en el paciente que vive con diabetes tipo 2, de fácil aplicación con parámetros clínicos y paraclínicos de fácil acceso en la consulta externa

A pesar de lo comentado no existen estudios en México que valoren la prevalencia de insuficiencia cardiaca o la eficacia de los modelos predictivos como TRS-HFDM y WATCH-DM en el paciente que vive con diabetes.

## **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál es la eficacia del modelo WATCH-DM para predecir el desarrollo de insuficiencia cardiaca en pacientes que viven con diabetes tipo 2 en un hospital de tercer nivel de atención?

## JUSTIFICACIÓN

Diabetes tipo 2 es la enfermedad crónica con mayor prevalencia en México evidenciado por el reporte de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2021 sobre Covid-19 alcanzando el 11.3% en mujeres y 9% en hombres mayores de 18 años (1), al ser considerado uno de los principales factores de riesgo de desarrollo de insuficiencia cardiaca de dos hasta cuatro veces en personas mayores de 18 años para desarrollo de insuficiencia cardiaca de fracción de eyección preservada. La prevalencia de este binomio no ha sido estudiada en México, pero lo expuesto en otros estudios demuestra que este es infradiagnosticado.

El paciente que vive con diabetes tipo 2 e insuficiencia cardiaca aumenta la incidencia de hospitalización por causa cardiovascular, aumento de la mortalidad por todas las causas, siendo reflejado en el ámbito extrahospitalario con deterioro de la calidad de vida, pérdida de años de vida con pérdidas económicas en América y el caribe de hasta 415 millones en el 2019(2).

TRS-HFDM y WATCH-DM modelos predictivos propuestos en el 2019, de fácil aplicación con características clínicas y paraclínicas de fácil acceso en la consulta de rutina, que valoran el riesgo de insuficiencia cardiaca en el paciente que vive con diabetes, WATCH-DM demostró la mayor eficacia en la estimación del riesgo en pacientes con riesgo cardiovascular leve y moderado que es la principal población que acude a la consulta.

Actualmente en todo paciente que vive con diabetes se debe realizar búsqueda intencionada de insuficiencia cardiaca, con los nuevos modelos predictivos de diagnóstico y estratificación de riesgo de falla cardiaca nos permite un mejor panorama para la toma de decisiones terapéuticas y pronósticas.

## **HIPÓTESIS**

Existe relación entre el modelo predictivo WACTH-DM y el desarrollo de insuficiencia cardiaca en pacientes valorados con alto o muy alto riesgo que viven con diabetes tipo 2 en un hospital de tercer nivel de atención.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Medir la eficacia del modelo predictivo WATCH-DM para el desarrollo de insuficiencia cardiaca en pacientes que viven con diabetes tipo 2 en un hospital de tercer nivel de atención.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

Evaluar el perfil sociodemográfico (edad, sexo, IMC, creatinina sérica, glucosa en ayuno, colesterol HDL, tensión arterial) en pacientes que viven con diabetes tipo 2 en un hospital de tercer nivel de atención.

Medir puntajes del modelo predictivo WATCH-DM en pacientes que viven con diabetes tipo 2 en un hospital de tercer nivel de atención.

Relacionar el péptido natriurético auricular con el puntaje del modelo predictivo WATCH-DM en pacientes que viven con diabetes tipo 2 en un hospital de tercer nivel de atención.

## **METODOLOGÍA**

### **UNIVERSO DE TRABAJO**

El desarrollo del protocolo de investigación se realizará en las instalaciones del Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga, en los expedientes de pacientes que viven con diabetes tipo 2.

### **UNIDAD DE ANÁLISIS**

Revisión de expedientes clínicos de pacientes que viven con diabetes tipo 2 del Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga.

### **TIPO Y DISEÑO DEL ESTUDIO:**

El diseño de este protocolo de investigación tiene las siguientes cinco condicionantes.

a) Dirección del tiempo

Según el proceso de causalidad o tiempo de ocurrencia de los hechos y registros de la información: Ambispectivo

b) Número de mediciones

Según el número de mediciones una misma variable o el periodo de secuencia del estudio: Transversal.

c) Alcance

Según el control de las variables y el análisis de los datos: Correlacional.

d) Intención

Según la intención comparativa de los resultados de los grupos estudiados: no comparativo.

e) Interferencia

Según la interferencia del investigador en el fenómeno que se analiza: Observacional.

### **POBLACIÓN Y TAMAÑO DE LA MUESTRA:**

Se realizó una muestra de tipo población finita, en la cual se obtiene por parte de Servicio de Estadística la población de expedientes de pacientes que viven con diabetes tipo 2 cautiva a la consulta de Medicina Interna del Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga de 804 expedientes de pacientes, mediante el artículo Prevalence of cardiovascular disease in type 2 diabetes: a systematic literature review of scientific evidence from across the world in 2007-2017 publicado en Cardiovascular diabetology en el año 2018 se obtiene la prevalencia de insuficiencia cardíaca en pacientes que vive con diabetes tipo 2 del 14 % por lo cual se realizará el cálculo de la muestra mediante la Fórmula para población Finita:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{[e^2 \cdot (N-1)] + [Z^2 \cdot p \cdot q]}$$

Donde:

n= muestra

N= Población (804)

Z= Nivel de confianza o seguridad (95%) (1.96)

e= error (0.05ca)

p= prevalencia de la enfermedad (0.14)

q= complemento de p (0.5)



## RESULTADO

$$n = \frac{(804)(1.96)^2(0.14)(0.5)}{[(0.05)^2(804 - 1)] - [(1.96)^2(0.14)(0.5)]}$$

$$n = \frac{216.2052}{(2.0075) + (0.26912)}$$

$$n = \frac{216.2052}{2.276412}$$

$$n = 94.9763$$

### CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Expediente de paciente del Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga que viva con diabetes tipo 2.
- Expediente del servicio de medicina interna de consulta externa del Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga.
- Dos o mas consultas con menos de 1 año de diferencia.
- Diagnóstico de insuficiencia cardiaca dentro de los cinco años del seguimiento por diabetes tipo 2
- Expediente de paciente de paciente mayor de 18 años de edad.
- Sexo hombre y mujer.
- Expediente clínico completo.

### CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Expediente clínico mal identificado
- Expediente clínico incompleto.
- Expediente de paciente que vive con diabetes tipo 2 con diagnóstico inicial de insuficiencia cardiaca.
- Falta de información para completar los parámetros necesarios de la escala WATCH-DM mayor al 20%

### CRITERIOS DE ELIMINACIÓN:

- No contar con expediente clínico.

## VARIABLES

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de Variable	Escala	Indicador
Sexo	Sexo identificado al nacimiento	¿Cuál es su sexo?	Cualitativa	Nominal	0: Hombre 1: Mujer
Tiempo de Diagnostico de IC	Tiempo transcurrido entre la primera consulta de seguimiento y diagnostico de IC	Fecha de diagnóstico de insuficiencia cardiaca:	Cuantitativa	Discreta	Años
QRS	Medición en electrocardiograma de la duración del complejo QRS	¿Cuál es la Longitud QRS?	Cuantitativo	Continua	Milisegundos
Edad	Tiempo transcurrido desde su nacimiento hasta la primera consulta de seguimiento	¿Cuál es la edad ?	Cuantitativo	Discreta	Años
Infarto a Miocardio Previo	Antecedente de infarto agudo a miocardio diagnosticado por medico	¿tuvo antecedente de infarto al micocardio?	Cualitativo	Nominal	0: Negativo 3: Positivo
Derivación de arteria coronaria	Antecedente de derivación de arteria coronaria secundaria a proceso isquemico	¿tuvo derivación de arteria coronaria?	Cualitativo	Nominal	0: Negativo 2: Positivo
Índice de Masa Corporal	Medida de asociación entre el peso y la talla de una persona	¿cuál es su IMC?	Cuantitativo	Continua	Kilogramos / metro cuadrado(Kg/m <sup>2</sup> )
Creatinina sérica	Medición de creatinina sérica	¿cuál es su creatinina sérica?	Cuantitativa	Continua	Miligramos/ decilitro
Presion arterial sistolica	Presión arterial sistólica durante la consulta de primera vez de seguimiento	¿cuál es su presion arterial sistólica?	Cuantitativa	Continua	Milímetros de mercurio
Presion arterial diastolica	Presión arterial diastolica durante la consulta de	¿cuál es su presión	Cualitativo	Continua	Milímetros de mercurio

	primera vez de seguimiento	arterial diastólica?			
Glucosa sérica en ayuno	Medición de glucosa sérica en ayuno en la primera vez de seguimiento	¿cuál es su glucosa en ayuno?	Cuantitativa	Continua	Miligramos /decilitro
Colesterol HDL	Concentración de colesterol HDL durante la primera vez de seguimiento	¿Cuál es su colesterol HDL?	Cuantitativa	Continua	Miligramos /decilitro
Insuficiencia cardiaca	Clínica compatible con insuficiencia cardiaca, con estudio de imagen que comprueba datos de congestión cardiaca, elevación de péptidos natriuréticos o evidencia por eco cardiograma compatible con disfunción diastólica o sistólica de ventrículo izquierdo.	¿Tiene insuficiencia cardiaca?	Cualitativo	Nominal	1) Si 2) No

## PROCEDIMIENTOS

1. Se solicitará al servicio de estadísticas el número de expediente clínico único que fueron atendido en la consulta externa del Servicio de Medicina Interna durante el periodo del 01 de enero del 2014 al 31 de diciembre del 2022 con el diagnostico de diabetes mellitus tipo 2.
2. Se solicitarán los expedientes clínicos al servicio de archivo para su revisión, al igual que análisis del sistema electrónico de laboratorios.
3. Se aplicarán los criterios de inclusión para selección de los expedientes.
4. Se recolectarán los datos en la hoja de recolección de datos (Anexo 3).
5. Se almacenarán los datos recolectados en hoja de cálculo.
6. Posterior a la obtención de los datos se realizará el cálculo del Modelo de predicción WATCH-DM, y se clasificaran a los paciente de acuerdo al riesgo de desarrollar insuficiencia cardiaca
7. Posterior a la clasificación inicial se realizará el estudio estadístico mediante el cálculo de índice C de concordancia, posterior el cálculo de HR con objetivo de intervalo de confianza del 95% y  $p < 0.05$
8. Con los datos obtenidos se realizarán tablas y gráficas para su adecuada comprensión de los datos recolectados.
9. Se darán las conclusiones de acuerdo con los resultados obtenidos
10. Se da por concluido el estudio.

**“EFICACIA DEL MODELO PREDICTIVO WATCH-DM PARA EL DESARROLLO DE INSUFICIENCIA CARDIACA EN PACIENTES QUE VIVEN CON DIABETES TIPO 2 EN UN HOSPITAL DE TERCER NIVEL DE ATENCIÓN”**

**PREGUNTA DE INVESTIGACION**

¿Cuál es la eficacia del modelo WATCH-DM para predecir el desarrollo de insuficiencia cardiaca en pacientes que viven con diabetes tipo 2 en un hospital de tercer nivel de atención?

**HIPOTESIS**

Existe relación entre el modelo predictivo WATCH-DM y el desarrollo de insuficiencia cardiaca en pacientes que viven con diabetes tipo 2 en un hospital de tercer nivel de atención.

**CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

Expediente de paciente del Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga que viva con diabetes tipo 2.

Expediente del servicio de medicina interna de consulta externa del Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga.

·Dos o mas consultas con menos de 1 año de diferencia.

·Diagnóstico de insuficiencia cardiaca dentro de los cinco años del seguimiento por diabetes tipo 2

·Expediente de paciente de paciente mayor de 18 años de edad.

·Sexo hombre y mujer.

·Expediente clínico completo.

**CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

·Expediente clínico mal identificado

·Expediente clínico incompleto.

·Expediente de paciente que vive con diabetes tipo 2 con diagnóstico inicial de insuficiencia cardiaca.

·Falta de información para completar los parámetros necesarios de la escala WATCH-DM mayor al 20%.

**CRITERIOS DE ELIMINACIÓN**

**OBJETIVOS**

**Objetivo general**

Medir la eficacia del modelo predictivo WATCH-DM para el desarrollo de insuficiencia cardiaca en pacientes que viven con diabetes tipo 2 en un hospital de tercer nivel de atención.

**Objetivos específicos**

1.Evaluar el perfil sociodemográfico (edad, sexo, IMC, creatinina sérica, glucosa en ayuno,colesterol HDL, tensión arterial) en pacientes que viven con diabetes tipo 2 en un hospital de tercer nivel de atención.

2.Medir puntajes del modelo predictivo WATCH-DM en pacientes que viven con diabetes tipo 2 en un hospital de tercer nivel de atención.

3.Relacionar el peptido natriuretico auricular con el puntaje del modelo predictivo WATCH-DM en pacientes que viven con diabetes tipo 2 en un hospital de tercer nivel de atención.

**DISEÑO DE ESTUDIO**

Ambispectivo

Transversal

Descriptivo

No comparativo

Observacional

**VARIABLES**

1. Edad
2. Sexo
- 3 IMC
- 4.Tiempo de Diagnostico de IC
- 5.QRS
- 6.Infarto a Miocardio Previo
- 7.Derivación de arteria coronaria
- 8.Creatinina sérica
- 9.Presion arterial sistolica
- 10.Presion arterial diastolica
- 11.Glucosa sérica en ayuno
- 12.Colesterol HDL
- 13.Insuficiencia cardiaca

20

**MUESTRA**

## CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

FECHA	ABRIL 2023	MAY 2023	JUNI 2023	JULI 2023	AGOS 2023	SEPT 2023	OCT 2023	NOV 2023
TÍTULO	X							
ANTECEDENTES	X							
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA		X						
OBJETIVOS		X						
HIPÓTESIS		X						
PROPÓSITOS			X					
DISEÑO METODOLÓGICO				X				
ANÁLISIS ESTADÍSTICO				X				
CONSIDERACIONES ÉTICAS				X				
RECURSOS					X			
BIBLIOGRAFÍA					X			
ASPECTOS GENERALES					X			
ACEPTACIÓN Y AUTORIZACIÓN POR EL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION						X		
EJECUCIÓN DEL PROYECTO						X		
RECOLECCIÓN DE DATOS						X		
ALMACENAMIENTO DE DATOS						X		
ANÁLISIS DE DATOS							X	
DESCRIPCIÓN DE DATOS							X	
DISCUSIÓN DE DATOS							X	
CONCLUSIÓN DEL ESTUDIO							X	
INTEGRACIÓN Y REVISIÓN FINAL							X	
REPORTE FINAL							X	
AUTORIZACIONES								X
IMPRESIÓN DEL TRABAJO								X
PUBLICACIÓN								X

Elaboro: Perez Perez Ivan

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis se realizará en distintas etapas ya establecidas por el método estadístico:

La **recolección** de los datos será guiada por la hoja de recolección de datos en donde se establecen todas las variables necesarias para el estudio (Anexo 3).

El **recuento** de los datos fue guiado por una hoja de cálculo de EXCEL (versión compatible con Windows ) que representará la matriz de datos a estudiar.

La **presentación** de los datos fue guiada por la elaboración de tablas, cuadros y gráficas correspondientes que permitan una inspección precisa, concreta y rápida de los datos.

La **síntesis** de la información fue guiada por premisas generales que permiten expresar de forma sintética propiedades principales de agrupamiento de datos: la medición de intensidad de variables cualitativas (sexo, infarto agudo al miocardio, derivación arterial e insuficiencia cardiaca) mediante el cálculo de frecuencias y porcentajes. Se realizará la medición de magnitud de variables cuantitativas (tiempo de diagnóstico de insuficiencia cardiaca, QRS, edad, IMC, creatinina sérica, presión arterial sistólica y diastólica, glucosa, colesterol HDL) mediante el cálculo de medidas de tendencia central y medidas de dispersión.

El **análisis** fue guiado por premisas generales que permiten la comparación de las medidas de resumen previamente calculadas mediante el uso de dos condicionantes: fórmulas estadísticas apropiadas y tablas específicas. Considerando que las variables principales de estudio puntaje de Modelo de predicción WATCH-DM (cuantitativa) e Insuficiencia cardiaca (cualitativa) se utilizara la prueba estadística de Chi cuadrado y tablas de Correlación Sperman.



## **ASPECTOS ÉTICOS Y DE BIOSEGURIDAD.**

### **Internacionales**

#### **Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS)**

El Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS) es una organización internacional no gubernamental que tiene relaciones oficiales con la Organización Mundial de la Salud (OMS). Fue fundado bajo el auspicio de la OMS y de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) en 1949, con el mandato, entre otros, de colaborar con las Naciones Unidas y sus agencias especializadas, particularmente con UNESCO y OMS.

El respeto por las personas incluye, a lo menos, dos consideraciones éticas fundamentales: a) Respeto por la autonomía, que implica que las personas capaces de deliberar sobre sus decisiones sean tratadas con respeto por su capacidad de autodeterminación; y b) Protección de las personas con autonomía disminuida o deteriorada, que implica que se debe proporcionar seguridad contra daño o abuso a todas las personas dependientes o vulnerables. La beneficencia se refiere a la obligación ética de maximizar el beneficio y minimizar el daño. Este principio da lugar a pautas que establecen que los riesgos de la investigación sean razonables a la luz de los beneficios esperados, que el diseño de la investigación sea válido y que los investigadores sean competentes para conducir la investigación y para proteger el bienestar de los sujetos de investigación. Además, la beneficencia prohíbe causar daño deliberado a las personas; este aspecto de la beneficencia a veces se expresa como un principio separado, no maleficencia (no causar daño).

Omisión del requisito de consentimiento. Los investigadores nunca debieran iniciar una investigación en seres humanos sin la obtención del consentimiento informado de cada sujeto, a menos que hayan recibido aprobación explícita de un comité de evaluación ética. Sin embargo, cuando el diseño de la investigación sólo implique riesgos mínimos

y el requisito de consentimiento informado individual haga impracticable la realización de la investigación (por ejemplo, cuando la investigación implique sólo la extracción de datos de los registros de los sujetos).

## **Nacionales**

### **Reglamento de la Ley General de Salud**

Este Reglamento es de aplicación en todo el territorio nacional y sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto proveer, en la esfera administrativa, al cumplimiento de la Ley General de Salud, en lo que se refiere a la prestación de servicios de atención médica.

Por lo que se citan los siguientes artículos de la misma ley:

Artículo 16: En las investigaciones en seres humanos se protegerá la privacidad del individuo sujeto de investigación, identificándolo solo cuando los resultados lo requieran y este lo autorice.

Artículo 17: Se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio.

Para efectos de este reglamento la investigación que se realizará será “Investigación sin riesgo”

Definiendo Investigación sin riesgo: Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellas en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre lo que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta.

## **BIOSEGURIDAD**

Se pretende tener conocimiento de todas las medidas de bioseguridad vigentes al momento del estudio, y de esta forma respetar todas y cada una de ellas, pero al ser un estudio retrospectivo con análisis de expedientes clínicos no se expondrá a pacientes a ningún riesgo.

## **CONFLICTO DE INTERÉS**

No se recibirá apoyo económico ni de ningún tipo para la realización del presente estudio, por lo que declaramos que no se presentará ningún conflicto de interés al momento de realizar el presente estudio.

## **RELEVANCIA Y EXPECTATIVAS**

1. . Presentar un protocolo de tesis que nos permita evaluar un modelo de predicción validado en múltiples poblaciones que ha demostrado adecuada concordancia con el desarrollo de insuficiencia cardiaca.
2. Ser de los primeros protocolos de estudio que evalúa el modelo de predicción WATCH-DM en la población mexicana.
3. En caso de mostrar adecuada eficacia de su aplicación permitir aplicar medidas de prevención que disminuyan la mortalidad, admisión hospitalaria secundaria a insuficiencia cardiaca y morbilidad en pacientes que viven con diabetes tipo 2.
4. Permitir estadificar a los pacientes que viven con diabetes tipo 2 de acuerdo al riesgo de insuficiencia cardiaca y de esta manera proponer nuevos protocolos de atención adecuados.

## **RECURSOS DISPONIBLES.**

### **Humanos:**

Personal médico capacitado para análisis y recolección de datos de expediente clínico único.

Personal de archivo clínico para búsqueda y préstamo del expediente clínico físico.

Personal de captura de datos que proporcione Numero del Expediente Clínico Único (ECU) con los criterios de inclusión ya descritos.

### **Materiales.**

Expedientes clínicos.

Sistema electrónico de acceso al expediente clínico electrónico del Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga

Sistema electrónico de visualización de estudios paraclínicos de Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga

Hoja de recolección de datos

Software IBM SPSS Statistics y Hardware para desarrollo del método estadístico.

### **Económicos.**

Los gastos que se presenten durante el desarrollo del proyecto de investigación serán exclusivamente solventados por el investigador el monto aproximado de gastos de papelería y software asciende a 2,000 pesos, pero no tiene repercusión económica directa al Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga.

## **RECURSOS NECESARIOS**

En el tipo de estudio que se realizara, no se necesita recursos extras a los que ya cuenta el Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”

## RESULTADOS

Se realiza el análisis estadístico de 92 pacientes, cumpliendo con el cálculo de muestra obtenido previamente. Se verificó que todos los pacientes cumplieran con criterios de inclusión, y ninguno cumpliera cualquier criterio de exclusión.

En relación con el análisis univariado, los resultados para las variables cualitativas fueron los siguientes:

De acuerdo con la variable de **sexo** existieron 92 participantes de los cuales 46 participantes (50%) fueron identificados como mujeres y 46 participantes (50%) fueron identificados como hombres (Tabla 1 y Gráfica 1 en anexos).

De acuerdo con la variable de Infarto Agudo al Miocardio previo se obtuvieron a 76 participantes (82%) sin este antecedente y 16 participantes (17.4%) se obtuvo este antecedente positivo (Tabla 2 y Gráfica 2)

De acuerdo con la variable de fibrilación auricular se obtuvieron 14 participantes (15.2%) positivos y 78 participantes (84.8%) como negativo (Tabla 3 y Gráfico 3)

De acuerdo con la variable de Riesgo por el modelo predictivo WATCH-DM estableció que 25 participantes (29.1%) obtuvieron riesgo bajo, 10 participantes (11.6%) obtuvieron riesgo promedio, 26 participantes (30.2%) riesgo alto y 25 participantes (29.1%) obtuvieron riesgo muy alto. (Tabla 4 y Gráfica 4)

En relación con el análisis univariado, los resultados para las variables cuantitativas fueron las siguientes:

Se aplicó prueba de normalidad a la variable edad con resultado de Kolmogorov Smirnov sin superar el nivel de significancia establecido con valor de 0.087, razón por la cual se reporta como medida de tendencia central una mediana de 58 años, varianza de 89.91 años, desviación estándar de 9.48 años, así como un Rango Inter Cuartil de 12 (Tabla 5 y Gráfica 5).

Se aplicó prueba de normalidad a la variable Índice de Masa Corporal (IMC) con resultado de Kolmogorov Smirnov sin superar el nivel de significancia establecido con valor de 0.121, razón por la cual se reporta como medida de tendencia central una mediana de 31.84 kg/m<sup>2</sup>, varianza de 86.19 kg/m<sup>2</sup>, desviación estándar de 9.28 kg/m<sup>2</sup>, así como un Rango Inter

Cuartil de 12.90 (Tabla 6 y Grafica 6).

Se aplicó prueba de normalidad a la variable Péptido Natriurético Auricular (BNP) con resultado de Kolmogorov Smirnov sin superar el nivel de significancia establecido con valor de 0.187, razón por la cual se reporta como medida de tendencia central una mediana de 1075 pg/ml, desviación estándar de 1438 pg/ml, así como un Rango Inter Cuartil de 2036.28 (Tabla 7 y Grafica 7).

Se aplicó prueba de normalidad a la variable Puntaje Total del Modelo Predictivo WATCH-DM con resultado de Kolmogorov Smirnov sin superar el nivel de significancia establecido con valor de 0.088, razón por la cual se reporta como medida de tendencia central una mediana de 12 puntos, desviación estándar de 3.296 puntos, así como un Rango Inter Cuartil de 5 (Tabla 8 y Grafica 8).

Se aplicó prueba de normalidad a la variable Años en Desarrollar Insuficiencia Cardíaca con resultado de Kolmogorov Smirnov sin superar el nivel de significancia establecido con valor de 0.210, razón por la cual se reporta como medida de tendencia central una mediana de 3 años, desviación estándar de 1.13 años, así como un Rango Inter Cuartil de 2 años (Tabla 9 y Grafica 9).



## DISCUSION

En esta investigación se intenta demostrar la eficacia de utilizar el modelo predictivo WATCH-DM para predecir el desarrollo de insuficiencia cardiaca en pacientes que viven con diabetes tipo 2, donde se observa que 25 participantes (27.2%) obtuvieron riesgo bajo en cual aumenta el riesgo de padecer insuficiencia cardiaca en un 3.6%, 10 participantes (10.9%) obtuvieron riesgo promedio en cual aumenta el riesgo de padecer insuficiencia cardiaca en un 4.7%, 29 participantes (31.5%) obtuvieron riesgo alto en cual aumenta el riesgo de padecer insuficiencia cardiaca en un 9.2%, y 28 participantes (30.4%) obtuvieron riesgo muy alto en cual aumenta el riesgo de padecer insuficiencia cardiaca en un 17.4% por lo cual se muestra que tiene una adecuada eficacia para su aplicación, a pesar de que un 38.1% obtuvieron un riesgo igual o menor del 4.7% para el desarrollo de insuficiencia cardiaca como se muestra en la "Tabla 10". 7 participantes (20%) tuvieron el antecedente de fibrilación auricular, 4 participantes (16%) pertenecientes al grupo de bajo riesgo y 3 participantes (30%) de riesgo promedio, recordando que en otros estudios consideran el antecedente de fibrilación auricular como uno de los principales factores para aumentar el riesgo de insuficiencia cardiaca como lo muestra el modelo predictivo TRS-HFDM, que a pesar de considerar el factor de fibrilación auricular para su cálculo requiere cuantificación de albuminuria en orina de 24 horas, precedente de insuficiencia cardiaca, tasa de filtrado glomerular, algunos de estos requisitos son difíciles de implementar en la consulta de seguimiento del paciente que vive con diabetes tipo 2.

## CONCLUSIONES

En esta investigación se encontró como perfil epidemiológico que de los 92 participantes evaluados en la consulta de primera vez de medicina interna en pacientes que viven con diabetes tipo 2 y desarrollaron insuficiencia cardiaca en un transcurso de 5 años, en su evaluación inicial con calculo del modelo predictivo WATCH-DM, 25 participantes (27.2%) obtuvieron riesgo bajo, 10 participantes (10.9%) obtuvieron riesgo promedio, 29 participantes (31.5%) obtuvieron riesgo alto y 28 participantes (30.4%) obtuvieron riesgo muy alto. Sin olvidar que a pesar de que 35 participantes (38.1%) se encontraron clasificados con riesgo igual o menor al promedio, 7 participantes (20%) tuvieron el antecedente de fibrilación auricular, el cual es considerado uno de los factores de riesgo de mayor relevancia para el desarrollo de insuficiencia cardiaca, al no ser valorada en esta escala puede infraestimar el riesgo de desarrollo de insuficiencia cardiaca en el grupo participantes con esta patología. Sin embargo, se considera un modelo predictivo adecuado para su implementación en la consulta diaria del paciente que vive con diabetes tipo 2.

## REFERENCIAS.

1. DeFronzo RA, Ferrannini E, Groop L, Henry RR, Herman WH, Holst JJ, et al. Type 2 diabetes mellitus. *Nat Rev Dis Prim* 2015 11 [Internet]. el 23 de julio de 2015 [citado el 29 de mayo de 2023];1(1):1–22.
2. Bell DSH, Goncalves E. Heart failure in the patient with diabetes: Epidemiology, aetiology, prognosis, therapy and the effect of glucose-lowering medications. *Diabetes, Obes Metab.* 2019;21(6):1277–90.
3. Lehrke M, Marx N. Diabetes Mellitus and Heart Failure. *Am J Med* [Internet]. 2017;130(6):S40–50.
4. Heather LC, Hafstad AD, Halade ÁG V, Harmancey ÁR, Mellor KM, Mishra ÁPK, et al. Guidelines in Cardiovascular Research Guidelines on models of diabetic heart disease. 2023;(May 2022).
5. Wang M, Li Y, Li S, Lv J. Endothelial Dysfunction and Diabetic Cardiomyopathy. 2022;13(April):1–12.
6. Mengstie MA, Abebe EC. Molecular and cellular mechanisms in diabetic heart failure : Potential therapeutic targets. 2022;(September):1–11.
7. Bell DSH. Diabetic cardiomyopathy. A unique entity or a complication of coronary artery disease? *Diabetes Care* [Internet]. 1995 [citado el 28 de mayo de 2023];18(5):708–14.
8. Ho KL, Karwi QG, Connolly D, Pherwani S, Ketema EB, Ussher JR, et al. Metabolic , structural and biochemical changes in diabetes and the development of heart failure. 2022;411–23.

9. Gibb AA, Hill BG. Metabolic Coordination of Physiological and Pathological Cardiac Remodeling. 2018;107–28.
10. Liu JE, Robbins DC, Palmieri V, Bella JN, Roman MJ, Fabsitz R, et al. Association of albuminuria with systolic and diastolic left ventricular dysfunction in type 2 diabetes: The Strong Heart Study. J Am Coll Cardiol [Internet]. el 4 de junio de 2003 [citado el 28 de mayo de 2023];41(11):2022–8.
11. Thrainsdottir IS, Aspelund T, Thorgeirsson G, Gudnason V, Hardarson T, Malmberg K, et al. The association between glucose abnormalities and heart failure in the population-based Reykjavik study. Diabetes Care [Internet]. marzo de 2005 [citado el 28 de mayo de 2023];28(3):612–6.
12. Vos T, Flaxman AD, Naghavi M, Lozano R, Michaud C, Ezzati M, et al. Years lived with disability (YLDs) for 1160 sequelae of 289 diseases and injuries 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. Lancet (London, England) [Internet]. 2012 [citado el 28 de mayo de 2023];380(9859):2163–96.
13. Ambrosy AP, Fonarow GC, Butler J, Chioncel O, Greene SJ, Vaduganathan M, et al. The global health and economic burden of hospitalizations for heart failure: lessons learned from hospitalized heart failure registries. J Am Coll Cardiol [Internet]. el 1 de abril de 2014 [citado el 28 de mayo de 2023];63(12):1123–33.
14. WB K, DL M. Diabetes and cardiovascular disease. The Framingham study. JAMA [Internet]. el 11 de mayo de 1979 [citado el 28 de mayo de 2023];241(19):2035–8.
15. Einarson TR, Acs A, Ludwig C, Panton UH. Prevalence of cardiovascular disease

- in type 2 diabetes: a systematic literature review of scientific evidence from across the world in 2007-2017. *Cardiovasc Diabetol* [Internet]. el 8 de junio de 2018 [citado el 28 de mayo de 2023];17(1).
16. Kristensen SL, Preiss D, Jhund PS, Squire I, Cardoso JS, Merkely B, et al. Risk Related to Pre-Diabetes Mellitus and Diabetes Mellitus in Heart Failure With Reduced Ejection Fraction: Insights From Prospective Comparison of ARNI With ACEI to Determine Impact on Global Mortality and Morbidity in Heart Failure Trial. *Circ Heart Fail* [Internet]. el 1 de enero de 2016 [citado el 28 de mayo de 2023];9(1).
  17. Scirica BM, Bhatt DL, Braunwald E, Steg PG, Davidson J, Hirshberg B, et al. Saxagliptin and cardiovascular outcomes in patients with type 2 diabetes mellitus. *N Engl J Med* [Internet]. el 3 de octubre de 2013 [citado el 28 de mayo de 2023];369(14):1317–26.
  18. Johansson I, Edner M, Dahlström U, Näsman P, Rydén L, Norhammar A. Is the prognosis in patients with diabetes and heart failure a matter of unsatisfactory management? An observational study from the Swedish Heart Failure Registry. *Eur J Heart Fail* [Internet]. el 1 de abril de 2014 [citado el 28 de mayo de 2023];16(4):409–18.
  19. Bertoni AG, Hundley WG, Massing MW, Bonds DE, Burke GL, Goff DC. Heart failure prevalence, incidence, and mortality in the elderly with diabetes. *Diabetes Care* [Internet]. marzo de 2004 [citado el 28 de mayo de 2023];27(3):699–703.
  20. Borlaug BA, Nishimura RA, Sorajja P, Lam CSP, Redfield MM. Exercise

- hemodynamics enhance diagnosis of early heart failure with preserved ejection fraction. *Circ Heart Fail* [Internet]. septiembre de 2010 [citado el 28 de mayo de 2023];3(5):588–95.
21. Van Riet EES, Hoes AW, Wagenaar KP, Limburg A, Landman MAJ, Rutten FH. Epidemiology of heart failure: the prevalence of heart failure and ventricular dysfunction in older adults over time. A systematic review. *Eur J Heart Fail* [Internet]. el 1 de marzo de 2016 [citado el 28 de mayo de 2023];18(3):242–52.
  22. Paulus WJ, Tschöpe C, Sanderson JE, Rusconi C, Flachskampf FA, 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* [Internet]. octubre de 2007 [citado el 28 de mayo de 2023];28(20):2539–50.
  23. Reddy YNV, Carter RE, Obokata M, Redfield MM, Borlaug BA. A Simple, Evidence-Based Approach to Help Guide Diagnosis of Heart Failure With Preserved Ejection Fraction. *Circulation* [Internet]. 2018 [citado el 28 de mayo de 2023];138(9):861–70.
  24. Obokata M, Kane GC, Reddy YNV, Olson TP, Melenovsky V, Borlaug BA. Role of Diastolic Stress Testing in the Evaluation for Heart Failure With Preserved Ejection Fraction: A Simultaneous Invasive-Echocardiographic Study. *Circulation* [Internet]. el 28 de febrero de 2017 [citado el 28 de mayo de 2023];135(9):825–38.

25. Rajagopalan S, Brook R. Canagliflozin and Cardiovascular and Renal Events in Type 2 Diabetes. *N Engl J Med* [Internet]. el 23 de noviembre de 2017 [citado el 28 de mayo de 2023];377(21):2098–9.
26. WC C, GW E, RP B, DC G, RH G, JA C, et al. Effects of intensive blood-pressure control in type 2 diabetes mellitus. *N Engl J Med* [Internet]. el 29 de abril de 2010 [citado el 28 de mayo de 2023];362(17):1575–85.
27. Ziegler A. Clinical prediction models: A practical approach to development, validation, and updating Ewout W. Steyerberg (2019). Second Edition, Springer Series Statistics for Biology and Health. Cham: Springer. 558 pages. ISBN: 978-3-030-16398-3. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-16399-0>. *Biometrical J* [Internet]. el 1 de julio de 2020 [citado el 28 de mayo de 2023];62(4):1122–3.
28. Vaduganathan M, Patel K V, Mcguire DK, Basit M, Kannan V, Grodin JL, et al. Machine Learning to Predict the Risk of Incident Heart Failure Hospitalization Among Patients With Diabetes : The WATCH-DM Risk Score. *2019*;42(December):2298–306.
29. Furberg CD, Wright JT, Davis BR, Cutler JA, Alderman M, Black H, et al. Major Outcomes in High-Risk Hypertensive Patients Randomized to Angiotensin-Converting Enzyme Inhibitor or Calcium Channel Blocker vs Diuretic: The Antihypertensive and Lipid-Lowering Treatment to Prevent Heart Attack Trial (ALLHAT). *JAMA* [Internet]. el 18 de diciembre de 2002 [citado el 4 de junio de 2023];288(23):2981–97.
30. Elharram M, Ferreira JP, Huynh T, Ni J. Prediction of Heart Failure Outcomes in

Patients with Type 2 Diabetes Mellitus : Validation of the TRS-HF DM Score in the ACCORD Trial. :0–2.

31. Wiviott SD, Raz I, Bonaca MP, Mosenzon O, Kato ET, Cahn A, et al. Dapagliflozin and Cardiovascular Outcomes in Type 2 Diabetes. *N Engl J Med* [Internet]. el 24 de enero de 2019 [citado el 28 de mayo de 2023];380(4):347–57.
32. B Z, C W, JM L, D F, E B, S H, et al. Empagliflozin, Cardiovascular Outcomes, and Mortality in Type 2 Diabetes. *N Engl J Med* [Internet]. 2015 [citado el 28 de mayo de 2023];373(22):17–8.
33. Vaduganathan M, Likhnygina Y, Green JB, Kannan V, Willett DL, McGuire DK. Validation of the WATCH- - TRS- - HF DM Risk Scores to Predict the Risk of Incident Hospitalization for Heart Failure Among Adults With Type 2 Diabetes : A Multicohort Analysis. 2022;



## ANEXOS.

### Anexo 1

#### “EFICACIA DEL MODELO PREDICTIVO WATCH-DM PARA EL DESARROLLO DE INSUFICIENCIA CARDIACA EN PACIENTES QUE VIVEN CON DIABETES TIPO 2 EN UN HOSPITAL DE TERCER NIVEL DE ATENCIÓN”

#### HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

a) Datos generales del expediente:

Número de Expediente Clínico Único:
Edad:
Folio consecutivo:
Fecha de primera consulta:
Fecha de diagnóstico de insuficiencia cardíaca:

b) Datos de la primera consulta de atención o seguimiento.

Edad (años)	< 50	50 – 54	55 – 59	60 – 64	65 – 69	70 – 74	>=75
Puntaje	0	0	2	3	4	5	6
Longitud QRS (Miliisegundos)	>= 120	< 120					
Puntaje	3	0					
Antecedente Infarto Miocardio	No	Si					
Puntaje	0	3					
Antecedente de injerto de derivación de arteria coronaria	No	Si					
Puntaje	0	2					
Índice de masa muscular (kg/m <sup>2</sup> )	< 25	25 – 34	35 – 39	>= 40			
Puntaje	0	1	2	5			
Creatinina sérica (mg/dL)	< 1.0	1.0 – 1.49	>= 1.50				
Puntaje	0	2	5				
Presión arterial sistólica (mmHg)	< 100	100 – 139	140 – 159	>= 160			
Puntaje	0	1	2	3			

Presión arterial diastólica (mmHg)	< 60	60 – 80	>= 80	
Puntaje	2	1	0	
Glucosa plasmática en ayuno (mg/dL)	< 125	125 – 199	200 – 299	>= 300
Puntaje	0	1	2	3
Colesterol HDL (mg/dL)	< 30	30 - 59	>= 60	
Puntaje	2	1	0	

c) Clasificación de riesgo de acuerdo con el modelo predictivo WATCH-DM

Clasificación de Riesgo	Puntaje
Muy bajo riesgo:	Igual o menor 7 puntos
Bajo riesgo:	8 a 9 puntos
Moderado riesgo:	10 puntos
Alto riesgo:	11 a 13 puntos
Muy alto riesgo:	Igual o mayor a 14 puntos

d) Criterios diagnósticos de Insuficiencia Cardiaca

Criterio	Si	NO
Clínico:		
Péptidos natriuréticos:		
Ecocardiograma:		

e) Tratamiento hipoglucemiantes utilizado.

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

f) Observaciones.

---



---

Tabla 1

**SEXO**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	MUJER	46	50.0	50.0	50.0
	HOMBRE	46	50.0	50.0	100.0
	Total	92	100.0	100.0	

Grafica 1

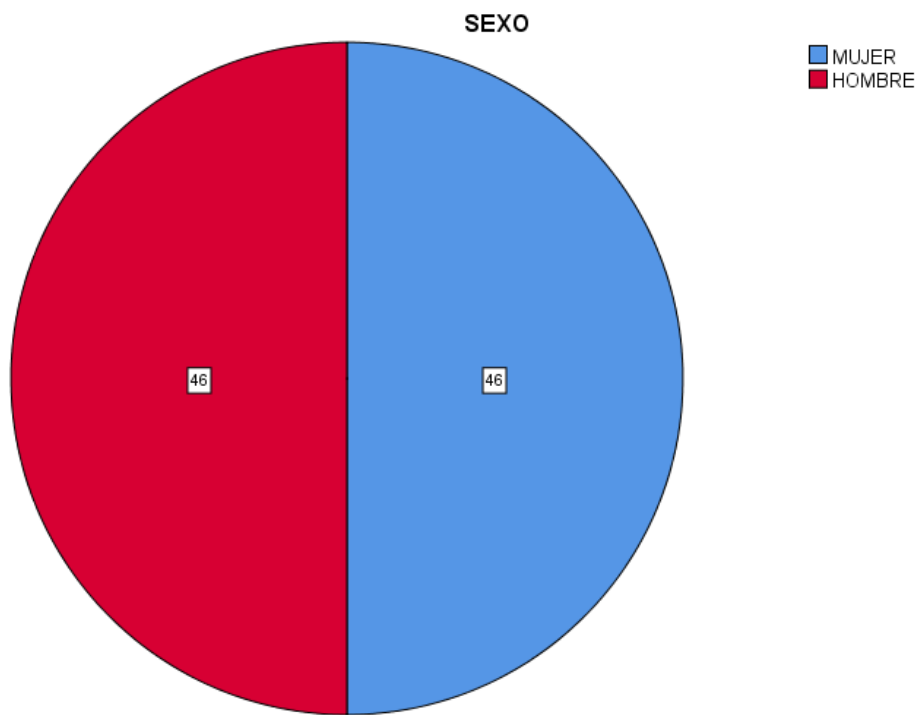


Tabla 2

**IAM**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NO	76	82.6	82.6	82.6
	SI	16	17.4	17.4	100.0
	Total	92	100.0	100.0	

Grafico 2

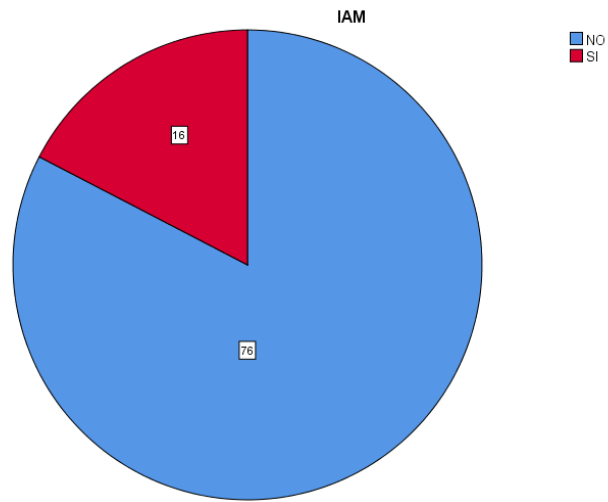


Tabla 3

**Fibrilacion Auricular**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No	78	84.8	84.8	84.8
	Si	14	15.2	15.2	100.0
	Total	92	100.0	100.0	

Grafico 3

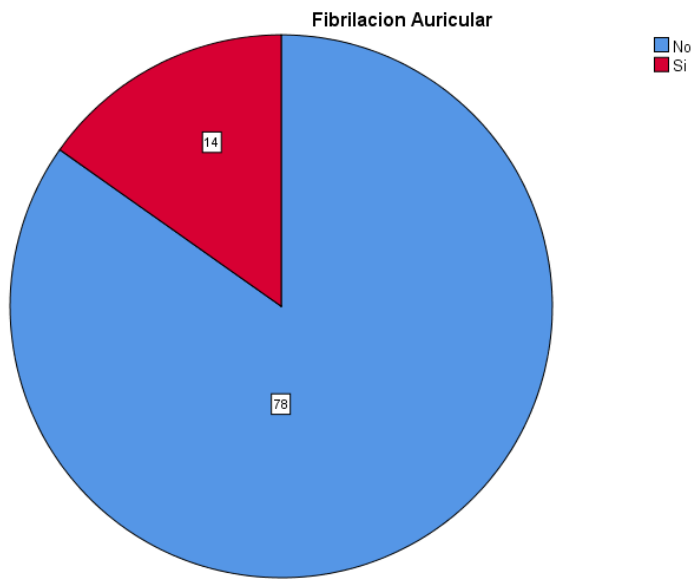


Tabla 4

**RIESGO WATCH DM**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	BAJO	25	27.2	27.2	27.2
	PROMEDIO	10	10.9	10.9	38.0
	ALTO	29	31.5	31.5	69.6
	MUY ALTO	28	30.4	30.4	100.0
	Total	92	100.0	100.0	

Grafico 4

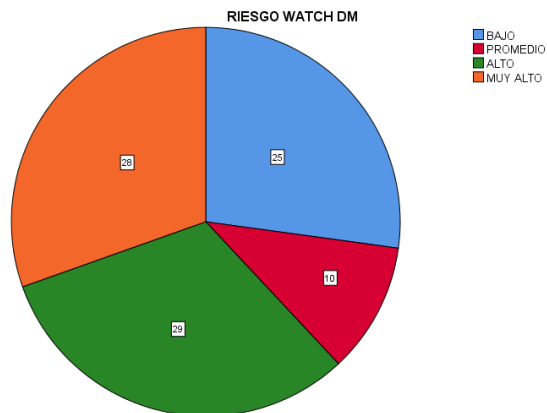


Tabla 5

**Descriptivos**

		Estadístico	Desv. Error	
EDAD	Media	57.00	.989	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	55.04	
		Límite superior	58.96	
	Media recortada al 5%	57.10		
	Mediana	58.00		
	Varianza	89.912		
	Desv. Desviación	9.482		
	Mínimo	34		
	Máximo	78		
	Rango	44		
	Rango intercuartil	12		
	Asimetría	-.191	.251	
	Curtosis	-.147	.498	

Gráfico 5

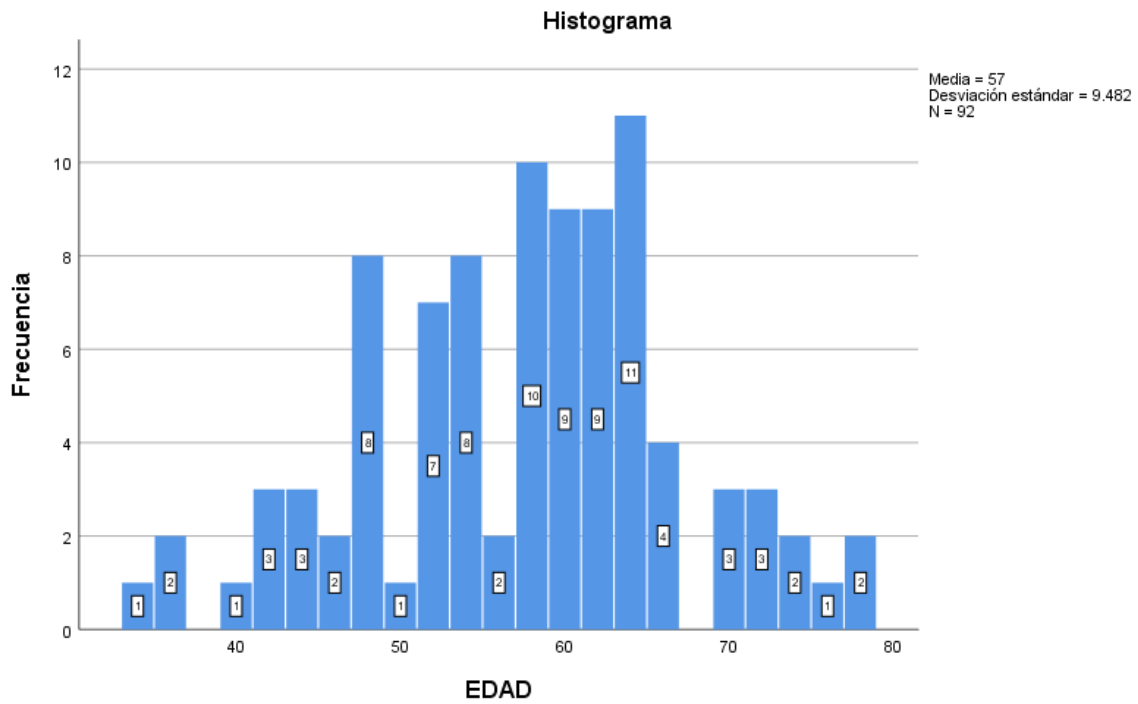


Tabla 6  
**Descriptivos**

		Estadístico	Desv. Error	
IMC	Media	33.8081	.96791	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	31.8854	
		Límite superior	35.7307	
	Media recortada al 5%	33.0785		
	Mediana	31.8427		
	Varianza	86.190		
	Desv. Desviación	9.28385		
	Mínimo	19.98		
	Máximo	62.76		
	Rango	42.78		
	Rango intercuartil	12.90		
	Asimetría	1.128	.251	
	Curtosis	1.117	.498	

Grafica 6

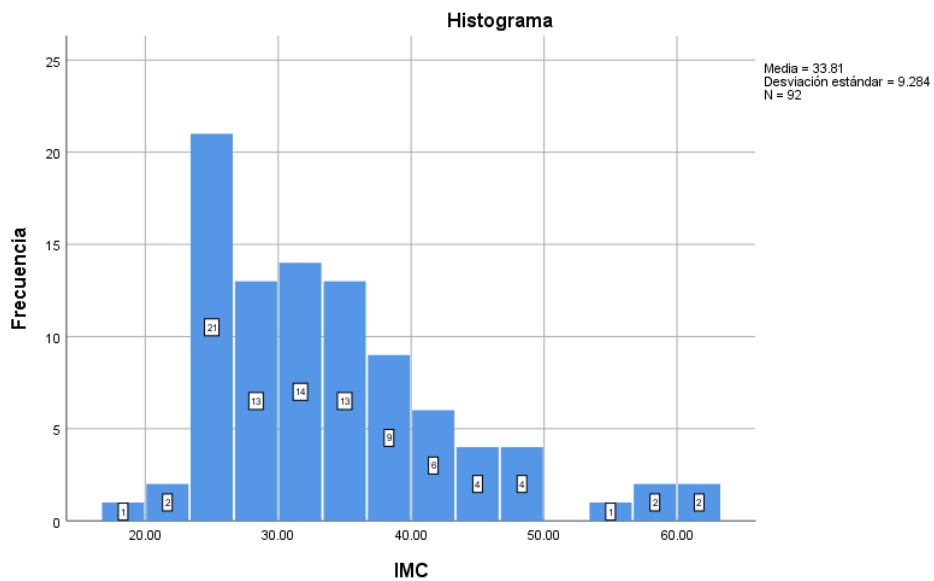


Tabla 7

**Descriptivos**

		Estadístico	Dev. Error	
BNP	Media	1452.7098	150.00729	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1154.7387	
		Límite superior	1750.6808	
	Media recortada al 5%	1327.1413		
	Mediana	1075.0000		
	Varianza	2070201.186		
	Desv. Desviación	1438.81937		
	Mínimo	75.00		
	Máximo	5378.00		
	Rango	5303.00		
	Rango intercuartil	2036.28		
	Asimetría	1.251	.251	
	Curtosis	.772	.498	

Gráfico 7

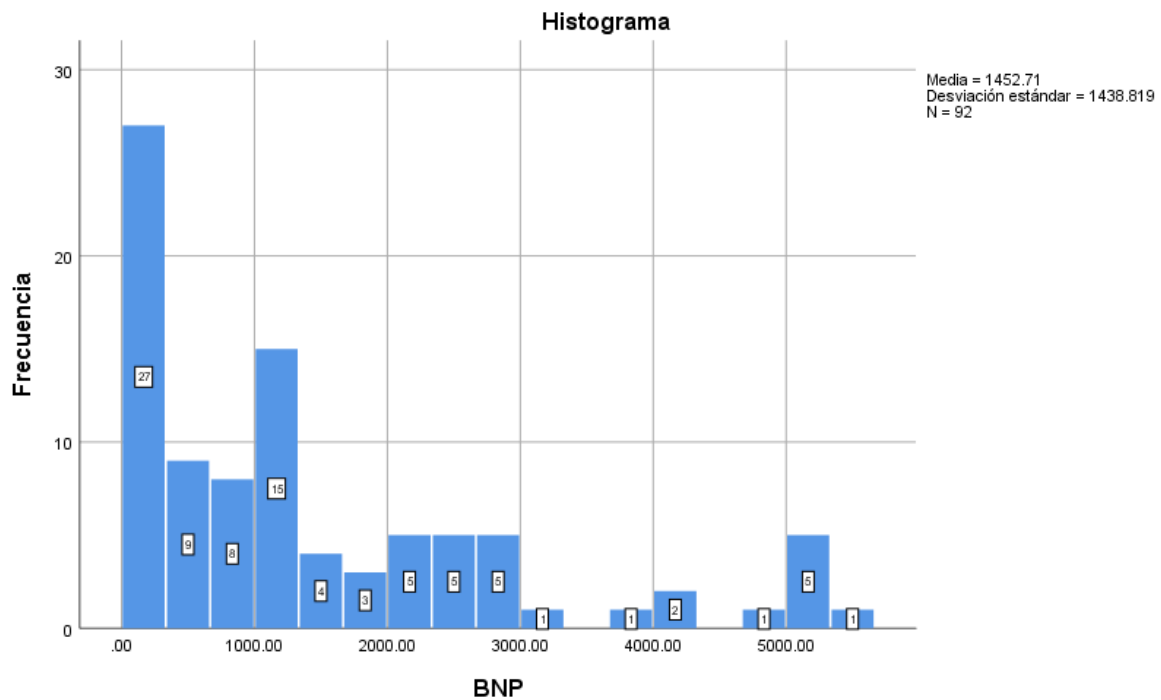




Tabla 8

**Descriptivos**

		Estadístico	Desv. Error	
PUNTOS WATCH DM	Media	11.65	.344	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	10.97	
		Límite superior	12.33	
	Media recortada al 5%	11.61		
	Mediana	12.00		
	Varianza	10.867		
	Desv. Desviación	3.296		
	Mínimo	4		
	Máximo	21		
	Rango	17		
	Rango intercuartil	5		
	Asimetría	.170	.251	
	Curtosis	-.182	.498	

Grafica 8

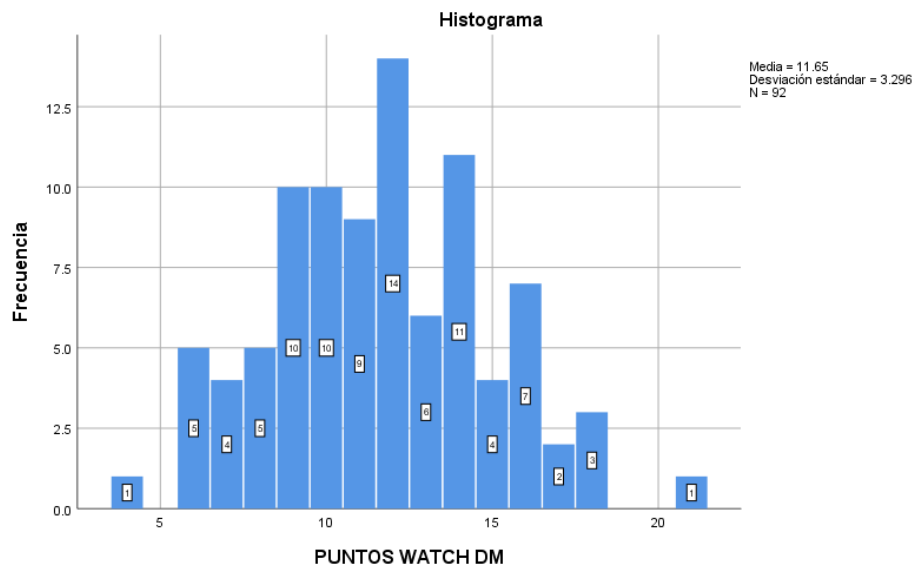


Tabla 9

**Descriptivos**

		Estadístico	Desv. Error	
AÑOS EN DESARROLLAR INSUFICIENCIA CARDIACA	Media	3.10	.119	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	2.86	
		Límite superior	3.33	
	Media recortada al 5%	3.13		
	Mediana	3.00		
	Varianza	1.298		
	Desv. Desviación	1.139		
	Mínimo	0		
	Máximo	5		
	Rango	5		
	Rango intercuartil	2		
	Asimetría	-.469	.251	
	Curtosis	-.145	.498	

Grafica 9

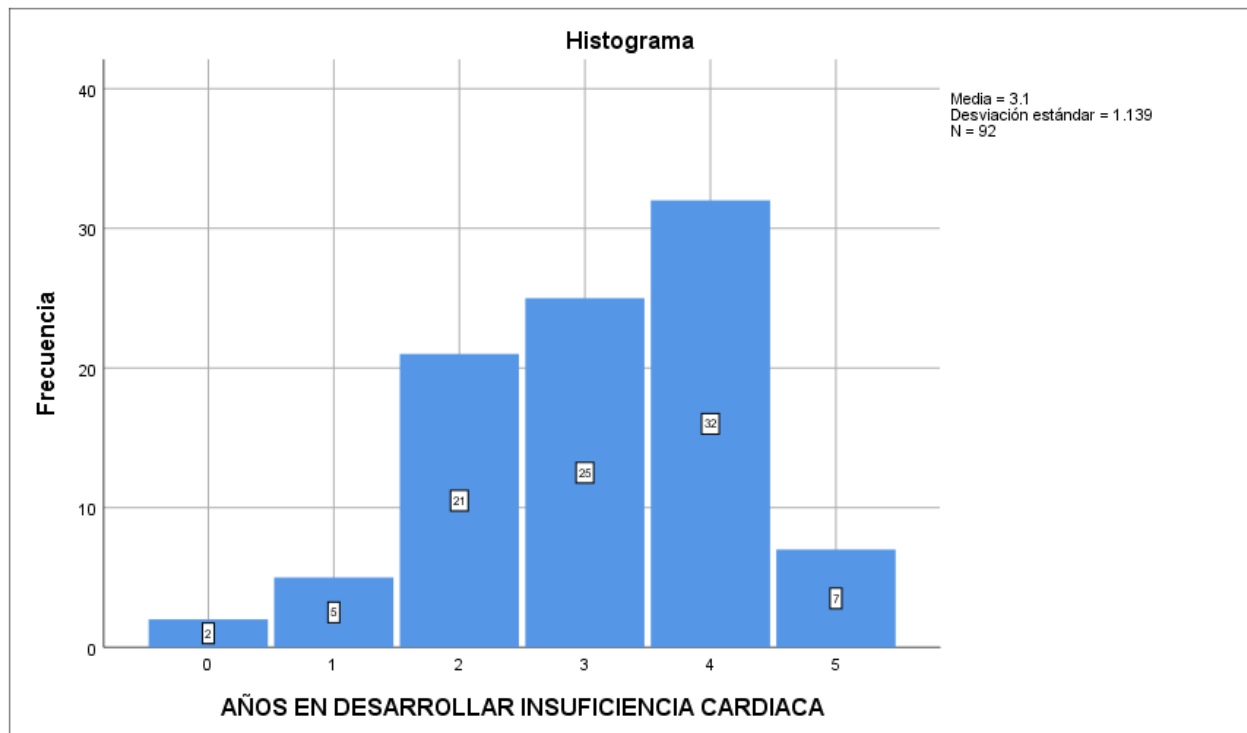


Tabla 10

**Tabla cruzada Fibrilacion Auricular\*RIESGO WATCH DM**

Recuento

		RIESGO WATCH DM				Total
		BAJO	PROMEDIO	ALTO	MUY ALTO	
Fibrilacion Auricular	No	21	7	26	24	78
	Si	4	3	3	4	14
Total		25	10	29	28	92