



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS
FACULTAD DE MEDICINA
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN –
COORDINACIÓN GENERAL DE POSGRADO

INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES
DE LOS TRABAJADORES DEL ESTADO

“APLICACIÓN DEL MODELO DE GAIL EN PACIENTES CON CÁNCER DE
MAMA DEL HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD
CENTENARIO DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA EN EL PERÍODO DEL 1
DE DICIEMBRE DE 2018 AL 31 DE DICIEMBRE DE 2023”

Tesina

Para obtener el Diploma de:
Especialidad en Ginecología y Obstetricia

QUE PRESENTA

Dra. Estefanía Guadalupe Tapia Miranda

DIRECTOR DE TESINA

Dr. Clemente Sergio Novales Rosales

CO-DIRECTOR DE TESINA

Dra. Landy Marlette Rivera Cadenas

Emiliano Zapata, Morelos, a 28 de marzo del 2025



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS
FACULTAD DE MEDICINA

“APLICACIÓN DEL MODELO DE GAIL EN PACIENTES CON CÁNCER DE MAMA DEL HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD CENTENARIO DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA EN EL PERÍODO DEL 1 DE DICIEMBRE DE 2018 AL 31 DE DICIEMBRE DE 2023”

Que presenta:

Dra. Estefanía Guadalupe Tapia Miranda

SINODALES

_____ Presidente	_____ Firma
_____ Secretario	_____ Firma
_____ Vocal	_____ Firma
_____ Suplente	_____ Firma
_____ Suplente	_____ Firma
_____ Nombre y firma Director(a) de la Facultad	_____ Nombre y firma Jefe de posgrado

Emiliano Zapata, Morelos, a 28 de marzo del 2025

DEDICATORIAS

A mis padres, Victor y Lupita, por ser la raíz que me sostiene, la tierra fértil que me ha permitido crecer, transformarme y volver siempre a un hogar lleno de amor incondicional.

A mis hermanos, Mishell, Victor y Alex, con quienes comparto una conexión que va más allá de lo biológico, en ustedes veo reflejos de mi propia evolución.

A mi amiga Sam, aunque ya no estas en este plano, has seguido caminando conmigo de formas que solo el alma entiende.

A las personas que me han guiado, escuchado y acompañado incluso en silencio, les dedico este cierre que también es un nuevo comienzo.

AGRADECIMIENTOS

Hoy, al mirar hacia atrás, veo claramente que este camino no lo recorrí sola.

Con profundo respeto y gratitud, reconozco a todas las personas, experiencias y energías que construyeron conmigo este viaje.

A mis padres, por enseñarme el valor del esfuerzo, la perseverancia y la humildad. Gracias por estar siempre detrás de cada paso que doy, por su amor incondicional y por confiar en mí incluso en mis momentos de duda. Gracias por dejarme cumplir mis sueños, aunque eso implicara alejarme.

A mis hermanos, gracias por ser mis cómplices, por acompañarme en este camino con palabras de ánimo, risas compartidas y silencios llenos de comprensión.

A los doctores, mis maestros, por compartir su tiempo, por cada palabra de aliento y cada enseñanza que dejó huella en mi formación tanto profesional como personal. Su conocimiento, presencia, paciencia y dirección fueron claves en este camino.

A mis cuatro compañeras de residencia, gracias por ser mi red de contención lejos de casa, por acompañarme en los días difíciles y celebrar conmigo los pequeños triunfos. En especial a Karen Valdespino, mi amiga, roomie y alma hermana en este tramo del camino, gracias por ser hogar compartido y refugio emocional.

A mis amigos de siempre, los que permanecen, aquellos que reconocen mi esencia más allá de la distancia y los cambios, gracias por su buena energía, su cariño y sus palabras oportunas.

A las fuerzas invisibles que guían todo en perfecta sincronía — Dios, el universo, el tiempo, la vida — gracias por permitirme llegar aquí y por mostrarme que todo lo que se hace con pasión deja huella.

Y finalmente, quiero reconocer el valor de una de las decisiones más importantes que he tomado: dejar atrás mi hogar, salir de mi zona de confort y transformar el miedo en impulso para perseguir este sueño. No fue fácil, pero no me arrepiento, porque fue en este salto donde encontré mi versión más auténtica, más fuerte, más consciente, más longánime.

RESUMEN

Contexto del problema general: El cáncer de mama es el tipo de cáncer más común en mujeres, con altas tasas de morbilidad a nivel mundial.

Objetivo: Determinar la prevalencia de mujeres mexicanas derechohabientes del Hospital Regional de Alta Especialidad Centenario de la Revolución Mexicana del ISSSTE, clasificadas con alto riesgo de desarrollar cáncer de mama a 5 años, mediante la aplicación retrospectiva del modelo de Gail en pacientes diagnosticadas con cáncer de mama del servicio de oncología quirúrgica durante el periodo del 1 de diciembre de 2018 a 31 de diciembre de 2023.

Antecedentes: El modelo de Gail fue uno de los primeros modelos en estimar el riesgo de desarrollar cáncer de mama, demostrando una proyección de riesgo precisa.

Descripción de la metodología: Se realizó una cohorte retrospectiva, evaluando expedientes de pacientes de 35 a 85 años con seguimiento de cáncer de mama en el servicio de oncología quirúrgica del HRAE del ISSSTE, de diciembre 2018 a diciembre 2023. El puntaje de Gail se clasificó como bajo riesgo ($<1.66\%$) o alto riesgo ($\geq 1.66\%$), y otras variables sociodemográficas y clínicas se recolectaron en una herramienta diseñada para la presente investigación. Se describieron medidas de tendencia central y dispersión, así como frecuencias y proporciones. Como pruebas de hipótesis para diferencias entre pacientes con bajo y alto riesgo, se empleó t de Student, U de Mann Whitney y X^2 , con una $p < 0.05$ para la significancia estadística, mediante SPSS.

Resultados con estadísticas: Con 286 pacientes evaluados, 43% correspondieron a un riesgo alto ($\geq 1.66\%$), con una mediana de edad de 58 años, y mediana de puntaje Gail de 1.3%. Las variables del Modelo de Gail con mayor impacto para discriminar entre grupos de riesgo fueron la edad, la edad al primer parto, los antecedentes familiares de primer grado, las biopsias mamarias previas y la hiperplasia atípica (todas con $p < 0.0001$), mientras que la edad de la menarca y el tiempo entre evaluación y diagnóstico no mostraron diferencias significativas.

Conclusión: El modelo de Gail permite identificar retrospectivamente a una proporción considerable de mujeres mexicanas derechohabientes del Hospital Regional de Alta Especialidad Centenario de la Revolución Mexicana del ISSSTE con alto riesgo ($\geq 1.66\%$) a 5 años de desarrollar cáncer de mama, sin embargo, no fue mayoritaria (43%), lo que sugiere que, en esta población, el modelo puede tener mayor o menor impacto en ciertas variables, reforzando la necesidad de explorar factores de riesgo adicionales al modelo original en esta población.

Palabras claves: Modelo de Gail, cáncer de mama, ginecología, oncología.

ABSTRACT

General Problem Context: Breast cancer is the most common type of cancer in women, with high morbidity and mortality rates worldwide.

Objective: To determine the prevalence of Mexican women from the ISSSTE's Centenario de la Revolución Mexicana Regional High Specialty Hospital, classified as having a high risk of developing breast cancer within 5 years, through the retrospective application of the Gail model in patients diagnosed with breast cancer from the surgical oncology service during the period from December 1, 2018 to December 31, 2023.

Background: The Gail model was one of the first models to estimate the risk of developing breast cancer, demonstrating accurate risk projections.

Description of Methodology: A retrospective cohort study was conducted, evaluating the records of patients aged 35 to 85 years who were followed up for breast cancer in the Surgical Oncology Service of the HRAE of the ISSSTE (National Institute of Statistics and Census), from December 2018 to December 2023. The Gail score was classified as low risk ($\leq 1.66\%$) or high risk ($\geq 1.66\%$), and other sociodemographic and clinical variables were collected using a tool designed for this study. Measures of central tendency and dispersion, as well as frequencies and proportions, were described. The Student t-test, Mann-Whitney U test, and χ test were used as hypothesis tests for differences between low- and high-risk patients, with a $p < 0.05$ for statistical significance, using SPSS.

Statistical results: Of 286 patients evaluated, 43% were at high risk ($\geq 1.66\%$), with a median age of 58 years and a median Gail score of 1.3%. The Gail model variables with the greatest impact on discriminating between risk groups were age, age at first birth, first-degree family history, previous breast biopsies, and atypical hyperplasia (all with $p < 0.0001$), while age at menarche and time between evaluation and diagnosis did not show significant differences.

Conclusion: The Gail's model allows the retrospective identification of a considerable proportion of Mexican women from the ISSSTE's Centenario de la Revolución Mexicana Regional High Specialty Hospital with a high risk ($\geq 1.66\%$) of developing breast cancer within 5 years; however, it was not the majority (43%), which suggests that, in this population, the model may have a greater or lesser impact on certain variables, reinforcing the need to explore additional risk factors to the original model in this population.

Keywords: Gail model, breast cancer, gynecology, oncology.

ÍNDICE

	Página
Dedicatorias	i
Agradecimientos	ii
Resumen	iii
Abstract	v
Índice	vii
Lista de figuras	ix
Lista de tablas	x
Lista de abreviaturas	xi
I. Introducción	1
II. Revisión de la literatura.....	3
2.1 Epidemiología	3
2.2 Modelo de Gail	5
2.3 “Breast Cancer Risk Assessment Tool” (BCRAT).....	10
2.4 Aplicación del modelo de Gail	12
III. JUSTIFICACIÓN	16
IV. HIPÓTESIS	17
V. OBJETIVOS	18
5.1 General	18
5.2 Específicos	18
VI. METODOLOGÍA	19
6.1. Diseño y tipo de estudio	19
6.2. Población de estudio	19
6.3 Criterios de inclusión	19
6.4 Criterios de exclusión	19
6.5 Criterios de eliminación	19
6.6 Tamaño de la muestra	20
6.7 Recopilación de datos	20
6.8 Variables	20
6.9 Procedimientos	22
6.10 Análisis de datos	22
6.11 Consideraciones éticas	23

VII. RESULTADOS	25
VIII.	
IX. DISCUSIÓN.....	34
X. CONCLUSIONES	
.....	38
XI. REFERENCIAS	
.....	40
XII. ANEXOS	
.....	44

LISTA DE FIGURAS

Número	Texto	Página
Figura 1	Tendencia de la mortalidad y números de casos por cáncer de mama en México, 1995-2007 y proyección 2008-2020.	4
Figura 2	Etapas al diagnóstico en el Seguro Popular 2015.	5
Gráfico 1	Distribución de la normalidad del IMC de las pacientes	26
Gráfico 2	Distribución de la normalidad del puntaje de Gail	27
Gráfico 3	Frecuencia de las pacientes con hiperplasia atípica	28
Gráfico 4	Frecuencia de las pacientes por estado nutricional	29
Gráfico 5	Proporción del grupo de riesgo de las pacientes de acuerdo con el puntaje de Gail	30
Gráfico 6	Comparación de las medias de IMC entre grupos de riesgo	31
Gráfico 7	Comparación de las medianas de variables no normales entre grupos de riesgo	32
Gráfico 8	Comparación de las medianas de variables no normales entre grupos de riesgo	33

LISTA DE TABLAS

Número	Texto	Página
Tabla 1	Factores de riesgo del cáncer de mama	11
Tabla 2	Clasificación del Colegio Estadounidense de Patólogos	12
Tabla 3	Variables	20
Tabla 4	Distribución de las variables cuantitativas normales	25
Tabla 5	Distribución de las variables cuantitativas no normales	27
Tabla 6	Distribución de las pacientes con hiperplasia atípica	28
Tabla 7	Distribución de las pacientes por estado nutricional	29
Tabla 8	Distribución del grupo de riesgo de las pacientes de acuerdo con el puntaje Gail	29
Tabla 9	Comparación de las medias de IMC entre grupos de riesgo	30
Tabla 10	Comparación de las medianas de variables no normales entre grupos de riesgo	32
Tabla 11	Comparación de las variables cualitativas entre grupos de riesgo	33

LISTA DE ABREVIATURAS

AABCS	Asian American Breast Cancer Study
ACS	American Cancer Society
APA	Asiáticas y de las islas del Pacífico Americanas
BCDDP	Breast Cancer Detection and Demonstration Project
BCPT	Breast Cancer Prevention Trial
BCRAT	Breast Cancer Risk Assessment Tool
BRCA1	Breast Cancer gene 1
BRCA2	Breast Cancer gene 2
CARE	Contraceptive and Reproductive Experiences
CDC	Centers for Disease Control
FDA	Food and Drug Administration
IC	Intervalo de confianza
IMC	Índice de Masa Corporal
ISSSTE	Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado
NCI	National Cancer Institute
RR	Riesgo relativo
SFBCS	San Francisco Bay Area Breast Cancer Study

I. INTRODUCCIÓN

El cáncer de mama es la segunda causa de incidencia global de cáncer, representando el 11.6% de todos los casos. Además, es la cuarta causa de mortalidad por cáncer a nivel mundial, siendo responsable del 6.9% de todas las muertes por esta enfermedad. México no es la excepción, con una incidencia de 41.86 nuevos casos por cada 100,000 mujeres y 7,888 muertes registradas en 2022.²

En las últimas tres décadas, se han desarrollado modelos estadísticos de evaluación que permiten estimar el riesgo individual de desarrollar cáncer de mama e identificar a mujeres con alto riesgo. Estos modelos asocian múltiples factores, y han sido diseñados con enfoques específicos según la población en la que serán aplicados, ya que las características sociodemográficas pueden influir en el desarrollo de la enfermedad.¹⁶ Recientemente, también se han incorporado modelos que emplean información genética y radiológica.¹⁸

El modelo de Gail, diseñado en 1989, utiliza información personal como la edad, la edad de la menarca, la edad al nacimiento del primer hijo, los antecedentes familiares de cáncer de mama y el historial de biopsias mamarias con resultados benignos y/o con hiperplasia atípica para estimar el riesgo de desarrollar cáncer de mama a cinco años y a lo largo de la vida.⁶ Ha sido ampliamente validado a nivel mundial por demostrar la mejor aplicación y efectividad en predecir el riesgo de cáncer de mama, aunque presenta limitaciones en ciertas poblaciones debido a diferencias en factores de riesgo, estilo de vida y etnicidad.²⁴

La aplicación del modelo de Gail ha permitido mejorar las estrategias de prevención, contribuyendo a reducir la morbimortalidad por cáncer de mama y generando un impacto favorable tanto a nivel social como económico.³⁰

En México, no se cuenta con un modelo validado ni ajustado a las características sociodemográficas y epidemiológicas propias del país. Por ello, es fundamental evaluar la utilidad de la aplicación del modelo de Gail en nuestra población.

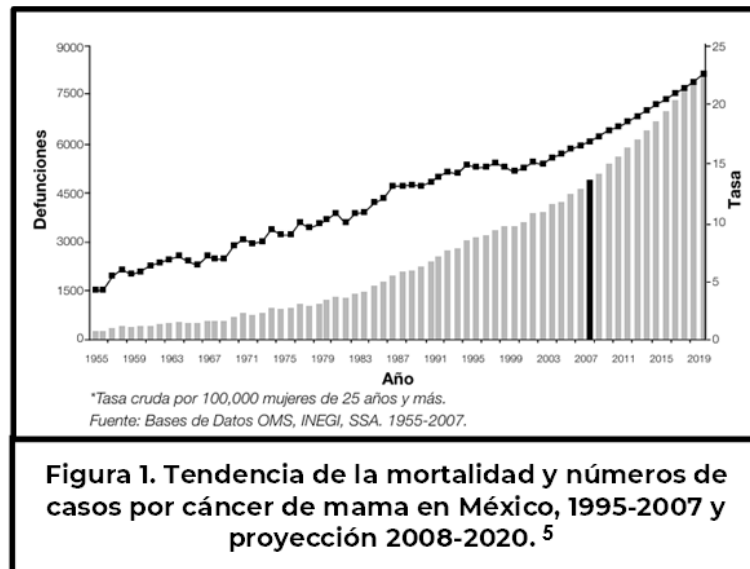
II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

El cáncer de mama es la neoplasia maligna que se desarrolla en el tejido mamario. El tipo de cáncer de mama más común es el carcinoma ductal, seguido del carcinoma lobulillar. El cáncer de mama invasor es el que se disemina más allá de la membrana basal.¹ Se presenta tanto en hombres como en mujeres, aunque el cáncer de mama masculino es poco frecuente. En las mujeres, es el tumor maligno más frecuente en México y en el mundo, y es la primera causa de muerte por cáncer.²

2.1 Epidemiología

De acuerdo con Globocan, el cáncer de mama es la segunda causa de incidencia global de cáncer, con un estimado de 2.3 millones de casos en 2022, lo que comprende el 11.6% de todos los tipos de cáncer en ambos sexos y el 23.8% de todos los tipos de cáncer en mujeres. Se predice que esta cifra se incrementará a más de 3 millones de casos nuevos en 2040.² Esta enfermedad es la cuarta causa principal de mortalidad por cáncer a nivel mundial, con 666,000 muertes, lo que corresponde al 6.9% de todas las muertes por cáncer y al 15.4% del total de muertes por cáncer en mujeres. Se predice que, para 2040, el número de muertes aumentará a un millón anuales.²

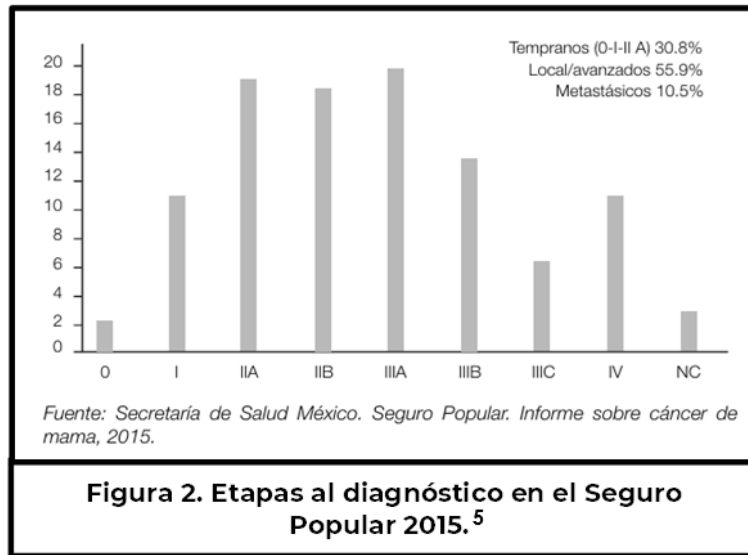
En México, el cáncer de mama ha mostrado un incremento constante tanto en su incidencia como en su mortalidad en las últimas tres décadas. De acuerdo con el informe del Departamento de Epidemiología de la Secretaría de Salud, la incidencia se incrementó entre 2000 y 2013, pasando de 10.76 casos a 26.1 casos por cada 100,000 mujeres mayores de 25 años.³ Para 2022, la incidencia en nuestro país fue de 23,366 casos nuevos, con una tasa de 41.86 por cada 100,000 mujeres, siendo la mayor incidencia en el grupo de 50 a 59 años.⁴ En 2022, se observó que del total de muertes en mujeres por tumores malignos en México, el 17% fue por cáncer de mama, con mayor mortalidad en el grupo de 60 años y más, mostrando una tasa de mortalidad por cáncer de mama de 17.48 muertes por cada 100,000 mujeres.^{4,5} (Figura 1)



Existen diferencias geográficas importantes en la incidencia y mortalidad entre las regiones de México. Es más común en zonas donde las personas adoptan estilos de vida occidentalizados, con mayor ingesta de grasas animales, alcohol, sedentarismo, sobrepeso, retraso en el inicio de la reproducción y ausencia de lactancia. Mientras que, en los estados menos desarrollados, la enfermedad es menos frecuente. Paradójicamente, en estas zonas, la baja educación, la carencia de recursos económicos y la falta de cobertura de servicios de salud provocan una mortalidad más elevada.⁵

En nuestro país, aún se diagnostica la enfermedad en etapas localmente avanzadas (IIb-III) en el 55.9% de los casos, y en el 10.5% en etapa metastásica (IV) (Figura 2). Esto refleja que, si bien el acceso al tratamiento ha mejorado, todavía no hemos logrado optimizar la detección y referencia tempranas, lo cual debe ser una prioridad.⁵

A pesar de que los países desarrollados tienen mayores tasas de incidencia en comparación con los países en vías de desarrollo (54.1 contra 30.8 por 100,000), tienen menores tasas de mortalidad (11.3 contra 15.3 por 100,000). Esto refleja la alta prevalencia de factores de riesgo reproductivos y asociados al estilo de vida, así como la mayor concientización de la población, las mejoras en los programas de detección temprana y los avances en los tratamientos, todo ello relacionado con la infraestructura de los servicios de salud.⁵



2.2 Modelo de Gail

En 1989, el Dr. Mitchell Gail y colaboradores presentaron un modelo para estimar la posibilidad de una mujer, de cierta edad y con factores de riesgo individualizados, desarrolle cáncer de mama en un intervalo de tiempo específico. En conjunto con el National Cancer Institute (NCI) y la American Cancer Society (ACS), realizaron el Breast Cancer Detection and Demonstration Project (BCDDP), un estudio de casos y controles que involucró a 280,000 mujeres de raza blanca, de 35 a 74 años. Para seleccionar las variables de inclusión, se evaluaron varios factores, de los cuales se descartaron los que no se asociaban a un incremento del riesgo, como el consumo de diazepam, suplementos tiroideos, metilxantinas y tabaquismo. Otros, como el consumo de alcohol y la terapia de remplazo hormonal, sí parecían incrementar el riesgo, aunque con datos limitados. Los factores seleccionados como variables predictoras de riesgo se centraron en la historia familiar, reproductiva y menstrual, estableciendo la historia familiar de cáncer de mama en familiares de primer grado (madre, hermanas, hijas), edad avanzada al nacimiento del primer hijo, menarca temprana y múltiples biopsias de lesiones mamarias benignas, como los cuatro factores incluidos en el modelo. Además, se reconoció la tasa de riesgo específica por edad de referencia, determinada a partir de la edad a la cual la incidencia de cáncer de mama es mayor en una mujer sin factores de riesgo identificados, la cual se estableció en 50 años o más. Se realizó un modelo de regresión logística para obtener los riesgos relativos de cada factor, a partir de estos y su interacción con la tasa de riesgo específica por edad de referencia, se calcula la probabilidad individual de desarrollar cáncer de mama, expresada en el logaritmo de la razón de probabilidad de la enfermedad. El modelo permitió hacer una proyección individual a un intervalo de tiempo y así realizar estrategias de tamizaje y prevención personalizadas en mujeres de raza blanca.⁶

En 1992, estadísticos de la universidad de Pittsburgh realizaron el ensayo clínico Breast Cancer Prevention Trial (BCPT) para validar el modelo de Gail en comparación con un modelo modificado, que estimaba únicamente el desarrollo de cáncer de mama invasor. En el estudio se incluyeron mujeres de raza blanca mayores de 35 años sin antecedentes personales de cáncer de mama, quienes fueron tamizadas anualmente durante 48 meses. Se comparó la cantidad de casos observados de cáncer de mama con la cantidad de casos esperados según ambos modelos. Los resultados mostraron que, en términos de riesgo absoluto, el modelo de Gail infraestimaba el número total de casos de cáncer de mama, con una relación entre el total esperado y el número de casos observados de 0.84 (IC 95% 0.73-0.97). El modelo modificado fue más acertado al predecir los casos de cáncer de mama invasor, con una relación de 1.03 (IC 95% 0.88-1.21). El estudio destacaba el enfoque en el desarrollo de cáncer invasor y la necesidad de un seguimiento superior a 48 meses para mejorar la aplicación de los modelos.⁷

En 1993, se evaluó el modelo de Gail modificado para estimar el riesgo a 5 años de desarrollar cáncer de mama invasor, obteniendo una relación entre los casos esperados y los observados de 1.04 (IC 95% 0.96-1.12) a partir de un riesgo del 1.66%. Este resultado se estableció como un punto de corte para separar significativamente a las mujeres de alto y bajo riesgo. La concordancia estadística, que indica la precisión discriminatoria del modelo de Gail para estimar el riesgo a 5 años, fue de 0.58 (IC 95% 0.56-0.60), lo que sugiere que el modelo tiene un rendimiento estadísticamente significativo mejor que el azar para discriminar entre las mujeres de raza blanca que desarrollarán cáncer de mama y las que no. Además, se identificó como factor de riesgo relevante la hiperplasia atípica en reportes histopatológicos de biopsias previas. Las pacientes con este antecedente tuvieron un riesgo medio a 5 años del 1.99%, mientras que la media general fue del 1.41%.⁸

Los estudios previamente descritos se enfocaban en mujeres de raza blanca, lo que subrayó la necesidad de validar el modelo en otras poblaciones. De 1994 a 1998, se desarrolló el estudio Women's Contraceptive and Reproductive Experiences (CARE), en el que se incluyeron datos de 1,607 mujeres afroamericanas con cáncer de mama y 1,637 sin cáncer de mama. Se estimaron los riesgos relativos de cada factor del modelo de Gail, observándose una adecuada estimación de riesgo para esta población, con una leve infraestimación de riesgo en mujeres afroamericanas con biopsias previas. Por lo tanto, se recomendó el modelo como parte de la asesoría a mujeres afroamericanas acerca de la prevención del cáncer de mama.⁹

A partir del modelo CARE, surgió la evaluación del modelo de Gail en otras poblaciones. Por ejemplo, de 1998 a 2002, en mujeres asiáticas y de las Islas del Pacífico Americanas (APA), se desarrolló el estudio Asian American Breast Cancer Study (AABCS) para estimar el riesgo de cáncer de mama invasor. Se incluyeron datos de 597 mujeres con cáncer de mama y 966 sin cáncer de mama. Se establecieron riesgos relativos y absolutos por separado para mujeres chinas, japonesas, filipinas, hawaianas, de otras islas del Pacífico y otras mujeres asiáticas, observando homogeneidad en el riesgo entre estos grupos. Como resultado, al calibrar el modelo según las tasas de incidencia específicas de cada etnia, se concluyó que el modelo de Gail es útil para asesorar a las mujeres APA sobre el riesgo absoluto de cáncer de mama invasor.¹⁰

En cuanto a la población hispana, se realizó un estudio de casos y controles denominado San Francisco Bay Area Breast Cancer Study (SFBCS), que recolectó datos de 533 mujeres hispanas con cáncer de mama nacidas en Estados Unidos y 553 nacidas en el extranjero. Como controles, se incluyeron 464 mujeres hispanas nacidas en Estados Unidos y 947 nacidas en el extranjero. Al calibrar el modelo de Gail con los datos estadísticos, se observó una adecuada relación de 1.07 (IC 95% 0.8-1.40) entre los casos observados y los esperados en mujeres hispanas nacidas en Estados Unidos, pero una sobreestimación en las mujeres hispanas nacidas en el extranjero. Además, algunos factores de riesgo específicos mostraban discrepancias que demostraban que el país de nacimiento influye de forma estadísticamente significativa en el riesgo de cáncer de mama. Esto enfatizaba la importancia de la diversidad cultural y genética en la evaluación del riesgo. Se concluyó que el modelo es aplicable en mujeres hispanas nacidas en Estados Unidos, pero son necesarios más estudios para garantizar la validez de este modelo y mejorar la predicción del riesgo en mujeres hispanas nacidas fuera de Estados Unidos.¹¹

En Latinoamérica, se realizó un estudio en población venezolana para evaluar la precisión del modelo de Gail en mujeres previamente diagnosticadas con cáncer de mama. Se incluyeron 830 mujeres. Como resultado, solo el 41% de las mujeres con diagnóstico de cáncer de mama reportaron un valor de Gail positivo, es decir, mayor a 1.66% a 5 años. Por lo tanto, se concluyó que no había evidencia para considerar el modelo de Gail aplicable a la población venezolana debido a su baja precisión.¹²

En México, en 2002, se realizó un estudio de cohorte con 1,000 mujeres del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán para validar el modelo de Gail. El promedio de riesgo a 5 años fue de 1.18% y el promedio de riesgo a lo largo de la vida fue de 9.29%. Se realizó un

seguimiento a 5 años, y 12 de estas pacientes habían desarrollado cáncer de mama invasor. Se observó que el riesgo otorgado por el modelo de Gail en 2002 había sido, en promedio, de 3.03% a 5 años en estas 12 mujeres, es decir, fueron originalmente clasificadas como de alto riesgo. Por los datos encontrados usando el método estadístico de casos esperados versus casos observados, se estableció que el modelo de Gail estima con precisión el riesgo absoluto de cáncer de mama invasor en mujeres mexicanas.¹³ En 2016, se aplicó el modelo de Gail a 154 mujeres derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social para identificar a aquellas con alto riesgo de desarrollar cáncer de mama invasor a 5 años. En cuanto a los resultados, 24 mujeres (16%) se clasificaron con alto riesgo, es decir, una proporción alta de mujeres, equiparable a la tasa de incidencia.¹⁴ Se identificaron como variables que incrementan la probabilidad de obtener un puntaje mayor al 1.66% la edad mayor de 50 años, el antecedente familiar de cáncer de mama y el antecedente de biopsias de mama.^{14, 15}

Existen ya muchos modelos para identificar grupos de mujeres con menor o mayor riesgo de cáncer de mama, dependiendo de las características de cada población.¹⁶ La adición de factores de riesgo como mutaciones genéticas, densidad mamográfica e integrar tecnología en modelos previamente establecidos ha demostrado tener efectos mixtos en la predicción de riesgo. Esto está asociado a la falta de recursos e infraestructura necesaria para llevar a cabo los modelos; sin embargo, se ha visto que mejorarían la medicina preventiva, guiando el manejo clínico en países desarrollados.^{17, 18, 19}

El sobrepeso y la obesidad son responsables del 20% del total de casos de cáncer a nivel mundial. El riesgo asociado al aumento de peso se ha observado principalmente en mujeres posmenopáusicas, con un aumento de riesgo de 8-10% por cada 5 kg/m² de incremento en el índice de masa corporal (IMC). Por lo tanto, agregar el IMC como variable a modelos para valorar el riesgo de cáncer de mama, ante la actual ola epidémica de sobrepeso y obesidad casi universal, podría ser un determinante importante y potencialmente modificable tanto en población general como en la población de alto riesgo.²⁰ En mujeres mexicanas con cáncer de mama se ha reportado una prevalencia de obesidad del 30%. La obesidad también se asocia a un mayor riesgo de recurrencia o de segundos tumores primarios, así como a una menor salud física global en supervivientes de cáncer de mama.²¹

El modelo de Gail ha demostrado mejor aplicación y efectividad en la predicción del riesgo de cáncer en países desarrollados. En la mayoría de los estudios comparativos, muestra la mejor calibración y precisión discriminatoria entre los modelos evaluados. Sin embargo, tiene limitaciones en ciertas poblaciones, causando la infra o sobreestimación de riesgos, lo que sugiere la necesidad de una

revisión y/o modificación de la herramienta, con enfoques en las diferencias en los factores de riesgo y estilo de vida, para ajustarla a diferentes etnias y países, mejorando así su aplicación.^{22, 23}

2.3 “Breast Cancer Risk Assessment Tool” (BCRAT)

La Herramienta de Evaluación del Riesgo de Cáncer de Mama (BCRAT, por sus siglas en inglés) es un modelo matemático desarrollado por el NCI que se basa en el modelo de Gail, para estimar el riesgo de una mujer de desarrollar cáncer de mama invasor durante los próximos 5 años y hasta los 90 años, es decir, riesgo a lo largo de la vida, a partir de preguntas sobre antecedentes familiares, médicos y reproductivos de una mujer.²⁴

Los factores de riesgo valorados por este modelo incluyen:

- **Edad:** La edad es identificada como un factor de riesgo significativo, ya que existe correlación entre el incremento de la edad y una mayor incidencia de cáncer de mama, principalmente a partir de los 50 años.^{20, 25, 26} (Tabla 1)
- **Edad en la menarca:** Se ha estimado que por cada 2 años de adelanto de la menarca (antes de los 16 años), el riesgo de se incrementa en un 10%.^{5, 20, 25, 26} (Tabla 1)
- **Nuliparidad/Edad al nacimiento del primer hijo:** Existe mayor riesgo en las nulíparas respecto a las mujeres que han tenido, al menos, un hijo antes de los 35 años. La asociación entre gestaciones a término y cáncer de mama depende de la edad al nacimiento del primer hijo; a intervalos menores a 20, 25 y 35 años, el riesgo es un 20%, 10% y 5% respectivamente menor.^{5, 20} (Tabla 1)
- **Historia familiar de cáncer de mama:** Tener familiares de primer grado (madre, hermanas, hijas) con cáncer de mama aumenta el riesgo, especialmente si la presentación de la enfermedad fue antes de los 50 años y sin mutaciones demostradas.^{5, 20, 23, 25, 26} (Tabla 1)

Factor de riesgo	Riesgo Relativo
Edad mayor a 50 años	6.5
Menarca antes de los 16 años	1.2-1.5
Nuliparidad	2.0
Edad mayor a 30 años al nacimiento del primer hijo	1.3-2.2
Historia familiar de cáncer de mama	
1 familiar de primer grado	1.5-2.0
2 o más familiares de primer grado	3.0-4.0

- Antecedente de biopsias de mama con resultado benigno: Desde el punto de vista histológico, son lesiones que se clasifican como no proliferativas (cambios fibroquísticos, ectasia ductal, cambios apocrinos, hiperplasia leve de tipo usual), proliferativas sin atipia (hiperplasia ductal moderada, papilomas, adenosis esclerosante, fibroadenoma) y proliferativas con atipia. Estas lesiones presentan un pequeño riesgo de desarrollar cáncer, a excepción de las no proliferativas, y tienen mayor riesgo que el de la población general.^{20, 25, 26} (Tabla 2)
- Antecedente de hiperplasia atípica: Las lesiones proliferativas con atipia, como la hiperplasia atípica tanto ductal como lobulillar, son lesiones benignas de alto riesgo que suelen encontrarse en el 10% de las biopsias de mama con lesión benigna. Estas multiplican por 4 (RR de 3.7 a 5.3) el riesgo de desarrollar un cáncer de mama en el futuro. Existe evidencia del aumento del riesgo cuando se afectan tanto lóbulos como conductos (RR 6.8), comparado con sólo con lóbulos (RR 4.3), o sólo conductos (RR 2.1).^{20, 25, 26} (Tabla 2)

Tabla 2. Clasificación del Colegio Estadounidense de Patólogos.²⁵

Sin riesgo	Riesgo leve (RR 1.5-2)	Riesgo moderado (RR 4-5)	Riesgo alto (RR 8-10)
Cambios fibroquísticos	Hiperplasia ductal moderada	Hiperplasia ductal con atipia	Carcinoma ductal in situ
Cambios apocrinos	Fibroadenoma		
Ectasia ductal	Adenosis esclerosante	Hiperplasia lobulillar con atipia	Carcinoma lobulillar in situ
Hiperplasia ductal leve	Papiloma		

El BCRAT es ampliamente utilizado para predecir el riesgo de cáncer de mama. Como se mencionó previamente, ha sido validado para mujeres de raza blanca, mujeres de raza negra o afroamericanas, mujeres hispanas nacidas en Estados Unidos y mujeres asiáticas o de las islas del Pacífico. Sin embargo, advierte que las proyecciones pueden ser inadecuadas para estimar el riesgo en mujeres de otras etnias o grupos raciales, y que se necesitan más estudios para validar la distribución de los factores de riesgo y estructurar modelos en la población mexicana o, en general, en la población latinoamericana. Este sesgo en la proyección del riesgo, atribuido al grupo racial, puede resultar en asesoramiento engañoso o errores en la prevención del cáncer de mama.²⁴

Entre las limitaciones de la herramienta BCRAT se encuentran la falta de precisión para estimar el riesgo en mujeres con cáncer de mama que sean portadoras de mutaciones BRCA1 y BRCA2, mujeres con antecedente personal de cáncer de mama invasor o in situ, mujeres que hayan recibido radiación en el tórax y mujeres con otros síndromes asociados al cáncer de mama, como como el Síndrome de Li-Fraumeni.²⁴

2.4 Aplicación del modelo de Gail

A partir de la herramienta BCRAT, se puede estimar el riesgo a 5 años y el riesgo a lo largo de la vida de desarrollar cáncer de mama invasor. Un porcentaje de riesgo igual o mayor al 1.66% a 5 años se considera como riesgo alto.²⁴ Con una sensibilidad del 44% y una especificidad del 66%⁹,

Se recomienda una evaluación proactiva en mujeres clasificadas por el modelo de Gail con riesgo alto, efectuando un seguimiento más estricto que permita mejorar la detección y, en su caso, diagnosticar y otorgar tratamiento oportuno. En caso de contar con antecedentes familiares, la valoración debe realizarse al menos 10 años antes de la edad en la que se presentó el caso más joven de cáncer en el familiar y, posteriormente, de acuerdo con los hallazgos.²⁷

La estimación del riesgo permite tomar decisiones sobre las opciones de quimioprevención. En 1992, a partir del ensayo clínico BCPT, se evaluaron los efectos del tamoxifeno en mujeres con riesgo elevado para desarrollar cáncer de mama, mostrando una reducción significativa en la incidencia de cáncer de mama invasor del 49%.²⁸ En 1993, la Food and Drug Administration (FDA) estableció que las mujeres de 35 años o más, con un riesgo de 1.66% o mayor de desarrollar cáncer de mama estimado por el modelo de Gail, son candidatas a quimioprevención.⁸ En 1998, el NCI realizó una discusión acerca de este estudio, analizando los riesgos y beneficios del tamoxifeno, remarcando la necesidad de individualizar el tratamiento para cada mujer dependiendo de factores como la edad, raza, entre otros. Se encontraron serios eventos adversos que pueden contraindicar la administración de los moduladores selectivos del receptor de estrógenos, como el tamoxifeno o el raloxifeno, sugiriendo que en algunos casos sea preferible el uso de inhibidores de aromatasas o viceversa.²⁸ En 2023, el consenso mexicano sobre diagnóstico y tratamiento del cáncer mamario incluyó como candidatas a quimioprevención a las mujeres de 35 a 59 años con riesgo en el modelo de Gail de cáncer de mama mayor o igual a 1.66% a 5 años.⁵ La evidencia sugiere que la terapia endocrina, principalmente con tamoxifeno, puede servir como medida preventiva en mujeres con alto riesgo de cáncer de mama, asociada con una disminución de hasta el 68% de la incidencia de cáncer invasor y cáncer ductal in situ.²⁸

Asimismo, el modelo de Gail puede contribuir a la estrategia establecida por la Organización Mundial de la Salud en 2021, “The Global Breast Cancer Initiative”, que forma parte de los objetivos de desarrollo para enfermedades no transmisibles. Esta iniciativa tiene como meta principal reducir la mortalidad global por cáncer de mama, con proyección a disminuir 2.5% por año, lo cual se traduce en salvar 2.5 millones de vidas en dos décadas. Tiene tres fundamentos principales: El primero es la promoción de la salud y detección temprana, a través de estrategias de salud pública para reducir factores de riesgo y reconocer signos y síntomas de presentación temprana del cáncer de mama. El segundo es el diagnóstico oportuno, ya que en muchos países toma de meses a años desde la primera vez que la paciente se presentó con sintomatología hasta que inicia el tratamiento, lo que contribuye al diagnóstico en etapas avanzadas de la enfermedad y tasas de mortalidad elevadas. El tercero es el manejo integral del cáncer de mama, con una estadificación apropiada y tratamiento multidisciplinario (quirúrgico, radioterapia, quimioterapia, rehabilitación), a través del cual se controla la enfermedad y se evita la progresión metastásica.²⁹

El modelo de Gail también puede tener un impacto favorable en el aspecto socioeconómico. En países carentes de un sistema organizado de tamizaje, el costo del cáncer de mama está dado por la gran cantidad de fallecimientos prematuros innecesarios asociados al retraso en la detección, la disminución significativa en las tasas de supervivencia general, la pérdida en promedio de 21 años de vida saludable y productiva por cada caso, y los costos de tratamientos mucho más altos que el costo mismo de las pruebas de tamizaje. Esto se debe a que el manejo de las etapas localmente avanzadas y metastásicas es muy elevado y poco accesible, lo que lleva a que muchas pacientes reciban tratamiento subóptimo, creando un círculo vicioso de morbilidad y mortalidad. La relación costo-eficacia de las evaluaciones de riesgo, en comparación con el tamizaje, puede influir significativamente en la cantidad de vidas salvadas, especialmente con modelos que tienen una mayor precisión discriminatoria. La asignación eficaz de recursos requiere equilibrar los costos de la evaluación de riesgo con los beneficios de las intervenciones de tamizaje específicas.^{5,30}

Al contar con pocos factores de riesgo modificables para la enfermedad, las instituciones de salud se pueden beneficiar del uso de modelos estadísticos, a través de herramientas como el BCRAT, que evalúan el riesgo individual para establecer guías de tamizaje y tomar decisiones sobre las opciones de quimioprevención. Además, pueden crear servicios de asesoramiento individualizados acordes al paisaje epidemiológico, las necesidades de la población y los recursos disponibles, particularmente

para mujeres con alto riesgo, lo que presenta una oportunidad para mejorar el balance entre los beneficios del tamizaje y los daños, como el sobrediagnóstico y sobretratamiento.^{5, 31}

III. JUSTIFICACIÓN

En México, a pesar de contar con programas de prevención y tamizaje para el cáncer de mama, la incidencia y mortalidad han mostrado un aumento en los últimos años.

El modelo de Gail es una herramienta ampliamente utilizada a nivel mundial para estimar el riesgo de desarrollar cáncer de mama. En México, se han realizado estudios que determinan el riesgo a cinco años y el riesgo de por vida en mujeres sin diagnóstico de la enfermedad, identificando los factores con mayor asociación a un riesgo alto. Sin embargo, no se ha evaluado su aplicación en pacientes ya diagnosticadas con cáncer de mama para conocer el porcentaje de mujeres clasificadas con alto riesgo cinco años antes del diagnóstico de la enfermedad. Por ello, este trabajo de investigación tiene como objetivo evaluar el modelo de Gail para predecir el riesgo a cinco años en pacientes ya diagnosticadas con cáncer de mama en nuestra población.

Al tratarse de un modelo que analiza antecedentes familiares y factores personales reproductivos, su aplicación es sencilla y rápida, ya que puede realizarse en cuestión de minutos sin costos asociados a pruebas genéticas o estudios de imagen. Esto permite su implementación en los diferentes niveles de atención, brindando una valiosa oportunidad para enriquecer e individualizar la asesoría preventiva dirigida a las mujeres y fortalecer la atención de las derechohabientes.

La adopción de este modelo fortalecerá los programas preventivos, optimizará los recursos institucionales y permitirá una atención médica más individualizada y focalizada en pacientes con alto riesgo. Esto favorecerá el diagnóstico temprano y el tratamiento oportuno, beneficiando directamente a la comunidad al mejorar el pronóstico y la calidad de vida de las pacientes.

IV. HIPÓTESIS

El modelo de Gail, aplicado retrospectivamente a mujeres mexicanas derechohabientes del Hospital Regional de Alta Especialidad Centenario de la Revolución Mexicana del ISSSTE diagnosticadas con cáncer de mama, permite identificar que al menos el 50% de estas pacientes habrían sido clasificadas con alto riesgo ($\geq 1.66\%$) cinco años antes de su diagnóstico, demostrando su utilidad como herramienta predictiva en esta población.

V. OBJETIVOS

5.1 Objetivo general

Determinar la prevalencia de mujeres mexicanas derechohabientes del Hospital Regional de Alta Especialidad Centenario de la Revolución Mexicana del ISSSTE, clasificadas con alto riesgo de desarrollar cáncer de mama a 5 años, mediante la aplicación retrospectiva del modelo de Gail en pacientes diagnosticadas con cáncer de mama del servicio de oncología quirúrgica durante el periodo del 1 de diciembre de 2018 a 31 de diciembre de 2023.

5.2 Objetivos específicos

1. Conocer la edad promedio de diagnóstico de cáncer de mama en pacientes del Hospital Regional de Alta Especialidad Centenario de la Revolución Mexicana.
2. Identificar las variables del modelo de Gail con mayor impacto para establecer alto riesgo de desarrollar cáncer de mama en la población del Hospital Regional de Alta Especialidad Centenario de la Revolución Mexicana.
3. Estimar el promedio de tiempo entre la primera evaluación de riesgo y el diagnóstico de cáncer de mama.
4. Mostrar la correlación del IMC con la incidencia de cáncer de mama en pacientes del Hospital Regional de Alta Especialidad Centenario de la Revolución Mexicana.

VI. METODOLOGÍA

6.1 Diseño y tipo de estudio

Es un estudio observacional, analítico, retrospectivo, longitudinal.

6.2 Población de estudio

Expedientes de pacientes de 35 a 85 años con seguimiento de cáncer de mama en el servicio de oncología quirúrgica del Hospital Regional de Alta Especialidad del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), en el período del 1 de diciembre de 2018 a 31 de diciembre de 2023.

6.3 Criterios de inclusión

- Pacientes derechohabientes del ISSSTE.
- Pacientes con diagnóstico histopatológico de cáncer de mama (cualquier subtipo).
- Pacientes con seguimiento previo de por lo menos 1 año.
- Pacientes de nacionalidad mexicana.
- Pacientes de sexo femenino.
- Pacientes de edad igual o mayor a 35 y hasta 85 años.

6.4 Criterios de exclusión

- Pacientes con historia previa de cáncer.
- Pacientes con antecedente de haber recibido radioterapia en tórax.
- Pacientes con diagnóstico histopatológico de cáncer metastásico.
- Pacientes con mutación conocida en el gen BRCA1 o BRCA2
- Pacientes con diagnóstico de algún síndrome genético asociado con un riesgo elevado de cáncer de mama.

6.5 Criterios de eliminación

- Pacientes con expediente clínico incompleto.
- Pacientes en las que no se pueda calcular el modelo de Gail.

6.6 Tamaño de la muestra

Se incluyeron todos los expedientes de pacientes del servicio de oncología quirúrgica del Hospital Regional de Alta Especialidad Centenario de la Revolución Mexicana diagnosticadas con cáncer de mama del 1 de diciembre de 2018 a 31 de diciembre de 2023, quienes cumplieron con nuestros criterios de selección, mediante un muestreo intencional o por conveniencia.

6.7 Recopilación de datos

Se empleó la base de datos del servicio de patología del Hospital Regional de Alta Especialidad Centenario de la Revolución Mexicana del ISSSTE para localizar a las pacientes con diagnóstico histopatológico de cáncer de mama entre el 1 de diciembre de 2018 y el 31 de diciembre de 2023. A partir de esta información, se recolectaron en una hoja de Excel los datos de las pacientes de consultas al expediente físico y expediente electrónico (Sistema de Información Médico Financiero “SIMEF” versión 2.0), la recolección de las variables para calcular el modelo de Gail se realizó tomando en cuenta los datos de la paciente durante la evaluación de riesgo.

6.8 Variables

Tabla 3. Variables			
Nombre variable	Definición Operacional	Tipo de variable	Unidad de medida
Edad	Años cumplidos en el expediente al momento de la evaluación de riesgo.	Cuantitativa Discreta	Edad en años
Edad de menarca	Años cumplidos a los que se presentó el primer ciclo menstrual.	Cuantitativa Discreta	Edad en años
Edad al nacimiento del primer hijo vivo	Años cumplidos al nacimiento del primer hijo vivo.	Cuantitativa Discreta	Edad en años
Edad al diagnóstico de cáncer de mama	Años cumplidos al momento del diagnóstico.	Cuantitativa Discreta	Edad en años

Familiares en primer grado con diagnóstico de cáncer de mama	Número total de familiares (madre, hermanas o hijas) con diagnóstico confirmado de cáncer de mama.	Cuantitativa Discreta	Número de familiares
Antecedente de biopsias de mama con resultado benigno	Biopsias realizadas previamente a la paciente con resultado histopatológico de lesiones no proliferativas o proliferativas sin atipia.	Cuantitativa Discreta	Número de biopsias
Antecedente de hiperplasia con atipia	Biopsias realizadas previamente a la paciente con resultado histopatológico de hiperplasia ductal o lobulillar con atipia.	Cualitativa Nominal	Sí No Se desconoce
Índice de masa corporal (IMC)	Relación entre el peso y la talla de la paciente al momento de la evaluación de riesgo.	Cuantitativa Continua	Bajo peso (<18.5 Kg/m ²) Peso normal (18.5-24.9 Kg/m ²) Sobrepeso (25.0-29.9 Kg/m ²) Obesidad (>30.0 Kg/m ²)
Intervalo entre la evaluación y el diagnóstico	Tiempo transcurrido entre la evaluación de riesgo y el diagnóstico de cáncer de mama.	Cuantitativa Discreta	Meses

<p>Puntaje del modelo de Gail</p>	<p>Porcentaje de riesgo de desarrollar cáncer de mama invasor durante los próximos 5 años estimado por el modelo matemático en base a antecedentes familiares, médicos y reproductivos de una mujer.</p>	<p>Cuantitativa</p>	<p>Bajo riesgo (<1.66%) Alto riesgo (≥1.66%)</p>
--	--	---------------------	---

6.9 Procedimientos

Se empleó la base de datos del servicio de patología del Hospital Regional de Alta Especialidad Centenario de la Revolución Mexicana del ISSSTE para localizar a las pacientes con diagnóstico histopatológico de cáncer de mama entre el 1 de diciembre de 2018 y el 31 de diciembre de 2023. A partir de esta información, se recolectaron en una hoja de Excel los datos de las pacientes de consultas al expediente físico y expediente electrónico (Sistema de Información Médico Financiero “SIMEF” versión 2.0), la recolección de las variables para calcular el modelo de Gail se realizó tomando en cuenta los datos de la paciente durante la evaluación de riesgo.

Se calculó el IMC a través de la calculadora del Centers for Disease Control (CDC) disponible en https://www.cdc.gov/healthyweight/spanish/assessing/bmi/adult_bmi/metric_bmi_calculator/bmi_calculator.html

Se evaluó de forma individual el riesgo de desarrollar cáncer de mama a 5 años, estableciendo como mujeres con alto riesgo o Gail positivo las pacientes con riesgo $\geq 1.66\%$, para lo que se empleó el modelo computarizado BCRAT de la NCI disponible en <https://bcrisktool.cancer.gov/calculator.html>.

6.10 Análisis de datos

Las variables cualitativas fueron descritas en frecuencias absolutas y proporciones, mientras que las variables cuantitativas fueron descritas en medidas de tendencia central y dispersión, de acuerdo con la normalidad de su distribución, evaluada mediante la prueba de Kolmogorov Smirnov, con corrección de Lilliefors. Como pruebas de hipótesis para encontrar diferencias significativas entre pacientes con alto y bajo riesgo, se empleó t de Student y U de Mann Whitney para variables cuantitativas, mientras que Chi cuadrada de independencia para variables cualitativas, con una $p < 0.05$ para la significancia estadística.

6.11 Consideraciones éticas

El presente estudio fue presentado ante el Comité de Ética en Investigación del HRAE ISSSTE Centenario de la Revolución Mexicana, con el objetivo de cumplir con los principios bioéticos y garantizar la integridad y bienestar de los pacientes.

A continuación, se describen las medidas específicas que se tomaron para respetar la privacidad de los pacientes:

1. Confidencialidad de los Datos:

- Todos los datos obtenidos de los expedientes médicos de los pacientes fueron tratados con estricta confidencialidad. Solo el equipo de investigación autorizado tendrá acceso a la información.
- Los datos personales, tales como nombres, direcciones y cualquier otra información que pueda identificar a los pacientes, fueron codificados y anonimizados para proteger su identidad.

2. Uso y Divulgación de la Información:

- Los resultados del estudio se presentan de forma agregada y anónima, sin revelar la identidad de los pacientes. Cualquier publicación o presentación de los datos se realiza de manera que no se pueda identificar a ningún individuo.
- Solo se utilizó la información estrictamente necesaria para los fines del estudio, y no se comparte con terceros fuera del equipo de investigación sin el consentimiento explícito de los pacientes.

3. Revisión Ética:

- El estudio fue revisado y aprobado por el Comité de Ética e Investigación del HRAE ISSSTE Centenario de la Revolución Mexicana, asegurando que todos los procedimientos cumplan con las normativas éticas y legales vigentes.
- El comité supervisó el desarrollo del estudio para garantizar que se respeten los derechos y la privacidad de los pacientes en todo momento.

4. Minimización de Riesgos:

- El estudio se diseñó de manera que minimice cualquier riesgo potencial para los pacientes. No se realizaron procedimientos invasivos ni se causó algún daño físico o moral a los participantes.

Al implementar estas medidas, el estudio no solo cumplió con los principios bioéticos y las regulaciones legales, sino que también aseguró que la privacidad y la dignidad de los pacientes sean respetadas en todo momento.

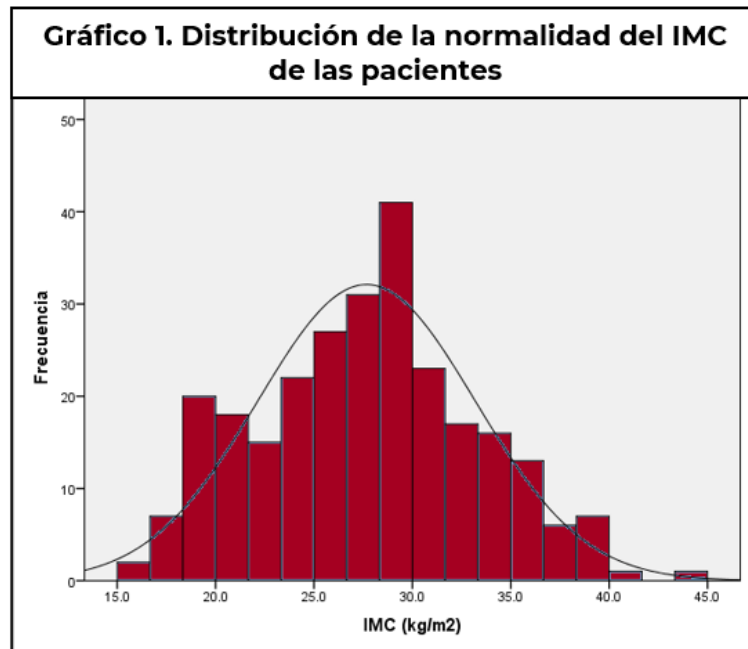
VII. RESULTADOS

A partir de los registros del servicio de patología del Hospital Regional de Alta Especialidad Centenario de la Revolución Mexicana, se identificaron 551 pacientes con diagnóstico histopatológico de cáncer de mama durante el período del 1 de diciembre de 2018 a 31 de diciembre de 2023. De los cuales, se excluyeron 21 pacientes que contaban con historia personal de cáncer y 11 pacientes con diagnóstico histopatológico de cáncer metastásico. Así mismo, fueron eliminados 78 pacientes con expediente clínico incompleto, 4 pacientes con mutación conocida en el gen BRCA y 151 pacientes que no contaban con uno o más de los criterios de inclusión. Obteniendo finalmente una población de 286 pacientes.

De los 286 expedientes de pacientes con cáncer de mama atendidas entre 2018 y 2023 que cumplieron con los criterios de selección, se aplicó la prueba de Kolmogorov-Smirnov a las variables cuantitativas para determinar la normalidad de la distribución. Se encontró que la única variable con distribución normal fue el índice de masa corporal (IMC) ($p = 0.2$), con valores entre 15.8 y 43.6 kg/m² y una media de 27.75 ± 5.51 kg/m² (Tabla 4, Gráfico 1).

Tabla 4. Distribución de las variables cuantitativas normales

Variable	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Kolmogorov-Smirnov	p
IMC (kg/m ²)	286	15.8	43.6	27.751	5.5188	0.040	0.200

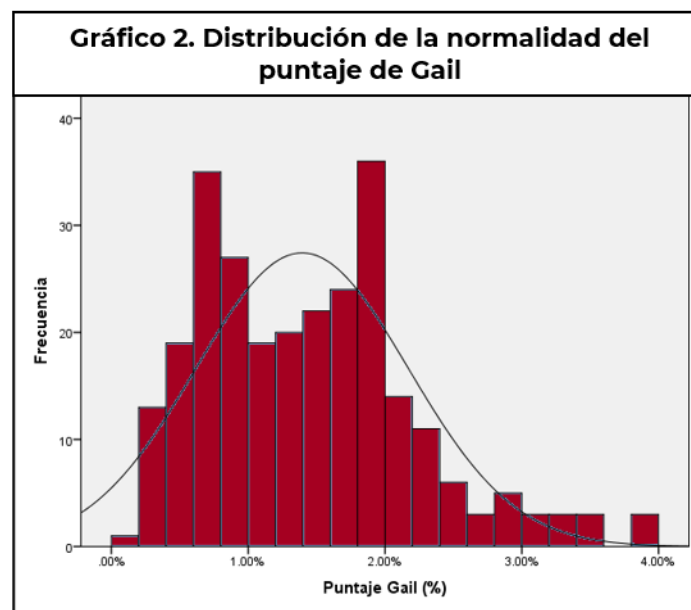


El resto de las variables cuantitativas presentaron una distribución anormal ($p < 0.05$), por lo que las describimos en mediana y rango intercuartil (RIC). La edad de las pacientes incluidas osciló entre 35 – 83 años, con una mediana de 58 años (RIC 18 años). La edad en la menarca de las pacientes osciló entre 7 – 17 años, con una mediana de 11 años (RIC 3 años). La edad al nacimiento del primer hijo solo se determinó en 267 pacientes, ya que el resto de las pacientes era nulípara. De las pacientes que tuvieron hijos, la edad al nacimiento del primer hijo tuvo valores entre 15 – 41 años, con una mediana de 26 años (RIC 8 años). La edad al diagnóstico de cáncer de mama tuvo valores entre 36 – 85 años, con una mediana de 61 años (RIC 17 años). El número de familiares de primer grado con cáncer de mama de las pacientes estuvo entre 0 – 2, con una mediana de 0 familiares (RIC 0). De forma similar, el número de biopsias de mama previas estuvo entre 0 – 3, con una mediana de 0 biopsias previas (RIC 0). El tiempo entre la evaluación y el diagnóstico presentó valores entre 12 – 60 meses, con una mediana de 31 meses (RIC 20 meses). Finalmente, el puntaje Gail osciló entre 0.1% - 5.1%, con una mediana de 1.3% (RIC 1.1%) (Tabla 5, Gráfico 2).

Tabla 5. Distribución de las variables cuantitativas no normales

Variable	N	Mínimo	Máximo	Mediana	Rango intercuartil	Kolmogorov-Smirnov	P
Edad (años)	286	35	83	58	18	0.057	0.037

Edad en la menarca (años)	286	7	17	11	3	0.139	0.000
Edad al nacimiento 1er hijo (años)	267	15	41	26	8	0.068	0.004
Edad al diagnóstico (años)	286	36	85	61	17	0.063	0.013
AHF 1° Cáncer de mama (No.)	286	0	2	0	0	0.476	0.000
Biopsias de mama previas (No.)	286	0	3	0	0	0.485	0.000
Tiempo entre evaluación y diagnóstico (meses)	286	12	60	31	20	0.081	0.000
Puntaje Gail (%)	286	0.1%	5.1%	1.3%	1.1%	0.096	0.000

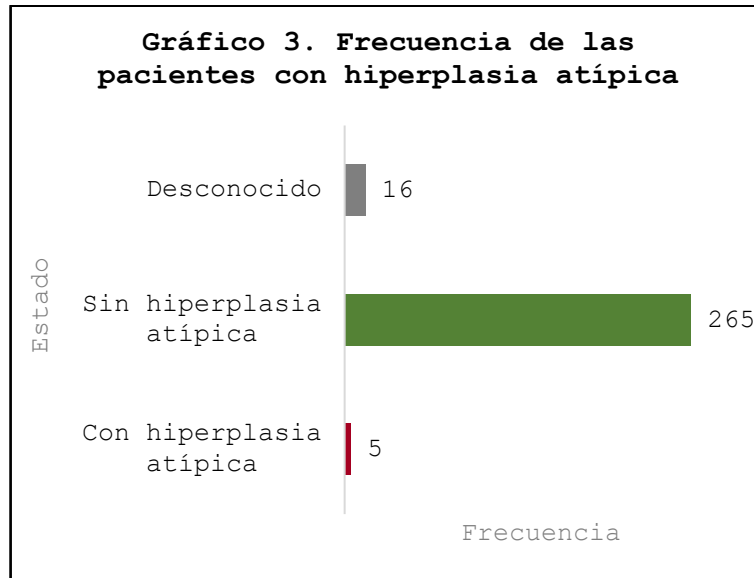


Las pacientes con antecedente de hiperplasia atípica fueron 1.7% (n=5), en 5.6% (n=16) se desconoció dicho antecedente por falta de reporte histopatológico, siendo la mayoría, el 92.7% (n=265) pacientes sin hiperplasia atípica (Tabla 6, Gráfico 3).

Tabla 6. Distribución de las pacientes con hiperplasia atípica

Estado	Frecuencia	Porcentaje
Con hiperplasia atípica	5	1.7
Sin hiperplasia atípica	265	92.7

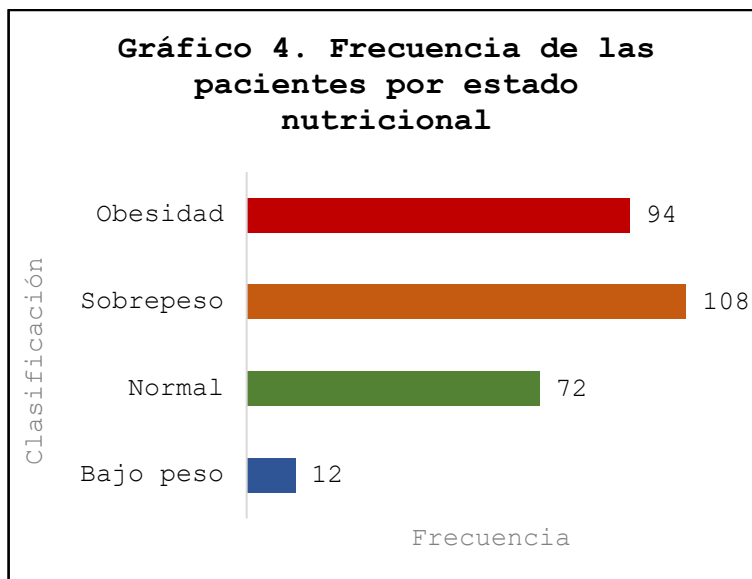
Desconocido	16	5.6
Total	286	100.0



De acuerdo con el IMC de las pacientes, obtuvimos su clasificación de estado nutricional, siendo en su mayoría pacientes con sobrepeso en 37.8% (n=108), seguido de 32.9% (n=94) pacientes con obesidad, 25.2% (n=72) en peso normal, y 4.2% (n=12) con bajo peso (Tabla 7, Gráfico 4).

Tabla 7. Distribución de las pacientes por estado nutricional

Clasificación	Frecuencia	Porcentaje
Bajo peso	12	4.2
Normal	72	25.2
Sobrepeso	108	37.8
Obesidad	94	32.9
Total	286	100.0



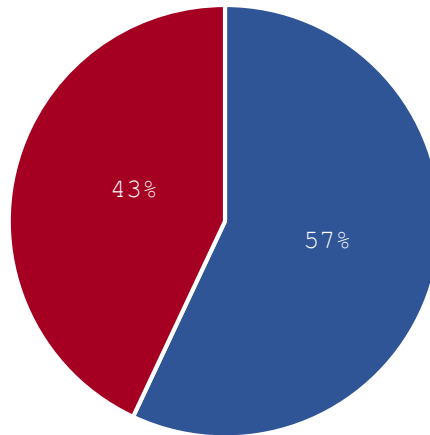
De acuerdo con el puntaje Gail, clasificación a las pacientes en un grupo de bajo riesgo (puntaje < 1.66%) en 57% (n=163) y alto riesgo en 43% (n=123) (Tabla 8, Gráfico 5).

Tabla 8. Distribución del grupo de riesgo de las pacientes de acuerdo con el puntaje de Gail

Grupo	Frecuencia	Porcentaje
Bajo riesgo	163	57.0
Alto riesgo	123	43.0
Total	286	100.0

Gráfico 5. Proporción del grupo de riesgo de las pacientes de acuerdo con el puntaje de Gail

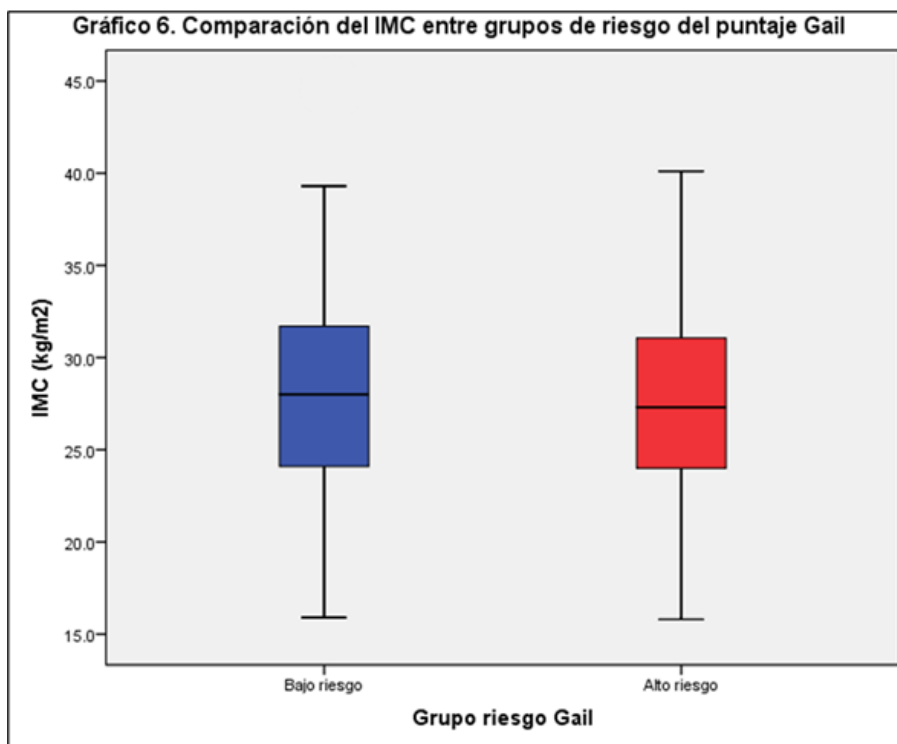
■ Bajo riesgo ■ Alto riesgo



Para identificar diferencias de la variable IMC (única con distribución normal en nuestro estudio) entre los grupos de riesgo se empleó la prueba t de Student, determinando que no existieron diferencias significativas ($p = 0.573$) del IMC entre pacientes con grupo Gail de bajo riesgo (IMC medio de 27.91 kg/m^2) y alto riesgo (IMC medio de 27.54 kg/m^2) (Tabla 9, Gráfico 6).

Tabla 9. Comparación de las medias de IMC entre grupos de riesgo

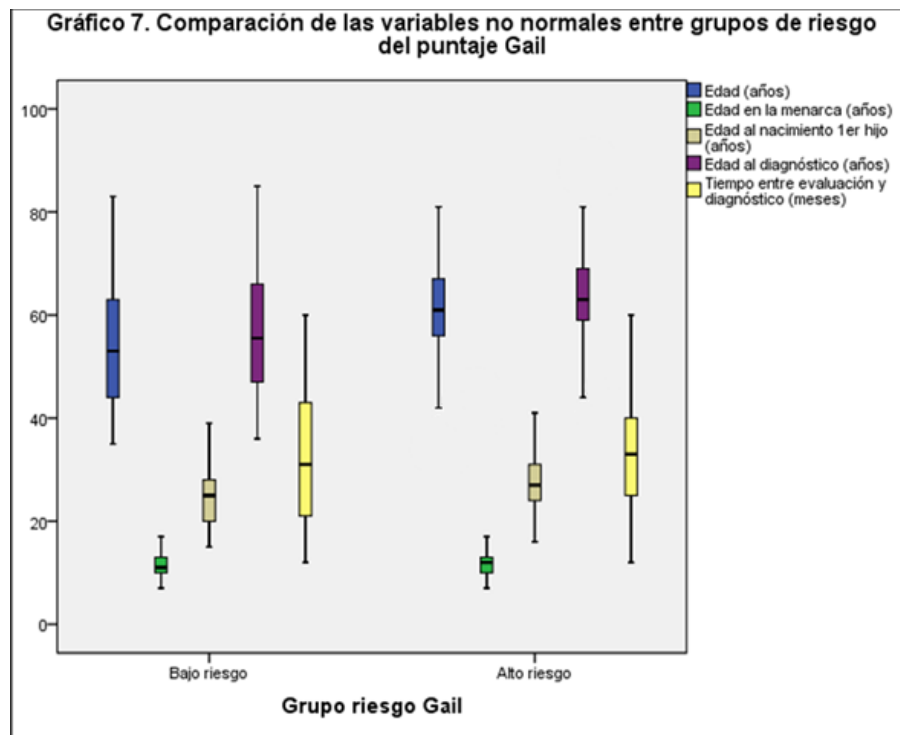
Variable	Grupo Gail	N	Media	DE	p
IMC (kg/m^2)	Bajo riesgo	163	27.91	5.47	0.573
	Alto riesgo	123	27.54	5.59	

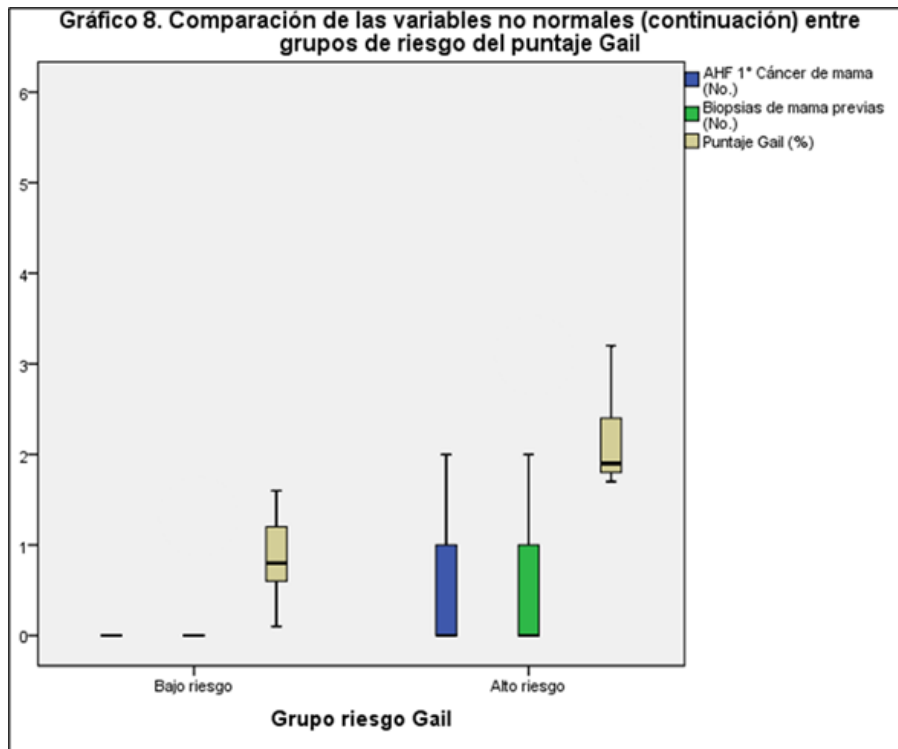


De manera similar, para las variables no paramétricas se empleó la prueba U de Mann Whitney, de la cual se obtuvo que no existen diferencias significativas entre los grupos de riesgo Gail respecto a su edad a la menarca ($p = 0.545$) ni en el tiempo entre la evaluación y el diagnóstico ($p = 0.146$). El grupo Gail de bajo riesgo presentó una menor mediana de edad (54.16 años contra 60.76 años, $p < 0.0001$), una menor mediana de edad al nacimiento del primer hijo (24.83 años contra 27.46 años, $p < 0.0001$), una menor mediana de edad al diagnóstico (56.39 años contra 63.15 años, $p < 0.0001$), una menor mediana de número de familiares de primer grado con cáncer de mama (0.03 contra 0.52, $p < 0.0001$) y de biopsias de mama previas (0.09 contra 0.44, $p < 0.0001$) (Tabla 10, Gráfico 7 - 8).

Tabla 10. Comparación de las medianas de variables no normales entre grupos de riesgo

Variable	Grupo Gail	N	Mediana	RIC	p
Edad (años)	Bajo riesgo	163	54.16	12.13	<0.0001
	Alto riesgo	123	60.76	8.76	
Edad en la menarca (años)	Bajo riesgo	163	11.58	1.89	0.545
	Alto riesgo	123	11.72	1.93	
Edad al nacimiento 1er hijo (años)	Bajo riesgo	158	24.83	5.14	<0.0001
	Alto riesgo	109	27.46	5.04	
Edad al diagnóstico (años)	Bajo riesgo	163	56.39	12.17	<0.0001
	Alto riesgo	123	63.15	8.81	
AHF 1º Cáncer de mama (No.)	Bajo riesgo	163	0.03	0.17	<0.0001
	Alto riesgo	123	0.52	0.64	
Biopsias de mama previas (No.)	Bajo riesgo	163	0.09	0.35	<0.0001
	Alto riesgo	123	0.44	0.70	
Tiempo entre evaluación y diagnóstico (meses)	Bajo riesgo	163	32.10	14.24	0.146
	Alto riesgo	123	34.03	13.06	
Puntaje Gail (%)	Bajo riesgo	163	0.88%	0.38%	<0.0001
	Alto riesgo	123	2.18%	0.59%	





Finalmente, no se encontraron diferencias significativas entre el estado nutricional de las pacientes respecto a su grupo de riesgo Gail ($p = 0.802$). Las pacientes sin hiperplasia atípica fueron en su mayoría pacientes con riesgo Gail bajo (56.3%), mientras que las 5 pacientes con hiperplasia atípica fueron en su totalidad de riesgo Gail alto ($p < 0.001$) (Tabla 11).

Tabla 11. Comparación de las variables cualitativas entre grupos de riesgo

Variable	Valor	Grupo Gail				p
		Bajo riesgo		Alto riesgo		
Hiperplasia atípica	Con hiperplasia atípica	0	0.0%	5	1.7%	<0.0001
	Sin hiperplasia atípica	161	56.3%	104	36.4%	
	Desconocido	2	.7%	14	4.9%	
Estado nutricional	Bajo peso	6	2.1%	6	2.1%	0.802
	Normal	41	14.3%	31	10.8%	
	Sobrepeso	59	20.6%	49	17.1%	
	Obesidad	57	19.9%	37	12.9%	

VIII. DISCUSIÓN

Los resultados del presente estudio, donde el Modelo de Gail clasificó al 43% de las pacientes con cáncer de mama como de alto riesgo ($\geq 1.66\%$ a 5 años), muestran discrepancias y concordancias importantes con lo reportado en la literatura tanto nacional como internacional. Al comparar los hallazgos con estudios de validación original del modelo en poblaciones caucásicas, observamos que la proporción de mujeres clasificadas como alto riesgo en la muestra fue considerablemente menor. Estudios seminales como el de Rockhill et al. (2001) reportaron que el modelo identificaba correctamente entre el 50-60% de las mujeres que posteriormente desarrollaron cáncer de mama en cohortes estadounidenses (8). Esta diferencia podría explicarse por varios factores epidemiológicos y metodológicos.

En primer lugar, la edad mediana al diagnóstico en esta población (61 años) fue significativamente mayor que la reportada en estudios de validación originales (generalmente entre 45-55 años) (8,9). Este desplazamiento hacia edades más avanzadas en nuestra población concuerda con lo observado en otros estudios latinoamericanos, donde la curva de incidencia del cáncer de mama se desplaza aproximadamente una década después comparada con poblaciones caucásicas (5, 30). Este fenómeno podría deberse al incremento constante de la expectativa de vida y del envejecimiento poblacional, diferencias en los patrones reproductivos, menor uso de terapia hormonal posmenopáusica, acceso a servicios de salud a edades más avanzadas, o posiblemente a factores genéticos/protectores aún no identificados en la población mestiza mexicana.

Otro hallazgo relevante fue la baja prevalencia de hiperplasia atípica en la cohorte (1.7%), la cual fue significativamente menor al 4-10% reportado en estudios internacionales (28). Este factor, que en el modelo de Gail multiplica sustancialmente el riesgo calculado, podría explicar parcialmente por qué una proporción menor de las pacientes alcanzó el umbral de alto riesgo. Sin embargo, es importante destacar que todas las pacientes con hiperplasia atípica en el estudio (100%) fueron correctamente clasificadas como alto riesgo, lo que concuerda con la literatura internacional y valida la capacidad del modelo para identificar este subgrupo de riesgo particularmente elevado (28).

Al comparar los resultados con estudios realizados en otras poblaciones latinoamericanas, encontramos hallazgos mixtos. Investigaciones en Brasil y Colombia han reportado que el Modelo de Gail tiende a subestimar el riesgo en sus poblaciones, con sensibilidades que oscilan entre 35-45% (30). Esto sugiere que las limitaciones observadas en nuestro estudio podrían ser comunes en la

región, posiblemente debido a diferencias en los perfiles de riesgo. Un aspecto particularmente llamativo fue que, en nuestra cohorte, a diferencia de lo reportado en la literatura anglosajona, factores como la obesidad (presente en 32.9% de nuestras pacientes) no mostraron asociación significativa con el riesgo calculado por el modelo ($p=0.573$). Este hallazgo contrasta con estudios como el de Cazap (2018), que ha señalado a la obesidad como un factor de riesgo crítico en mujeres latinoamericanas (30). Esta discrepancia podría deberse a que el Modelo de Gail no incorpora explícitamente el IMC en su algoritmo, lo que sugiere una importante limitación para su aplicación en poblaciones con alta prevalencia de sobrepeso como la mexicana.

En el contexto nacional, estos resultados concuerdan parcialmente con los reportados en el Consenso Mexicano sobre Cáncer de Mama (2023), que recomienda el uso del Modelo de Gail con umbral de 1.66% para identificar candidatas a quimioprevención (5). Sin embargo, la proporción relativamente baja de pacientes clasificadas como alto riesgo en nuestro estudio (43%) sugiere que el modelo podría estar dejando fuera a un grupo importante de mujeres que eventualmente desarrollan la enfermedad. Esto plantea interrogantes sobre si el umbral de 1.66% es óptimo para nuestra población, o si deberían considerarse ajustes que permitan capturar mejor los patrones de riesgo locales.

Una posible explicación para estas diferencias podría radicar en la distinta distribución de los factores de riesgo en nuestra población. Por ejemplo, encontramos que la mediana de edad al primer parto fue de 26 años, ligeramente menor que la reportada en estudios estadounidenses (28-30 años) (8,9). Aunque esta variable mostró asociación significativa con el riesgo Gail ($p<0.0001$), su distribución diferente podría afectar el cálculo global de riesgo. Asimismo, el número promedio de familiares con cáncer de mama fue notablemente menor en nuestra cohorte (mediana de 0), lo que concuerda con estudios previos que sugieren una menor agregación familiar del cáncer de mama en poblaciones mexicanas comparadas con las judías Ashkenazi o caucásicas de alto riesgo (5,30).

Desde una perspectiva metodológica, es importante destacar que nuestro estudio comparte limitaciones con otras investigaciones retrospectivas basadas en registros hospitalarios. La posible subestimación de antecedentes familiares o de biopsias previas (variables críticas para el modelo) podría haber afectado los cálculos de riesgo. No obstante, la consistencia de nuestros hallazgos con otros estudios latinoamericanos sugiere que las diferencias observadas probablemente reflejan variaciones epidemiológicas reales más que artefactos metodológicos.

Las implicaciones clínicas de estas diferencias son relevantes. Mientras que en países desarrollados el Modelo de Gail se ha utilizado exitosamente para seleccionar candidatas a quimioprevención (28), nuestros resultados sugieren que en México podría estar dejando sin identificar a un grupo considerable de mujeres en riesgo. Esto es particularmente preocupante considerando que, como señala el Consenso Mexicano (2023), las opciones de quimioprevención (tamoxifeno, inhibidores de aromatasas) están disponibles, pero son subutilizadas en nuestro medio (5). La baja sensibilidad del modelo en nuestra población podría estar contribuyendo a esta subutilización.

En conclusión, nuestro estudio confirma que el Modelo de Gail tiene una aplicabilidad limitada en la población mexicana, mostrando una sensibilidad menor a la reportada en estudios internacionales. Estas diferencias parecen reflejar variaciones reales en los patrones epidemiológicos de nuestra población, incluyendo una mayor edad al diagnóstico, menor prevalencia de hiperplasia atípica y diferente distribución de factores reproductivos. Futuras investigaciones deberían explorar la adaptación del modelo para incluir variables más relevantes en nuestro contexto (como obesidad o factores metabólicos), o el desarrollo de herramientas específicas para la población mexicana. Mientras tanto, los clínicos deben ser conscientes de estas limitaciones al utilizar el Modelo de Gail en la práctica cotidiana, considerando complementarlo con evaluación clínica integral y posiblemente otros marcadores de riesgo.

IX. CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio demuestran que el Modelo de Gail clasificó al 43% de las pacientes con cáncer de mama del Hospital Regional de Alta Especialidad Centenario de la Revolución Mexicana como alto riesgo ($Gail \geq 1.66\%$), cumpliendo así con el objetivo general de determinar el porcentaje de mujeres en esta categoría. Este hallazgo respalda parcialmente la hipótesis de trabajo, ya que, aunque el modelo identificó una proporción considerable de pacientes como alto riesgo, no fue mayoritaria (57% bajo riesgo), lo que sugiere que, en esta población, el Gail puede tener limitaciones como herramienta única de estratificación.

En cuanto a los objetivos específicos, se encontró que la edad promedio al diagnóstico fue de 61 años (mediana, RIC 17), lo que concuerda con reportes nacionales que sitúan el cáncer de mama en mujeres mexicanas en edades avanzadas en comparación con poblaciones caucásicas. Las variables del Modelo de Gail con mayor impacto para discriminar entre grupos de riesgo fueron la edad, la edad al primer parto, los antecedentes familiares de primer grado y las biopsias mamarias previas (todas con $p < 0.0001$), mientras que la edad de la menarca y el tiempo entre evaluación y diagnóstico no mostraron diferencias significativas. Destaca que el IMC, a pesar de su alta prevalencia en la población estudiada (70.7% con sobrepeso u obesidad), no se asoció significativamente con el riesgo Gail ($p = 0.573$), lo que refuerza la necesidad de explorar factores adicionales al modelo original en poblaciones con alta carga metabólica.

Un hallazgo relevante fue que el 100% de las pacientes con hiperplasia atípica (1.7% de la muestra) fueron clasificadas como alto riesgo ($p < 0.0001$), lo que concuerda con la literatura internacional y valida la capacidad del modelo para identificar este subgrupo de riesgo elevado. Sin embargo, la baja frecuencia de hiperplasia atípica en la cohorte sugiere que otros factores locales (genéticos, ambientales o reproductivos) podrían estar influyendo en el desarrollo del cáncer en estas pacientes.

Limitaciones y proyecciones

Si bien el estudio logró caracterizar el perfil de riesgo de la población, es importante reconocer que el Modelo de Gail no incorpora variables como obesidad, dieta o antecedentes genéticos extensos, lo que podría explicar su moderado desempeño en esta cohorte. Futuras investigaciones deberían evaluar la integración de estos factores en modelos adaptados a la población mexicana.

Además, el tiempo mediano entre la evaluación y el diagnóstico (31 meses) sugiere que, en algunos casos, el modelo podría tener utilidad para la detección temprana, aunque se requieren estudios prospectivos para confirmar su valor predictivo real.

En conclusión, este trabajo evidencia que el Modelo de Gail es aplicable en la población estudiada, pero con limitaciones en su capacidad para clasificar a todas las pacientes de alto riesgo, lo que resalta la necesidad de complementarlo con herramientas clínicas y biomarcadores locales en escenarios de medicina personalizada. Los resultados refuerzan la importancia de optimizar estrategias de prevención basadas en características epidemiológicas propias de México, particularmente en mujeres mayores de 50 años con antecedentes familiares y reproductivos adversos.

X. REFERENCIAS

1. Diccionario de Cáncer del NCI. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/cancer-de-mama>
2. Bray F, Laversanne M, Sung H, Ferlay J, Siegel RL, Soerjomataram I, et al. Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin.* 2024 Apr 4. Disponible en: <https://doi.org/10.3322/caac.21834>.
3. Secretaría de Salud. Dirección General de Epidemiología. Anuario de morbilidad 2022. Disponible en: https://epidemiologia.salud.gob.mx/anuario/20220/morbilidad/enfermedad/distribucion_casos_nuevos_enfermedad_grupo_edad.pdf
4. Estadísticas a propósito del día internacional de la lucha contra el cáncer de mama (19 de octubre). INEGI. Comunicado de prensa número 595/23. 17 de octubre de 2023. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2023/EAP_CMAMA23.pdf
5. Consenso Mexicano sobre Diagnóstico y Tratamiento del Cáncer Mamario. Colima 2023; Décima revisión. Disponible en: http://consensocancermamario.com/documentos/FOLLETO_CONSENSO_DE_CANCER_DE_MAMA_10aRev2023a.PDF
6. Gail MH, Brinton LA, Byar DP, Corle DK, Green SB, Schairer C, et al. Projecting Individualized Probabilities of Developing Breast Cancer for White Females Who Are Being Examined Annually. *Journal of the National Cancer Institute* 1989; 81:1879–86. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/JNCI/81.24.1879>.
7. Costantino JP, Gail MH, Pee D, Anderson SJ, Redmond C, Benichou J, et al. Validation Studies for Models Projecting the Risk of Invasive and Total Breast Cancer Incidence. *Journal of the National Cancer Institute* 1999; 91:1541–8. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/JNCI/91.18.1541>.
8. Rockhill B, Spiegelman D, Byrne C, Hunter DJ, Colditz GA. Validation of the Gail et al. Model of Breast Cancer Risk Prediction and Implications for Chemoprevention. *Journal of the National Cancer Institute* 2001; 93:358–66. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/JNCI/93.5.358>.
9. Gail MH, Costantino JP, Pee D, Bondy ML, Newman LA, Selvan MS, et al. Projecting Individualized Absolute Invasive Breast Cancer Risk in African American Women. *Journal of the National Cancer Institute* 2007; 99:1782–92. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/JNCI/DJM223>.
10. Matsuno RK, Costantino JP, Ziegler RG, Anderson GL, Li H, Pee D, et al. Projecting Individualized Absolute Invasive Breast Cancer Risk in Asian and Pacific Islander American Women.

Journal of the National Cancer Institute 2011; 103:951–61. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/JNCI/DJR154>.

11. Banegas MP, John EM, Slattery ML, Gomez SL, Yu M, LaCroix AZ, et al. Projecting Individualized Absolute Invasive Breast Cancer Risk in US Hispanic Women. *Journal of the National Cancer Institute* 2017;109. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/JNCI/DJW215>.

12. Del Valle Peña CJ, García CC, Velásquez YJV, Pino LAC, Rodríguez ÁG, Rodríguez WJV, ¿et al. Is using the Gail model to calculate the risk of breast cancer in the Venezuelan population justified? *Ecancermedicalscience*. 2023 Aug 21; 17:1590. Disponible en: <https://doi.org/10.3332/ecancer.2023.1590>.

13. Medina FH, Garza GAM, Clemente GUE, Gaona LP. Is the Gail Model Suitable for Predicting Breast Cancer Risk in the Mexican Population? An Analysis of a Prospective Cohort of 1000 Patients. *Journal of Cancerology*. 2015; 2:51-55. Disponible en: http://www.journalofcancerology.com/pdf/JCancer2015_02_051-055.pdf

14. García GEZ, Alcalá MJA, Mendo RA. Uso del modelo Gail para identificar mujeres con alto riesgo de desarrollar cáncer de mama. *Atención Familiar*. 2018;25(3). Disponible en: https://www.revistas.unam.mx/index.php/atencion_familiar/article/view/65309

15. Carrillo BRL, Baza SJG, Rodríguez LMD. Riesgo de cáncer de mama mediante Breast Cancer Risk Assessment Tool. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*. 2011;49(6):655-658. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457745505012>

16. Freeman V, Campbell D, Hughes S, Luo Q, Steinberg J, Egger S, et al. Breast Cancer Risk Assessment Tools for Stratifying Women into Risk Groups: A Systematic Review. *Cancers (Basel)*. 2023 Feb 9;15(4):1124. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/cancers15041124>.

17. McCarthy AM, Guan Z, Welch M, Griffin ME, Sippo DA, Deng Z, et al. Performance of Breast Cancer Risk-Assessment Models in a Large Mammography Cohort. *J Natl Cancer Inst*. 2020 May 1;112(5):489-497. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/jnci/djz177>.

18. Crèvecoeur J, Docampo E, Martin M, Bours V. Interest in the use of polygenic risk scores in breast cancer screening and preventive medicine. *Rev Med Liege*. 2024 jun;79(5-6):372-378. Disponible en: <https://rmlg.uliege.be/article/3929?lang=en>

19. Gail MH, Pfeiffer RM. Breast Cancer Risk Model Requirements for Counseling, Prevention, and Screening. *J Natl Cancer Inst*. 2018 Sep 1;110(9):994-1002. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/jnci/djy013>.

20. Bayo CJ. Manual SEOM de prevención y diagnóstico precoz del cáncer. España: Sociedad Española de Oncología Médica; 2017. Disponible en: <https://seom.org/manual-prevencion/>

21. Prevención, tamizaje y referencia oportuna de casos sospechosos de cáncer de mama en el primer nivel de atención. Guías de Evidencias y Recomendaciones: Guía de Práctica Clínica. México: CENETEC; 2017. Disponible en: <https://www.cenetec-difusion.com/gpc-sns/?p=490>
22. Wang X, Huang Y, Li L, Dai H, Song F, Chen K. Assessment of performance of the Gail model for predicting breast cancer risk: a systematic review and meta-analysis with trial sequential analysis. *Breast Cancer Research* 2018; 20:18. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/S13058-018-0947-5>.
23. Stevanato KP, Pedroso RB, Dell ACM, Santos LD, Pelloso FC, Carvalho MDB, et al. Use and Applicability of the Gail Model to Calculate Breast Cancer Risk: A Scoping Review. *Asian Pac J Cancer Prev.* 2022 Apr 1;23(4):1117-1123. Disponible en: <https://doi.org/10.31557/APJCP.2022.23.4.1117>.
24. Breast Cancer Risk Assessment Tool: Online Calculator (The Gail Model). NCI. Disponible en: <https://bcrisktool.cancer.gov/calculator.html>
25. Herrera GA, Ñamendys SA, Meneses GA. INCan Manual de Oncología: Procedimientos Médico Quirúrgicos. 6a edición. México: McGraw Hill; 2017. Disponible en: www.mhhe.com/medicina/incan_onco_6e.
26. Rivera RS, Calderillo RG, Quintana QM. Oncología general para profesionales de la salud de primer contacto. México: Sociedad Mexicana de Oncología; 2018. Disponible en: https://smeo.org.mx/wp-content/uploads/2022/01/3399AX161_Oncologia-Basica_SMEO.pdf
27. Norma Oficial Mexicana NOM-041-SSA2-2011 para la Prevención, Diagnóstico, Tratamiento, Control y Vigilancia Epidemiológica del Cáncer de Mama. México: Secretaría de Salud; 2011. Disponible en: http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/equipoMedico/normas/NOM_041_SSA2_2011.pdf
28. Gail MH, Costantino JP, Bryant J, Croyle RT, Freedman LS, Helzlsouer KJ, et al. Weighing the Risks and Benefits of Tamoxifen Treatment for Preventing Breast Cancer. *Journal of the National Cancer Institute* 1999; 91:1829–46. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/JNCI/91.21.1829>.
29. Anderson BO, Ilbawi AM, Fidarova E, Weiderpass E, Stevens L, Abdel WM, et al. The Global Breast Cancer Initiative: a strategic collaboration to strengthen health care for non-communicable diseases. *Lancet Oncol.* 2021 May;22(5):578-581. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(21\)00071-1](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(21)00071-1).
30. Cazap E. Breast Cancer in Latin America: A Map of the Disease in the Region 2018; 38:451–6. Disponible en: https://doi.org/10.1200/EDBK_201315.
31. Usher SJA, Hindmarch S, French DP, Tischkowitz M, Moorthie S, Walter FM, et al. Proactive breast cancer risk assessment in primary care: a review based on the principles of screening.

Br J Cancer. 2023 May;128(9):1636-1646. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41416-023-02145-w>.

XI. ANEXOS

Anexo 1. Acta de aprobación de tesina.



ISSSTE
INSTITUTO DE SEGURIDAD
Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS
TRABAJADORES DEL ESTADO



**INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS
TRABAJADORES DEL ESTADO
HOSPITAL DE ALTA ESPECIALIDAD
“CENTENARIO DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA”
ESPECIALIDAD DE GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA**

ACTA DE APROBACIÓN DE TESINA

Cuernavaca, Morelos, a 07 de julio del 2025

La tesina titulada: “APLICACIÓN DEL MODELO DE GAIL EN PACIENTES CON CÁNCER DE MAMA DEL HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD CENTENARIO DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA EN EL PERÍODO DEL 1 DE DICIEMBRE DE 2018 AL 31 DE DICIEMBRE DE 2023” con registro 04.2025 del Comité de Ética, que presenta la Dra. Estefanía Guadalupe Tapia Miranda residente de cuarto año de la especialidad de Ginecología y Obstetricia, se encuentra concluida. A nombre del Comité Tutorial integrado por:

Dr. Clemente Sergio Novales Rosales como Director del Comité Tutorial
Dra. Landy Marlette Rivera Cadenas como Co-Director del Comité Tutorial
Dra. Laura González Tello como Asesor del Comité Tutorial
Dr. Carlos Salgado Brito como Asesor del Comité Tutorial
Dra. Elsa María de los Ángeles García Chiñas como Asesor del Comité Tutorial

Y de acuerdo al acompañamiento tutorial, a las revisiones y evaluaciones previas, y después de la revisión, presentación y evaluación final, como Director de Tesina informo que ha sido:

APROBADA

Por lo que se encuentra en condiciones para ser presentada para su examen de grado. Se emite el presente documento para los fines que la solicitante requiera.

**DR. CLEMENTE SERGIO NOVALES ROSALES
DIRECTOR DEL COMITÉ TUTORIAL**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS



FACULTAD DE MEDICINA
Coordinación General de Posgrado

Cuernavaca, Morelos a 18 de Diciembre del 2025.

Dr. Lorenzo Díaz Carrillo
Director de la Facultad de Medicina
P r e s e n t e:

Estimado Dr. Díaz, por este conducto me permito informarle que he revisado el trabajo de Tesina “**APLICACIÓN DEL MODELO DE GAIL EN PACIENTES CON CÁNCER DE MAMA DEL HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD CENTENARIO DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA EN EL PERÍODO DEL 1 DE DICIEMBRE DE 2018 AL 31 DE DICIEMBRE DE 2023**”, que para obtener el diploma de Especialidad en Ginecología y Obstetricia me proporciono la alumna Estefanía Guadalupe Tapia Miranda. Le comunico que su contenido es adecuado y suficiente, por lo que de acuerdo al artículo 74 del Reglamento de Posgrado de la UAEM le otorgo:

Dictamen I se aprueba el trabajo de tesina tal como se presenta.

Así mismo, le agradezco la invitación a participar en este programa educativo, reiterando además mi disposición para seguir colaborando en este tipo de actividades.

Sin otro particular por el momento, reciba un cordial saludo.

A T E N T A M E N T E

DCS. José Iván Martínez Rivera



Calle Iztaccíhuatl esq. Leñeros s/n, Col. Los Volcanes Cuernavaca, Mor., Cuernavaca Morelos, México,
CP 62350.
Tel. (777) 329 3476, / jefatura.posgrado.medicina@uaem.mx

UAEM
RECTORÍA
2023-2029



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento con firma electrónica UAEM, soportada por el certificado vigente a la fecha de su elaboración y con efectos plenos de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS PUBLICADOS en el ÓRGANO INFORMATIVO UNIVERSITARIO "ADOLFO MENÉNDEZ SAMARÁ" número 117 de fecha 20 de abril de 2021.

Sello electrónico

JOSE IVAN MARTINEZ RIVERA | Fecha:2026-01-20 12:53:14 | FIRMANTE

CfA6eQm8A5hxpYEFgSobtS9IOEjKN8/omLI9hIgtY/3KIwHyuHMF3qEqv7yxtD/8Gv2pXyRShrafTWw2WMTJZwDX0oGPzufxBov+Mr8foInodDsRNmjKqeGv8PMtoJaVtxnTNF/pwCeNTNxUUxQXYbXkP2MGSNBD4WdLMZsyiy4KKir8xgR8Z+YfEZaK1L2bkT6ICSYKNDNv95CV4QuvhQliffAFZ/vKta6DVFb+dC+X3T6ANdcp8mcwCSZBzURj/wF2FTIFArN7zOG1z8B+rUc0lRcvbAvzR1MgUqCdpk5scMGCZkQleZVHZgsrSzrykeOxZMPaniJeruZY2EoQ==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



[w7hJtuTK2](#)

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/8Qi87Vtan18evUZYcmUoafd9rMxrj45E>



UAEM
RECTORÍA
2023-2029



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS



FACULTAD DE MEDICINA
Coordinación General de Posgrado

Cuernavaca, Morelos a 26 de Enero del 2026.

Dr. Lorenzo Díaz Carrillo
Director de la Facultad de Medicina
P r e s e n t e:

Estimado Dr. Díaz, por este conducto me permito informarle que he revisado el trabajo de Tesina “**APLICACIÓN DEL MODELO DE GAIL EN PACIENTES CON CÁNCER DE MAMA DEL HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD CENTENARIO DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA EN EL PERÍODO DEL 1 DE DICIEMBRE DE 2018 AL 31 DE DICIEMBRE DE 2023**”, que para obtener el diploma de Especialidad en Ginecología y Obstetricia me proporciono la alumna Estefanía Guadalupe Tapia Miranda. Le comunico que su contenido es adecuado y suficiente, por lo que de acuerdo al artículo 74 del Reglamento de Posgrado de la UAEM le otorgo:

Dictamen I se aprueba el trabajo de tesina tal como se presenta.

Así mismo, le agradezco la invitación a participar en este programa educativo, reiterando además mi disposición para seguir colaborando en este tipo de actividades.

Sin otro particular por el momento, reciba un cordial saludo.

A T E N T A M E N T E

MSPE. Rodolfo de Jesús Trujillo Flores



Calle Iztaccíhuatl esq. Leñeros s/n, Col. Los Volcanes Cuernavaca, Mor., Cuernavaca Morelos, México,
CP 62350.
Tel. (777) 329 3476, / jefatura.posgrado.medicina@uaem.mx

UAEM
RECTORÍA
2023-2029



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento con firma electrónica UAEM, soportada por el certificado vigente a la fecha de su elaboración y con efectos plenos de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS PUBLICADOS en el ÓRGANO INFORMATIVO UNIVERSITARIO "ADOLFO MENÉNDEZ SAMARÁ" número 117 de fecha 20 de abril de 2021.

Sello electrónico

RODOLFO DE JESUS TRUJILLO FLORES | Fecha:2026-01-26 13:52:06 | FIRMANTE

gvYnW3Sqq2CLmeT+qnSVRiTID8q2VLYVdeP/wqqym4c1rcfb/r2Hgo+tXqhpPvjT4TUsmhK6fAXVXHMmjiXVyfpPB8smcpU8jdraX7JIRSJIUybmga07wioxP5+9NuqxMBBXnAu
v0RQZVtxc4I3HkPxuENkffAWCVUOCNLY6xVB9ma2cW9F+owxDopp90Zyv+TfnQQGYGRU56800GmSVnCX9Plx/mzgmD0X+vSE1ZotuB/7iS/OsztyD9ovtkPjP2imfFuczj+vmp
KiVg1a9lits2vVSiGQc9dqjvkJza7dyCXSy8YSEBwqxrxjOZIZJd4FR5ri2ism+3iPufghw==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o
escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



[pidEWYP6S](#)

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/wFXBYP22q3EwihCNz1JAnT9Wb06cOP1O>



UAEM
RECTORÍA
2023-2029



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS



FACULTAD DE MEDICINA
Coordinación General de Posgrado

Cuernavaca, Morelos a 06 de Febrero del 2026.

Dr. Lorenzo Díaz Carrillo
Director de la Facultad de Medicina
P r e s e n t e:

Estimado Dr. Díaz, por este conducto me permito informarle que he revisado el trabajo de Tesina “**APLICACIÓN DEL MODELO DE GAIL EN PACIENTES CON CÁNCER DE MAMA DEL HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD CENTENARIO DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA EN EL PERÍODO DEL 1 DE DICIEMBRE DE 2018 AL 31 DE DICIEMBRE DE 2023**”, que para obtener el diploma de Especialidad en Ginecología y Obstetricia me proporciono la alumna Estefanía Guadalupe Tapia Miranda. Le comunico que su contenido es adecuado y suficiente, por lo que de acuerdo al artículo 74 del Reglamento de Posgrado de la UAEM le otorgo:

Dictamen I se aprueba el trabajo de tesina tal como se presenta.

Así mismo, le agradezco la invitación a participar en este programa educativo, reiterando además mi disposición para seguir colaborando en este tipo de actividades.

Sin otro particular por el momento, reciba un cordial saludo.

A T E N T A M E N T E

Dra. Landy Marlette Rivera Cadenas



Calle Iztaccíhuatl esq. Leñeros s/n, Col. Los Volcanes Cuernavaca, Mor., Cuernavaca Morelos, México, CP 62350.
Tel. (777) 329 3476, / jefatura.posgrado.medicina@uaem.mx

UAEM
RECTORÍA
2023-2029



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento con firma electrónica UAEM, soportada por el certificado vigente a la fecha de su elaboración y con efectos plenos de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS PUBLICADOS en el ÓRGANO INFORMATIVO UNIVERSITARIO "ADOLFO MENÉNDEZ SAMARÁ" número 117 de fecha 20 de abril de 2021.

Sello electrónico

LANDY MARLETTE RIVERA CADENAS | Fecha:2026-02-06 11:14:45 | FIRMANTE

SHRHZf396uGbR7btyGQqTpFRBZyKztpg8sXKSO9pckz6GlcCP8lZ2LhFzUIZjzcPZ9aacnxaPxoTcCEFWgu0neRUPGpAWWFMAWkkpV4QxbGgHXb8KonmcxUiaN7RLtlyYzgJ1mhJCsO4JsjR17FXh0dikAgzrOapeQzfX/z/uY84p+XC2h0pdWb+ZuK2jcn6EemyWgtuaiDR6NMYZgeDjENc9h3dthcxZp0SinHBdvO7t1lo6ao8Tqp0GY2mJp7TkaAMqzAjT2Xy668zRPo9ZBt3uutUHMh/UYHgyis7ncleFlarKcLZsuraVlsEaquA6/b+mElJtNaPneo4vLaXCA==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



[s0OrNU7gq](#)

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/VN3KPPfgz1pHxKdzSdSnwiwMsdjIXEid>



UAEM
RECTORÍA
2023-2029



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS



FACULTAD DE MEDICINA
Coordinación General de Posgrado

Cuernavaca, Morelos a 26 de Enero del 2026.

Dr. Lorenzo Díaz Carrillo
Director de la Facultad de Medicina
P r e s e n t e:

Estimado Dr. Díaz, por este conducto me permito informarle que he revisado el trabajo de Tesina “**APLICACIÓN DEL MODELO DE GAIL EN PACIENTES CON CÁNCER DE MAMA DEL HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD CENTENARIO DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA EN EL PERÍODO DEL 1 DE DICIEMBRE DE 2018 AL 31 DE DICIEMBRE DE 2023**”, que para obtener el diploma de Especialidad en Ginecología y Obstetricia me proporciono la alumna Estefanía Guadalupe Tapia Miranda. Le comunico que su contenido es adecuado y suficiente, por lo que de acuerdo al artículo 74 del Reglamento de Posgrado de la UAEM le otorgo:

Dictamen I se aprueba el trabajo de tesina tal como se presenta.

Así mismo, le agradezco la invitación a participar en este programa educativo, reiterando además mi disposición para seguir colaborando en este tipo de actividades.

Sin otro particular por el momento, reciba un cordial saludo.

A T E N T A M E N T E

Dra. Luz María González Robledo



Calle Iztaccíhuatl esq. Leñeros s/n, Col. Los Volcanes Cuernavaca, Mor., Cuernavaca Morelos, México,
CP 62350.
Tel. (777) 329 3476, / jefatura.posgrado.medicina@uaem.mx

UAEM
RECTORÍA
2023-2029



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento con firma electrónica UAEM, soportada por el certificado vigente a la fecha de su elaboración y con efectos plenos de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS PUBLICADOS en el ÓRGANO INFORMATIVO UNIVERSITARIO "ADOLFO MENÉNDEZ SAMARÁ" número 117 de fecha 20 de abril de 2021.

Sello electrónico

LUZ MARIA GONZALEZ ROBLEDO | Fecha:2026-01-30 09:42:17 | FIRMANTE

dvQ28XILUKB97w8IPCBH3l9njOI8nG9uPWGi4Wrku++EDpLxS1qcZcLyDk+oQPsvwe3klyOIYSPgr48UM70l0Nz1JWo3Cok6jcoyBZnZjw54zTjG7x1DrwJV/ikudxykWyogH7Ms8Jd+5BR6nG9vj9LRc+Lc8xZNW23QxwBKhpCvFk0yAMeiGUqskefJ/2BmU5RouzAa6J/fNu2CmRvlyL8+apo5YPebITjPYOt7BoXpWMRe4RevfeFvEMqFDXIRcyTj8TqEAuS/5muqrGQdbNUTLs4dYRI93/FRo405BqnHuld8JJXB3R5sTESjyoAYt4YteUOp9yw3At2ih0V6g==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



[28giWjGba](#)

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/IUdVTZMeyL02O0wbff9oomDi8J8elRrS>



UAEM
RECTORÍA
2023-2029



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS



FACULTAD DE MEDICINA
Coordinación General de Posgrado

Cuernavaca, Morelos a 26 de Enero del 2026.

Dr. Lorenzo Díaz Carrillo
Director de la Facultad de Medicina
P r e s e n t e:

Estimado Dr. Díaz, por este conducto me permito informarle que he revisado el trabajo de Tesina “**APLICACIÓN DEL MODELO DE GAIL EN PACIENTES CON CÁNCER DE MAMA DEL HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD CENTENARIO DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA EN EL PERÍODO DEL 1 DE DICIEMBRE DE 2018 AL 31 DE DICIEMBRE DE 2023**”, que para obtener el diploma de Especialidad en Ginecología y Obstetricia me proporciono la alumna Estefanía Guadalupe Tapia Miranda. Le comunico que su contenido es adecuado y suficiente, por lo que de acuerdo al artículo 74 del Reglamento de Posgrado de la UAEM le otorgo:

Dictamen I se aprueba el trabajo de tesina tal como se presenta.

Así mismo, le agradezco la invitación a participar en este programa educativo, reiterando además mi disposición para seguir colaborando en este tipo de actividades.

Sin otro particular por el momento, reciba un cordial saludo.

A T E N T A M E N T E

Dr. Clemente Sergio Novales Rosales



Calle Iztaccíhuatl esq. Leñeros s/n, Col. Los Volcanes Cuernavaca, Mor., Cuernavaca Morelos, México,
CP 62350.
Tel. (777) 329 3476, / jefatura.posgrado.medicina@uaem.mx

UAEM
RECTORÍA
2023-2029



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento con firma electrónica UAEM, soportada por el certificado vigente a la fecha de su elaboración y con efectos plenos de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS PUBLICADOS en el ÓRGANO INFORMATIVO UNIVERSITARIO "ADOLFO MENÉNDEZ SAMARÁ" número 117 de fecha 20 de abril de 2021.

Sello electrónico

CLEMENTE SERGIO NOVALES ROSALES | Fecha:2026-01-26 18:31:32 | FIRMANTE

SUXTPwCueTZJZLRiJMvjM/UzjG4Lv6Gw5bsll1RSj4O42a769hFuRq134cHyryo9Xe0V150675XOkrA01gOKXboiHKuD1BYZ80m834TCTZmJbTNFoacilBQM94kEZmo4mQtDG
mW/0U6zccqfXKFfQ0vJpWtn3J1LtHivph4Ftk1/IP40BTt6yLY/YV8j8Egcp5/UZDdldgeBvFN58o2CMDOz00qSS2KyUJb/cHThMZx2+GpRGqObKHPxhgVg/+OW+rIuw7KXafLGNHA
FAX/wznKRzdc+PwAnUaMZeo5N1wzge+XWfyuZeKZbHirw6uSLU3dfthSel/I2iYESHu3g==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o
escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



[Owu7TjX0U](#)

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/BcO6CFAJsYQH09KpXu8MFhTen2ZYHmU>



UAEM
RECTORÍA
2023-2029