



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE
HIDALGO INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA
SALUD ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA



HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE IXTAPALUCA

TRABAJO TERMINAL

"EFECTOS ADVERSOS Y RESULTADOS PERINATALES EN RECIÉN
NACIDOS, SECUNDARIO A LA EXPOSICIÓN DE RADIACIÓN IONI-
ZANTE DE ESTUDIOS DE IMAGEN DURANTE LA GESTACIÓN PARA
LA ESTADIFICACIÓN DE CÁNCER GINECOLÓGICO O DE MAMA".

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN
GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA

PRESENTA LA MÉDICA CIRUJANA
ZAIRA AKETZALI JUÁREZ HERNÁNDEZ

M.C ESP. REBECA LUNA NAVARRO
ESPECIALISTA EN GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA
DIRECTORA DEL TRABAJO TERMINAL

DRA. EN C. JULIA DOLORES TOSCANO GARIBAY
DOCTORA EN CIENCIAS
CODIRECTORA DEL TRABAJO TERMINAL

PACHUCA DE SOTO, HIDALGO, OCTUBRE 2024

DE ACUERDO CON EL REGLAMENTO INTERNO DE LA COORDINACIÓN DE POSGRADO DEL ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA, AUTORIZA LA IMPRESIÓN DEL TRABAJO TERMINAL TITULADO:

"EFECTOS ADVERSOS Y RESULTADOS PERINATALES EN RECIÉN NACIDOS, SECUNDARIO A LA EXPOSICIÓN DE RADIACIÓN IONIZANTE DE ESTUDIOS DE IMAGEN DURANTE LA GESTACIÓN PARA LA ESTADIFICACIÓN DE CÁNCER GINECOLÓGICO O DE MAMA".

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA QUE SUSTENTA LA MÉDICA CIRUJANA:

ZAIRA AKETZALI JUÁREZ HERNÁNDEZ

PACHUCA DE SOTO HIDALGO, OCTUBRE DE 2024

POR LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

M.C.ESP. ENRIQUE ESPINOSA AQUINO
DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS
DE LA SALUD

M.C. ESP. ALFONSO REYES GARNICA
JEFE DEL ÁREA ACADEMICA DE MEDICINA

DR. EN C. OSVALDO ERIK SÁNCHEZ HERNÁNDEZ
COORDINADOR DE POSGRADO

POR EL HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE IXTAPALUCA

M. EN SP. DIANA PALAMI ANTUNEZ
COORDINADORA DEL HOSPITAL REGIONAL
DE ALTA ESPECIALIDAD DE IXTAPALUCA

M.C. ESP. RAFAEL GARCIA RASCON
RESPONSABLE DE ATENDER LOS ASUNTOS
INHERENTES A LA DIRECCIÓN DE PLANEACIÓN
ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

M.C.ESP. XOCHITL RAMIREZ MAGAÑA
ESPECIALISTA EN GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA
PROFESORA TITULAR DE LA ESPECIALIDAD DE
GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA

M.C.ESP. REBECA LUNA NAVARRO
ESPECIALISTA EN GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA
DIRECTORA CLÍNICA DEL TRABAJO TERMINAL

DRA EN C. JULIA DOLORES TOSCANO GARIBAY
DOCTORA EN CIENCIAS
CODIRECTORA DEL TRABAJO TERMINAL



Dirección General



[Handwritten signature]
[Handwritten signature]



UNIDAD DE POSGRADO

Ixtapaluca, Estado de México, a 21 de octubre de 2024
Of. No. DEI/HRAEI/4748/2024

Asunto: Carta de liberación de proyecto terminal

DRA. ZAIRA AKETZALI JUÁREZ HERNÁNDEZ
MÉDICO RESIDENTE DE ESPECIALIDAD EN
GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA

PRESENTE

Para los efectos administrativos que haya lugar, me permito certificar que la Dra. Zaira Aketzali Juárez Hernández, médico residente de 4to grado de la Especialidad de Ginecología y Obstetricia correspondiente al ciclo académico 2021-2025, con aval académico de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH) concluyo satisfactoriamente su Proyecto Terminal para la obtención del título de Médico Especialista, que lleva por título "EFECTOS ADVERSOS Y RESULTADOS PERINATALES EN RECIÉN NACIDOS, SECUNDARIO A LA EXPOSICIÓN DE RADIACIÓN IONIZANTE DE ESTUDIOS DE IMAGEN DURANTE LA GESTACIÓN PARA LA ESTADIFICACIÓN DE CÁNCER GINECOLÓGICO O DE MAMA"

Por lo anterior, para los efectos que convengan al interesado se emite la presente carta de liberación e impresión del proyecto final.

Sin otro particular aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

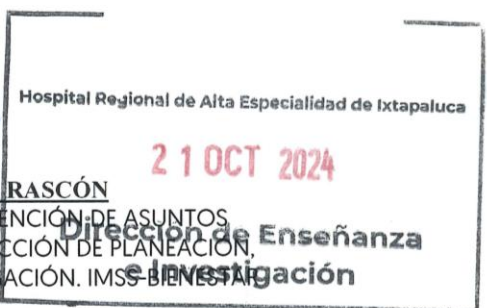


M. EN. SP. DIANA PALAMI ANTUNEZ
COORDINADORA DEL HOSPITAL REGIONAL DE ALTA
ESPECIALIDAD DE IXTAPALUCA-IMSS BIENESTAR

ATENTAMENTE

DR. RAFAEL GARCÍA RASCÓN

RESPONSABLE DE LA ATENCIÓN DE ASUNTOS
INHERENTES DE LA DIRECCIÓN DE PLANEACIÓN,
ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN. IMSS-BIENESTAR



DR. PEDRO JOSE CURI CURI

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE POSGRADO

M.C. ESP. XOCHITL RAMÍREZ MAGAÑA

PROFESORA TITULAR DE LA ESPECIALIDAD DE
GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA

M.C. ESP. REBECA NAVARRO LUNA
DIRECTOR DEL TRABAJO TERMINAL

DR. EN C. JULIA DOLORES TOSCANO GARIBAY
CODIRECTORA DEL TRABAJO TERMINAL

I) AGRADECIMIENTOS

Quiero iniciar este agradecimiento a Dios, por la vida que me ha dado y por la fortaleza ha brindado para afrontar todas las adversidades. Por permitirme cumplir otro sueño más de mi vida profesional, el cual he logrado con mucho esfuerzo y dedicación.

Todo esto no hubiera sido posible sin el apoyo de las personas más importantes de mi vida, son el motor que me impulsa a ser mejor persona: mi mamá y mi hermana, Erika y Zarai, que siempre han estado a mi lado todo el tiempo y gracias a su amor incondicional y comprensión han sido clave para concluir este gran logro. Este agradecimiento también se va al cielo, para mi papá, Miguel que donde quiera que esté sé es el ángel, que me cuida y me guía. A mis abuelitos Rosario y Mario por el apoyo, el resto de mi familia, sin dejar atrás a mi amiga de toda la vida Iridian que han estado presente todo este tiempo con sus ánimos y consejos.

Estoy muy agradecida con cada uno de los médicos adscritos de esta gran especialidad, por las lecciones y conocimientos me ha brindado para mi formación académica (Dra. Ramírez, Dra. Luna, Dra. Córdoba, Dra. González, Dra. Elizalde, Dra. Montiel, Dr. Vargas, Dr. Rabadán, Dr. De La Rosa, Dr. Tito y Dr. Gatica).

A mis residentes mayores durante todos estos años, han sido mejores mentores por las buenas experiencias y enseñarnos aprender de los errores, a mis residentes menores

A mis compañeros y hermanos de residencia, Diana, Fany y Andy, coincidimos para cumplir un objetivo, pero juntos hicimos un trayecto singular. Gracias por todas las experiencias vividas, sin duda este camino no hubiera sido el mismo sin ustedes. No fue fácil, pero se logró como resultado de nuestro apoyo mutuo de nuestra pequeña generación, los admiro y quiero mucho, siempre deseándoles lo mejor.

Gracias a cada una de las personas que conocí y conviví durante todo este periodo de tiempo y siempre estuvieron presentes.

Por último, gracias a la Institución por los recursos proporcionados y a la Dra. Julia Toscano Garibay por su tiempo, consejos, orientación para concluir este trabajo.

II) INDICE GENERAL

I) AGRADECIMIENTOS.....	4
II) INDICE GENERAL	6
III) INDICE DE FIGURAS	8
IV) INDICE DE TABLAS.	10
V) ABREVIATURAS.....	12
VI) GLOSARIO	13
VII) RESUMEN.....	15
VIII) ABSTRACT.....	18
IX) INTRODUCCIÓN	20
X) MARCO TEORICO	23
A. ANTECEDENTES.....	23
1.Definición De Cáncer.....	23
1.1.Origen Y Características De Las Células Cancerosas.	23
2.Cáncer Y Embarazo.	25
3.Epidemiología.	26
4.Diagnóstico del cáncer durante el embarazo.	28
5.Radiaciones ionizantes.	28
1.Efectos adversos por radiación Ionizante.....	30
1.1 Aborto espontáneo.....	30
1.2 Teratogénesis	31
1.4 Retraso mental.	31
1.5 Carcinogénesis.....	31
2. Técnicas diagnósticas de Imagen	32
2.1. Ecografía.....	33
2.2 Resonancia magnética.....	33

2.4	Tomografía Axial Computarizada.....	35
2.5	Mastografía.	36
3.	Estudios de diagnóstico deberán limitarse en el embarazo.....	37
3.1	Técnicas de medicina nuclear.....	37
3.1.1	Tomografía por emisión de positrones acoplada a tomografía computarizada.....	37
XI)	JUSTIFICACIÓN.....	38
XII)	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	41
XIII)	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	41
XIV)	OBJETIVO GENERAL.....	42
A.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	43
XV)	METODOLOGÍA.....	45
A.	DISEÑO DE ESTUDIO.....	45
B.	POBLACIÓN EN ESTUDIO.....	45
C.	CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	45
1.	CRITERIOS DE INCLUSIÓN	45
XVI)	MARCO MUESTRAL.....	47
A.	TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	47
XVII)	DEFINICION OPERACIONAL DE VARIABLES.....	48
XVIII)	INSTRUMENTOS Y RECOLECCIÓN DE DATOS.....	50
XIX)	CONSIDERACIONES ÉTICAS DEL ESTUDIO	50
XX)	BENEFICIOS DEL ESTUDIO.	51
XXI)	RESULTADOS Y ANALISIS ESTADISTICO.	51
XXII)	DISCUSIÓN	76
XXIII)	CONCLUSIONES.....	78
XXIV)	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	80

III)INDICE DE FIGURAS

Figura 1. División celular normal vs división de celular con cáncer.	22
Figura 2. Diferencias de un protooncogén vs oncogén.	23
Figura 3. Distribución de los tipos de cáncer en el embarazo a nivel internacional.	24
Figura 4. Porcentaje de pacientes gestantes por tipo de Cáncer.	45
Figura 5. Edad Promedio de las pacientes gestantes.	46
Figura 6. Frecuencia de pacientes que se les realizo diagnostico cáncer por cada trimestre del embarazo.	47
Figura 7. Densidad del número de gestas de las pacientes con diagnóstico de cáncer ginecológico o de mama.	48
Figura 8. Representación de cada paciente gestante por edad, número de gestas y cáncer ginecológico o de mama.	49
Figura 9. Número de casos que recibieron quimioterapia durante la gestación con por tipo de cáncer ginecológico o de mama.	53

Figura 10. Frecuencia de Estudios de imagen realizados en las pacientes gestantes en cada tipo de cáncer ginecológico o de mama.	55
Figura 11. Distribución de los diferentes estudios de imagen realizados en las pacientes gestantes por tipo de cáncer ginecológico o de mama en cada trimestre	57
Figura 12. Total, de Dosis de radiación recibida por cada tipo de estudio de imagen en pacientes gestantes con cáncer ginecológico o de mama.	59
Figura 13. Dosis total radiación acumulada por cada paciente gestante con cáncer ginecológico o de mama en cada trimestre	60
Figura 14. Clasificación de acuerdo con medidas antropométricas de los Recién Nacidos.	62
Figura. 15. Distribución la de clasificación antropométrica de los RN comparados a los 6 meses de vida.	64

IV) INDICE DE TABLAS.

Tabla. 1 dosis efectiva de radiación por tipo de estudio de imagen	26
Tabla. 2 resumen de posibles efectos adversos derivados a la exposición prenatal	27
Tabla. 3 distribución del tipo de cáncer en las pacientes gestantes.	45
Tabla 4. Distribución de las pacientes con diagnóstico de cáncer en el embarazo vs seguimiento de cáncer	46
Tabla 5. Características del embarazo en el periodo prenatal de las gestantes con diagnóstico de cáncer ginecológico o de mama.	51
Tabla 6. Características del embarazo en el periodo prenatal de las gestantes con diagnóstico de cáncer ginecológico o de mama.	54
Tabla 7. Estudios de imagen con radiación ionizante y su frecuencia por tipo de cáncer	58
Tabla 8. Resultados perinatales por cada paciente gestante con diagnóstico de cáncer ginecológico o de mama.	61
Tabla 9. Distribución de RN nacidos sanos vs RN con RCIU	62

Tabla 10. Correlación de pearson y spearman de la dosis total de radiación acumulada con los resultados perinatales de los recién nacidos.	63
Tabla 11. Correlación de pearson y spearman entre las alteraciones fetales que presentaron los recién nacidos con el antecedente de quimioterapia durante la gestación.	64
Tabla12. Contingencia clasificaciones antropométricas	66

V) ABREVIATURAS

ADN: Ácido Desoxirribonucleico:

ACS: Sociedad Americana de Cáncer.

CREHER: Clínica de Referencias de Enfermedades Hemato-Oncológicas
en el Embarazo

CRAT: Centro de Referencias sobre Agentes Teratogénicos.

FIGO: Federación Internacional de Ginecología y Obstetricia.

HRAEI: Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca

mGy: Un miligray

mSv: Un milisievert

OMS: Organización Mundial de la Salud.

PET: Tomografías por emisión de positrones.

Rx: Radiografía simple

RCIU: Restricción del crecimiento intrauterino.

RM: Resonancias magnéticas

TAC: Tomografía Axial Computarizada,

VI) GLOSARIO

- Bario: Compuesto usado como medio de contraste en estudios de rayos X para el sistema gastrointestinal, mejora la visualización de estructuras internas.
- Biopsia guiada por imagen : Procedimiento en el que se utiliza una técnica de imagen, como ultrasonido o TC, para guiar la extracción de una muestra de tejido.
- Contraste: Agentes que se introducen en el cuerpo para realzar estructuras en estudios de imagen, como el yodo en la TC o el gadolinio en la RM.
- Dosis absorbida: Cantidad de radiación ionizante que absorbe el cuerpo, medida en Gray (Gy), importante para evaluar la exposición en estudios de diagnóstico por imagen.
- Embriogénesis: Fase temprana del desarrollo fetal en la cual el embrión forma sus órganos y tejidos principales, altamente sensible a la radiación.
- Estadificación: Proceso para determinar el tamaño y la extensión del cáncer. Este paso es esencial para elegir el tratamiento, pero en embarazadas se realiza con métodos que no afecten al feto.
- Efectos teratogénicos: Efectos secundarios en el desarrollo del feto debido a agentes externos, como radiación o ciertos medicamentos, que pueden causar malformaciones.
- Fluoroscopia: Técnica de imagen en tiempo real mediante rayos X para observar estructuras en movimiento, utilizada en ciertos estudios cardíacos o gastrointestinales.

- Frecuencia: En ultrasonido, se refiere al número de ciclos por segundo de una onda sonora; frecuencias altas producen imágenes más detalladas, pero tienen menor penetración.
- Gadolinio: Agente de contraste utilizado en resonancia magnética para mejorar la visibilidad de los vasos sanguíneos y algunos tejidos.
- Gray (Gy): Unidad de medida para la dosis de radiación absorbida, utilizada para evaluar la exposición a radiación en tratamientos y estudios de diagnóstico.
- Ionización: Proceso por el cual los átomos o moléculas se cargan eléctricamente, siendo un mecanismo clave en cómo la radiación afecta las células.
- Manejo multidisciplinario: Enfoque en el que varios especialistas colaboran para tratar el cáncer en mujeres embarazadas, incluyendo oncólogos, ginecólogos y neonatólogos.
- Oncogén: Gen que, cuando muta, puede promover el crecimiento descontrolado de las células y el desarrollo del cáncer.
- El peso para la edad compara el peso del niño con un grupo de referencia representado por niños de la misma edad.
- El peso para la talla cuantifica el peso del niño en relación con su propia talla, evalúa con más precisión la constitución corporal y distingue la consunción (desnutrición aguda) de la atrofia (desnutrición crónica).
- Quimioterapia: Tratamiento que usa medicamentos para destruir células cancerosas. Puede ser problemático durante el embarazo debido a sus efectos en el desarrollo fetal.

- Radiación ionizante: Radiación con suficiente energía para ionizar átomos y moléculas, utilizada en rayos X, tomografías y radioterapia.
- Radioterapia: Uso de radiación ionizante para destruir células cancerosas, a menudo contraindicada en mujeres embarazadas debido al riesgo para el feto.
- Restricción del crecimiento (RCIU): Condición en la que el feto no alcanza el tamaño o peso esperado para su edad gestacional, generalmente debido a factores que limitan su desarrollo, como problemas en la placenta, suministro insuficiente de nutrientes u oxígeno, o condiciones maternas.
- Sievert (Sv): Unidad de medida de dosis equivalente y dosis efectiva de radiación ionizante, utilizada para cuantificar el riesgo biológico en los tejidos humanos. A diferencia de la dosis absorbida (medida en Gray), el sievert considera tanto la cantidad de radiación absorbida como el tipo de radiación y la sensibilidad de los distintos tejidos expuestos.
- Teratogenicidad: Capacidad de una sustancia de causar malformaciones en el feto; es una consideración importante en los tratamientos de cáncer en embarazadas.

VII) RESUMEN

Introducción: El cáncer durante el embarazo, aunque raro, plantea desafíos significativos tanto para el diagnóstico como para el tratamiento. La necesidad de

estudios de imagen, como radiografías, tomografías computarizadas (TAC), y resonancias magnéticas (RM), es crucial para la estadificación y el manejo adecuado de la enfermedad. Sin embargo, el uso de radiación ionizante durante la gestación ha sido un tema de controversia debido a los posibles riesgos teratogénicos para el feto. Este estudio se centra en evaluar los efectos perinatales de la exposición a radiación ionizante en mujeres embarazadas con cáncer ginecológico o de mama atendidas en la clínica CREHER del Hospital Regional de Alta Especialidad Ixtapaluca.

Objetivos: El objetivo principal es determinar si la exposición prenatal a la radiación ionizante, derivada de estudios de imagen realizados para el diagnóstico y estadificación del cáncer, se asocia con efectos adversos significativos en los recién nacidos. Además, se analiza la correlación entre la dosis total de radiación acumulada y los resultados perinatales, como el peso, la talla y el puntaje de Apgar al nacer.

Metodología: Se realizó un estudio descriptivo, observacional y retrospectivo que incluyó a 12 pacientes embarazadas con cáncer de mama o ginecológico entre 2018 y 2023 en la clínica CREHER. Se recopilaron datos sobre el tipo de cáncer, el número de estudios de imagen realizados, las dosis de radiación acumuladas, y los resultados perinatales de los recién nacidos. Las correlaciones se analizaron mediante coeficientes de Pearson y Spearman para identificar asociaciones entre la exposición a radiación y los resultados perinatales.

Resultados: Los hallazgos muestran que las dosis de radiación ionizante recibidas durante el embarazo estuvieron por debajo del umbral de riesgo clínico (100 mGy). No se encontraron correlaciones significativas entre la dosis de radiación acumulada y los resultados perinatales (peso, talla, y puntaje de Apgar). Los recién nacidos presentaron resultados perinatales normales en su mayoría, aunque se observó una incidencia moderada de restricción del crecimiento intrauterino (RCIU) en algunos casos, atribuible probablemente a factores asociados al cáncer y a los tratamientos recibidos. Además, en un subgrupo que recibió quimioterapia, no se observaron alteraciones fetales significativas.

Conclusiones: Este estudio sugiere que la exposición a radiación ionizante, en dosis controladas y administrada bajo supervisión médica, es segura para los fetos de mujeres embarazadas con cáncer. La investigación subraya la importancia de un enfoque multidisciplinario en el manejo del cáncer en el embarazo, que permita la individualización del tratamiento y minimice los riesgos para el feto. Se recomienda el seguimiento de estos casos en futuros estudios con muestras más grandes para validar estos hallazgos y desarrollar guías clínicas que aseguren la seguridad materno-fetal en contextos similares.

Palabras clave: Cáncer en el embarazo, radiación ionizante, estudios de imagen, resultados perinatales, restricción del crecimiento intrauterino (RCIU).

VIII) ABSTRACT.

Introduction: Cancer during pregnancy, though rare, presents significant challenges for both diagnosis and treatment. Imaging studies such as X-rays, computed tomography (CT), and magnetic resonance imaging (MRI) are crucial for the staging and adequate management of the disease. However, the use of ionizing radiation during pregnancy has been a topic of controversy due to potential teratogenic risks for the fetus. This study focuses on evaluating the perinatal effects of ionizing radiation exposure in pregnant women with gynecologic or breast cancer treated at the CREHER clinic of the High Specialty Regional Hospital of Ixtapaluca.

Objectives: The main objective is to determine whether prenatal exposure to ionizing radiation from imaging studies performed for cancer diagnosis and staging is associated with significant adverse effects in newborns. Additionally, the study analyzes the correlation between the cumulative radiation dose and perinatal outcomes, such as birth weight, length, and Apgar score.

Methodology: A descriptive, observational, and retrospective study was conducted, including 12 pregnant patients with breast or gynecologic cancer between 2018 and 2023 at the CREHER clinic. Data on cancer type, number of imaging studies, cumulative radiation doses, and neonatal outcomes were collected. Correlations were analyzed using Pearson and Spearman coefficients to identify associations between radiation exposure and perinatal outcomes.

Results: Findings indicate that ionizing radiation doses received during pregnancy were below the clinical risk threshold (100 mGy). No significant correlations were found between cumulative radiation doses and perinatal outcomes (weight, length, and Apgar score). Most newborns exhibited normal perinatal outcomes, though a moderate incidence of intrauterine growth restriction (IGR) was observed, likely attributable to cancer-related factors and treatments. Additionally, in a subgroup that received chemotherapy, no significant fetal alterations were observed.

Conclusions: This study suggests that controlled doses of ionizing radiation administered under medical supervision are safe for fetuses of pregnant women with cancer. The research highlights the importance of a multidisciplinary approach in managing cancer during pregnancy, allowing individualized treatment while minimizing fetal risks. Future studies with larger sample sizes are recommended to validate these findings and develop clinical guidelines that ensure maternal-fetal safety in similar contexts.

Keywords: cancer in pregnancy, ionizing radiation, imaging studies, perinatal outcomes, intrauterine growth restriction (IGR).

IX) INTRODUCCIÓN

El cáncer en la actualidad es una de las principales causas de muerte a nivel mundial, el cáncer asociado al embarazo, durante los últimos años ha ido en aumento del 5.4% a un 8.3% en los últimos 30 años, Federación Internacional de Ginecología y Obstetricia (FIGO, 2018). “Se ha reportado que es la segunda causa de muerte durante los años reproductivos y complica aproximadamente 1 de cada 1.000 embarazos por el cáncer” (Ritu et al.2023). Y se atribuye a que las mujeres retrasan la maternidad hasta los últimos años reproductivos” (David E et al. 2020).

El cáncer asociado al embarazo se define como el cáncer que aparece durante la gestación o dentro del primer año, posterior a la resolución del parto, dentro de la epidemiología se hace referencia que el tipo de cáncer más frecuente en la mujer embarazada se presenta de la misma manera, como sí se encontrara fuera de éste, en primer lugar, se encuentra el cáncer de mama, seguido el cáncer de cervicouterino y de ovario, finalmente algunos cánceres hematológicos como leucemia o linfoma y por último el cáncer colorrectal. (Heggarty et al. 2023).

El diagnóstico del cáncer asociado al embarazo, es una compleja, ya que constantemente se retrasa el diagnostico debido a que el cuerpo sufre cambios fisiológicos que se pueden considerar normales o esperados por el embarazo, presentar posibles síntomas que nos podrían hacer sospechar la presencia de una neoplasia o malignidad, sin embargo habitualmente las pacientes omiten o confunden los síntomas, con los síntomas probables del embarazo (FIGO, 2018),

esto nos genera un gran impacto en general para la paciente embarazada con cáncer asociado, el no realizar de manera oportuna el diagnóstico se retrasa el tratamiento presentando así una progresión de la enfermedad.

En el contexto del cáncer es fundamental poder realizar los diferentes tipos de estudios de imagen tales como las radiografías, tomografías computarizadas (TC), resonancias magnéticas (RM) y tomografías por emisión de positrones (PET), cada uno se realiza de acuerdo con el tipo de cáncer que se encuentre, para mejorar una precisión y visualización de las estructuras, son indispensables para complementar el diagnóstico o evaluar la presencia de metástasis para poder realizar la estadificación de la enfermedad y como consecuencia valorar su seguimiento.

Sin embargo, en la mujer embarazada es un tema controversial y en la actualidad existe diferentes puntos de vista, que pone en disputa entre el realizarlos o no, durante el periodo de la gestación, por la dosis de radiación emitida y absorbida por los fetos, generando posibles riesgos teratogénicos tales como se mencionan en la literatura; presencia de malformaciones congénitas, alteraciones en el desarrollo fetal, o en menor de los casos el riesgo de cáncer infantil (Ortega et al. 2018).

Considerando que estas técnicas de estudios de imagen son esenciales para el tratamiento y seguimiento del cáncer, si se encuentra indicado desde el punto de vista médico, y el riesgo es mayor para la madre, si no se realiza el estudio,

que el riesgo potencial para el feto, se deberá valorar e individualizar, cual es el estudio más adecuado para cada paciente, considerando el tipo de cáncer, si existe la posibilidad de metástasis de este o en el trimestre en el que se encuentra para proporcionar seguridad y bienestar a la madre y el feto.(FIGO, 2018).

Este trabajo tiene como objetivo dar a conocer los resultados obtenidos de cuales fueron los efectos adversos que presentaron los recién nacidos, por la radiación ionizante absorbida, secundario a exposición de los diferentes tipos de estudios de imagen que se realizaron en las pacientes embarazadas con diagnóstico de cáncer ginecológico o de mama, de la clínica de CREHER, analizando la evidencia actual, con una revisión exhaustiva de la literatura científica y el análisis de los escasos casos clínicos reportados.

Esta investigación busca ofrecer un enfoque integral que permita a los profesionales de la salud tomar las decisiones correctas e implementar nuevas estrategias que sean seguras para las pacientes embarazadas y los fetos que se encuentra en útero, demostrando que por la realización de un único estudio de imagen con radiación ionizante, de manera planificada en estos grupos vulnerables, no presentan riesgos trascendentales en los recién nacidos, siempre y cuando sin exceder en la realización de estudios de imagen ni la sobrepasar la dosis de radiación ionizante recomendada, de tal manera que se minimicen los efectos adversos y considerando que el beneficio materno.

X) MARCO TEORICO

A. ANTECEDENTES.

1. Definición De Cáncer.

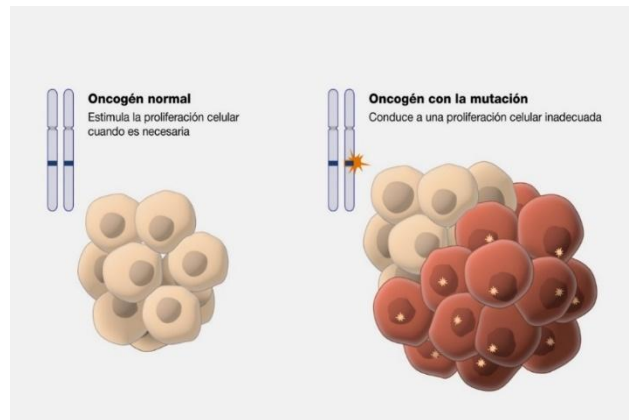
De acuerdo la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2024) el cáncer es un grupo amplio de enfermedades que se caracteriza por neoplasias o tumores malignos que se puede originar casi en cualquier órgano o tejido del cuerpo y es la principal causa de muerte en el mundo en el 2020, se atribuyeron a esta enfermedad casi 10 millones de defunciones, es decir casi una de seis de las que se registran, los tipos de cáncer más comunes son los de mama, pulmón, colon y próstata.

1.1. Orígenes Y Características De Las Células Cancerosas.

La American Cancer Society (ACS, 2022) describe que es una enfermedad en la cual las células se encuentran anormales, el desarrollo, crecimiento división y su diseminación es de manera exponencial descontrolada (Figura 1.) estas características se encuentran controladas por la acción de diferentes genes llamados protooncogenes, (éstos se encargan del control de la división y muerte celular normal) sin embargo cuando este gen sufre mutaciones, adquiere el nombre de oncogén éste se activa, otorgándole a la célula la habilidad de dividirse de manera rápida y exponencial creando nuevas células descendientes con la

misma capacidad de mutar, (Figura 2.) dándoles la características de supervivencia y crecimiento (Sánchez, 2013).

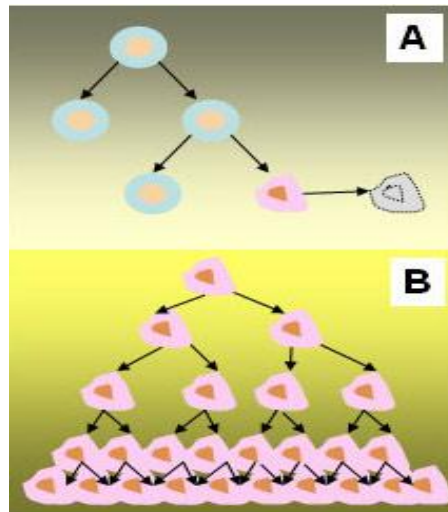
Figura 2. Diferencias de un protooncogén vs oncogén.



Nota. Fuente del Instituto Nacional de Investigación del Genoma Humano). <https://www.genome.gov/si->

A este proceso de la transformación de células normales en células malignas se le conoce como carcinogénesis, existen otros genes llamados supresores tumorales quienes se encargan del proceso de apoptosis (muerte celular programada), estas evitan que una célula se divida rápidamente y cuando estos no funcionan de manera correcta, interaccionan otros tipos de genes llamados reparadores del ADN, son los primeros en desencadenar la apoptosis cuando existen errores en el ADN en las células, pero su función más importante es tratar de reparar errores que detecte en la replicación del ADN, si alguno de estos genes fallan da se originen a más errores en la reparación y replicación del ADN originando una célula nueva con mutaciones incapaz de producir su apoptosis.

Figura 1. División celular normal vs división de celular con cáncer.



Nota. A) Células normales se dividen de manera controlada, activan su mecanismo de muerte celular programada (apoptosis). B) Células anormales con mutaciones, que no pueden ser reparadas, crecen y se dividen de manera rápida y pierde la capacidad de morir. Fuente del American Cancer Society http://www.seom.org/seomcms/images/stories/imagenes/infopublico/patologias/que_es_cancer/figura1.jpg

2. Cáncer Y Embarazo.

El cáncer en el embarazo se define como el cáncer que ocurre durante el embarazo o en el primer año del postparto, se considera que es la segunda causa de mortalidad en la edad reproductiva y ocurre 1 en cada 1000 embarazos, (Javitt et al. 2023)

Se ha observado el aumento del cáncer asociado al embarazo por un retraso en la maternidad, así como la dificultad para el diagnóstico precoz, ya que

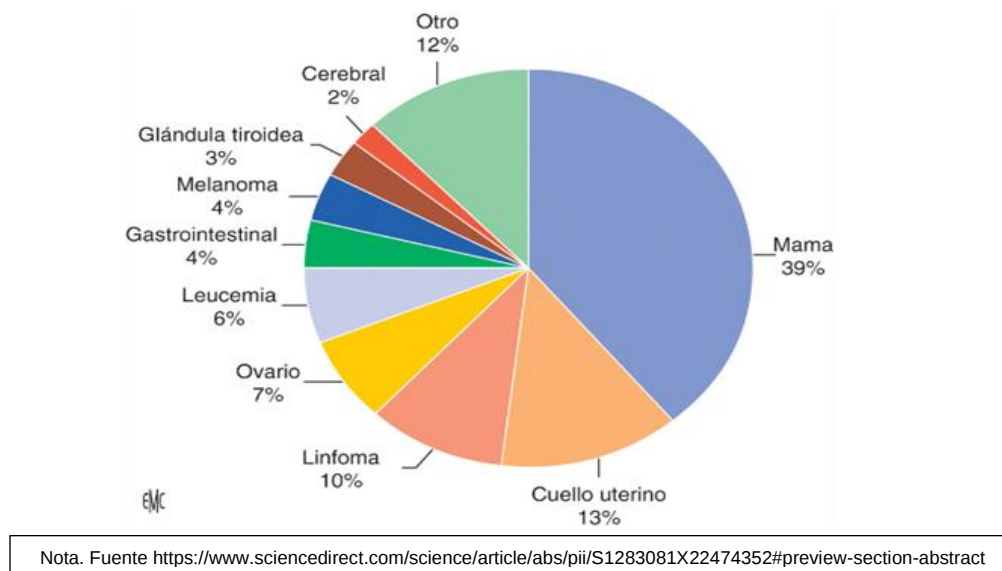
se puede enmascarar los síntomas esperados por el embarazo, con los síntomas relacionados al tumor. (Javitt et al. 2023)

3. Epidemiología.

Los cánceres más frecuentes en el embarazo por orden ascendente, el primer lugar cáncer de mama, seguido de los cánceres ginecológicos (cuello uterino y de ovario), en tercer lugar, los hematológicos (leucemia y linfoma) y posterior melanoma. (Figura 3) La mortalidad se da 1 de cada 1000 embarazos. (Heggarty et al. 2023)

Se dice que el embarazo, no conlleva a la progresión de la enfermedad, pero se cree que pudieran existir mecanismos, aún no bien estudiados, que probablemente aumente el riesgo de cáncer y la probabilidad de un mal pronóstico, dentro de las posibles alteraciones se ha relacionado las condiciones hormonales, aumento en la vascularización, las modificaciones tisulares ó la adaptación del sistema inmunológico en el embarazo.(Cohn et al. 2020) Entre otros factores como lo menciona Heggarty, et al. (2023) se ha encontrado la nuliparidad como factor de riesgo para cáncer de mama, ovario, endometrio. En el caso de las multíparas el riesgo de cáncer de renal es más elevado en la multíparas con respecto a las nulíparas.

Figura 3. Distribución de los tipos de cáncer en el embarazo a nivel internacional.



El cáncer asociado al embarazo se debe considerar una situación compleja, con la participación de un equipo multidisciplinario, en centros especializados, que cuente con todos los servicios necesarios, donde se realicen una evaluación completa e integral, individual de la paciente contemplando la edad gestacional, el tipo de cáncer, estadio clínico en el que se encuentre y así poder realizar un protocolo de acuerdo a las pocas recomendaciones descritas para realizar el diagnóstico y determinar el tratamiento, a su vez informando sobre los riesgos y beneficios del tratamiento.

4. Diagnóstico del cáncer durante el embarazo.

Durante décadas se ha intentado realizar múltiples estrategias para el diagnóstico precoz del cáncer en el embarazo, sin embargo, por la modificación fisiológica del embarazo, la poca experiencia y evidencia que se tiene de los estudios de imagen se pueden ver limitado la realización de estos estudios. (Heggarty et al. 2023).

Es importante utilizar con precaución y precisa los métodos de diagnóstico por imagen para realizar una adecuada estadificación de la enfermedad (extensión local o la propagación de la neoplasia) así evaluar la posibilidad de realizar toma de biopsias para la confirmación histopatológica y por último proporcionar un adecuado tratamiento. (Harwin et al.2023). Siempre considerando las seguridades del feto, que sea el mejor y el más preciso estudio posible para la estatificación si existe la alta sospecha de enfermedad metastásica

5. Radiaciones ionizantes.

Las células del embrión se encuentran en constante proliferación, por lo que son susceptibles a los efectos de la radiación; y esto no sucede con las células que ya concluyeron su división celular. La radiación, es absorbida por el feto y existen los posibles efectos adversos; que va desde aborto espontáneo, malformaciones congénitas (teratogénesis), restricción del crecimiento intrauterino, retraso mental, carcinogénesis y hasta la muerte del feto, estos efectos dependen directamente en

la edad gestacional en la que se realizó, dosis de radiación y el tiempo de exposición (Woitek et al. 2015).

Tabla. 1 Dosis Efectiva De Radiación Por Tipo De Estudio De Imagen

REGIÓN	Procedimiento	Las dosis de radiación efectiva aproximada	Comparable a la radiación natural de fondo para:
 ABDOMINAL	Tomografía computarizada (TC) - abdomen y pelvis	7.7 mSv	2.6 años
	Tomografía computarizada (TC) - abdomen y pelvis, repetida con o sin material de contraste	15.4 mSv	5.1 años
	Tomografía computarizada (TC) - colonografía	6 mSv	2 años
	Urografía intravenoso (IVU)	3 mSv	1 año
	Enema de bario (rayos X del tracto GI inferior)	6 mSv	2 años
	Estudio con bario del tracto GI superior	6 mSv	2 años
	Tomografía computarizada (TC) - cerebro	1.6 mSv	7 meses
 CERVICAL	Tomografía computarizada (TC) - cerebro, repetida con y sin material de contraste	3.2 mSv	13 meses
	Tomografía computarizada (TC) - cabeza y cuello	1.2 mSv	5 meses
	Tomografía computarizada (TC) - columna	8.8 mSv	3 años
	Tomografía computarizada (TC)—tórax	8.8 mSv	3 años
	Tomografía computarizada (TC)—detección temprana del cáncer de pulmón	1.5 mSv	6 meses
	Rayos X del tórax	0.1 mSv	10 días
	Densitometría ósea (DEXA)	0.001 mSv	3 horas
 TÓRAX	Mamografía digital de detección	0.21 mSv	26 días
	Detección de la tomosíntesis digital de mama (mamografía)	0.27 mSv	33 días

Fuente <https://www.radiologyinfo.org/es/info/safety-xray#:~:text=La%20dosis%20efectiva%20considera%20cu%C3%A1n,dosis%20efectiva%20ser%C3%A1%20m%C3%A1s%20alta.>

Tabla. 2 resumen de posibles efectos adversos derivados a la exposición prenatal

Efecto	Periodo más sensible después de la concepción (d)	Dosis umbral en la que se observó un efecto (mGy)	Incidencia absoluta (%/mGy)	Comentario
Muerte prenatal	0-8	100	0,1	Si el concepto sobrevive, se cree que se desarrollará completamente, sin daño por radiación.
Retraso del crecimiento	8-56	200	N / A	
Malformación de órganos	14-56	100	0,05	
Tamaño de cabeza pequeño	14-105	N / A	0,05-0,10	Retraso mental en el 25% de los niños con cabeza pequeña
Retraso mental grave	56-105	100	0,01-0,04	
Reducción del coeficiente intelectual	56-105	100	0,01-0,03	
Cáncer infantil	0-77	-	0,017	La leucemia más común
Daño hereditario			0,0003 en hombres 0,0001 en mujeres	

6. Efectos adversos por radiación Ionizante.

6.1 Aborto espontáneo.

La exposición a una radiación mayor de 50-100mGy en las 2 primeras semanas de gestación puede dar origen a un aborto espontaneo ó lo contrario un embrión completamente intacto. (Woitek et al. 2015).

6.2 Teratogénesis

Puede provocada por una sustancia o agente físico u organismo, capaz de producir anormalidades estructurales o funcionales en el feto durante la gestación. Existe un umbral entre 50 -100 mGy por arriba de este se pierde los mecanismos de reparación celular y el efecto aumenta con la dosis. En la organogénesis de la 3era a la 8va semana de gestación es mayor el mayor el riesgo de desarrollar malformaciones anatómicas. Después de la semana 16 el umbral es entre 500 - 700mGy, y posterior al tercer trimestre de la semana 26 de gestación los efectos teratógenos es muy rara. (Woitek, 2015)

6.3 Retraso mental.

Entre la semana 8 -15va de gestación puede ocasionar alteraciones en el sistema nervioso central como microcefalia y daño en el desarrollo cognitivo, en promedio hay una disminución de 2.3 a 3.1 por cada 100mGy, o puede presentar restricción del crecimiento intrauterino, pero puede ser transitorio. La probabilidad de que no desarrolle malformación a esta edad es 96%.

6.4 Carcinogénesis

Es un efecto que se puede producir de manera aleatoria sin umbral de dosis, presentando alteraciones o mutaciones en el ADN y varía según el grado y tiempo

de exposición. Después de una TAC abdominal con una dosis de 50mGy el riesgo relativo de neoplasias malignas infantiles podría duplicarse, esto depende del trimestre de la gestación en la que se encuentre, en el primer trimestre se estima que el riesgo de cáncer infantil es de 3.1 disminuye a la 1.3 en el segundo y tercer trimestre. Es importante saber que aún sin realizar estudios de imagen el riesgo es bajo de 1 a 2.5 por cada 1000. Por lo que el realizar un estudio con radiación ionizante se considera bajo riesgo para cáncer infantil. (Woitek, 2015)

Para la realización de estudios con radiación ionizante se deberá cumplir el principio de “La dosis de radiación tan baja como sea posible, cuando este se encuentra indicado”(Vandecaveye,2021) considerando riesgos y beneficios para la madre y para el feto.

La exposición acumulada de radiación en el feto debe evitarse no mayor de 100mGy, en la actualidad todas las técnicas de imagen presentan una exposición de radiación ionizante menor de 50mGy por lo que el realizar un solo examen no es un riesgo sustancia para el feto. Y en caso de requerir múltiples estudios de imagen deberá tener un control para no exceder del total permitido (Harwin, 2023).

7. Técnicas diagnósticas de Imagen

Entre las principales técnicas e iniciales de diagnóstico por la nula dosis de radiación ionizante se prefiere en primer lugar la ecografía, seguido de la resonancia, sin embargo, no hay contraindicación después del segundo trimestre

realizar una tomografía computarizada (TAC) e incluso puede realizarse en el primer trimestre ante la sospecha de una neoplasia.

7.1.Ecografía.

La ecografía, no tiene efectos sobre el feto es el principal estudio de elección para el seguimiento durante todo del embarazo, se considera seguro, de bajo costo y fácil acceso y nula radiación, pero este se puede dificultar su realización tamaño uterino provocado por la gestación, se debe evitar el uso prolongado del Doppler esto debido a que existe mayor cantidad de energía que se deposita en los tejidos donde este se realice, el único efecto negativo de este tipo de estudio es que presentar errores de interpretación, depende del operador que lo realice.(Heggarty, E, 2023)

7.2.Resonancia magnética

La resonancia magnética sin medio de contraste (gadolinio), no emite radiación, es el estudio de imagen más preciso y sensible para el diagnóstico y valorar la extensión de una neoplasia durante la gestación, no se ha demostrado que tenga efectos adversos para el feto, lo que lo hace seguro realizar en cualquier trimestre del embarazo, y los que pudieran posibles efectos, sería por el resultado del campo magnético estático los gradientes de campo magnético variables en el

tiempo y los pulsos de radiofrecuencia, pudiera alterar potencialmente la migración, proliferación y diferenciación celular, en el feto. Sus limitaciones es que es un estudio de alto costo. (Heggarty, 2023)

El agente de contraste a base de gadolinio, hasta la fecha no se ha encontrado efectos adversos en los fetos, en las dosis clínicamente recomendadas, en un estudio de cohorte de 26 paciente que se utilizó gadolinio en el primer trimestre no se demostró efectos teratogénicos o mutágeno, durante la organogénesis puede administrarse solo si hay indicación y si los beneficios justifican el riesgo fetal, se tiene documentado que el gadolinio que atraviesa la barrera placentaria, pasando a circulación fetal y después hay excreción renal y se acumula en el líquido amniótico y solo comenta que el posible riesgo de desarrollar fibrosis sistémica nefrogénica en la madre o feto es por la disposición de ion toxico libre, por lo que se recomienda usas los que más bajo riesgo y a dosis baja (Woitek, 2015)

7.3. Radiografías simples.

No está contraindicada Según el Centro de referencias sobre agentes Teratogénicos el (CRAT), cuando el feto se encuentra fuera del campo a radiar, las dosis de radiación ionizante son insignificantes, se utilizará un delantal de plomo colocado, se sabe que la sensibilidad es limitada para la detección de metástasis.

7.4. Tomografía Axial Computarizada.

Son estudios como se ha comentado puede producir alteraciones biológicas depende al trimestre de la gestación en el que se realice y la dosis de la radiación, las dosis en el feto son insignificantes cuando se encuentra fuera del campo, el riesgo aumenta cuando se encuentra dentro del campo a radiar, por lo que se debe asegurar de recibir la dosis más baja que sea posible y que permita obtener imágenes de buena calidad; se puede optimizar la dosis recibida de radiación y para esto se puede realizar ajustes en los parámetros como el potencial de tubo, el producto corriente-tiempo del tubo y hacer uso reconstrucción iterativa. Se encuentra por debajo del umbral dosis de 100milisievert (mSv) no hay efectos de anomalías en el desarrollo del feto, la dosis superior a este, el riesgo de malformaciones es bajo, con la aplicación de dosis por arriba de 150mSv aumenta, pero posterior a la semana 15 de gestación, el de cáncer (Cubillo, 2020)

El uso de delantal de plomo sobre abdomen se encuentra en controversia ya que algunos estudios se ha observado que no produce una reducción de la dosis y que se debe a la capacidad de expansión de la radiación interna. La protección interna con bario oral en suspensión mayor al 30% reduce considerablemente la radiación fetal. (Woitek, 2015)

El uso de agentes de contraste yodados se recomienda cuando la información obtenida es relevante importante para el tratamiento en el embarazo, se ha detectado dosis inmensas de medios de contraste de yodo en el líquido

amniótico, con las dosis típicas, en estudios controlados en animales no se demostrado ningún riesgo ni efectos teratogénicos ni mutagénico. no existen reporte de estudios contralados en pacientes embarazadas a las cuales se administró medio de contraste yodado, pero la posible explicación para justificar a la no administración del medio de contraste yodado es porque se libera en el líquido amniótico este se deglute y pudiera afectar a la glándula tiroides y este es esencial para el desarrollo del sistema nervioso central, rara vez se ha reportado hipotiroidismo postnatal de la aplicación de medios de contraste yodados liposolubles, pero se prefiere la administración de yodo soluble en agua y de baja osmolaridad no tiene efectos acorto plazo en el recién nacido no se ha reportado el hipotiroidismo postnatal con agentes yodados solubles en agua. En caso de su uso se podría considerar evaluar con estudios la función tiroidea al recién nacido la primera semana para detectar hipotiroidismo (Woitek, 2015).

7.5.Mastografía.

Cuando la protección abdominal no presenta riesgo para el feto, si después de la ecografía mamaria, es necesario se realizará una proyección oblicua medio lateral y posterior de la proyección medio laterales en busca de enfermedad multicéntrica y bilateral.

8. Estudios de diagnóstico deberán limitarse en el embarazo.

8.1. Técnicas de medicina nuclear

8.1.1 Tomografía por emisión de positrones acoplada a tomografía computarizada.

Se trata de estudios especiales, con un nivel avanzado de especificidad, para la estadificación de diferentes tipos de cáncer principalmente para cánceres hematológicos para la identificar invasión linfática o metástasis, se deben evitar durante el embarazo de ser posible posterior al parto, si es esencial el estudio, de optimizar por realizarse posterior al sexto mes de embarazo, ya que dosis de exposición de radiación fetal depende de la sustancia nuclear utilizado; el más empleado para este tipo de estudio es el 18 F-fluorodesoxiglucosa (F-FDG), que atraviesa la barrera placentaria que se expone hasta 50 mGy. (Bonneau, 2016).

8.1.2 La gammagrafía ósea con tecnecio 99

Es una prueba diagnóstica, la cual se administra una sustancia radioisótopo, posterior se utiliza una gamma cámara para detectar los rayos gamma liberados por el marcador, en este caso el más utilizado es el tecnecio 99, se debe evitar este estudio durante el embarazo y la lactancia, sus indicaciones son cuando se sospecha de metástasis óseas. (Bonneau, 2016)

XI) JUSTIFICACIÓN.

Es de suma importancia poder realizar el diagnóstico eficaz y de calidad, con los diferentes métodos de imagen que se tienen disponibles en la actualidad, para evaluar la extensión de la enfermedad y así poder ofrecer la mejor terapéutica para la gestante, siempre con la colaboración de un equipo multidisciplinario que evalúe de manera integral y que se tomen las mejores decisiones, considerando las posibles implicaciones que puede presentar el binomio, por la realización de los estudios de imagen para la estadificación de la enfermedad y por el tratamiento que se empleará dependiendo el tipo de cáncer y estadio clínico en el que se encuentre. Siempre informando al familiar y la paciente sobre el beneficio materno y el riesgo fetal.

Las imágenes diagnósticas que se pueda realizar durante la gestación, es un tema que aún se mantiene en controversia, en la actualidad se menciona que la ecografía y la resonancia magnética son los estudios más seguros que se pueden realizar en cualquier trimestre de la gestación por no presentar riesgos para el feto, en caso de la resonancia magnética puede proporcionar la misma precisión de la evaluación de la extensión al igual que el resto de los estudios con radiación ionizante. Sin embargo dentro contexto del cáncer es importante evaluar la extensión, valorar si se encuentra en estadios tempranos, localmente avanzados o con metástasis a órganos distantes, y de acuerdo al estadio en el que se encuentre, se valorara la terapéutica siendo lo más parecido al sino se encontrara

gestante, siempre considerando el trimestre de la gestación en el que se encuentre, por ese motivo es fundamental los uso de estudios de extensión para determinar si el tratamiento puede esperar a la resolución del embarazo para evitar riesgos teratógenos al feto o debe iniciarse el tratamiento sistémico durante la gestación.

Hasta el momento aún no existen guías ni protocolos estandarizados, en este tipo de situaciones especiales, en las que se diagnostica o se conoce previamente de un cáncer asociado al embarazo, que recomiende, el tipo de estudio de diagnóstico tenga la capacidad de proporcionar las imágenes más precisas para la evaluación de extensión de la enfermedad, solo existen múltiples artículos donde solo se menciona que el uso de la radiación ionizante durante el embarazo puede presentar efectos adversos en el feto, como teratogénesis o el riesgo de cáncer infantil, el riesgo aumenta sí. el estudio se realiza en el primer trimestre de la gestación, y disminuye considerablemente en el segundo y tercer trimestre, depende proporcionalmente de la dosis y tiempo de exposición, se tiene bien conocido la dosis de radiación ionizante que genera cada uno de los estudios de imagen, así como la dosis la cual acumulada en la realización de los estudios de imagen no deben ser superiores a 100mGy.

En la actualidad se menciona que es seguro realizar estos estudios, apoyan cada vez más, la realización de estos, cumpliendo con la regla de utilizar la dosis más baja posible en el caso que este se encuentre indicado, por ejemplo en una tomografía la exposición de dosis absorbida en el feto es inferior a los 50mGy, sí el feto se encuentra fuera del campo de la radiación directa las dosis son mínimas,

todo estudio deberá ser valorando así como en el beneficio materno y los riesgos inherente que puede presentar el feto.

La finalidad de este estudio es informar sobre los resultados perinatales de los recién nacidos, si presentaron algún efecto adverso mencionados en la literatura, por la realización de estudios de imagen en la gestación de pacientes con diagnóstico de cáncer de mama o cáncer ginecológico asociado al embarazo de la clínica de CREHER del HRAEI que se utilizaron para la estadificación de la enfermedad, con el fin poder retirar el tabú de la teratogénesis por la realización de estudios de imagen con radiación ionizante ya sea simples o con la administración de medios de contraste para la obtención de información detallada de la localización o el estadio del cáncer durante la gestación, es mayor el beneficio para la gestante ya que son indispensables para ofrecer el tratamiento más adecuado a su enfermedad, siempre y cuando se encuentre indicado, considerando que los riesgos fetales generados por la radiación ionizante de los estudios son mínimos siempre y cuando no se exceda de la dosis del umbral. Aquí la importancia del equipo papel importante del equipo multidisciplinario para la elección del estudio de diagnóstico más conveniente, sin temer los daños por la realización de un único estudio, bien planificado.

XII) PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son los efectos adversos que presentaron los recién nacidos, hijos de las pacientes embarazadas con cáncer ginecológico o de mama, que recibieron radiación ionizante por la realización de los diferentes tipos de estudios de imagen para el diagnóstico y estadificación de la enfermedad en la clínica de CREHER del Hospital Regional de Alta Especialidad Ixtapaluca?

XIII) PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Identificar los efectos adversos que presentaron los recién nacidos expuestos a radiación ionizante durante el periodo prenatal, secundario a la realización de diferentes tipos de estudios de imagen en pacientes embarazadas con cáncer ginecológico o de mama atendidas en la clínica de CREHER de este hospital que se utilizaron para complementar el diagnóstico o evaluar la extensión de la enfermedad.

Además, analizar si existe correlación entre la dosis total de radiación recibida durante el embarazo, con los resultados perinatales, así como la presencia de efectos adversos en los recién nacidos, debido a la realización de estos estudios de imagen en las pacientes embarazadas.

Esperando que el resultado nos pueda proporcionar información para poder demostrar y concluir que la realización de un estudio de imagen con radiación ionizante para el diagnóstico o evaluación de la extensión del cáncer en pacientes

embarazadas no produce efectos adversos significativos en los recién nacidos, tales como malformaciones congénitas ni aumenta el riesgo de letalidad.

Para decidir cuándo y qué tipo de estudios de imagen realizar a una paciente embarazada con diagnóstico de cáncer, será fundamental la participación de un equipo multidisciplinario que evalúe el tipo de cáncer que presenta como el trimestre del embarazo en el que se encuentre, con el fin de garantizar el bienestar materno-fetal, priorizando que el beneficio materno es mayor, ya que permite especificar el estadio clínico e iniciar un tratamiento adecuado y oportuno de la enfermedad, contra los mínimos el riesgo fetales que se pueden presentar.

XIV) OBJETIVO GENERAL

Evaluar la presencia de efectos adversos en recién nacidos, expuestos a radiación ionizante durante el período prenatal y analizar si existe la correlación entre la dosis total de radiación recibida con el resultado perinatal. El estudio se centrará en pacientes embarazadas con cáncer ginecológico o de mama, a quienes se les realizaron diferentes tipos de estudios de imagen en cualquier trimestre del embarazo atendidas en el periodo del 2018 al 2023 en la clínica de CREHER del Hospital Regional de alta especialidad de Ixtapaluca.

Con el fin de demostrar que la dosis de radiación ionizante absorbida por el feto durante la realización de estudios de imagen, con o sin el uso de medios de contraste, es mínima cuando se selecciona el tipo de estudio de acuerdo con las

necesidades clínicas de la paciente. Además, evaluar la efectividad y seguridad de estos estudios.

A. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- • Conocer cuáles son los estudios de imagen más frecuentes que se le realizaron a las pacientes embarazadas con cáncer ginecológico o de mama en la clínica de CREHER del Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca.
- • Identificar la edad y conocer el número de gestas de cada paciente gestante para determinar si existe posible correlación para el desarrollo de cáncer de ginecológico o de mama.
- • Cuantificar la dosis total de radiación ionizante acumulada debido a la realización de los diferentes estudios de imagen en pacientes embarazadas con diagnóstico de cáncer ginecológico o de mama.
- • Mencionar los efectos adversos que presentaron los recién nacidos expuestos a radiación ionizante durante el período prenatal.
- • Evaluar la correlación entre la dosis total acumulada de radiación ionizante que recibieron las pacientes embarazadas con cáncer ginecológico o de mama expuestas en el periodo prenatal y los resultados perinatales de los recién nacidos.

- • Determinar si existe relación entre la dosis de radiación ionizante absorbida en el período prenatal y si esta es directamente proporcional a la presentación de efectos adversos en los recién nacidos.
- • Comparar los resultados perinatales con el crecimiento y desarrollo (Peso y talla) a los 6 meses de vida de los recién nacidos expuestos a radiación ionizante durante el periodo prenatal, y determinar si presentaron una adecuada recuperación en el crecimiento.
- • Demostrar la seguridad y gran utilidad de los diferentes tipos de estudios de imagen con radiación ionizante, para el diagnóstico o estadificación del cáncer en pacientes embarazadas.

XV) METODOLOGÍA

A. DISEÑO DE ESTUDIO.

Este trabajo presentado cuenta con las siguientes características:
descriptivo, observacional, transversal y retrospectivo.

B. POBLACIÓN EN ESTUDIO.

Se incluyeron a todas las pacientes embarazadas de la Clínica CREHER del Hospital Regional de Alta Especialidad Ixtapaluca, con diagnóstico de cáncer ginecológico o de mama, a quienes se les realizaron estudios de imagen en cualquier trimestre del embarazo para complementar el diagnóstico o para valorar la estadificación de la enfermedad, que llevaron control prenatal durante el periodo comprendido del 2018 a al 2023.

C. CRITERIOS DE SELECCIÓN

1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes gestantes con diagnóstico de cáncer de mama o cáncer ginecológico.
- Pacientes gestantes que se les haya realizado estudios de imagen dentro y fuera de la institución.

- Pacientes que tuvieron seguimiento del embarazo en la Clínica CREHER del Hospital Regional de Alta Especialidad Ixtapaluca. Y cuente con expediente clínico completo en (saludness)

2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes NO gestantes.
- Pacientes que NO cuenten con diagnóstico confirmado con estudio de histopatología de cáncer ginecológico o de mama.
- Pacientes a quienes NO se les haya realizado ningún estudio de imagen durante el embarazo
- Pacientes de la Clínica CREHER del Hospital Regional de Alta Especialidad Ixtapaluca sin expediente clínico digital disponible en (saludness)

3. CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

- Cualquier paciente que NO cuente con expediente clínico digital en (saludness) CREHER del Hospital Regional De Alta Especialidad Ixtapaluca.

XVI) MARCO MUESTRAL.

A. TAMAÑO DE LA MUESTRA.

Para este estudio se incluyeron a todas las pacientes que cumplen con los criterios de inclusión, ya que la población total de pacientes elegibles es relativamente pequeña. Dado que la Clínica de CREHER del Hospital Regional de Alta Especialidad Ixtapaluca es única en su enfoque de cáncer y embarazo, y es uno de los hospitales de referencia a nivel nacional, se identificaron un total de 12 pacientes.

Se espera que el resultado obtenido proporcione información relevante sobre los efectos adversos en los recién nacidos expuestos a radiación ionizante durante el período prenatal.

Además, se utilizarán métodos estadísticos apropiados para analizar los datos y se considerarán las limitaciones del tamaño de la muestra en la interpretación de los resultados.

XVII) DEFINICION OPERACIONAL DE VARIABLES.

Variable	Definición Conceptual	Tipo de variable	Categoría	Escala de medición	Tipo de gráficos
Independiente					
Tipo de Cáncer	Clasificación del cáncer (cáncer ginecológico o de mama)	Cualitativa	Nominal	❖ Mama ❖ Ovario ❖ Cérvix	Circular
Edad	Tiempo en años que ha vivido una persona desde el nacimiento hasta la inclusión de estudio.	Cuantitativa	Discreta	15 años – 45 años	Blox plot
Gestas	Cantidad de embarazos, incluida la gestación actual.	Cuantitativa	Discreta	1 a 2 3 a 4 >5	Violín
Dependientes					
Diagnóstico de cáncer	Momento que se realizó diagnóstico de cáncer.	Cualitativa	Nominal	Durante el embarazo. -Seguimiento de Cáncer	Barras
Trimestre del embarazo se realizó diagnóstico del cáncer.	Etapas en las que se divide el embarazo por trimestre.	Cualitativa	Ordinal	1er trimestre 2do trimestre 3er trimestre	Barras
Tipos de Estudio de imagen realizados en el embarazo	Tipo de imágenes realizados (USG, RX, TAC, RM, PET, mamografía.	Cualitativa	Ordinal	❖ Rx Tele de Tórax ❖ TAC Simple Tórax ❖ TAC S/Contraste ❖ RM ❖ Mastografía ❖ USG	Barras
No. De Estudios realizados de imagen con Radiación ionizante	Estudios de imagen que utilizan la radiación ionizante los rayos X, los rayos gamma y parte del espectro electromagnético ultravioleta superior.	Cuantitativa	Ordinal	○Rx Tele de Tórax ○TAC Simple Tórax ○TAC S/Contraste ○Mastografía	Barras
Dosis acumulada total de Radiación ionizante	Cantidad total de radiación ionizante recibida por cada paciente en (mGv).	Cuantitativa	Continua	0-100mGy	Mapa de calor

Quimioterapia durante la gestación	Es un tratamiento médico se con aplicación de fármacos para la destrucción de células malignas durante el embarazo.	Cualitativa	Nominal	Sí o No	Histograma
Clasificación del feto previo al nacimiento	Semanas de gestación para la terminación de la gestación	Cualitativa	Ordinal	Termino Pretérmino	
Capurro al nacimiento de los recién nacidos de las pacientes gestantes	Criterio donde se visualizan diferentes características físicas del recién nacido para estimar edad gestacional	Cuantitativa	Discreta	>37 SDG 36-34 SDG 33-32 SDG <31 SDG	
Sexo del Recién nacido	Características biológicas y fisiológicas que definen a hombres y mujeres.	Cualitativa	Ordinal	○ Femenino ○ Masculino	
Peso al nacer	Peso del recién nacido en gramos	Cuantitativa	Continua	1000 -4000grs	
Apgar al minuto 1 y 5	Calificación del test de Apgar del recién nacido al minuto 1 y al minuto 5.	Cuantitativa	Continua	1 -10 puntos	Gráfico de barras, Boxplot
Efectos adversos al nacimiento.	Anomalías estructurales o afectaciones funcionales que pueden presentar en el periodo prenatal o perinatal	Cualitativa	Nominal	○ Malformaciones anatómicas ○ Restricción del crecimiento Intrauterino ○ Bajo peso al nacer ○ Carcinogénesis ❖ Peso y Talla bajo para la edad	Barras
Crecimiento y desarrollo a los 6 meses de Vida	Proceso cuantitativo que se refiere al aumento de talla/peso, Desarrollo es la mejora de la capacidad y función de un individuo.	Cualitativa	Nominal	❖ Peso bajo para la edad ❖ Peso adecuado para la edad. ❖ Peso y talla para la Edad	Gráfico de dispersión

XVIII) INSTRUMENTOS Y RECOLECCIÓN DE DATOS.

Se obtuvieron y recolectaron los datos a través del expediente clínico digital (saludnees) del hospital Regional De Alta Especialidad Ixtapaluca de todas las pacientes de la Clínica CREHER del Hospital Regional De Alta Especialidad Ixtapaluca, con diagnóstico o antecedente de cáncer de mama o cáncer ginecológico asociado al embarazo se les haya realizado estudios de imagen dentro y fuera de la institución que contaran con reporte para el diagnóstico o estadificación de la enfermedad.

XIX) CONSIDERACIONES ÉTICAS DEL ESTUDIO

Por las características del diseño y tipo de estudio realizado no se requirió de uso de consentimiento informado, así como no presenta problemas de bioética. Se garantizará la confidencialidad de la información de las pacientes y se cumplirá con las normativas y éticas establecidas para la investigación en salud asegurando el uso responsable de los datos personales.

XX) BENEFICIOS DEL ESTUDIO.

El beneficio de este estudio es poder dar a conocer los resultados perinatales de acuerdo a la experiencia obtenida y adquirida en el transcurso de los años; cuáles son los estudios de imagen que se han realizado a nuestras pacientes de la Clínica de CREHER para realizar su oportuno diagnóstico y estadificación, generando como consecuencia un inicio pronto y adecuado de su tratamiento, ya que no existen guías ni protocolos de este tema en la actualidad, es un problema de gran impacto ya que han aumentado los casos en los últimos años.

XXI) RESULTADOS Y ANALISIS ESTADISTICO.

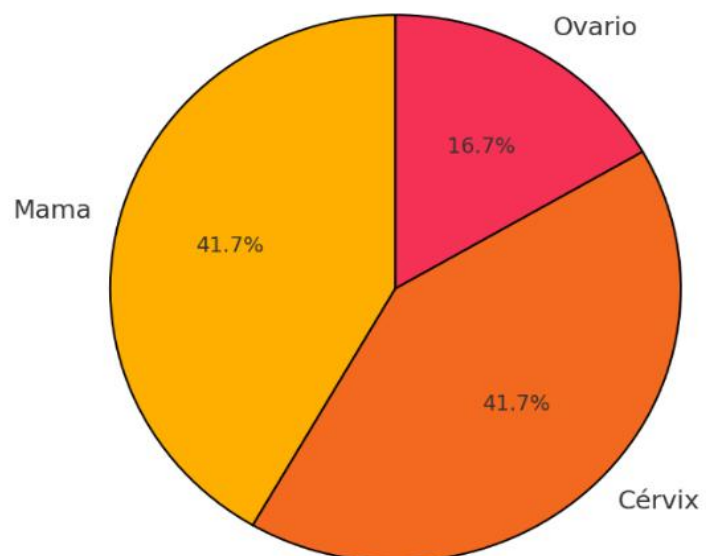
Tipo De Cáncer Más Frecuente.

Durante el periodo de estudio del 01 enero del año 2018 al 31 de diciembre del 2023, se recabaron datos de 12 pacientes (n=12) fueron atendidas dentro del hospital HRAEI en la clínica CREHER, de las cuales cumplían con los criterios de inclusión, se encontraban embarazadas y con diagnóstico de cáncer ginecológico o de mama.

En la siguiente (Tabla 3.) se puede ver la distribución del número de pacientes gestantes de la Clínica de CREHER con el tipo de cáncer (mama, cérvix y ovario) que se encontraron con un total de 5 pacientes el 41.7% de las pacientes para cada tipo de cáncer de mama y cérvix y con 2 pacientes para cáncer de ovario el 17% (Figura. 4)

Tabla.3 Distribución del tipo de cáncer en las pacientes gestantes.	
Tipo de Cáncer	No. Pacientes.
Mama	5
Cérvix	5
Ovario	2
Total	12

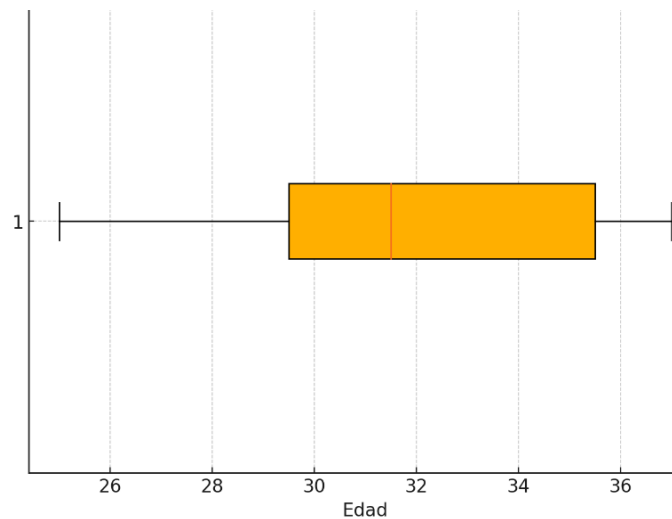
Figura 4. Porcentaje de pacientes gestantes por tipo de Cáncer.



Distribución Por Edad.

Se realizó un análisis de las características demográficas de la población en estudio, se encontró que el promedio de edad se encuentra en una media de 31.8 años (± 4.2) desviación estándar, la línea roja en la (Figura 5) representa la Mediana de 31.5 años, en general las 12 pacientes ($n=12$) se encuentra con un mínimo de edad de 25 años y un máximo de 37 años.

Figura 5. Edad Promedio de las pacientes gestantes.



Características Generales De Las Pacientes.

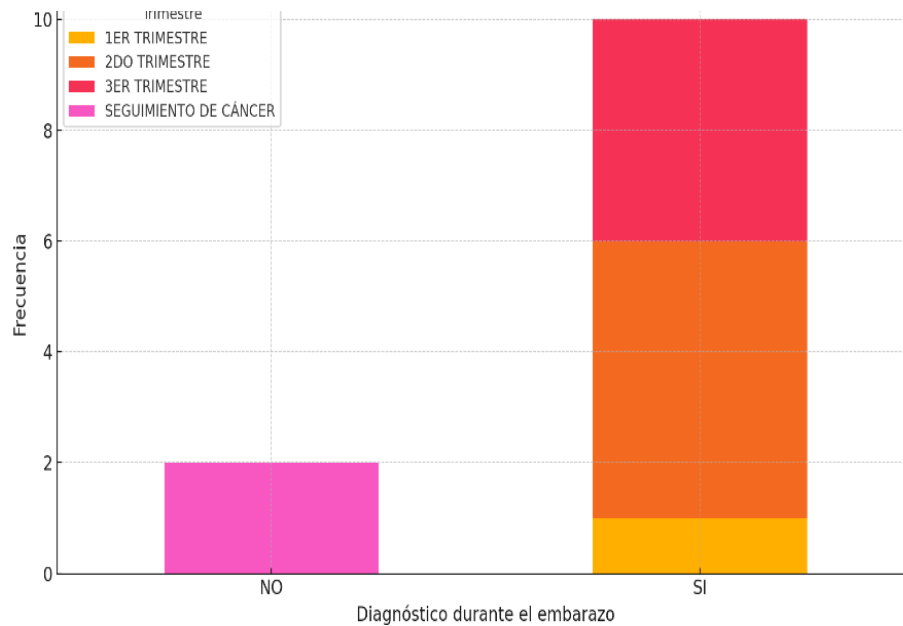
En la siguiente (tabla 4) se observa que el total de nuestra población 12 pacientes gestantes ($n=12$) a las que se les realizó el diagnóstico de cáncer ginecológico de mama un total de 10 pacientes el 80% y 2 de estas pacientes gestantes el 20% se encontraban en seguimiento de algún tipo de cáncer.

Tabla 4. Distribución de las pacientes con Diagnóstico de Cáncer en el embarazo vs Seguimiento de Cáncer

Momento del Diagnóstico de Cáncer	No. Pacientes	%
En el Embarazo	10	80%
Seguimiento de Cáncer	2	20%
Total	12	100%

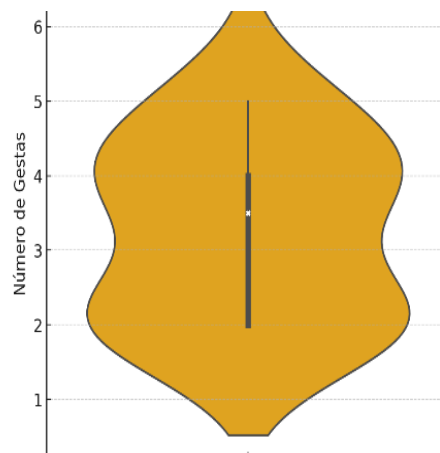
De las 10 pacientes gestantes (n=10) que se les realizó el diagnóstico de cáncer ginecológico o de mama durante la gestación, se observa en la siguiente grafica (figura 6) que la mayoría de las pacientes gestantes se les realizó el diagnóstico en el 2do trimestre de la gestación, con número de 5 casos el 41.7% de las pacientes en estudio, el segundo lugar de frecuencia es el 3er trimestre de gestación con un número de 4 casos, equivale al 33.3% y por ultimo solo con 1 solo caso se realizó el diagnóstico en el 1er trimestre del embarazo un 8.3%, el resto 16.7% es para las 2 pacientes que se encontraban en seguimiento del cáncer.

Figura 6. Frecuencia de pacientes que se les realizo diagnostico cáncer por cada trimestre del embarazo.



En cuanto al número de gestas que presentaron las pacientes gestantes de este estudio incluyendo el embarazo actual se puede observar en donde mayor densidad hay es entre el número de gestas 2 y 4 con una Mediana de 3 que se visualiza como línea blanda dentro del (Gráfico 7).

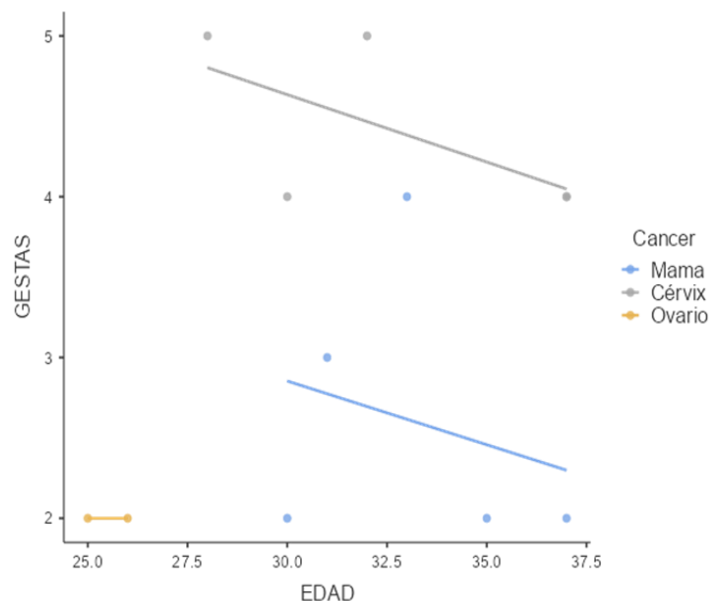
Figura 7. Densidad del número de gestas de las pacientes con diagnóstico de cáncer ginecológico o de mama.



Para un análisis más detallado de todas las pacientes de este estudio se realizó el siguiente diagrama de dispersión (Figura 8.) en el eje Y es el número de gestas y en el eje X la edad de la paciente, cada punto representa a una paciente, total 12 pacientes (n=12), y estas distribuidas a la vez por cada tipo de cáncer, un color diferente en gris para cáncer de cérvix, color amarillo para cáncer de ovario y color azul para cáncer de mama.

De manera general se puede observar en este diagrama de dispersión, el análisis de la relación que existe la edad y número de gestas, se nota con una tendencia es a la inversa, esto quiere decir que, entre más edad, el número de gestas disminuye, otro dato importante que se puede destacar que en el tipo de cáncer de cérvix se presentó más frecuente en pacientes con mayor edad fértil y multigestas, se podría asociar que entre un mayor número de embarazos aumenta el riesgo de desarrollar cáncer de cérvix.

Figura 8. Representación de cada paciente gestante por edad, número de gestas y cáncer ginecológico o de mama.



Se realizaron diversas relaciones entre cada variable (Tipo de Cáncer, Edad y número de gestas) del grafico de dispersión (Figura 8.) lo más significativo fue lo siguientes:

Relación por Tipo de Cáncer con la edad y número de gestas.

- Cáncer de Mama: La edad de presentación de este cáncer en las pacientes es variable con un mínimo de 25 años hasta los 37 años. En relación con las gestas las pacientes presentaron un número de gestas menor en comparación con el resto de los tipos de cáncer (cérvix y ovario).
- Cáncer Cérvix: La edad en este grupo de cáncer es muy amplio pacientes podrá estar relacionado en que es más frecuente en edades fértiles, que abarca un amplio rango de edad, de los 27 hasta los 36 años, la característica que comparten es que se presentaron en pacientes que tienen un número mayor de gestas.
- Cáncer de Ovario: En este tipo de cáncer las relaciones entre las variables son pocos significativas, solo se puede destacar que su edad de presentación fue en mujeres de menor edad (alrededor de los 25 años) en comparación a los otros tipos de cáncer y ambas pacientes coincidió que presentaron menos gestas.

Se realizo un modelo de regresión logística para evaluar el riesgo de desarrollar cáncer (mama, cérvix y ovario) con las variables presentadas para cuantificar el riesgo de un tipo específico de cáncer. Considerando la muestra es pequeña se realizó este análisis con fines exploratorios, con el fin de observar tendencias, se

seleccionó por la capacidad de presentar relaciones entre variables predictoras y una variable categórica.

Para entender el análisis se explican los siguientes elementos;

La variable dependiente binaria (1 o 0), representando la presencia de un tipo específico de cáncer frente a otro (por ejemplo, cáncer de mama frente a otros).

Las variables independientes incluyen factores de riesgo: la edad, el número de gestas, y variables categóricas como el tipo de cáncer.

Coeficientes de Regresión (B): Positivo: Al aumentar la variable independiente, la probabilidad del tener un tipo de cáncer aumenta. Negativo: Al aumentar la variable independiente, la probabilidad del tener un tipo de cáncer disminuye.

Odds Ratios (OR): Un OR >1 significa que la variable independiente está asociada mayor riesgo de tener el tipo de cáncer específico. O <1 significa que el factor de riesgo disminuye la probabilidad del tipo de cáncer específico. Un OR $=1$ no tiene efecto significativo sobre el riesgo del cáncer en específico.

El valor p- <0.05 significa que el efecto de la variable sobre el riesgo de cáncer es significativo. O un p-valor >0.05 indica que el efecto de esa variable no es significativo, el impacto sobre el riesgo de cáncer es incierto.

Tabla 5. Resultados del modelo de regresión logística por tipo de Cáncer.

Variable	Coeficiente B	OR	P-Valor
Cáncer de mama			
Edad	0.04	1.04	0.02
No.de Gestas	-0.15	0.86	0.03
Ca Cérvix	-1.2	0.30	0.01
Ca Ovario	-0.8	0.45	0.05
Cáncer de Cérvix			
Edad	0.15	1.16	0.03
No.de Gestas	0.25	1.28	0.04
Ca Mama	-1.20	0.30	0.05
Ca Ovario	-0.80	0.45	0.05
Cáncer de Ovario			
Edad	0.10	1.10	0.04
No.de Gestas	-0.20	0.22	0.01
Ca Mama	-1.5	0.22	0.01
Ca Cérvix	.1.0	0.37	0.02

Se emplearon técnicas de regularización de la muestra L1 y L2, (Lasso y Ridge) mejoró la estabilidad del modelo y permitió obtener una visión inicial de las relaciones entre variables).

La interpretación de los resultados de la tabla con los más relevante es lo siguiente:

- Cáncer de Mama. La edad se asocia positivamente con el riesgo de cáncer de mama dado que el resultado de un coeficiente (B) de 0.04 y un OR de 1.04 indican

que, con cada año adicional de edad, la probabilidad de tener cáncer de mama hasta un 4% (comparado con otros tipos).

El coeficiente (B) de -0.15 y un OR de 0.86 indican que el número de gestas se muestra negativa por cada gesta disminuye en un 14% la probabilidad de tener cáncer de mama.

- Cáncer de Cérvix. La edad se asocia positivamente con el riesgo de cáncer de cérvix el de coeficiente (B) de 0.15y un OR de 1.16 indica que, por cada año de edad adicional, el riesgo de tener cáncer de cérvix aumenta en un 16%, en comparación con otros tipos de cáncer.

El coeficiente (B) de 0.25 y un OR de 1.28 implica que, con cada gesta adicional, aumenta el riesgo de tener cáncer de cérvix en un 28%.

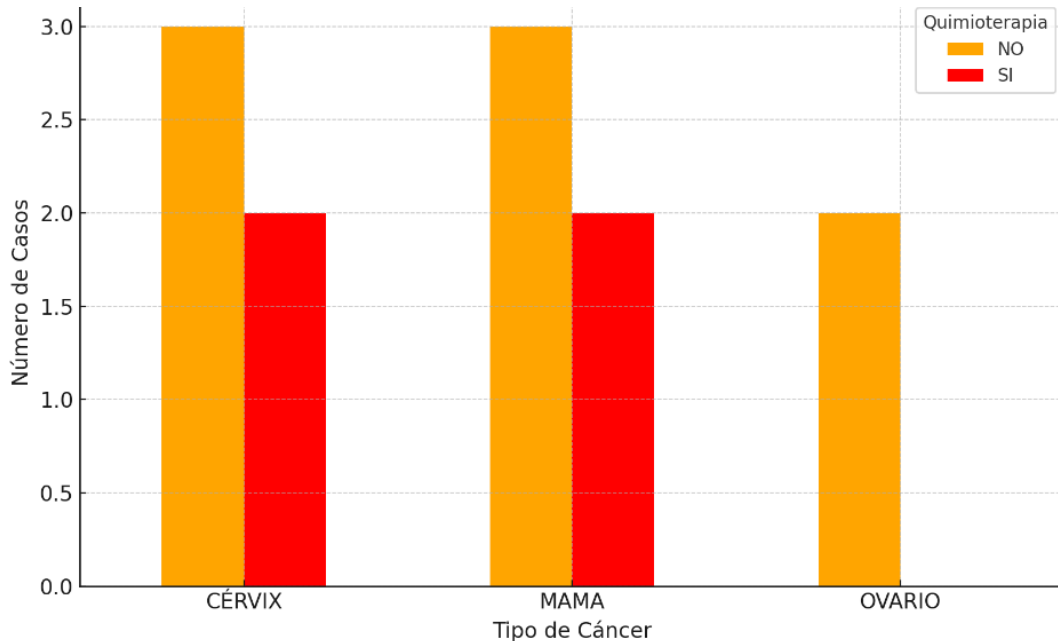
- Cáncer de Ovario. La edad se asocia positivamente con el riesgo de cáncer de ovario dado que el resultado del coeficiente (B) de 0.10 y un OR de 1.10 indica que, por cada año adicional de edad, el riesgo de tener cáncer de ovario aumenta en un 10%, en comparación con otros tipos de cáncer.

El coeficiente de -0.20y un OR de 0.82 indican que el aumento del número de gestas es negativo ya que disminuye en un 14% la probabilidad de tener cáncer de ovario.

Quimioterapia En La Gestación

En la siguiente grafica de barras agrupadas (figura 9) se observó que las 12 pacientes gestantes (n=12) con diagnóstico de cáncer (mama, cérvix, ovario), en 4 de los casos un 33.3% del total, se les administro quimioterapia durante la gestación, con una frecuencia similar de 2 casos para tipo de cáncer (mama y cérvix), los 8 casos restantes un 66.7%.

Figura 9. Número de casos que recibieron quimioterapia durante la gestación con por tipo de cáncer ginecológico o de mama.



Características Del Embarazo En El Periodo Prenatal

La siguiente (Tabla 5.) representa las característica del embarazo en el periodo prenatal del embarazo por tipo de cáncer, se encontró que un embarazo múltiple en 1 paciente con diagnóstico de cáncer de mama representa el 8.3% del total de casos, la edad gestacional la que se encontraba la paciente cuando se atendió o

se resolvió el embarazo, se clasificaron en pretérmino o término, encontrando 7 de los casos, pretérmino el 58.3% y la mayoría de estos, se decidió la interrupción por otros factores independientes y no por efectos adversos a la radiación ionizante, y por último la vía de resolución del embarazo fue en la mayoría de los casos por cesárea un total de 10 casos y en el tipo de cáncer mas frecuente el cáncer de cérvix con un total de 5 casos.

Tabla 6. Características del embarazo en el periodo prenatal de las gestantes con diagnóstico de cáncer ginecológico o de mama.

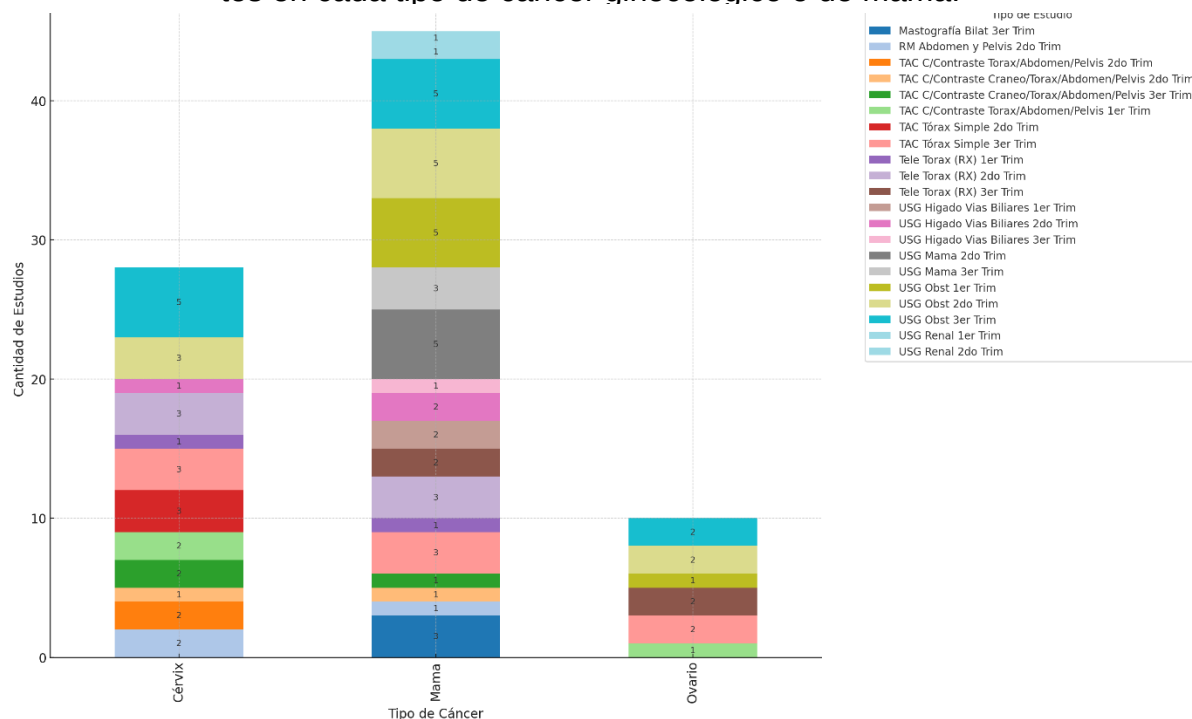
Tipo de cáncer	Tipo de Embarazo		Clasificación del Feto previo al nacimiento		Vía de Nacimiento	
	Único	Gemelar	Pretérmino	Término	Parto	Cesárea
Ca Mama	4	1	2	3	1	4
Ca Cérvix	5	0	3	2	0	5
Ca Ovario	2	0	2	0	1	1
Total	11	1	7	5	2	10

Tipos De Estudio De Imagen.

La siguiente grafica de barras apiladas (Figura 10) representa de manera general la suma de todos diferente estudios de imagen se les realizo a las pacientes gestantes por tipo de cáncer (mama, cérvix y ovario) un total de 83 estudios de imagen e incluyendo estudios de imagen que no generan ningún tipo

de radiación ionizante, se puede observar que donde más estudios de imagen se les realizaron fue a las pacientes con cáncer de mama, un total de 43 estudios, para el cáncer de cérvix un total de 28 y en el cáncer de ovario solo se realizó 10 tipos de estudios de imagen.

Figura 10. Frecuencia de Estudios de imagen realizados en las pacientes gestantes en cada tipo de cáncer ginecológico o de mama.



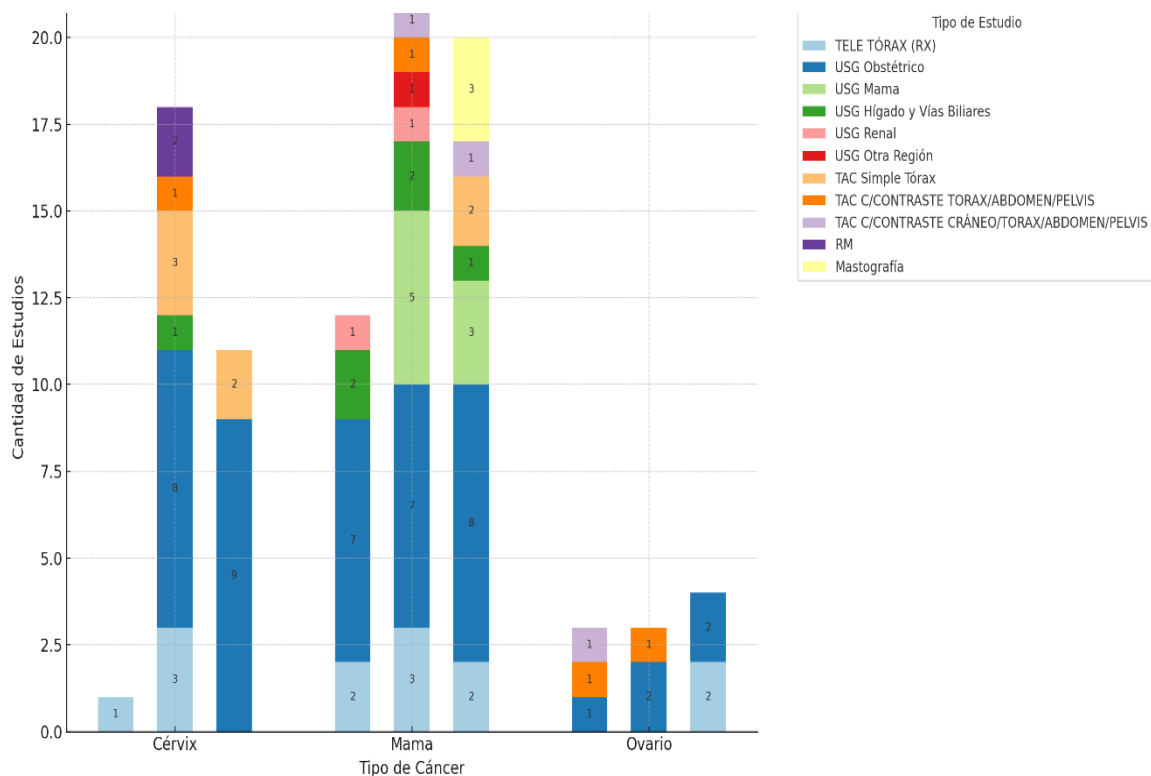
La grafica de barras apiladas de la (figura 11) se visualiza de manera más precisa la distribución de cuántos y que tipo de estudios de imagen, se realizaron en las pacientes gestantes de acuerdo al el tipo de cáncer (mama, cérvix y Ovario) a su vez divididos por trimestre de gestación, se observó por orden de frecuencia en el 3r trimestre seguido el 2do trimestre del cáncer de mama hay mayor cantidad

de estudios de imagen realizados, con un total de 20 y 21 estudios para para cada trimestre, con una media de 4.2 y una desviación estándar de (± 4.9) de estudios realizados para este tipo de cáncer, en el cáncer cérvix también se observaron en el 2do trimestre y el 3er trimestre mayor número de estudios de imagen realizados con un total de 18 y 11 estudios respectivamente, se calculó un media de 4 y una desviación estándar de (± 5.3) en promedio para estos estudios de imagen, y por ultimo para el cáncer de ovario un total de 10 estudios lo que nos da un cálculo de una media de 2.5 y una desviación estándar de (± 1.8), todos estos cálculos nos son del todo significativos por la diferencia de pacientes que hay en cada tipo de cáncer, pero sin embargo se puede visualizar que si existe una diferencia importante entre los el número estudios realizados en el 1er trimestre en comparación a los que se realizan entre el 2do y 3er trimestre durante el embarazo.

En el mismo grafico (figura 11) se observó que estudio que más se realizó independientemente del tipo de cáncer, es el ultrasonido obstétrico, con un total de 35 ultrasonidos nos da el 47.3% del total estudios realizados, en las pacientes gestantes se encuentra distribuidos en todos los trimestres del embarazo, ya que se considera un estudio seguro y nos da un seguimiento del estado fetal, por lo que nos un cálculo de una media de 4.8 y con una desviación estándar de (± 3.55), nos indica que en promedio cada paciente se realiza 3 ultrasonidos obstétricos, el segundo estudio que con mayor frecuencia que se les realizó en las pacientes embarazadas fue la Rx Tele de Tórax con un total de 13 estudios, lo que nos da una media de 1.4 con una desviación estándar de (± 1.2) lo que nos indica que

tiene una variabilidad moderada, es un estudio que realiza con mayor frecuencia en la mayoría de cada tipo cáncer (mama, ovario, cérvix) por ser un estudio seguro por nula absorción de dosis a nivel fetal, en tercer lugar, es el ultrasonido de mama, con un total de 8 ultrasonidos, se puede visualizar que solo se les realizo exclusivamente a las pacientes del grupo de cáncer de mama, con una media de 0.89 y una desviación estándar de (± 1.83) lo que nos expresa es su frecuencia es menor que la radiografía Tele de tórax, puede ser un estudio de imagen seguro más esto dependerá del trimestre y estadificación en el que se encuentre pero no el más específico.

Figura 11. Distribución de los diferentes estudios de imagen realizados en las pacientes gestantes por tipo de cáncer ginecológico o de mama en cada trimestre



Estudios De Imagen Con Radiación Ionizante

En la siguiente (Tabla 7) cuáles fueron los diferentes tipos de estudios de imagen con radiación ionizante, el total de cuantos estudios se les realizo a las pacientes gestantes por cada tipo de cáncer (mama, cérvix y ovario) que se utilizaron para completar el diagnostico o evaluar la extensión de la enfermedad por tipo

Tabla 7. Estudios de imagen con radiación ionizante y su frecuencia por tipo de Cáncer

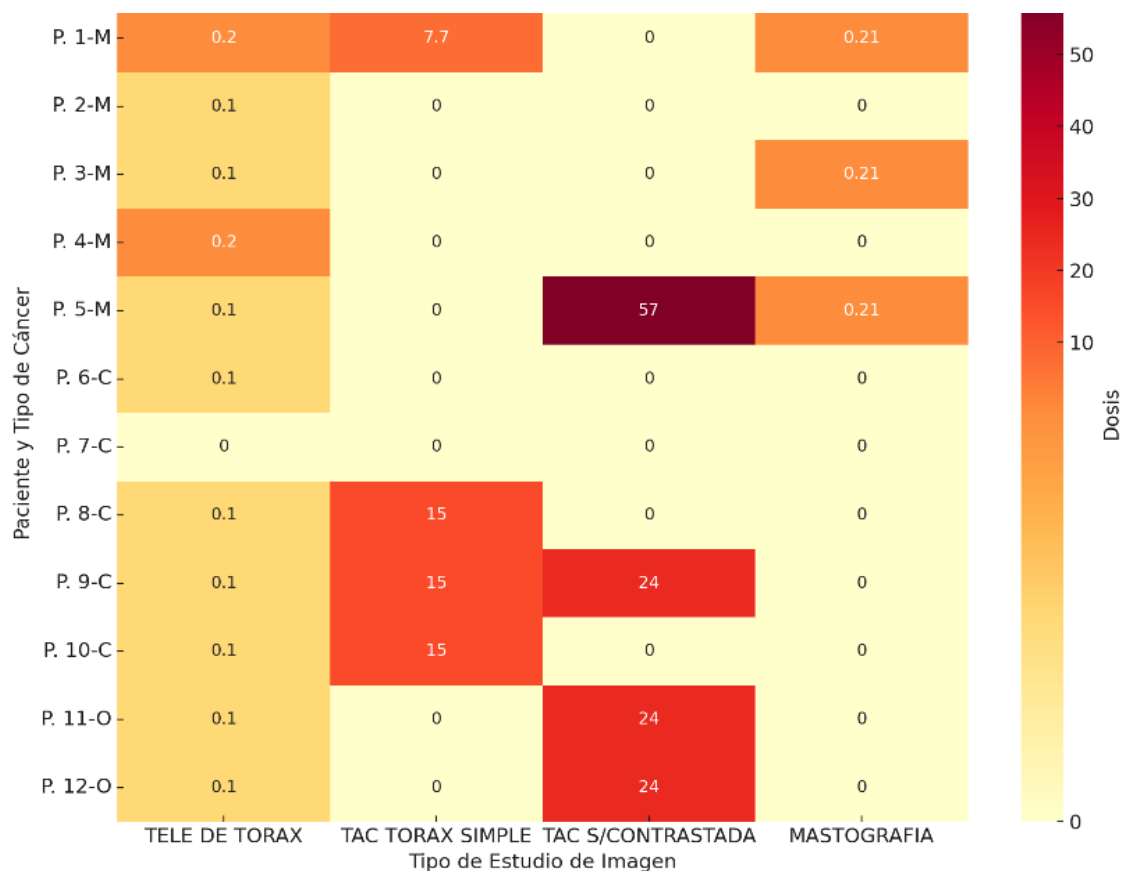
Estudio de imagen	Ca mama	Ca Cérvix	Ca Ovario
Rx Tele de tórax	6	4	1
TAC tórax simple	2	5	0
TAC simple c/contraste	2	1	2
Mastografía bilateral	3	0	3
Total	13	10	6

A cada uno de los diferentes tipos de estudios de imagen, se les asigno una dosis de radiación en mGy de acuerdo al tipo de estudio, para evitar el menor rango de error se tomaron los datos de referencia de dosis en mGy, de nuestra (Tabla 1.), por cada paciente gestante se les asigno la dosis correspondiente de acuerdo el estudio realizado, en caso de que el estudio se les haya practicado 2 o más

veces, se sumó las dosis depende el número de veces que se haya realizado dicho estudio.

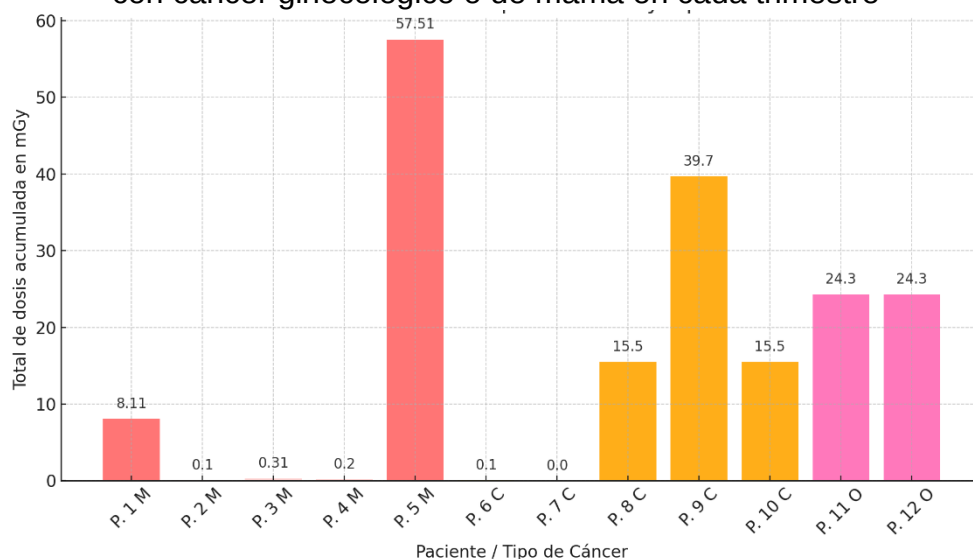
Para una mejor identificación de las pacientes gestantes (n=12) se les asignó un número del 1 al 12 (P1 -P12) y se les asignó una letra de acuerdo al tipo de cáncer diagnóstico de (M= mama, C= cérvix, O = ovario) como resultado se puede observar en la siguiente gráfica de calor (Figura. 12)

Figura 12. Total de Dosis de radiación recibida por cada tipo de estudio de imagen en pacientes gestantes con cáncer ginecológico o de mama.



El estudio de imagen Rx Tele de Tórax es el tipo de estudio más frecuente en las pacientes gestantes, a excepción de una paciente en promedio todas se les realizo 1 Rx, como se puede observar es el estudio con menor dosis de exposición hacia el feto, en el centro del mapa se encuentra las TAC simple y TAC contrastada como ya se conoce son estudios que más dosis de radiación emiten, en el caso de la paciente gestante (P. 5M) se expone de color rojo más intenso en el estudio TAC contrastada, el cálculo de la suma total de dosis acumulada fue de 57mGy, debido a que se realizó más de 2 ocasiones el estudio y depende el número de regiones del cuerpo, en 3 de los casos son pacientes gestantes coincidieron en la que suma de dosis total de radiación de 24 mGy para cada una y mismo tipo de estudio TAC simple de tórax, el resto de las pacientes obtuvieron dosis aceptables mínimas de radiación ionizante, en el siguiente grafico de barras apiladas (Figura 13) se muestra el total de dosis acumulada por cada una de las 12 pacientes (n=12).

Figura 13. Dosis total radiación acumulada por cada paciente gestante con cáncer ginecológico o de mama en cada trimestre



En la siguiente (tabla 8) se recaban los resultados perinatales obtenidos de las 12 pacientes gestantes (n=12) con un total de 13 recién nacidos, los cuales 6 de estos son productos de termino el 46.1% y los 7 casos restantes fueron productos pretérminos el 44.9 % de los recién nacidos, se calculó la media y el promedio es de 35.5 semanas de gestación, con un mínimo y un máximo de 37 semanas de gestación, en cuanto al peso el promedio es de 2276grs y un rango de 1400 a 3010grs, el Apgar al 1 se calculó un promedio de 7.7 pts

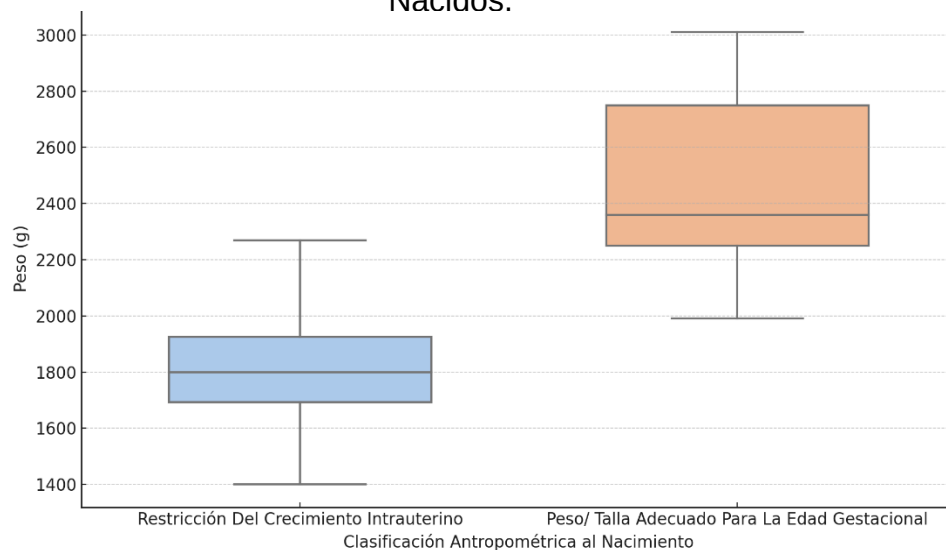
Tabla 8. Resultados perinatales por cada paciente gestante con diagnóstico de cáncer ginecológico o de mama.

Paciente	Capurro en SDG	Sexo	Talla en cm	Peso en gramos	APGAR al 1min en pts	APGAR 5min en pts
P. 1 M	36	Hombre	42	1790	8	9
P. 2 M	37	Hombre	46	2250	8	9
P. 3 M	34	Mujer	47	2270	8	9
P. 4 M	37	Hombre	48	2590	8	9
P. 5 M	37	Hombre	45	2360	8	9
P. 6 C	37	Mujer	40	1400	8	9
P. 6 C	34	Mujer	51	2860	8	9
P. 7 C	33	Hombre	38	1810	7	8
P. 8 C	35	Hombre	48	2310	7	8
P. 9 C	37	Hombre	48	2750	8	9
P. 10 C	34	Mujer	45	1990	8	8
P. 11 O	34	Mujer	47	2200	7	8
P. 12 O	37	Hombre	49	3010	8	9

Tabla 9. Distribución de RN nacidos sanos vs RN con RCIU		
	Número de recién nacidos	Porcentaje
RN Sin alteraciones fetales, ni malformaciones congénitas o datos sugestivos de teratogénesis	9	69%
RN con Restricción del Crecimiento intrauterino	4	31%

En la (tabla 9) se observa la frecuencia de recién nacidos sanos en total de 9 casos un 69% con los recién nacidos que nacieron con restricción del crecimiento, un total de 4 casos un porcentaje de 31%, en la siguiente grafica de blox plot (figura 14) se muestra un análisis entre la relación de Peso/Talla adecuada para la edad gestacional con una media de 2480grs con un (± 340 grs) de desviación estándar, en cuanto a los recién nacidos con restricción intrauterino con una media de 1817 gramos y con una promedio de (± 355 grs) de desviación estándar, se realizó una prueba t de Student con resultado de t: 3.14 y un valor de p:0.022 lo que nos indica que existe una diferencia significativa entre el peso en cada una de las clasificaciones antropométricas.

Figura 14. Clasificación de acuerdo con medidas antropométricas de los Recién Nacidos.



Para una mejor interpretación de los resultados perinatales obtenidos, se ha realizado cálculos entre las correlaciones de todas las variables con la dosis total de radiación la siguiente (Tabla 10) se muestra la matriz del coeficiente de correlación de Pearson y de Spearman con cada uno de los resultados perinatales (peso, talla, y Apgar).

Tabla 10. Correlación de Pearson y Spearman de la Dosis total de radiación acumulada con los resultados perinatales de los recién nacidos.				
Dosis total de radiación acumulada C/	Correlación Pearson	Valor de p Pearson	Correlación Spearman	Valor de p Spearman
Talla	-0.15	0.60	0.09	0.76
Peso	-0.23	0.44	-0.06	0.83
APGAR -1min	0.03	0.91	0.04	0.87
APGAR -5min	0.01	0.95	-0.02	0.94

Los resultados en la tabla proporcionada se observan que las correlaciones tanto de Pearson y Speraman son débiles en todas las variables calculadas, Ninguna de las correlaciones alcanza un coeficiente cercano a 1 o -1, por lo que no se observa relación lineal, por otro lado, los valores p de Pearson y Spearman se encuentran elevados (todos superiores a 0.05), lo que no indica que las correlaciones no son estadísticamente significativas. Esto implica que no podemos

concluir que existe una relación significativa entre la exposición a la radiación acumulada y los resultados perinatales medidos.

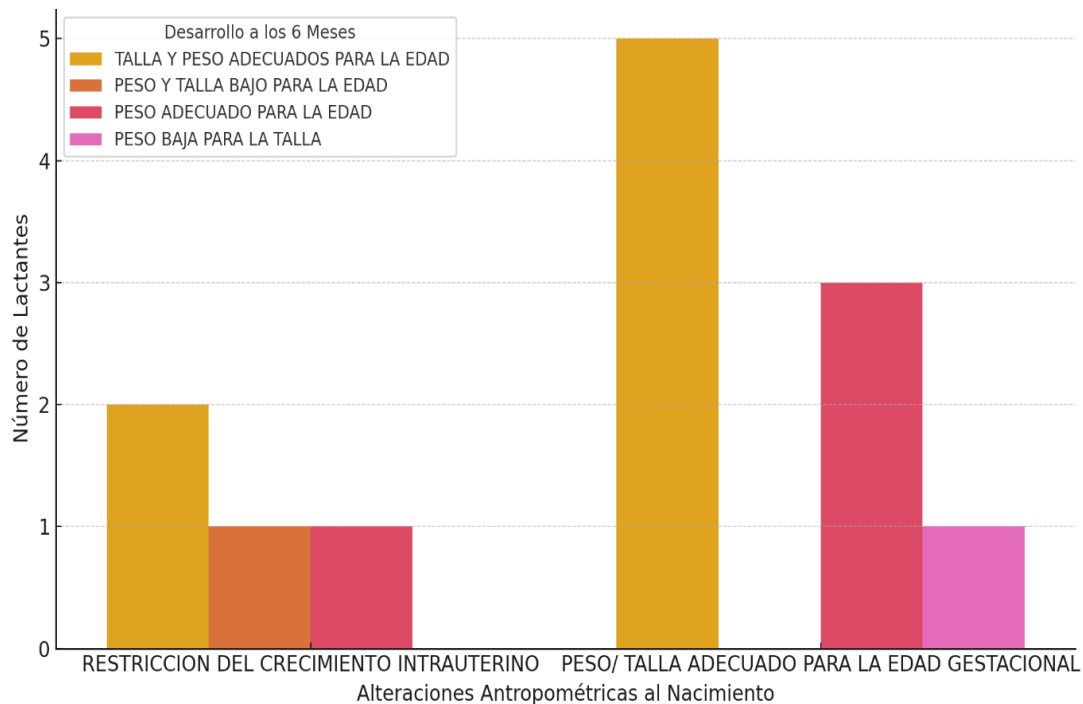
Ahora se realizará un análisis los resultados de si presentaron o no alteraciones fetales los recién nacidos con la administración de quimioterapia durante la gestación se realizaron los cálculos entre las correlaciones de Pearson y de Spearman, se registran en la siguiente (Tabla 11)

Tabla 11. Correlación de Pearson y Spearman entre las alteraciones fetales que presentaron los recién nacidos con el antecedente de quimioterapia durante la gestación.

Quimioterapia en la gestación	Correlación Pearson	Valor de p Pearson	Correlación Spearman	Valor de p Spearman
Alteraciones Fetales en los recién nacidos.	0.27	0.35	0.27	0.35

Estos resultados sugieren una relación ligeramente positiva entre la administración de quimioterapia y la presencia de alteraciones fetales. Por el resultado del valor p en ambos casos son mayores a 0.05, esta relación y por el tamaño de muestra puede no ser estadísticamente significativa.

Figura. 15. Distribución la de clasificación antropométrica de los RN comparados a los 6 meses de vida.



Resultados antropométricos de los recién nacidos a los 6 meses de vida.

En el siguiente histograma (Figura 15) se puede visualizar la distribución los 13 recién nacidos, los cuales 9 de los casos no presentaron ninguna alteraciones fetal o malformación congénita, se encontraron en la clasificación antropométrica de Peso/Talla adecuada para la edad gestacional dando un 69% más de la mitad del total de los recién nacidos, posterior continuaron en seguimiento de control del niño sano, se recabaron los datos antropométricos a los 6 meses de vida de cada uno, los lactantes con el antecedente de sin alteraciones, se encontraron diferentes variaciones en cuanto al crecimiento y desarrollo; clasificándose de la siguiente manera, 5 casos para Talla/Peso adecuados para la

edad, 3 de los casos con Peso adecuado para la edad, y con un solo caso Peso bajo para la Talla, el otro porcentaje de los recién nacidos contaban con el antecedente de restricción del crecimiento intrauterino con un total de 4 casos nos da un 31% los cuales de ellos a los 6 meses de vida se recabaron los datos; se clasificaron de la siguiente manera Talla/Peso adecuado para la edad con 2 casos, y para el Peso/Talla bajo para la edad y Peso adecuado para la edad, con una frecuencia de 1 caso para cada uno.

Para un mejor análisis de los datos, se realizó una prueba de Chi-Cuadrado, donde la hipótesis nula es para evidenciar que no hay asociación entre la clasificación antropométrica al nacimiento con los resultados obtenidos del crecimiento y desarrollo a los 6 meses de vida y para poder evidenciar de que sí hay relación entre estas variables con una hipótesis alternativa, nos pueda demostrar que si existe asociación significativa.

Sí el valor de p es menor 0.05 se podría rechazar la hipótesis nula y significa que hay asociación significativa.

Tabla12. Contingencia Clasificaciones Antropométricas

Alteraciones Antropométricas al Nacimiento	Crecimiento Ade- cuado	Crecimiento Inade- cuado	Otro Desarrollo Ade- cuado	Otro Desarrollo Inadecuado	Esperado Creci- miento Adecuado	Esperado Creci- miento Inadecuado	Esperado Otro Ade- cuado	Esperado Otro Inadecuado
Restricción del Creci- miento Intrauterino	3	1	0	5	2.7	0.6	0.6	4.8
Peso/Talla Adecuado para la Edad Gestacional	1	0	1	2	1.3	0.3	0.3	2.1

Estadístico Chi-cuadrado: 2.77

Valor p: 0.428

Grados de libertad: 3

El análisis reporta un valor de 2.77 con un valor-p de 0.48, indicando que no hay suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula. Esto sugiere que las diferencias observadas pueden deberse al azar.

Los resultados nos sugieren que, aunque existe una ligera tendencia hacia un desarrollo inadecuado en los recién nacidos con RCIU, las diferencias observadas no alcanzan significancia estadística.

XXII) DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio muestran que la exposición a dosis controladas de radiación ionizante en mujeres embarazadas con cáncer ginecológico o de mama no se asocia con efectos adversos significativos en los recién nacidos. Estos hallazgos son consistentes con estudios previos que sugieren que dosis inferiores a 100 mGy, cuando se aplican con precaución y planificación, tienen un impacto mínimo en el desarrollo fetal. La dosis media de radiación acumulada en esta muestra fue menor al umbral de riesgo significativo, lo cual apoya la hipótesis de que, en un entorno clínico controlado, los estudios de imagen con radiación pueden ser seguros para los fetos.

Un punto relevante en esta discusión es la diferencia observada en los resultados perinatales entre los tipos de cáncer y las técnicas de imagen empleadas. Los estudios de imagen más comunes fueron el ultrasonido (USG) y la radiografía de tórax, que emiten dosis mínimas de radiación y presentan bajos riesgos para el feto. Sin embargo, cuando se utilizaron estudios como la tomografía computarizada (TAC), se observaron dosis más altas, aunque todavía dentro del rango seguro. Este hecho sugiere que la selección cuidadosa de los estudios de imagen, en función de la necesidad clínica y del tipo de cáncer, es fundamental para minimizar el riesgo de exposición fetal.

En cuanto a los efectos de la quimioterapia, el análisis no reveló correlaciones significativas con alteraciones perinatales. Sin embargo, debido al

tamaño limitado de la muestra, es prudente interpretar estos hallazgos con cautela. La literatura actual resalta que ciertos tipos de quimioterapia, si se administran en el segundo y tercer trimestre, pueden minimizar el riesgo de efectos adversos para el feto. Nuestros datos apoyan esta premisa, ya que los recién nacidos no presentaron malformaciones congénitas o alteraciones graves asociadas a estos tratamientos.

La observación de una incidencia moderada de restricción del crecimiento intrauterino (RCIU) en algunos casos podría atribuirse a factores multifactoriales, incluyendo la propia condición de cáncer, el tipo de tratamiento recibido y el estrés fisiológico durante el embarazo. Aunque este estudio no encuentra una correlación directa entre la radiación y la RCIU, es posible que otros factores asociados con el tratamiento oncológico durante el embarazo puedan influir en el crecimiento fetal.

Es importante destacar que los resultados de este estudio refuerzan la necesidad de un enfoque multidisciplinario al tratar el cáncer durante el embarazo. El asesoramiento integral y el seguimiento por parte de oncólogos, ginecólogos y pediatras permiten que se tomen decisiones informadas sobre el tratamiento, equilibrando el bienestar materno y los riesgos mínimos para el feto. El uso controlado de la radiación y la planificación cuidadosa de los estudios de imagen contribuyen a reducir los riesgos y a garantizar un diagnóstico y manejo efectivos del cáncer en la madre sin comprometer la seguridad del feto.

XXIII) CONCLUSIONES

1. Seguridad de la exposición a radiación ionizante: La exposición a radiación ionizante en dosis controladas (<100 mGy) durante el embarazo no está significativamente asociada con efectos adversos en el desarrollo perinatal. Este hallazgo respalda el uso cuidadoso y planeado de estudios de imagen en pacientes embarazadas cuando el beneficio clínico justifica su uso.
2. Importancia de un enfoque multidisciplinario: La colaboración entre especialistas permite personalizar el manejo oncológico de cada paciente, evaluando los riesgos y beneficios para madre e hijo. Esto es particularmente esencial para determinar los estudios de imagen adecuados y las dosis de radiación permitidas, minimizando riesgos innecesarios.
3. Inexistencia de correlación significativa con alteraciones perinatales: Los análisis de correlación entre la dosis de radiación y los resultados perinatales (peso, talla, Apgar) no mostraron relaciones significativas, indicando que las dosis empleadas en este estudio son seguras. No obstante, el monitoreo constante y un análisis a mayor escala pueden fortalecer esta conclusión.
4. Recomendaciones para estudios futuros: Debido al tamaño limitado de la muestra, futuros estudios deberían incluir poblaciones más amplias para aumentar la precisión de los resultados y verificar si estas conclusiones se mantienen en otros contextos clínicos. La evaluación a largo plazo del desarrollo infantil de estos

recién nacidos también podría proporcionar datos valiosos sobre la seguridad de estos tratamientos.

En conjunto, estos resultados ofrecen evidencia para desmitificar el uso de la radiación en estudios de imagen durante el embarazo, siempre y cuando se utilicen dentro de un contexto seguro y bajo supervisión médica especializada. Estos hallazgos pueden servir de referencia para el desarrollo de protocolos clínicos que optimicen el manejo del cáncer en embarazadas, mejorando los resultados materno-fetales sin comprometer el diagnóstico y tratamiento oncológico adecuado.

XXIV) REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

McCormick A, Peterson E. Cancer in Pregnancy. *Obstet Gynecol Clin North Am.* 2018 Jun;45(2):187-200. doi: 10.1016/j.ogc.2018.01.009. PMID: 29747725.

Cardonick E. Quimioterapia en el tratamiento de mujeres embarazadas con cáncer. En: *Cáncer y salud reproductiva*, Kehoe S, Jauniaux E, Maretin-Hirsch P, Savege P (Eds), RCOG Press, Londres 2008.

de Haan J, Verheecke M, Van Calsteren K, et al. Manejo oncológico y resultados obstétricos y neonatales para mujeres diagnosticadas con cáncer durante el embarazo: un estudio de cohorte internacional de 20 años de duración de 1170 pacientes. *Lancet Oncol* 2018; 19:337.

Karam A, Feldman N, Holschneider CH. Cisplatino neoadyuvante e histerectomía por cesárea radical para el cáncer de cuello uterino en el embarazo. *Nat Clin Pract Oncol* 2007; 4:375.

van der Vange N, Weverling GJ, Ketting BW y col. El pronóstico del cáncer de cuello uterino asociado con el embarazo: un estudio de cohorte emparejado. *Obstet Gynecol* 1995; 85:1022.

Método MW, Brost BC. Manejo del cáncer de cuello uterino en el embarazo. *Semin Surg Oncol* 1999; 16:251.

Lee JM, Lee KB, Kim YT, et al. Cáncer de cuello uterino asociado con el embarazo: resultados de un estudio coreano retrospectivo multicéntrico (KGOG-1006). Am J Obstet Gynecol 2008; 198:92.e1.

Germann N, Haie-Meder C, Morice P, et al. Manejo y resultados clínicos de pacientes embarazadas con cáncer de cuello uterino invasivo. Ann Oncol 2005; 16:397.

Van den Broek NR, Lopes AD, Ansink A, Monaghan JM. Adenocarcinoma "microinvasivo" de cuello uterino que se implanta en una cicatriz de episiotomía. Gynecol Oncol 1995; 59:297.

Baloglu A, Uysal D, Aslan N, Yigit S. Estadio avanzado de carcinoma cervical no diagnosticado durante el período prenatal en el embarazo a término y metástasis concomitante en la cicatriz de episiotomía durante el parto: reporte de un caso y revisión de la literatura. Int J Gynecol Cancer 2007; 17:1155.

Tewari K, Cappuccini F, Gambino A, et al. Quimioterapia neoadyuvante en el tratamiento del carcinoma de cuello uterino localmente avanzado en el embarazo: informe de dos casos y revisión de cuestiones específicas del tratamiento del carcinoma de cuello uterino en el embarazo, incluido el retraso planificado de la terapia. Cáncer 1998; 82:1529.

Arakawa A, Ichikawa H, Kubo T, et al. Transmisión vaginal del cáncer de madres con cáncer de cuello uterino a bebés. N Engl J Med 2021; 384:42.

Dildy GA 3rd, Moise KJ Jr, Carpenter RJ Jr, Klima T. Malignidad materna metastásica a los productos de la concepción: una revisión. *Obstet Gynecol Surv* 1989; 44:535.

Herskovic E, Ryan M, Weinstein J, Wadhwani NR. Transmisión materno-fetal del carcinoma cervical. *Pediatr Radiol* 2014; 44:1035.

Köhler C, Oppelt P, Favero G, et al. ¿Cuánto platino atraviesa la barrera placentaria? Análisis de aplicaciones de platino en 21 pacientes con cáncer de cuello uterino durante el embarazo. *Am J Obstet Gynecol* 2015; 213:206.e1.

Zemlickis D, Klein J, Moselhy G, Koren G. Unión a proteínas del cisplatino en el embarazo y el período neonatal. *Med Pediatr Oncol* 1994; 23:476.

Finch LE, Cardonick EH. Incidencia de pérdida auditiva infantil después de la exposición intraútero a agentes de platino. *Diagnóstico Prenatal* 2021; 41:1467.

Weisz B, Meirow D, Schiff E, Lishner M. Impacto y tratamiento del cáncer durante el embarazo. *Experto Rev Anticancer Ther* 2004; 4:889.

Información de prescripción de Estados Unidos. Biblioteca Nacional de Medicina de EE. UU. Bevacizumab para uso intravenoso. http://www.accessdata.fda.gov/drugsatfda_docs/label/2004/125085lbl.pdf (Consultado el 24 de septiembre de 2019).

Cardonick E, Iacobucci A. Uso de quimioterapia durante el embarazo humano. *Lancet Oncol* 2004; 5:283.

Zagouri F, Serghianis TN, Chrysikos D, Bartsch R. Derivados del platino durante el embarazo en el cáncer de cuello uterino: una revisión sistemática y un metanálisis. *Obstet Gynecol* 2013; 121:337.

Monje BJ, Montz FJ. Cáncer de cuello uterino invasivo que complica el embarazo intrauterino: tratamiento con histerectomía radical. *Obstet Gynecol* 1992; 80:199.

Dalrymple JL, Gilbert WM, Leiserowitz GS, et al. Cáncer de cuello uterino asociado al embarazo: resultados obstétricos. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2005; 17:269.

Stensheim H, Møller B, van Dijk T, Fosså SD. Supervivencia por causa específica para mujeres diagnosticadas con cáncer durante el embarazo o la lactancia: un estudio de cohorte basado en registros. *J Clin Oncol* 2009; 27:45.

Bigelow CA, Horowitz NS, Goodman A, et al. Manejo y evolución del cáncer de cuello uterino diagnosticado en el embarazo. *Am J Obstet Gynecol* 2017; 216:276.e1.

Johansson ALV, Fredriksson I, Mellekjaer L, et al. Supervivencia del cáncer en mujeres diagnosticadas con cáncer asociado al embarazo: una descripción general utilizando datos de registros nacionales en Suecia 1970-2018. *Eur J Cáncer* 2021; 155:106.

Cairncross ZF, Shack L, Nelson G, et al. Mortalidad a largo plazo en personas diagnosticadas con cáncer durante el embarazo o el posparto. JAMA Oncol 2023; 9:791.

Pettersson BF, Andersson S, Hellman K, Hellström AC. Carcinoma invasivo de cuello uterino asociado al embarazo: 90 años de experiencia. Cáncer 2010; 116:2343.

Nguyen C, Montz FJ, Bristow RE. Manejo del cáncer de cuello uterino en estadio I durante el embarazo. Obstet Gynecol Surv 2000; 55:633.

Creasman WT. Cáncer y embarazo. Ann NY Acad Sci 2001; 943:281.

Smith LH, Dalrymple JL, Leiserowitz GS, et al. Partos obstétricos asociados con enfermedades malignas maternas en California, de 1992 a 1997. Am J Obstet Gynecol 2001; 184:1504.

Smith LH, Danielsén B, Allen ME, Cress R. Cáncer asociado con el parto obstétrico: resultados de la vinculación con el registro de cáncer de California. Am J Obstet Gynecol 2003; 189:1128.

Demeter A, Sziller I, Csapó Z, et al. Resultado de los embarazos después de la conización con bisturí del cuello uterino durante el embarazo. Eur J Gynaecol Oncol 2002; 23:207.

Duggan B, Muderspach LI, Roman LD, et al. Cáncer de cuello uterino en el embarazo: informes sobre el retraso planificado en la terapia. *Obstet Gynecol* 1993; 82:598.

Van Calsteren K, Vergote I, Amant F. Neoplasia cervical durante el embarazo: diagnóstico, tratamiento y pronóstico. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol* 2005; 19:611.

Zemlickis D, Lishner M, Degendorfer P, et al. Resultado materno y fetal después del cáncer de cuello uterino invasivo durante el embarazo. *J Clin Oncol* 1991; 9:1956.

Diputado Hopkins, Morley GW. El pronóstico y manejo del cáncer de cuello uterino asociado con el embarazo. *Obstet Gynecol* 1992; 80:9.

Morimura Y, Fujimori K, Soeda S, et al. Citología cervical durante el embarazo: comparación con mujeres no embarazadas y tratamiento de mujeres embarazadas con citología anormal. *Fukushima J Med Sci* 2002; 48:27.

Lee RB, Neglia W, Park RC. Carcinoma cervical en el embarazo. *Obstet Gynecol* 1981; 58:584.

Perkins RB, Guido RS, Castle PE, et al. Pautas de consenso de gestión basada en riesgos de la ASCCP de 2019 para pruebas de detección de cáncer de cuello uterino anormales y precursores de cáncer. *J Enfermedad del tracto genital bajo* 2020; 24:102.

Economos K, Pérez Veridiano N, Delke I, et al. Citología cervical anormal en el embarazo: una experiencia de 17 años. *Obstet Gynecol* 1993; 81:915.

Baldauf JJ, Dreyfus M, Ritter J, Philippe E. Colposcopia y confiabilidad de la biopsia dirigida durante el embarazo: un estudio de cohorte. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 1995; 62:31.