



**UNIVERSIDAD
SAN SEBASTIAN**

**FACULTAD DE CIENCIAS PARA EL CUIDADO DE LA SALUD
ESCUELA DE OBSTETRICIA Y MATRONERÍA
CARRERA OBSTETRICIA, SEDE SANTIAGO**

**EL IMPACTO DEL SÍNDROME DE OVARIO POLIQUÍSTICO Y LA
OBESIDAD EN LA FERTILIDAD DE LA MUJER: REVISIÓN
BIBLIOGRÁFICA MUNDIAL.**

Tesina para optar al grado de Licenciado en Obstetricia y Matronería.

**Profesor Tutor: Dra. Paulina Fernanda Ormazábal Leiva.
Profesor metodológico: Dra. Paulina Fernanda Ormazábal Leiva.
Estudiantes: Catalina Alejandra Cabello Godoy.
Sandra Camila Cuevas Abarzúa.
Antonia Valentina del Carmen Labrín González.
Isidora Rayen Muñoz Uribe.
Anaiss Stefany Vera Vilches.
Constanza Antonia Yáñez Toledo.**

© **“Catalina Alejandra Cabello Godoy, Sandra Camila Cuevas Abarzúa, Antonia Valentina del Carmen Labrín González, Isidora Rayen Muñoz Uribe, Anaiss Stefany Vera Vilches, Constanza Antonia Yáñez Toledo”**

Se autoriza la reproducción parcial o total de esta obra, con fines académicos, por cualquier forma, medio, o procedimiento, siempre y cuando se incluya la cita bibliográfica del documento.

Santiago, Chile

2024

HOJA DE CALIFICACIÓN

En Providencia, Santiago de Chile a _____ del 2024, los abajo firmantes dejan constancia que los estudiantes Catalina Alejandra Cabello Godoy, Sandra Camila Cuevas Abarzúa, Antonia Valentina del Carmen Labrín González, Isidora Rayen Muñoz Uribe, Anaiss Stefany Vera Vilches y Constanza Antonia Yáñez Toledo de la carrera de Obstetricia y Matronería, han aprobado la tesis para optar al grado de Licenciatura en Obstetricia y Matronería con una nota de _____

Académico evaluador

Académico evaluador

Académico evaluador

DEDICATORIA

Quiero agradecer profundamente a mi mamá, quien siempre ha sido mi mayor apoyo y mi guía en todos estos años. A mi papá y hermano, por siempre creer en mí. A mi pareja por ser mi soporte incondicional en cada paso de este camino, a mis amigas pero principalmente a mi amiga Vale por su compañía y por estar a mi lado en todo momento desde que nos conocimos en la universidad y por último a mis abuelitos que me están guiando desde el cielo siempre.

Catalina Alejandra Cabello Godoy.

Dedicado a mi madre, mi fuente de inspiración para siempre ser fuerte y seguir adelante a pesar de todo, a mi padre, por su apoyo incondicional en la etapa de vida universitaria, siempre motivándome a ser mejor. A mi hermana, por mostrarme, con su ejemplo, que con esfuerzo, dedicación y amor, todo puede ser posible. Y, finalmente, a Camilo, por su apoyo incondicional, creer en mí, y amarme en todo momento.

Sandra Camila Cuevas Abarzúa.

Dedicado con todo mi amor a mi madre que siempre me guía y me acompaña hasta en los momentos más difíciles. A mi tía por ser la mujer más fuerte y valiente que conozco, por demostrarme que siempre después de la tormenta sale el sol. A mi papá José Luis por demostrarme su amor incondicional. Para mis abuelos y familia que siempre han estado para mí, guiando mis pasos, su presencia en mi vida es un regalo invaluable.

Antonia Valentina del Carmen Labrín González.

Dedicado a mi padre, quien a pesar de todo me ha brindado su apoyo incondicional, a mi hermano por su comprensión y compañía constante, finalmente a la memoria de mi madre quien fue y siempre será una fuente de inspiración en mi vida. Su amor y enseñanzas han sido mi guía en cada paso.

Isidora Rayen Muñoz Uribe.

Quiero dedicar este trabajo primeramente a mí, por siempre lograr avanzar a pesar de los obstáculos, a mi familia, que aunque hubieran dificultades siempre me brindaron palabras de apoyo y finalmente a mi pareja y mi suegra que siempre estuvieron dispuestos a escucharme y recordarme de lo que soy capaz.

Anaiss Stefany Vera Vilches.

Dedicado con todo mi amor a mi abuela, que me acompaña desde el cielo, a mi familia, cuyo apoyo constante me inspiran a seguir adelante y a mis mascotas, que siempre me brindan su cariño incondicional. Gracias por cada sacrificio, por sus enseñanzas y por creer siempre en mí, incluso cuando yo misma dudaba. Este logro es tanto mío como suyo.

Constanza Antonia Yáñez Toledo.

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer principalmente a nuestra docente tutora Dra. Paulina Ormazábal por ayudarnos y guiarnos en todo el significativo proceso de la creación de esta tesina, ya que siempre estuvo dispuesta a resolver todas nuestras dudas y revisar nuestros avances, entregándonos de la mejor manera todos sus conocimientos en el área investigativa para lograr sacar el mayor provecho a esta investigación y poder llegar al punto que es ahora.

Agradecer también a nuestro equipo de trabajo, que a pesar de tener diferencias de opiniones, siempre logramos encontrar la forma de salir adelante y progresar con nuestro trabajo.

A su vez, agradecer a todas las personas que se dedican a la investigación y las personas que permiten ser estudiadas, lo que hace posible conseguir mejorar los tratamientos de las enfermedades y a su vez encontrar las causas para prevenirlas, logrando generar grandes avances en salud.

Finalmente, queremos agradecer a todas nuestras familias y personas importantes en nuestras vidas que de una forma u otra aportaron en el desarrollo de este trabajo, ya sea alentándonos o brindándonos un buen consejo, ya que sin ellos este proceso habría sido mucho más complejo de abordar.

TABLA DE CONTENIDOS

HOJA DE CALIFICACIÓN	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTOS	v
ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS	2
RESUMEN	3
ABSTRACT	4
INTRODUCCIÓN	5
Obesidad en la Mujer.	6
Síndrome de Ovario Poliquístico.	8
Rol de la Matronería.	10
Objetivo general:	11
Objetivos específicos:	11
METODOLOGÍA	12
RESULTADOS	16
DISCUSIÓN	29
CONCLUSIÓN	36
BIBLIOGRAFÍA	37
ANEXO	43

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

Tabla 1. Búsqueda total y papers seleccionados en las distintas bases de datos con las 3 combinaciones diferentes	14
Esquema 1. Diagrama, metodología de revisión bibliográfica sobre “EL IMPACTO DEL SÍNDROME DE OVARIO POLIQUÍSTICO Y LA OBESIDAD EN LA FERTILIDAD DE LA MUJER”. El Esquema 1 resume la metodología usada la presente revisión bibliográfica.	15
Tabla 2. Caracterización general de los artículos seleccionados.	17
Tabla 3: Artículos seleccionados para determinar la relación entre la obesidad y la infertilidad femenina.	21
Tabla 4. Artículos seleccionados para determinar la relación entre el SOP y la infertilidad femenina.	25
Tabla 5. Artículos que tratan la relación que existe entre el SOP y la Obesidad.	26
Tabla 6. Artículos que relacionan la obesidad y el SOP con la fertilidad femenina.	28

RESUMEN

Introducción: La infertilidad femenina constituye un problema de salud mundial influenciado por factores metabólicos como la obesidad y el síndrome de ovario poliquístico (SOP). Ambos factores afectan los niveles hormonales y el ciclo menstrual, comprometiendo la fertilidad y aumentando el riesgo de anovulación. Por lo tanto el objetivo de este trabajo fue determinar cómo el SOP y la obesidad impactan en la fertilidad de la mujer. **Metodología:** Se realizó una revisión bibliográfica en bases de datos científicas como PubMed, Web of Science y Scopus, artículos entre 2019 y 2024. Los criterios de inclusión fueron estudios sobre mujeres en edad fértil con SOP u obesidad, mientras que se excluyeron investigaciones de mujeres en etapa climatérica o basados en hábitos saludables y estilo de vida. **Resultados:** De los 722 artículos encontrados, 12 cumplieron con los criterios de selección. Los estudios revisados evidencian que la obesidad y el SOP afectan negativamente la fertilidad femenina. La obesidad, al alterar el eje HHG, disminuye la frecuencia de ovulación y calidad de los ovocitos. Por su parte, el SOP, relacionado con el hiperandrogenismo y la resistencia a la insulina, también contribuye a la infertilidad, agravada en presencia de obesidad. **Conclusión:** Tanto la obesidad como el SOP representan condiciones críticas en la infertilidad femenina, al impactar en el ciclo hormonal y reducir la calidad reproductiva de las mujeres en edad fértil. Las matronas desempeñan un papel importante en la detección temprana y el manejo de estos factores de riesgo, promoviendo estilos de vida saludables y brindando educación en salud sexual y reproductiva, lo cual es esencial para reducir el impacto negativo en la fertilidad que tienen las patologías mencionadas.

Palabras clave: Síndrome de ovario poliquístico (SOP), obesidad, infertilidad femenina.

ABSTRACT

Introduction: Female infertility constitutes a global health issue influenced by metabolic factors such as obesity and polycystic ovary syndrome (PCOS). Both factors impact hormone levels and the menstrual cycle, compromising fertility and increasing the risk of anovulation. Therefore, the objective of this study was to determine how PCOS and obesity affect female fertility. **Methodology:** A bibliographic review was conducted using scientific databases such as PubMed, Web of Science, and Scopus, focusing on articles from 2019 to 2024. Inclusion criteria included studies on women of reproductive age with PCOS or obesity, while studies involving women in the climacteric stage or those based on healthy habits and lifestyle were excluded. **Results:** Of the 722 articles found, 12 met the selection criteria. The reviewed studies indicate that obesity and PCOS negatively impact female fertility. Obesity, by disrupting the HHG axis, reduces ovulation frequency and oocyte quality. PCOS, associated with hyperandrogenism and insulin resistance, also contributes to infertility, exacerbated in the presence of obesity. **Conclusion:** Both obesity and PCOS are critical conditions in female infertility, as they affect the hormonal cycle and reduce the reproductive quality of women of childbearing age. Midwives play a crucial role in the early detection and management of these risk factors by promoting healthy lifestyles and providing education on sexual and reproductive health, which is essential for reducing the negative impact of these conditions on fertility.

Keywords: Polycystic ovary syndrome (PCOS), obesity, female infertility.

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, se ha evidenciado un aumento sustancial de los problemas reproductivos en mujeres y hombres. La infertilidad es uno de estos corresponde a una de las afecciones más importantes del sistema reproductivo. En la actualidad, aproximadamente un 10% de la población mundial sufre de algún tipo de infertilidad (Direkvand-Moghadam, Sayehmiri, Delpisheh, & Direkvand-Moghadam, 2014; Wiwanitkit, 2008). Esta condición es de suma relevancia debido al impacto negativo que genera en la vida de las personas (principalmente en mujeres), ya que, muchas veces se encuentra relacionada con la aparición de disfunciones fisiológicas, depresión, repercusiones sociales y trastornos psicológicos (Volgsten, Skoog Svanberg, Ekselius, Lundkvist, & Sundström Poromaa, 2010). Es por esta razón, que conocer las causas de la infertilidad permite mejorar la toma de decisiones en torno a la salud reproductiva de las mujeres (Mascarenhas, Cheung, & Mathers, 2012).

La infertilidad femenina es una afección reproductiva que ha sido estudiada durante años, llegando a convertirse en un importante problema de salud mundial. Es por esto por lo que se hace relevante estudiar los eventos biológicos que influyen positiva o negativamente en ella (Zheng, y otros, 2024). Los problemas de fertilidad en las mujeres son de causa multifactorial, por lo que pueden depender tanto de una incapacidad biológica para concebir un embarazo, como de trastornos metabólicos y psicológicos, los que pueden estar interrelacionados entre sí (Vilmann, Thisted, Baker, & Holm, 2013; Barrea, y otros, 2021). En términos generales, la infertilidad femenina se define como la incapacidad de concebir un embarazo luego de 12 meses consecutivos o más de relaciones sexuales regulares sin la utilización de algún método anticonceptivo (Zheng, y otros, 2024; Practice Committee of the American Society for Reproductive Medicine, 2013).

Son múltiples los procesos metabólicos y estructuras anatómicas que participan en la fertilidad en la mujer. Algunos de estos procesos están relacionados netamente con el recuento folicular en los ovarios de la mujer, como son, la ovulación, la maduración del ovocito y la preparación del útero para la implantación del óvulo. Así también, existen otros procesos que están relacionados con la regulación hormonal, tal como el eje Hipotálamo - Hipófisis - Gónada (HHG) (Broughton & Moley, 2017). Este regula el ciclo menstrual y la ovulación de manera que el Hipotálamo sintetiza Hormonas Liberadoras de Gonadotrofinas (GnRH), las cuales estimulan la Hipófisis para que segregue la Hormona Folículo Estimulante (FSH) y la Hormona Luteinizante (LH) (Zheng, y otros, 2024; Doufas & Mastorakos, 2000; Barbieri, 2014). Estas últimas actúan sobre los ovarios para estimular el desarrollo folicular, la androgénesis y la ovulación. Junto con esto, el eje HHG participa en el control hormonal del ciclo menstrual, coordinando las fluctuaciones hormonales en el útero para que este se adecúe a una posible implantación. Si no ocurre la implantación, los niveles hormonales de LH y FSH descienden, produciendo la menstruación. Por otro lado, las principales estructuras anatómicas relacionadas con la capacidad reproductiva de la mujer son; los ovarios, productores de óvulos, las tubas uterinas, sitio donde ocurre la fertilización, y el útero, donde se implanta el ovocito y se desarrolla la gestación (Sevindik, y otros, 2023). A su vez, factores de riesgo como la obesidad y el Síndrome de Ovario Poliquístico (SOP) pueden afectar el correcto funcionamiento de dichas estructuras anatómicas y los procesos metabólicos involucrados en el control de la fertilidad en la mujer.

Obesidad en la Mujer.

Actualmente, la evidencia demuestra el efecto que tienen factores como la obesidad y el hiperinsulinismo en la infertilidad femenina. Por esto, se hace necesaria la revisión de los procesos metabólicos que influyen en el desarrollo de la infertilidad en mujeres. Al comprender la infertilidad como una condición multifactorial, surgen elementos claves que se relacionan entre sí, para dar paso al desarrollo de diversos

procesos celulares que afectan la fertilidad (Collée, Mawet, Tebache, Nisolle, & Brichant, 2021).

Dentro de los múltiples factores de riesgo que afectan a la fertilidad de las mujeres, se encuentra la obesidad; la cuál es una condición que ha evolucionado hasta transformarse en un trastorno que afecta significativamente las funciones fisiológicas y metabólicas del cuerpo llegando a convertirse en uno de los factores de riesgo más importantes en el estudio de la infertilidad (Zheng, y otros, 2024; M.D, E., & Moley, 2017; Talmor & Dunphy, 2015). Como definición, la obesidad corresponde a la acumulación excesiva de tejido adiposo, o bien, el desarrollo de un tejido adiposo disfuncional producto de la malnutrición por exceso, inadecuado estilo de vida, patologías u otras alteraciones (Bond, Calkin, & Drew, 2022).

La obesidad se encuentra asociada con diversas secuelas reproductivas, entre las que se encuentran la anovulación, subfertilidad e infertilidad (Talmor & Dunphy, 2015). Se ha evidenciado que las mujeres con obesidad o sobrepeso son más propensas a sufrir algún tipo de disfunción ovulatoria debido a la desregulación en el Eje hipotalámico-Pituitario-Ovárico (Broughton & Moley, 2017). Además, la obesidad está relacionada en gran medida con un aumento del riesgo de sufrir dislipidemias, hipertensión, accidente cerebrovascular (ACV) y otras condiciones, como la resistencia a la insulina (RI) o hiperinsulinemia (Talmor & Dunphy, 2015; Practice Committee of the American Society for Reproductive Medicine, 2021). La hiperinsulinemia, a su vez, genera interacciones metabólicas relacionadas con el aumento de la producción androgénica, la cual, sumado a un exceso de lípidos corporales, tiene efectos sobre el ciclo menstrual, sus características, y por, sobre todo, en la ovulación (Hart, Hickey, & Franks, 2004).

Cuando aumenta la concentración de glucosa, aumenta la secreción de insulina, por lo tanto, las células beta convierten las señales químicas en señales eléctricas y secretan gránulos de insulina al aumentar la concentración de calcio intracelular ya que se cree que las hormonas fluyen libremente en la sangre. La insulina tiene diferentes acciones en el metabolismo y la reproducción, afectando la asimilación de glucosa teniendo como estímulo más importante para la secreción de insulina es la α -D-glucosa, pero también participan algunos aminoácidos y ácidos grasos, y la producción de

esteroides en los ovarios (Hiriart-Urdanivia, Sánchez-Soto, Velasco, Sabido-Barrera, & Ortiz-Huidobro, 2019). El receptor de insulina se encuentra en ovocitos, células de la granulosa y células de la teca de los ovarios de varios mamíferos. Además, la insulina es esencial para estimular la foliculogénesis y la producción de andrógenos en los folículos pilosos. Niveles altos de insulina pueden mejorar la maduración de ovocitos *in vitro*. La falta de Receptores de Insulina en las células de la granulosa o de la teca puede afectar la producción de esteroides sin alterar la fertilidad (Athar, Karmani, & Templeman, 2024).

Síndrome de Ovario Poliquístico.

El SOP es un trastorno del tipo hormonal, teniendo como principales causas el hiperandrogenismo, la anovulación y los ovarios poliquísticos, las manifestaciones clínicas específicas varían de persona a persona (Goodarzi, Dumesic, Chazenbalk, & Azziz, 2011; Lizneva D., y otros, 2016; McCartney & Marshall, 2016; Ortiz-Flores, Luque-Ramírez, & Escobar-Morreale, 2019). Las pacientes con SOP son propensas a sufrir irregularidades menstruales, infertilidad, RI y trastornos metabólicos, así como diversos grados de problemas psicológicos y una calidad de vida reducida (Rosenfield, 2020; Louwers & Laven, 2020; Pfeiffer, 2019; Cooney & Dokras, 2017). Sin embargo, el principal problema clínico del SOP es que se produce un desequilibrio en los niveles hormonales de GNRH, LH, FSH, estrógeno, progesterona (PG), insulina, grelina y leptina, que provocaría ciclos menstruales irregulares y anovulación (Bergh, Moore, & Gundell, 2016; Hanson, y otros, 2017). Por lo tanto, es un síndrome asociado frecuentemente a infertilidad, ya que corresponde a un trastorno endocrino, reproductivo y metabólico el cual tiene una prevalencia de un 7 a un 15% entre las mujeres en edad reproductiva (Collée, Mawet, Tebache, Nisolle, & Brichant, 2021). Su origen está asociado tanto a factores genéticos como ambientales, así como al estilo de vida de la persona, provocando que las gestantes con SOP corran el riesgo de sufrir complicaciones maternas, fetales y neonatales (Bergh, Moore, & Gundell, 2016). Asimismo, la diabetes, la obesidad y el colesterol elevado pueden complicar la progresión del SOP y, en última instancia, provocar la afectación de múltiples sistemas y órganos (Zhuang, y otros, 2022).

Para diagnosticar esta patología se deben cumplir al menos 2 de los 3 criterios de Rotterdam, los cuales son, oligoovulación, hiperandrogenismo clínico y biológico, y síndrome micro poliquístico (volumen ovárico mayor a 10 ml y/o más de 12 folículos por ovario) (Practice Committee of the American Society for Reproductive Medicine, 2013; Pasquali, y otros, 1989; Tarlatzis, y otros, 2008). Sus signos clínicos comúnmente se componen de distintos grados de hiperandrogenismo (hirsutismo, seborrea, acné, entre otros), disfunción de los ciclos menstruales, sobrepeso y/u obesidad (Collée, Mawet, Tebache, Nisolle, & Brichant, 2021).

El SOP es una de las primeras causas de infertilidad anovulatoria, y podemos encontrarla presente en el 70 al 80% de las mujeres que padecen este síndrome (Collée, Mawet, Tebache, Nisolle, & Brichant, 2021). Se considera que tiene un impacto negativo en la fertilidad de las mujeres, a través de una menor o nula ovulación, mayor riesgo de aborto espontáneo, disminución de la calidad de los ovocitos, hiperinsulinemia causada por RI, e hiperplasia interna prolongada de los ovarios o endometrial (Costello, y otros, 2019). Por esta razón, el diagnóstico debe hacerse luego de descartar otras posibles causas, tales como otros trastornos endocrinos (disfunción tiroidea, hiperplasia suprarrenal congénita, síndrome de Cushing, entre otros), disfunciones en la anatomía (endometriosis, enfermedades inflamatorias pélvicas, entre otros) o causas de origen iatrogénicas (cirugía, quimioterapia, radiaciones, entre otros) (Collée, Mawet, Tebache, Nisolle, & Brichant, 2021).

Por otro lado, existe cierto consenso sobre el tratamiento de la infertilidad relacionada con el SOP, en primer lugar, la modificación del estilo de vida se ha convertido en un factor común en el tratamiento de este síndrome y está recomendada por múltiples directrices (Zhuang, y otros, 2022). Los estudios han demostrado que, si los pacientes con SOP con sobrepeso y obesidad pierden entre un 5 y un 10 % de su peso corporal, su fertilidad, sus indicadores metabólicos y su estado psicológico mejorarán significativamente (Faghfoori, Fazelian, Shadnoush, & Goodarzi, 2017; Lim, y otros, 2019).

Asimismo, se considera que los cambios en el estilo de vida pueden mejorar el índice de andrógenos libres (FAI, por sus siglas en inglés), el peso corporal y el índice de

masa corporal (IMC) en mujeres con SOP (Zhuang, y otros, 2022). En la actualidad, los estudios han demostrado que los cambios positivos en el estilo de vida de las mujeres tienen influencia en las tasas de nacidos vivos y patrones del ciclo menstrual (Legro, y otros, 2022). Después de adaptarse a un estilo de vida activo, las pacientes que no han vuelto a ovular pueden ser tratadas con fármacos estimulantes de la ovulación por ejemplo el citrato de clomifeno, entre otros (Lim, y otros, 2019).

Como se señaló antes, el SOP afecta a las mujeres en edad reproductiva y se asocia con trastornos reproductivos y metabólicos. Por su parte, la obesidad empeora los síntomas del SOP y se recomienda mantener un control adecuado del peso como estrategia de tratamiento inicial para el SOP, que se logra mantener mediante cambios en el estilo de vida, incluidos la dieta, el ejercicio y las intervenciones conductuales principalmente (Zhuang, y otros, 2022). Se puede decir entonces que, tanto la obesidad, como el SOP están relacionados entre sí, y, pueden afectar conjuntamente la fertilidad en la mujer.

Rol de la Matronería

La Matronería ha sido fundamental en el mejoramiento de la calidad de vida de las personas en todo el mundo. En sus inicios, se conocía como “partería” a la labor de asistir el parto y curar enfermedades de las mujeres y recién nacidos usando técnicas “empíricas”, es decir, que fueron adquiridas mediante la observación y la experiencia. Con la creación de la primera Escuela de Matronas de la Universidad de Chile, en 1834, comenzó la formación académica de matronas y matrones, basada en el conocimiento científico, tecnológico y disciplinar, con la finalidad de mejorar las condiciones de salud de las mujeres gestantes y los recién nacidos (Cerdeira, 2020). Con el paso del tiempo, la figura de la matrona se fue posicionando en un rol que incluye diferentes temas acerca de las necesidades femeninas, como son la planificación familiar, el aborto, la infertilidad, entre otros. A su vez, la matrona cumple la función de promover programas en torno a

los cuidados materno-infantiles, regulación de la fecundidad y salud sexual y reproductiva (Gueneau de Mussy, Larraín, & Schliak, 2019).

En el ámbito de salud sexual y reproductiva, la infertilidad es uno de los temas más relevantes, debido a que, como se mencionó anteriormente, corresponde a uno de los principales problemas de salud reproductiva. Es por esta razón que el rol de la matronería cobra importancia en el diagnóstico de los problemas de fertilidad, desde la valoración de las usuarias en los controles de planificación familiar y/o regulación de la fecundidad, hasta el acompañamiento en el proceso de reproducción (Gueneau de Mussy, Larraín, & Schliak, 2019). Es por esto, que la atención entregada debe ser integral, es decir, que durante la consulta se abarque con el mismo interés los aspectos físicos, emocionales y sociales de la usuaria, a través de un trabajo multidisciplinario con otros profesionales del área de la salud. Cabe destacar que la pesquisa de los factores de riesgo involucrados en la fertilidad, como son la obesidad y el SOP, es una tarea fundamental en el rol profesional de las matronas y matrones en la atención primaria, debido a que contribuye en la mejora de la salud sexual y reproductiva en las mujeres en edad fértil (Elevancini, Díaz, & Aliaga, 2021). En este sentido, el estudio de la influencia que tienen el SOP y la obesidad en la fertilidad de la mujer nos permite ofrecer un mejor tratamiento a las mujeres en edad fértil con deseos de fecundidad.

A raíz de lo anterior se plantea la siguiente pregunta que se intentará responder mediante una revisión bibliográfica; **¿Cuál es el impacto de la obesidad y el síndrome de ovario poliquístico en la fertilidad de la mujer?**

Objetivo general:

- Determinar cómo el SOP y la obesidad afectan la fertilidad de la mujer.

Objetivos específicos:

1. Determinar cómo la obesidad afecta la fertilidad en la mujer

2. Analizar la relación que existe entre la obesidad y el síndrome de ovario poliquístico con la fertilidad.
3. Determinar si la obesidad y el SOP son factores de riesgo que afectan la fertilidad de la mujer.

METODOLOGÍA

Con la finalidad de resolver nuestra pregunta de investigación realizamos una revisión bibliográfica en base a investigaciones de distintas bases de datos, con el objetivo de reunir información sobre el efecto que tienen el SOP y la obesidad en la fertilidad de la mujer.

Para la recopilación de esta información que nos servirá en la revisión bibliográfica se utilizaron las siguientes plataformas: PubMed, Web of Science y Scopus.

De manera de facilitar la búsqueda en las bases de datos, se utilizaron los siguientes descriptores en ciencias de la salud (DeCS):

- En inglés: “Female infertility”, “Obesity”, “Polycystic Ovary Syndrome”, “Infertility”, “Women Infertility”, “Male Infertility”.
- En español: “Infertilidad Femenina”, “Obesidad”, “Síndrome de Ovario Poliquístico”, “Infertilidad”, “Infertilidad de la Mujer”, “Infertilidad Masculina”.
- En portugués: “Infertilidade Feminina”, “Obesidade”, “Síndrome do Ovário Policístico”, “Infertilidade”, “Infertilidade da Mulher”, “Infertilidade Masculina”.

Los descriptores en ciencias de la salud fueron organizados y relacionados mediante la utilización de los operadores booleanos AND, OR y NOT, con la finalidad de especificar

la búsqueda. De esta manera, se organizaron combinaciones en 3 idiomas, de la siguiente manera:

Combinaciones en inglés:

1. Obesity AND Polycystic Ovary Syndrome AND Female fertility OR Women Infertility NOT Male Infertility
2. Polycystic Ovary Syndrome AND Female Fertility NOT Male Infertility
3. Obesity AND Female Infertility.

Combinaciones en español:

1. Obesidad AND Síndrome de Ovario Poliquístico AND Fertilidad femenina OR Infertilidad de la Mujer NOT Infertilidad Masculina.
2. Síndrome de Ovario Poliquístico AND Fertilidad Femenina NOT Infertilidad Masculina.
3. Obesidad AND Fertilidad Femenina.

Combinaciones en portugués:

1. Obesidade AND Síndrome do Ovário Policístico AND Fertilidade Feminina OR Infertilidade Da Mulher NOT Fertilidade Masculina.
2. Síndrome do Ovário Policístico AND Fertilidade Feminina NOT Fertilidade Masculina.
3. Obesidade AND Fertilidade Feminina.

Con el objetivo de lograr una búsqueda más detallada y actualizada en las bases de datos se utilizaron los siguientes filtros:

- Artículos publicados entre los años 2019 y 2024.
- Artículos originales y de libre acceso.
- Artículos en idioma inglés.

Los criterios para delimitar los resultados en artículos que aportaran la información solicitada fueron los siguientes:

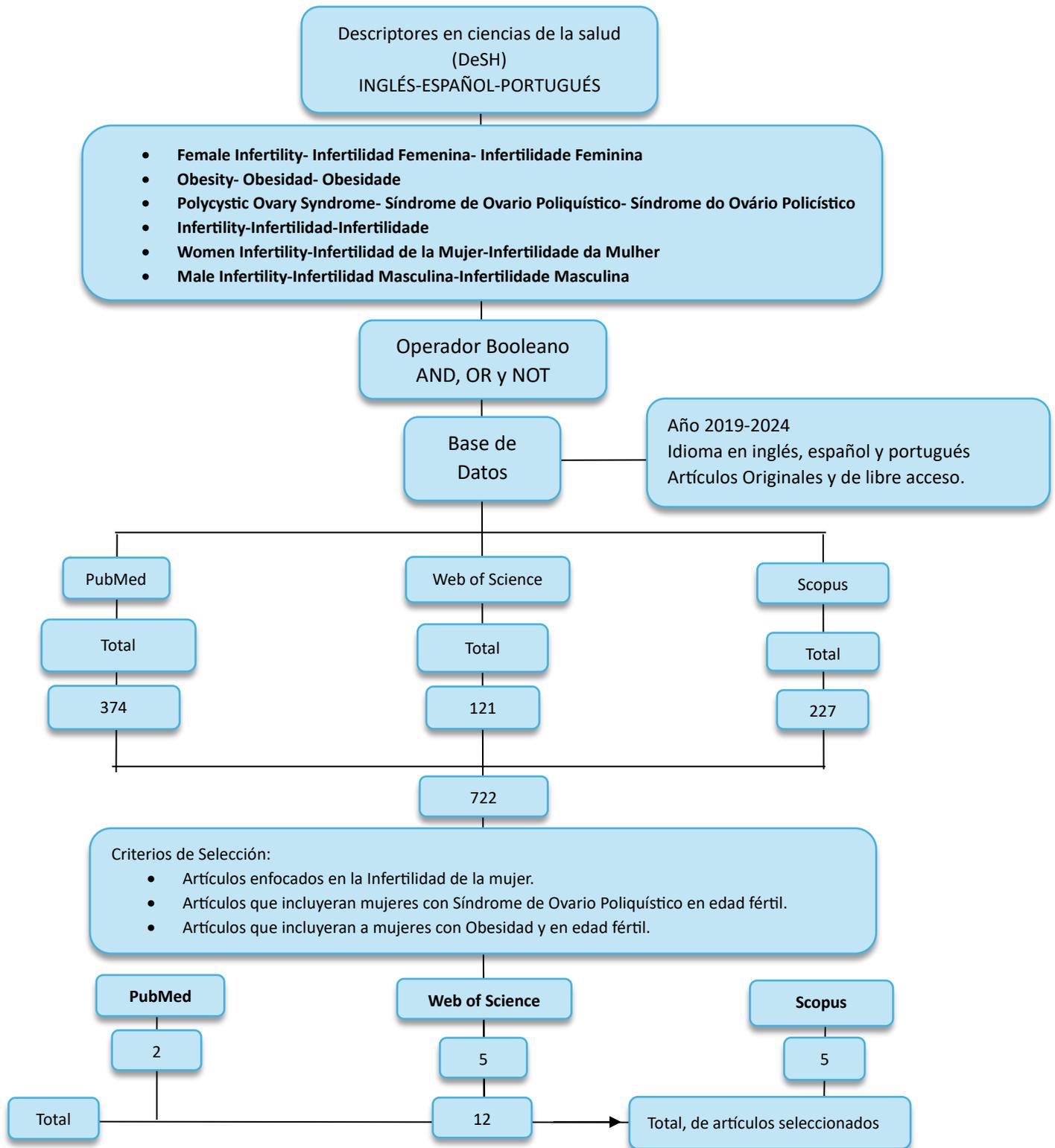
- Artículos enfocados en la Infertilidad de la mujer.
- Artículos que incluyeran mujeres con Síndrome de Ovario Poliquístico y en edad fértil.
- Artículos que incluyeran mujeres con Obesidad y en edad fértil.

Por último, los criterios de exclusión fueron los siguientes:

- Artículos que incluyeran a mujeres en etapa menopáusica y postmenopáusicas.
- Documentos que se enfocaran en la infertilidad por causas anatómicas.
- Se descartaron artículos que incluyeran técnicas de reproducción asistida y otros tratamientos de la infertilidad en la mujer.
- Se descartaron artículos que se basaran en mujeres con hábitos saludables y/o cambios en el estilo de vida.
- Se descartaron artículos que incluyeran medioambiente como factor influyente en la fertilidad.
- Documentos que hablaran sobre resultados de la cirugía bariátrica.
- Artículos que sean análisis bibliométricos.
- Artículos que excluyan la obesidad femenina.
- Papers que se basen en la Obesidad Materna.

Tabla 1. Búsqueda total y papers seleccionados en las distintas bases de datos con las 3 combinaciones diferentes

Bases de datos	Combinaciones	Número total de papers	Número utilizado de papers
PubMed	Obesity AND Polycystic Ovary Syndrome AND Female Infertility NOT Male Infertility	46	0
	Polycystic Ovary Syndrome AND Female Infertility NOT Male Infertility	196	1
	Obesity AND Female Infertility NOT Male Infertility	132	1
Web of Science	Obesity AND Polycystic Ovary Syndrome AND Female Infertility NOT Male Infertility	48	1
	Polycystic Ovary Syndrome AND Female Infertility NOT Male Infertility	34	1
	Obesity AND Female Infertility NOT Male Infertility	39	3
Scopus	Obesity AND Polycystic Ovary Syndrome AND Female Infertility NOT Male Infertility	32	0
	Polycystic Ovary Syndrome AND Female Infertility NOT Male Infertility	99	3
	Obesity AND Female Infertility NOT Male Infertility	96	2



Esquema 1. Diagrama, metodología de revisión bibliográfica sobre “EL IMPACTO DEL SÍNDROME DE OVARIO POLIQUÍSTICO Y LA OBESIDAD EN LA FERTILIDAD DE LA MUJER”. El Esquema 1 resume la metodología usada la presente revisión bibliográfica.

RESULTADOS

La Infertilidad en la mujer es una condición reproductiva que puede ser una consecuencia a otras patologías, entre ellas el SOP y la obesidad. En esta revisión bibliográfica se indagó acerca del rol del SOP y la obesidad en la fertilidad femenina, para esto se realizó una búsqueda en tres bases de datos, la cual, utilizando los operadores booleanos mencionados en la sección metodológica, dio como resultado un total de 722 artículos. Sin embargo, luego de aplicar los criterios de inclusión y exclusión previamente descritos, descartando los papers duplicados en diversos idiomas y bases, y posterior a una lectura minuciosa para descartar aquellos artículos que escapaban de los criterios de selección, se redujo el número de artículos a 12, todos en inglés.

Del total de los 12 artículos seleccionados, 7 abordaron la obesidad en conjunto con sus comorbilidades y su relación con la fertilidad de la mujer. Junto con esto, 1 artículo relacionó el SOP con la fertilidad. A su vez, en otros 3 artículos se describió la asociación entre la obesidad, sus comorbilidades, y el SOP. Finalmente, sólo 1 artículo abordó las 3 temáticas de interés y su relación.

En la tabla 2 se observa el total de 12 artículos que se estudiaron para dar respuesta a la pregunta de investigación y así lograr determinar cómo el SOP y la obesidad pueden afectar la fertilidad de la mujer. Es importante destacar que la presencia de obesidad puede detectarse mediante indicadores aumentados, como son, el Índice de Masa Corporal (IMC), la Circunferencia de Cintura (CC) y el Índice Cintura/Cadera (ICC), los cuales fueron utilizados en los artículos revisados para determinar la relación existente entre la obesidad y los problemas reproductivos en mujeres de distintas edades.

Tabla 2. Caracterización general de los artículos seleccionados.

Apellido y año	Edad de las mujeres	Población final del estudio (N = X)	Tipo de estudio	Patologías o condiciones patológicas estudiadas	Conclusiones generales
1. Parveen, S. 2024	20 - 40 años	N = 102	Estudio de casos y controles	SOP y obesidad	El perfil lipídico anormal y la obesidad se asocian significativamente a pacientes con SOP.
2. Laru, J. 2021	0 - 50 años	Población final del estudio que intentaron lograr embarazo antes de los 46 años: N = 4,382.	Estudio de cohorte	Obesidad	Se reporta que niñas con obesidad en la niñez tardía y en la adolescencia muestran una fertilidad reducida y un mayor riesgo de no tener hijos en la edad adulta, independientemente de su historia marital y de la presencia de SOP en la edad adulta.
3. Fichman, V. 2020	20 - 38 años	N = 48	Estudio de casos y controles	Obesidad e infertilidad	El estudio concluye que la obesidad influye en la fertilidad, es decir, existe una correlación positiva entre obesidad e infertilidad.
4. Venkatesh, S. 2022	40 - 69 años	N = 278,901	Estudio de cohorte	Obesidad	El IMC en la evaluación inicial se asoció positivamente con la prevalencia de la mayoría de los trastornos reproductivos femeninos, con la asociación más fuerte observada entre el IMC y el SOP.
5. Lomteva, S. 2022	No se describe	N = 178	Estudio de casos y control	SOP y resistencia a la insulina (RI)	Mujeres con SOP con y sin RI. Se determinó que la RI podría considerarse como un agravante del SOP al disminuir los niveles de SHBG, aumentar los niveles de testosterona total y de AMH.
6. Yin, Y. 2023	18-45 años	N = 1,509	Estudio transversal	CC e infertilidad femenina.	Un resultado elevado de la CC puede aumentar la probabilidad de infertilidad. Por lo que la CC se

					ha reportado ampliamente como un indicador de eventos de obesidad y trastornos reproductivos
7. Deng, C. 2024	18-45 años	N = 1,301	No se especifica	Obesidad e infertilidad	Los niveles elevados de CC, METS-VF, LAP y VAI están relacionados con una mayor posibilidad de infertilidad femenina.
8. Ke, J. 2023	18-45 años	N = 3,239	No se especifica	Obesidad e infertilidad	La CC es un predictor positivo de la infertilidad femenina, independientemente del IMC.
9. Liu, X. 2023	15-49 años	Prevalencia en 1990: N = 6 millones Prevalencia 2019: N = 12,13 millones	Análisis sistemático estratificado por edad	SOP e infertilidad	El estudio evidenció que, a nivel mundial, en el año 2019 hubo un aumento de la infertilidad atribuible al SOP, mediante el cálculo de los AVD.
10. Zhang, M. 2023	<35 años	N = 15,970	No se especifica	SOP, obesidad e infertilidad	El SOP asociado a un mayor IMC ha demostrado presentar menores niveles de AHM. Con el aumento del IMC, el valor de corte de la AMH para diagnosticar el SOP, disminuye gradualmente.
11. Tang, J. 2023	20 – 45 años	N = 3,542	No se especifica	Obesidad e Infertilidad	Se llegó a la conclusión que la obesidad era un factor independiente de la infertilidad en las mujeres en edad fértil, lo que significa que la anovulación y alteraciones del ciclo menstrual provocadas por la obesidad no tienen relación con patologías asociadas a la misma
12. Al-Ttaie, F. K. 2021	17 – 43 años.	N = 107	Estudio de caso y control	Obesidad e infertilidad	El estudio mostró que la obesidad es un nuevo indicador de aumento del riesgo de infertilidad en mujeres de todas las edades a través del IMC y el ICC.

Abreviaciones: **RR:** riesgo relativo, **IMC:** índice de masa corporal, **RI:** resistencia a la insulina, **AMH :** hormona antimülleriana, **CC:** circunferencia de cintura, **METS-VF:** puntuación metabólica de la grasa visceral (“Metabolic Score for Visceral Fat”, en inglés), **LAP:** producto de acumulación de lípidos (“Lipid Accumulation Product”, en inglés), **VAI:** índice de adiposidad visceral (“Visceral Adiposity Index”, en inglés), **AVD:** años vividos en discapacidad, **ICC:** índice cintura cadera **SHBG:** globulina transportadora de hormonas sexuales, **PCOM:** Morfología de Ovario Poliquístico (“Polycystic Ovary Morphology”, en inglés).

En relación con la tabla 3, se agruparon 7 artículos con el objetivo de determinar como la obesidad afecta la fertilidad de la mujer. Uno de ellos realizó un estudio de cohorte prospectivo en el cual se analizó a mujeres nacidas en 1966 en Finlandia, desde el nacimiento hasta los 50 años, con el fin de conocer la existencia de una asociación entre el IMC en la infancia y la adolescencia y la capacidad reproductiva de las mujeres. Para esto, se midió la relación del IMC en diferentes etapas de la vida y se realizaron cuestionarios aplicados a los 31 y 46 años que abordaron preguntas sobre la capacidad reproductiva de las participantes con el objetivo de evaluar la disminución de la fecundidad, la cual se definió como el tiempo para lograr el embarazo en 12 meses a la edad de 31 años (Laru, y otros, 2021).

En un estudio de casos y controles, con un total de 52 mujeres de 20 a 38 años, en donde el grupo de casos se incluyó a mujeres infértiles, mientras que el grupo control a mujeres fértiles, se comprobó que la obesidad se tiene una asociación positiva con los problemas anovulatorios que presentan las mujeres infértiles (Fichman, Costa, Miglioli, & Marinheiro, 2020). Para ello, utilizaron valores antropométricos como el peso, la talla, la circunferencia abdominal y la CC. Calcularon el IMC de cada mujer correspondiente al cociente entre el peso (kg) y la talla² (m²), y los clasificaron según los criterios establecidos por la Organización Mundial de la Salud (World Health Organization (WHO), 2000).

Un estudio realizado entre 2017 y 2020 que incluyó a 1.509 mujeres de entre 18 a 45 años encontró una correlación positiva entre la infertilidad y la CC. Junto con esto, postulan que las mujeres con un IMC mayor a 27 tenían 127% más de probabilidades de desarrollar infertilidad que las mujeres con CC en rango normal. Además, mediante sus hallazgos concluyen que controlar los niveles de la CC puede disminuir el riesgo de infertilidad de la población femenina (Yin, y otros, 2023).

Por otra parte, a partir de los resultados de las encuestas NHANES realizadas entre los años 2013 y 2020 analizados en el artículo de Deng et al. (2024), en donde se utilizaron datos entregados por 1.301 mujeres las cuales fueron clasificadas debido a que cumplían con los criterios de inclusión, estos fueron, tales como, sujetos que tenían 45 años o más, sujetos masculinos, personas que carecían de indicadores de datos de acumulación de lípidos viscerales, datos de infertilidad y datos de covariables, de esta forma asegurar que la muestra fuera representativa y precisa. Se preguntó a las mujeres si habían tratado de quedar embarazada durante el último año, y se agruparon como infértiles a aquellas con respuesta positiva, mientras que las mujeres con respuesta negativa se agruparon como fértiles. Se utilizaron cuatro indicadores de acumulación de lípidos viscerales y se encontró una correlación fuerte y positiva entre estos con la infertilidad (Deng, Ke, Lin, Fan, & Li, 2024).

Tang et al. (2023), realizaron un estudio transversal que incluyó a 3.239 mujeres entre 18 y 45 años se comprobó la asociación positiva entre una mayor CC y una menor fertilidad de las mujeres en edad fértil (Ke, Feng, & Chen, 2023). A su vez, Tang et al. (2023), definió como “Metabólicamente no saludable” a las mujeres con Hipertensión Arterial (HTA), glicemia en ayunas elevada y/o diabetes, colesterol y/o triglicéridos (TG) elevados, o bien, con uso de medicación para tratar dislipidemias, para definir 2 tipos de obesidad; metabólicamente saludable y metabólicamente no saludable. El estudio determinó que un IMC y CC elevados se relacionan con mayor riesgo de infertilidad independiente de otras comorbilidades (Tang, y otros, 2023).

Por último, Al-Ttaie & Aljawadi (2021), realizaron un estudio en el cual se estudió las variables hormonales y bioquímicas del efecto de la obesidad en mujeres fértiles e infértiles. Para esto, se incluyó un total de 107 mujeres infértiles y 54 mujeres fértiles. El estudio concluyó que la obesidad es un indicador que aumenta el riesgo de infertilidad, asociándose a indicadores hormonales y bioquímicos, como son el colesterol LDL, TG, FSH y LH (Al-Ttaie & Aljawadi, 2021).

Tabla 3: Artículos seleccionados para determinar la relación entre la obesidad y la infertilidad femenina.

Apellido y año	Objetivo	Número de personas según condición	Descriptores estadísticos	Indicador de obesidad	Principales Hallazgos
1. Laru, J. 2021	Evaluar la relación del IMC desde el nacimiento hasta la adolescencia (15 años) con la fecundidad y la capacidad reproductiva hasta el final del período de tiempo reproductivo.	Fecundabilidad disminuida: N = 357. Evaluación de infertilidad: N = 563. Tratamiento de infertilidad: N = 441. Esterilidad: N = 607. Sin ningún problema de fertilidad: N = 2381.	Indicador de disminución de fecundidad: 5-7 años = OR 1,45 IC [1,10-1,92] 7-10 años = OR 2,05 IC [1,26-3,35] 11-15 años = OR 2,04 IC [1,21-3,44]	IMC > percentil 95	Este estudio revela que las niñas afectadas por la obesidad durante la infancia media y especialmente en la adolescencia corren el riesgo de tener una fertilidad más baja, un número reducido de hijos y un mayor riesgo de permanecer sin hijos en la edad adulta, independiente del SOP.
2. Fichman, V. 2020	Verificar la asociación de la obesidad y la infertilidad anovulatoria	Sin SOP y con obesidad abdominal: N = 24. Sin SOP y sin obesidad abdominal: N = 28.	Obesidad: OR 7.5 IC [1.72 – 32.8]	IMC $\geq 30,0\text{kg}/\text{m}^2$	Del grupo de casos de 24 mujeres que presentaban infertilidad, se encontró que presentaban 7,5 veces más probabilidades de ser obesas, además de que se encontró una evidencia estadísticamente significativa de que la obesidad interfiere en la fertilidad de las mujeres,

					además de que, de las 24 mujeres infértiles, 21 presentaban obesidad abdominal (CC > 80cm). El riesgo de infertilidad anovulatorio es 3,1 veces mayor en mujeres obesas
3. Yin, Y. 2023	Determinar si existe una relación entre la CC y la fertilidad femenina.	CC de 84.4cm-102.8cm: N = 502 CC de 102.9cm-178cm: N = 504	CC < 116,6 → OR 1,03 IC [1,01 - 1,04] CC > 116,6 → OR 0,99 IC [0,97 - 1,02]	IMC > 30 kg/m2. CC = 116,6 cm.	Se observó una asociación positiva entre el aumento de la circunferencia de la cintura y el aumento de la prevalencia de la infertilidad. Se evidenció un aumento del 2% en la incidencia de infertilidad por cada unidad (cm) de CC aumentada.
4. Deng, C. 2024	Determinar si existe una correlación entre la CC, METS-VF, LAP y VAI con la infertilidad femenina.	Fertilidad: N = 1,137. Infertilidad: N = 164.	Efecto en la fertilidad e la mujer por cada indicador: CC: OR 1,18 IC [1,09-1,29] VAI: OR 1,12 IC [1,03-1,23] LAP: OR 1,82 IC [1,39-2,40] METS-VF: OR 1,82 IC [1,39-2,4]	CC > 100 cm.	La investigación descubrió que un aumento de la CC, METS-VF, LAP y VAI está asociado con una mayor posibilidad de presentar infertilidad mediante los datos de la encuesta NHANES 2013-2020.
5. Ke, J. 2023	Establecer la relación que existe entre la CC y la infertilidad femenina.	Fertilidad: N = 2,912. Infertilidad: N = 327.	CC: OR = 1,03 IC [1,01-1,06] → por cada cm de CC el riesgo de infertilidad aumentó en 3% CC / 5 grupos: el grupo + alto = OR = 2,64 IC [1,31-5,30]	CC > 100 cm. IMC > 29,9 kg/m2	Se estableció una correlación lineal de la CC con la fertilidad femenina. A niveles más altos de CC, existe una mayor probabilidad de presentar infertilidad o problemas reproductivos

6. Tang, J. 2023	Examinar a asociación entre la Obesidad Metabólicamente Sana (MHO) y la infertilidad femenina en EEUU mediante la comparación entre mujeres grupos de mujeres separadas según IMC y si eran o no metabólicamente Saludables.	Fertilidad: N = 3,113. Infertilidad: N = 429.	Variables asociadas a mayor riesgo de infertilidad: IMC: OR 1,83 IC [1,20, 2,77] Obesidad central por CC: OR 2,18 IC [1,40,3,39]	IMC $\geq 30,0\text{kg}/\text{m}^2$ Circunferencia Cintura (CC) > 88 cm	Clasifica la obesidad separándola en obesidad metabólicamente sana y obesidad metabólicamente no saludable, concluyendo que la obesidad por si sola constituye a un riesgo aumentado de infertilidad en las mujeres, comparado con el grupo control.
7. Al-Ttaie, F. K. 2021	Analizar el impacto de la obesidad en la infertilidad de la mujer mediante la medición de 11 parámetros bioquímicos relacionados con las hormonas femeninas y marcadores de obesidad, en 107 mujeres con infertilidad y 54 mujeres jóvenes fértiles (grupo de control).	Grupo control: N = 54. Infertilidad: N = 53.	Comparación parámetros hormonales caso y control respectivamente (Media \pm DE): EG= C (72,1 \pm 30,9 pg/mL); CN (56,53 \pm 26,4 pg/mL) PG= C (1,94 \pm 0,83 ng/mL); CN (3,96 \pm 2,4 ng/mL) FSH= C (5,15 \pm 0,12 mIU/mL); CN (6,84 \pm 1,69 mIU/mL) LH= C (6,19 \pm 3,0 mIU/mL); CN (3,84 \pm 1,5 mIU/mL) PRL= C (32,7 \pm 21,5 pg/mL); CN (15,68 \pm 7,1 pg/mL)	IMC entre 20 – 58,59 kg/m ² ICC > 0,8	En el grupo de mujeres con infertilidad se observó una elevación significativa en la concentración de EG, LH, PRL, TSH, CT, TG, VLDL y LDL en comparación con las mujeres sanas. Además, el IMC y el ICC en el grupo de mujeres con problemas de fertilidad fueron significativamente más altos que en el caso control.

			<p>TSH= C (2,09 ± 1,04 μU/mL); CN (1,55 ± 0,66 μU/mL)</p> <p>CT= C (186,3 ± 34,1 mg/dl); CN (151,93 ± 33,5 mg/dl)</p> <p>TG= C (162,5 ± 83,7 mg/dl); CN (110,1 ± 55,4 mg/dl)</p> <p>VLDL= C (32,5 ± 16,6 mg/dl); CN (21,87 ± 10,9 mg/dl)</p> <p>HDL= C (41,44 ± 8,7 mg/dl); CN (68,1 ± 26,89 mg/dl)</p> <p>LDL= C (113,3 ± 34,4 mg/dl); CN (85,51 ± 26,8 mg/dl)</p>		
--	--	--	---	--	--

Para todos los artículos $P < 0,05$ / $OR > 1$ / IC 95% = Estadísticamente significativo.

Abreviaciones: **DE:** desviación estándar, **OR:** Odds ratio, **IC:** Intervalo de confianza, **C:** caso, **CN:** control, **EG:** Estrógeno, **PG:** Progesterona, **FSH:** Hormona Foliculoestimulante, **LH:** hormona Luteinizante, **PRL:** Prolactina, **TSH:** Hormona estimulante de tiroides, **CT:** colesterol total, **TG:** Triglicéridos, **VLDL:** Lipoproteína de muy baja densidad, **HDL:** Lipoproteína de alta densidad, **LDL:** Lipoproteína de baja densidad, **IMC:** Índice de masa corporal, **ICC:** índice cintura cadera, **CC:** circunferencia de cintura, **METS-VF:** puntuación metabólica de la grasa visceral (“Metabolic Score for Visceral Fat”, en inglés), **LAP:** producto de acumulación de lípidos (“Lipid Accumulation Product”, en inglés), **VAI:** índice de adiposidad visceral (“Visceral Adiposity Index”, en inglés).

En la tabla 4 se desglosa el artículo que fue seleccionado para establecer la relación entre el SOP y la infertilidad femenina. En este, Liu, y otros (2023), realizaron un análisis sistemático estratificado por edad, estimándose la carga de infertilidad y sus subtipos, incluyendo la infertilidad de tipo primaria y secundaria. Definiendo la infertilidad primaria como la condición en la que una mujer nunca ha concebido un embarazo y la infertilidad secundaria como una mujer que había concebido antes, pero que no ha podido volver a hacerlo. Encontraron que las tasas de prevalencia estandarizada por edad (TAS) globales de infertilidad atribuible al SOP fueron de 223,50/100.000 personas en 1990 y de 308,35/100.000 personas en el año 2019, lo que significa un aumento del 98% de las personas con infertilidad atribuible a SOP. Además, en los análisis por rango etario, la distribución de prevalencia mostró una distribución trapezoidal con una meseta en el

rango etario de 20 a 44 años. Por último, se sugiere que los resultados de su estudio, pueden ser consecuencia con el rápido aumento global de la tasa de obesidad e indica que las mujeres obesas tienen un mayor riesgo de desarrollar SOP e infertilidad que las mujeres normopeso (Liu, Zhang, & Wang, 2023).

Tabla 4. Artículos seleccionados para determinar la relación entre el SOP y la infertilidad femenina.

Apellido y año	Edad de las mujeres	Número de personas según condición	Descriptor estadísticos	SOP	Principales hallazgos
1. Liu, X. 2023	15-49 años	Infertilidad primaria atribuible al SOP: N = 23.64 mil Infertilidad secundaria atribuible al SOP: N = 46.05 mil	AVD atribuibles a SOP calculadas mediante AAPC Infertilidad: AAPC: OR 1,11 IC [1,08-1,15] Infertilidad secundaria: AAPC: OR 1,29 IC [1,22–1,36]	Mujeres diagnosticadas con SOP, a través de la definición de los Institutos Nacionales de Salud, en etapa reproductiva.	Como trastorno endocrino y reproductivo, el SOP afecta al 7-15% de las mujeres en edad reproductiva. La carga de infertilidad atribuible al SOP fue más baja en los grupos de edad de 15 a 19 y de 45 a 49 años y se mantuvo estable en las mujeres de 20 a 44 años en este estudio.

Para todos los artículos $P < 0,05$ / $OR > 1$ / IC 95% = Estadísticamente significativo.

Abreviaciones: **OR:** Odds Ratio, **IC:** Intervalo de confianza, **AAPC:** Media de variaciones de los porcentajes anuales (“Average annual percentage changes”, en inglés. Si el valor de AAPC era de 1.00, significa un aumento anual de la tasa en un 1.00%).

En la tabla 5 se encuentran descritos los 3 artículos que fueron seleccionados para visualizar la relación que existe entre el SOP, la obesidad y sus comorbilidades. Parveen, y otros, realizaron un estudio que estudió mujeres con SOP diagnosticado con relación a mujeres sanas de la misma edad. Se excluyeron todas las mujeres que presentaban patologías crónicas, que estaban embarazadas y/o lactando, que utilizaran medicamentos como anticonceptivos orales o fármacos que reduzcan los niveles de lípidos, agentes hipoglucemiantes y medicamentos hormonales, en las seis semanas posteriores al estudio. Utilizaron parámetros bioquímicos como CT, TG colesterol LDL, colesterol HDL, colesterol VLDL, LH y FSH. Además, se recogieron datos de parámetros antropométricos como el IMC, la CC, circunferencia de cadera e ICC. En este trabajo se

reportó que la relación entre el SOP y la obesidad puede ser debida a la RI inherente a la fisiopatología del SOP, como a la RI asociada al estilo de vida. Este estudio también indicó que el padecer obesidad provoca un aumento en la producción de andrógenos mediante la activación de la LH, lo que causa un estado hiperandrogénico. Además, se describe que las mujeres con SOP tienen niveles claramente más altos de LH y FSH en comparación con el grupo control (Parveen, y otros, 2024).

Adicionalmente, en esta revisión se consideró un estudio realizado en 2022, cuyo objetivo fue estimar las asociaciones causales entre la obesidad, los niveles de hormonas metabólicas y los trastornos reproductivos femeninos, incluyéndose 257.193 datos de mujeres con obesidad y enfermedades reproductivas. (Venkatesh, y otros, 2022). También se consideró otro estudio cuyo objetivo era dilucidar si la RI es un factor desencadenante de SOP. Para ello se comparó el espectro hormonal de mujeres con SOP y/o RI y el estado hormonal de las mujeres con RI y sin SOP, evidenciándose que en las pacientes con SOP+IR aumentaron significativamente los niveles totales de SHBG. Además, hubo también una correlación negativa entre el índice HOMA IR y los niveles de AMH (Lomteva, y otros, 2022).

Tabla 5. Artículos que tratan la relación que existe entre el SOP y la Obesidad.

Apellido y año	Número de personas según condición	Descriptor estadísticos	Indicador de obesidad	SOP	Principales hallazgos
1. Parveen, S. 2024	Mujeres sanas N = 51. SOP N = 51.	Correlaciones estadísticas entre pacientes con SOP: IMC - WC: r = 0,562 IMC - WHR: r = 0,580 LH - FSH: r = 0,572 CT - TG: r = 0,687 CT - LDL-C: r = 0,917 CT - VLDL-C: r = 0,726	Valores de corte para IMC: - Bajo peso <18,5 kg/m2. - Normopeso 18,5-22,9 kg/m2. - Sobrepeso 23-24,9 kg/m2.	Mujeres diagnosticadas con SOP a través del cumplimiento de los criterios de Rotterdam.	Se descubrió que las mujeres con SOP comúnmente experimentan obesidad y anomalías lipídicas. La Leptina, que es una adipocina que controla el apetito, tiene un impacto directo en la función neuroendocrina y reproductiva de mujeres con SOP que además son obesas. Además, los niveles elevados

			- Obesidad, ± 25 kg/m ²		de leptina se han asociado con una disminución del crecimiento folicular ovárico.
2. Venkatesh, SS. 2022	Sin ningún trastorno reproductivo: N = 148,493. Infertilidad: N = 2,194. SOP: N = 746.	Asociación IMC y SOP IMC = OR 1,87 IC [1,80-1,94] WHR: OR 0,927 IC [0,884 – 0,969]	Obesidad: IMC ± 25 kg/m ²	Mujeres diagnosticadas con SOP a través del cumplimiento de al menos 2 de 3 de los criterios de Rotterdam.	El IMC se asoció positivamente con la prevalencia de la mayoría de los trastornos reproductivos femeninos. El SOP está relacionado con IMC más altos, y, a su vez, con aumento en los problemas anovulatorios. La WHR y el IMC se asociaron inversamente con la infertilidad.
3. Lomteva, S. 2022	SOP sin RI: N = 48. SOP con RI: N = 39. Sin SOP y sin RI: N = 46. Sin SOP y con RI: N = 45.	Correlación de HOMA IR en pacientes con SOP: PRL: r = 0,57 Cortisol: r = -0,51 E2: r = -0,69 IGF-1: r = -0,66 Péptido C: r = -0,86 Correlación de HOMA IR en pacientes con SOP + RI: PRL: r = -0,48 E2: r = -0,89 Cortisol: r = -0,72 Test Total: r = 0,48 IGF-1: r = 0,66 Péptido C: r = 0,86	RI determinada mediante el índice HOMA-IR	Mujeres diagnosticadas con SOP a través del cumplimiento de al menos 2 de 3 de los criterios de Rotterdam.	El estudio pone a prueba la hipótesis del papel de la RI como desencadenante del SOP. Se descubrió que el SOP asociado a RI, produce un aumento en el espectro de cambios patológicos en el estado hormonal.

Para todos los artículos P < 0,05 / OR > 1 / FDR < 0,05 / IC 95% = Estadísticamente significativo.

Abreviaciones: **OR:** Odds Ratio, **r:** coeficiente de correlación (si es > 0 indica correlación positiva, si es < 0 indica correlación negativa), **IMC:** Índice de masa corporal, **WC:** Circunferencia de cintura (“Waist circumference”, en inglés), **WHR:** Relación cintura-cadera (“Waist to hip ratio”, en inglés), **LH:** Hormona Luteinizante, **FSH:** Hormona Foliculoestimulante, **CT:** colesterol total, **LDL:** Lipoproteína de baja densidad, **VLDL:** Lipoproteína de muy baja densidad, **E2:** Estradiol, **PRL:** Prolactina, **SHBG:** Globulina transportadora de hormonas sexuales, **DHEAS:** Deshidroepiandrosterona, **IGF-1:** Factor de crecimiento similar a la insulina 1, **FDR:**

Tasa de descubrimiento falso (“False discovery rate”, en inglés), **HOMA-IR**: Evaluación del modelo homeostático de la resistencia a la insulina (“Homeostatic Model Assessment Insulin Resistance”, en inglés), **T3L**: hormona tiroyodotironina libre, **Test Total**: Testosterona total.

En la tabla 6 se muestran el artículo seleccionado para relacionar la obesidad y el SOP con la infertilidad femenina. En este se realizó un estudio transversal en el cual las personas estudiadas eran mujeres, todas menores de 35 años y se evaluó el valor de corte de la AMH, combinado con el IMC en el diagnóstico de SOP y Morfología del Ovario Poliquístico (MOP). El principal resultado de este trabajo fue que en el grupo de mujeres con SOP, las pacientes con obesidad tuvieron niveles más bajos de AMH que las pacientes normopeso (Zhang, y otros, 2023).

Tabla 6. Artículos que relacionan la obesidad y el SOP con la fertilidad femenina.

Apellido y año	Número de personas según condición	Descriptores estadísticos	Obesidad	SOP	Principales hallazgos
1. Zhang, M. 2023	Grupo CN: N = 9,316. SOP: N = 3,775. PCOM: N = 2,879.	Correlación entre AMH y SOP: OR 2,085 IC [2,022-2,150] Comparación parámetros hormonales caso (SOP) y control respectivamente (Media ± DE): T: C (1,18 ± 6,19 ng/ml); CN (0,24 ± 0,10 ng/ml) AMH: C (7,55 ± 4,00 ng/ml); CN (2,92 ± 1,55 ng/ml) LH/FSH: C (1,68 ± 1,12 mIU/ml); CN (0,77 ± 0,40 mIU/ml)	IMC ≥ 28 kg/m ² . Existe una relación inversamente proporcional entre el IMC y la AMH.	Se ha establecido claramente que los niveles de AMH en el SOP se correlacionan con el AFC.	Para diagnosticar SOP se suele realizar un recuento de los niveles de AMH, existiendo un valor de corte predeterminado. Si el SOP lo asociamos con mayores niveles de IMC, el puntaje de corte de AMH para diagnosticar SOP, aumenta.

Para todos los artículos P < 0,05 / OR > 1 / FDR < 0,05 / IC 95% = Estadísticamente significativo.

Abreviaciones: DE: desviación estándar, C: caso, CN: control, AMH: Hormona antimüleriana, LH: Hormona luteinizante, FSH: Hormona foliculoestimulante, PCOM: Morfología de Ovario Poliquístico (“Polycystic Ovary Morphology”, en inglés), IMC: Índice de masa corporal, AFC: Recuento de Folículos Antrales (Antral Follicle Count, en inglés), T: Testosterona.

DISCUSIÓN

En la actualidad, la prevalencia de patologías durante el ciclo de la vida ha ido en aumento, por consecuencia, la salud de la población se ha visto deteriorada. La postergación de la maternidad, el grado académico, la carga laboral, entre otros, significa un motivo importante por lo que las mujeres deciden tener hijos en edades más avanzadas. Sin embargo, el presentar enfermedades puede contribuir a empeorar aún más el lograr un embarazo. Entre las patologías que han ido en aumento, ya sea por factores hereditarios, biológicos o como resultado de malos hábitos a lo largo del ciclo vital, están la obesidad con sus comorbilidades, el SOP y la infertilidad femenina (Itriyeva, 2022). Es por esta razón que surge la necesidad de investigar estas patologías. Según Vélez et al. (2021), la cantidad importante de estudios que no cubren fenotipos específicos del SOP, representa una problemática en la actualidad, por consiguiente, no es posible llegar a un acuerdo en la relación que existe entre la obesidad y el SOP.

A partir de este trabajo, se evidenció la falta de estudios realizados en la población latinoamericana. Los artículos rescatados, en su mayoría, se enfocan en población estadounidense y asiática, con excepción de un estudio realizado por Fichman et al. (2020), el cual analizó población brasileña femenina para determinar la relación de la infertilidad anovulatoria (grupo de casos), con la obesidad. El estudio reveló que, dentro del grupo de mujeres infértiles, existía mayor probabilidad de que fueran obesas en comparación con las mujeres fértiles (Fichman, Costa, Miglioli, & Marinheiro, 2020). Por esta razón, se hace evidente la necesidad de realizar estudios en otras poblaciones, como la latinoamericana, para conocer la asociación entre la infertilidad y los principales problemas de salud en las mujeres en edad fértil, como son la obesidad y el SOP, para así poder tratar de mejor manera a las mujeres con deseos de fecundidad y con estas alteraciones.

La mayoría de los estudios que buscan determinar la conexión que existe entre la obesidad y la infertilidad, utilizan el IMC como la principal herramienta para evaluar el estado nutricional de las mujeres estudiadas. Sin embargo, también se utilizaron indicadores como la CC y el ICC en la determinación del estado nutricional, junto con esto, la presencia de la obesidad en conjunto con otras comorbilidades ayudó a subclasificar la patología según su compromiso metabólico, llegando a la conclusión de que la obesidad provoca alteraciones en el ciclo menstrual y una disminución de la fertilidad, independiente del compromiso metabólico que exista (Tang, y otros, 2023). Esto último, afirma que la obesidad es el principal factor de riesgo en el desarrollo de la infertilidad anovulatoria (Fichman, Costa, Miglioli, & Marinheiro, 2020).

Asimismo, la asociación positiva entre la obesidad y la infertilidad en las mujeres se explicaría debido a que el aumento de peso corporal y tejido graso característico de esta patología genera un desequilibrio de las hormonas sexuales y una disminución en sangre de la globulina transportadora de hormonas sexuales (SHBG) lo que provoca un aumento en la concentración de estrógeno que, a su vez, desencadena una retroalimentación negativa en el eje HHG disminuyendo la secreción de GnRH, la cual propicia la secreción de las hormonas sexuales encargadas de la regulación del ciclo menstrual y ovulación, por lo que la fertilidad se ve afectada de forma negativa (Al-Ttaie & Aljawadi, 2021). Por otra parte, la SHBG corresponde a una proteína de origen hepático, la cual tiene una alta afinidad con los esteroides sexuales, por lo que regula su concentración en sangre. Esta globulina presenta una alta afinidad por la testosterona y baja asociación con el estradiol, es por esto que la SHBG corresponde a un indicador auxiliar eficaz para determinar los niveles de andrógenos sanguíneos. Por esta razón, la proteína anteriormente mencionada corresponde a un factor determinante del nivel de hiperandrogenismo (Zhu, Chen, Feng, Long, & Mo, 2019). Por lo tanto, 3 de los 12 artículos que evalúan esta proteína corresponderían a estudios que utilizan la SHBG como un indicador principal en la relación entre el hiperandrogenismo, el SOP, la obesidad y la infertilidad en la mujer.

Mediante el análisis de los artículos investigados, se puede comprender que no hay una relación directa entre la obesidad y SOP con la infertilidad, sino que ambas condiciones producen cambios hormonales y metabólicos, tal como el aumento en los niveles de PG,

de TSH y de ACTH (“Adrenocorticotropic Hormone”, en inglés) y la disminución de los niveles de estradiol, 17-OHP (17-hydroxyprogesterone, en inglés), PRL, T3 libre y cortisol, que provocan una desregulación hormonal y funcional de las estructuras que participan en la fertilidad de la mujer, tales como el eje HHG, hormonas como la LH, FSH, EG, PG, PRL y TSH, además del metabolismo de los lípidos (es decir, dislipidemias, que corresponde a altos niveles de CT, TG, LDL y VLDL (Al-Ttaie & Aljawadi, 2021), lo que puede conducir a un aumento del riesgo de infertilidad, ya sea por, cantidad de la AMH (Zhang, y otros, 2023; Lomteva, y otros, 2022), fallas en el eje HHG, o bien, anovulación provocada por un mal funcionamiento ovárico (Tang, y otros, 2023). A su vez, la AMH corresponde a un miembro específico de las células de la granulosa ovárica de la familia de TGF- β (“Transformant Growing Factor β ”, en inglés), esta hormona es considerada un indicador preferente de la reserva ovárica. Según Zhang et al. (2023) existe la creencia de que la AMH corresponde a un indicador sustituto del AFC (“Antral Follicle Count”, en inglés) para el diagnóstico del SOP, sin embargo, no hay un consenso del valor de corte que permita relacionarla con la reserva ovárica, ya que globalmente son múltiples los métodos para evaluar la concentración de AMH en sangre, así como son diversas las poblaciones que se han incluido en los estudios, por lo que no correspondería a un indicador confiable en la relación entre el AFC y el SOP.

Por otra parte, según lo descrito en los artículos seleccionados, el eje HHG es fundamental en el funcionamiento ovárico ya que realiza retroalimentación positiva y negativa en órganos productores de hormonas para regular su producción y secreción, de manera que los niveles hormonales de LH y andrógenos, serían reflejo del estatus ovulatorio. Es decir, patologías como la obesidad generan un desequilibrio hormonal que puede llevar a generar alteraciones en el funcionamiento ovárico normal, como la anovulación, mecanismo que será detallado más adelante. Junto con esto, el SOP se caracteriza por hiperandrogenismo y morfología de ovario poliquístico, lo que se relaciona directamente con las fallas en el eje HHG, debido a que, según Al-Ttaie et al. (2021), si hay mayor número de andrógenos, ocurrirá una retroalimentación negativa en el eje, provocando una disminución en la secreción de GnRH, que también causa anovulación y alteraciones menstruales. De esta manera, se sugeriría que el indicador más fiable para determinar la relación entre el SOP, la obesidad e infertilidad femenina, podría ser la

anovulación provocada por un mal funcionamiento ovárico, esto último como consecuencia de las alteraciones en el eje HHG.

Un tercio de los artículos que se seleccionaron en esta investigación, indican que existe una similitud en las alteraciones hormonales que ocurren en el SOP y la obesidad, tal como se mencionó anteriormente, con énfasis en que ellos afectan de forma negativa la fertilidad de la mujer. Esto concuerda con lo reportado por Itriyeva et al. (2022) que indica que la obesidad y la adiposidad central se ven asociadas con anomalías similares a las que se pueden observar en el SOP, como los niveles elevados de insulina (entre 2,8 y 7 veces más), un aumento de 4,5 veces de testosterona y un descenso entre 59 y 69% de SHBG. Además, se ha reportado que la obesidad genera un aumento en el número medio de pulsos de LH en niñas obesas con SOP, lo que explicaría la retroalimentación positiva en las células de la teca ovárica para la síntesis de estrógenos, propiciando la anovulación y la morfología del SOP.

La obesidad, en consecuencia del exceso de tejido adiposo, produce citoquinas inflamatorias como el TNF- α y la interleucina-6, las cuales alteran el patrón de liberación hormonal de la GnRH, aumentando los pulsos de LH. De esta manera, el aumento de LH favorece la estimulación de las células de la teca interna en los ovarios para sintetizar andrógenos, lo que acompañado de una hiperinsulinemia puede empeorar esta desregulación hormonal, aumentándola (Rodríguez-Rodríguez, Perea, López-Sobaler, & Ortega, 2009). A su vez, la leptina, una adipocina encargada de regular el apetito se ha visto relacionada directamente con la función neuroendocrina y reproductiva de las mujeres con SOP que son obesas. A su vez, los altos niveles de leptina han evidenciado un deterioro del crecimiento folicular ovárico, ya que esta adipocina afecta indirectamente la función de la GnRH, por lo que, en un estado de obesidad, la capacidad de la leptina de influir en el funcionamiento de la GnRH se ve afectada, ya que la obesidad se relaciona con una secreción excesiva de leptina (Deng, Ke, Lin, Fan, & Li, 2024; Ke, Feng, & Chen, 2023). Por lo tanto, se sugiere que el aumento de la relación LH/FSH provocaría una disfunción ovárica e hipersecreción de andrógenos (Parveen, y otros, 2024). Como 3 de los 12 artículos seleccionados mencionan el rol de la leptina como regulador indirecto de la fertilidad, sería interesante que se realizaran más estudios relacionados con esto, ya

que se podría en un futuro, utilizar a esta adipocina como un marcador de fertilidad y así se podría identificar su posible importancia en el diagnóstico de infertilidad femenina.

La investigación de Laru et al. (2021) nos presentó un estudio que abarca gran parte del ciclo vital femenino, abordando el análisis de mujeres nacidas en 1966 que intentaron lograr el embarazo antes de los 46 años, realizando seguimiento de ellas, mediante cuestionarios. Esto otorgó una visión mucho más amplia sobre las patologías relacionadas con la fertilidad que pueden desarrollar las mujeres a lo largo de sus vidas y cuales podrían ser las causas de estas, debido a que permite realizar una comparación entre la población estudiada, pudiendo evaluar así, los factores de riesgo, como son el SOP, la obesidad y sus comorbilidades, que pueden desencadenar problemas de fertilidad. Sin embargo, dentro de las limitaciones de este estudio se encuentra que no hubo un acceso expedito a los registros médicos de todas las mujeres estudiadas, por lo que, al no existir una ficha clínica de cada mujer, no se puede tener certeza de la condición clínica de base, ni bajo diagnósticos actualizados por profesionales, de manera que el diagnóstico de obesidad y otras morbilidades, es muy ambiguo. Junto con esto, el estudio indica que el diagnóstico de SOP fue auto reportado, es decir, se reportó SOP sólo en base a criterios clínicos autodeterminados, como el hirsutismo, sin considerar, por ejemplo, los criterios de Rotterdam para el diagnóstico de este síndrome. Todo esto muestra el gran sesgo que presenta este estudio, ya que al permitir a las participantes diagnosticarse condiciones o patologías puede ensuciar los hallazgos del estudio, al basarse en información potencialmente errónea, lo que a su vez imposibilita realizar interpretaciones y conclusiones reales de los resultados de este estudio.

A partir de la revisión exhaustiva de los 12 artículos seleccionados para esta investigación, se evidenció una asociación positiva entre la obesidad y el empeoramiento del SOP, por lo que se convierte en un elemento esencial en la infertilidad anovulatoria. Según lo investigado, las variables de la ovulación representan el 25% de los casos de infertilidad. Además, según el estudio de Yin et al. (2023) se evidenció que el SOP afecta a aproximadamente el 70% de las mujeres con anovulación, por lo que la obesidad como el SOP propician mayores efectos negativos en la fertilidad (Yin, y otros, 2023). Sin embargo, los artículos basados en los datos presentados por la encuesta NHANES, solo

estudian población estadounidense, excluyendo el resto de otras naciones distintas a Estados Unidos (Yin, y otros, 2023; Tang, y otros, 2023). Al globalizar la aplicación de encuestas como NHANES, se podría lograr abarcar una mayor diversidad de poblaciones para estudiar, así también encontrar similitudes o diferencias en ciertas patologías afectan a las poblaciones, y así lograr estandarizar los tratamientos o manejos preventivos de estas morbilidades.

El estudio realizado por Liu et al. (2023), destaca un aspecto importante a considerar el cual corresponde a la infertilidad atribuible al SOP, y sus subtipos, es decir, la infertilidad primaria y secundaria, lo que otorga una perspectiva mucho más amplia sobre como el SOP puede ser causal de infertilidad en la población femenina.

Es importante que, al realizar investigaciones de cualquier tipo, se intente que las muestras sean representativas de la población mundial, idealmente evaluando las características de las mujeres en edad fértil de los distintos continentes, para encontrar similitudes y diferencias entre los grupos. En este caso el estudio de Zhang et al. (2023), que revela importantes resultados con relación al diagnóstico del SOP, incluyendo a la AMH y el IMC como principales indicadores del mismo, tiene la limitante que su muestra fue extraída a partir de los datos recabados en un solo centro de salud, por lo que los mismos investigadores indican que debe realizarse un estudio prospectivo multicéntrico para poder explorar mucho más a fondo el valor de la AMH para el diagnóstico del SOP.

La principal ventaja que tuvo nuestra investigación fue que los artículos investigados, en su mayoría, analizaron grandes grupos de mujeres con obesidad y/o SOP (entre 100 y 6 millones de personas), tanto infértiles como sanas. Esto permitiría evidenciar el impacto de las patologías mencionadas, en la condición reproductiva de las participantes, ya que, si se hubiese tratado de estudios que sólo analizaran mujeres con infertilidad, no se lograría reconocer el efecto del estilo de vida y la presencia de trastornos metabólicos, como el SOP, en la fertilidad, debido a que no podría compararse con un grupo control sano.

Otra fortaleza de nuestro estudio fue que se recopilaron algunos trabajos que analizan a grupos de mujeres por largos periodos de tiempo, desde el nacimiento hasta la adultez. Esto permitió que se hiciera un seguimiento constante del estado de salud de las

participantes, y de la progresión de la fertilidad de estas a lo largo de su vida (Laru, y otros, 2021) Esto último, podría ser relevante a la hora de determinar la asociación de patologías como la obesidad y SOP en la capacidad reproductiva de las mujeres, siendo útil para entregar cifras con relación al impacto del estado nutricional y patologías metabólicas, en la fertilidad con el paso de los años.

Por último, la mayoría de los artículos seleccionados en esta investigación utilizaron indicadores hormonales y marcadores metabólicos, además del IMC y CC, para diagnosticar SOP, obesidad y sus comorbilidades, ayudando a analizar de mejor manera el impacto de las patologías antes mencionadas en la fertilidad femenina. De esta forma, los autores no solo se basan en valores antropométricos o de imagen, en el caso del SOP, sino que, al utilizar indicadores hormonales y metabólicos, se puede comprender de mejor manera la fisiopatología de las enfermedades en el desarrollo de la infertilidad secundaria en las mujeres con obesidad y/o SOP.

Nuestra investigación presentó algunas limitaciones, entre ellas, que todos los artículos utilizados correspondían a estudios realizados solo en población estadounidense, asiática y brasileña, disminuyendo su representatividad a nivel mundial, destacando, para los intereses locales, la falta de información en Latinoamérica. Por otro lado, la forma de recolección de datos en las mujeres evaluadas, en su mayoría fue mediante encuesta autorreportada. Esto significó que los datos en relación con obesidad, SOP y problemas de fecundidad asociados a los casos y controles, fueron auto referidos, por tanto, los datos podrían estar basados en criterios personales más que patologías determinadas según criterios diagnósticos vigentes. Un criterio interesante para incluir en los futuros estudios de este tipo es la recolección de datos a través de entrevistas realizadas por profesionales, o bien, mediante consultas médicas en las cuales se documentarán todos los datos necesarios de los sujetos, de esta manera, se aseguraría que no habrá sesgos en los diagnósticos y hallazgos del estudio, por lo que los resultados y las conclusiones, podrían ser representativas del estado de salud de las personas.

CONCLUSIÓN

En esta revisión bibliográfica, se entregaron los antecedentes obtenidos desde la literatura para revelar las consecuencias negativas que provoca la obesidad y el SOP en la fertilidad de las mujeres. A partir de esta revisión, se confirma que la obesidad y el SOP tienen una correlación positiva con la infertilidad, por lo que es relevante seguir estudiando las asociaciones entre las patologías mencionadas, ya que corresponden a enfermedades de gran prevalencia en la población mundial, lo que claramente está llevando a un deterioro en la salud de las personas, especialmente de las mujeres. Así, el conocimiento de esta relación es importante para aumentar las posibilidades de que las mujeres infértiles puedan mejorar su condición y lograr un embarazo.

Realizar más investigaciones sobre otras comorbilidades, como la resistencia a la insulina, la acumulación de lípidos viscerales, hiperandrogenismo, entre otras; que afectan de forma negativa la fertilidad, podría significar un avance en temas de salud reproductiva. Lo anterior ayudaría a generar y poner en práctica nuevas estrategias de prevención en salud (prevención de la enfermedad, detección temprana, tratamiento oportuno y prevención de las secuelas de las patologías) para estas patologías, o bien, fomentar el mejoramiento de los tratamientos disponibles para disminuir el impacto de estas en la fertilidad de la mujer, lo que conllevará a una mejora en la salud reproductiva de las mujeres en edad fértil. Es por todo esto que se debe destacar el rol de la matrona, ya que corresponde al profesional que más acompaña a la mujer a lo largo de su vida, por lo que puede constituir la primera línea de prevención y detección de todas las patologías mencionadas, contribuyendo indirectamente en el correcto tratamiento al realizar las derivaciones correspondientes, de esta manera se puede lograr una disminución en la prevalencia de estas enfermedades y, en consecuencia, mejorar la salud sexual y reproductiva de todas las mujeres.

BIBLIOGRAFÍA

- Al-Ttaie, F. K., & Aljawadi, Z. A. (2021). HORMONAL AND BIOCHEMICAL STUDY OF THE EFFECT OF OBESITY ON WOMEN INFERTILITY. *Journal of Health and Translational Medicine (JUMMEC)*, 24(1).
doi:<https://doi.org/10.22452/jummec.vol24no1.9>
- Athar, F., Karmani, M., & Templeman, N. M. (2024). Metabolic hormones are integral regulators of female reproductive health and function. *Bioscience reports*, 44(1).
doi:<https://doi.org/10.1042/BSR20231916>
- Barbieri, R. L. (2014). The endocrinology of the menstrual cycle. *Methods in molecular biology (Clifton, N.J.)*, 1154, 145-169. doi:https://doi.org/10.1007/978-1-4939-0659-8_7
- Barrea, L., Muscogiuri, G., Pugliese, G., de Alteriis, G., Colao, A., & Savastano, S. (2021). Metabolically Healthy Obesity (MHO) vs. Metabolically Unhealthy Obesity (MUO) Phenotypes in PCOS: Association with Endocrine-Metabolic Profile, Adherence to the Mediterranean Diet, and Body Composition. *Nutrients*, 13(11), 3925. doi:<https://doi.org/10.3390/nu13113925>
- Bergh, C. M., Moore, M., & Gundell, C. (2016). Evidence-Based Management of Infertility in Women With Polycystic Ovary Syndrome. *Journal of obstetric, gynecologic, and neonatal nursing : JOGNN*, 45(1), 111-122.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.jogn.2015.10.001>
- Bond, S. T., Calkin, A. C., & Drew, B. G. (2022). Adipose-Derived Extracellular Vesicles: Systemic Messengers and Metabolic Regulators in Health and Disease. *Frontiers in physiology*, 13. doi:<https://doi.org/10.3389/fphys.2022.837001>
- Broughton, D. E., & Moley, K. H. (2017). Obesity and female infertility: potential mediators of obesity's impact. *Fertility and Sterility*, 107(4), 840-847.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2017.01.017>
- Cerda, L. (2020). Formación profesional de la matrona/matrón en Chile: años de historia. *Revista chilena de obstetricia y ginecología*, 85(2), 115-122.
doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75262020000200115>.
- Collée, J., Mawet, M., Tebache, L., Nisolle, M., & Brichant, G. (2021). Polycystic ovarian syndrome and infertility: overview and insights of the putative treatments. *Gynecological Endocrinology*, 37(10), 869-874.
doi:<https://doi.org/10.1080/09513590.2021.1958310>

- Cooney, L. G., & Dokras, A. (2017). Depression and Anxiety in Polycystic Ovary Syndrome: Etiology and Treatment. *Current psychiatry reports*, 19(11), 83. doi:<https://doi.org/10.1007/s11920-017-0834-2>
- Costello, M. F., Misso, M. L., Balen, A., Boyle, J., Devoto, L., Garad, R. M., . . . Teede, H. J. (2019). A brief update on the evidence supporting the treatment of infertility in polycystic ovary syndrome. *The Australian & New Zealand journal of obstetrics & gynaecology*, 59(6), 867-873. doi:<https://doi.org/10.1111/ajo.13051>
- Deng, C., Ke, X., Lin, L., Fan, Y., & Li, C. (2024). Association between indicators of visceral lipid accumulation and infertility: a cross-sectional study based on US women. *Lipids in Health and Disease*, 23. doi:10.1186/s12944-024-02178-x
- Direkvand-Moghadam, A., Sayehmiri, K., Delpisheh, A., & Direkvand-Moghadam, A. (2014). The global trend of infertility: an original review and meta-analysis. *International Journal of Epidemiologic Research*, 35-43. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/143844503.pdf>
- Doufas, A. G., & Mastorakos, G. (2000). The hypothalamic-pituitary-thyroid axis and the female reproductive system. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 900, 65-76. doi:<https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2000.tb06217.x>
- Elevancini, M. I., Díaz, C., & Aliaga, C. (2021). Nuevos desafíos en el rol de matronas/matronas en Medicina Reproductiva. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 32(2), 221-225. doi:<https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2020.10.003>.
- Faghfoori, Z., Fazelian, S., Shadnoush, M., & Goodarzi, R. (2017). Nutritional management in women with polycystic ovary syndrome: A review study. *Diabetes & metabolic syndrome*, 11(1), S429-S432. doi:<https://doi.org/10.1016/j.dsx.2017.03.030>
- Fichman, V., Costa, R. d., Miglioli, T. C., & Marinheiro, L. P. (2020). Association of obesity and anovulatory infertility. *Einstein*, 18. doi:10.31744/einstein_journal/2020AO5150
- Goodarzi, M. O., Dumesic, D. A., Chazenbalk, G., & Azziz, R. (2011). Polycystic ovary syndrome: etiology, pathogenesis and diagnosis. *Nature reviews. Endocrinology*, 7(4), 219-231. doi:<https://doi.org/10.1038/nrendo.2010.217>
- Gueneau de Mussy, C., Larraín, D., & Schliak, T. (2019). Desarrollo de la matronería y dispositivo institucional: herencia y control social. *Nomadías*(27), 75-94. Obtenido de <https://nomadias.uchile.cl/index.php/NO/article/view/54370>
- Hanson, B., Johnstone, E., Dorais, J., Silver, B., Peterson, C. M., & Hotaling, J. (2017). Female infertility, infertility-associated diagnoses, and comorbidities: a review. *Journal of assisted reproduction and genetics*, 34(2), 167-177. doi:<https://doi.org/10.1007/s10815-016-0836-8>

- Hart, R., Hickey, M., & Franks, S. (2004). Definitions, prevalence and symptoms of polycystic ovaries and polycystic ovary syndrome. *est Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology*, *18*(5), 671-683.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2004.05.001>
- Hiriart-Urdanivia, M., Sánchez-Soto, C., Velasco, M., Sabido-Barrera, J., & Ortiz-Huidobro, R. I. (2019). El receptor soluble de insulina y el síndrome metabólico. *Gaceta medica de Mexico*, *155*(5), 541-545.
doi:<https://doi.org/10.24875/GMM.19005185>
- Itriyeva, K. (2022). The effects of obesity on the menstrual cycle. *Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care*, *8*, 52. doi:10.1016/j.cppeds.2022.101241
- Ke, J., Feng, Y., & Chen, Z. (2023). Association between waist circumference and female infertility in the United States. *Plos One*, *18*.
doi:10.1371/journal.pone.0295360
- Laru, J., Nedelec, R., Koivuaho, E., Ojaniemi, M., Järvelin, M.-R., Tapanainen, J. S., . . . Morin-Papunen, L. (2021). BMI in childhood and adolescence is associated with impaired reproductive function—a population-based cohort study from birth to age 50 years. *Human Reproduction*, *11*, 18-36. doi:10.1093/humrep/deab164
- Legro, R. S., Hansen, K. R., Diamond, M. P., Steiner, A. Z., Coutifaris, C., Cedars, M. I., . . . Kris-Etherton, P. M. (2022). Effects of preconception lifestyle intervention in infertile women with obesity: The FIT-PLESE randomized controlled trial. *Reproductive Medicine Network*, *19*(1).
doi:<https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1003883>
- Lim, S. S., Hutchison, S. K., Van Ryswyk, E., Norman, R. J., Teede, H. J., & Moran, L. J. (2019). Lifestyle changes in women with polycystic ovary syndrome. *Lifestyle changes in women with polycystic ovary syndrome*, *3*(3).
doi:<https://doi.org/10.1002/14651858.CD007506.pub4>
- Liu, X., Zhang, J., & Wang, S. (2023). Global, regional, and national burden of infertility attributable to PCOS, 1990–2019. *Human Reproduction*, *39*, 108-118. Obtenido de <https://doi-org.bdigitaluss.remotexs.co/10.1093/humrep/dead241>
- Lizneva, D., Suturina, L., Walker, W., Brakta, S., Gavrilova-Jordan, L., & Azziz, R. (2016). Criteria, prevalence, and phenotypes of polycystic ovary syndrome. *Fertility and sterility*, *106*(1), 6-15.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2016.05.003>
- Lomteva, S., Shkurat, T., Bugrimova, E., Zolotykh, O., Alexandrova, A., & Karantysh, G. (2022). Violation of the Hormonal Spectrum in Polycystic Ovaries in Combination with Insulin Resistance. What is the Trigger: Insulin Resistance or Polycystic Ovary Disease? *Baghdad Science Journal*, *19*(5).
doi:<https://doi.org/10.21123/bsj.2022.6317>

- Louwers, V. Y., & Laven, J. S. (2020). Characteristics of polycystic ovary syndrome throughout life. *Therapeutic Advances in Reproductive Health*, 14. doi:<https://doi.org/10.1177%2F2633494120911038>
- Mascarenhas, M., Cheung, H., & Mathers, C. (2012). Measuring infertility in populations: constructing a standard definition for use with demographic and reproductive health surveys. *Population Health Metrics*. doi:<https://doi.org/10.1186/1478-7954-10-17>
- McCartney, C. R., & Marshall, J. C. (2016). CLINICAL PRACTICE. Polycystic Ovary Syndrome. *The New England journal of medicine*, 375(1), 54-64. doi:<https://doi.org/10.1056/NEJMcp1514916>
- Ortiz-Flores, A. E., Luque-Ramírez, M., & Escobar-Morreale, H. F. (2019). Polycystic ovary syndrome in adult women. *Medicina clinica*, 152(11), 450-457. doi:<https://doi.org/10.1016/j.medcli.2018.11.019>
- Parveen, S., Khan, S., Khan, M. M., Gupta, B., Ahmad, A., & Alam, R. (2024). Association of lipid profile and obesity in patients with polycystic ovary syndrome. *Endocrine Regulation*, 1, 58. doi:10.2478/enr-2024-0009
- Pasquali, R., Antenucci, D., Casimirri, F., Venturoli, S., Paradisi, R., Fabbri, R., . . . Barbara, L. (1989). Clinical and hormonal characteristics of obese amenorrheic hyperandrogenic women before and after weight loss. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism*, 68(1), 173-179. doi:<https://doi.org/10.1210/jcem-68-1-173>
- Pfieffer, M. L. (2019). Polycystic ovary syndrome: An update. *Nursing*, 49(8), 34-40. doi:<https://doi.org/10.1097/01.NURSE.0000569748.65796.d1>
- Practice Committee of the American Society for Reproductive Medicine. (2013). Definitions of infertility and recurrent pregnancy loss: a committee opinion. *Fertility and sterility*, 99(1), 63. doi:<https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2012.09.023>
- Practice Committee of the American Society for Reproductive Medicine. (2021). Obesity and reproduction: a committee opinion. *Fertility and Sterility*, 116(5), 1266-1285. doi:<https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2021.08.018>
- Rios, J. S., Greenwood, E. A., Pavone, M. E., Cedars, M. I., Legro, R. S., Diamond, M. P., . . . Huddleston, H. G. (2020). Associations Between Anti-Mullerian Hormone and Cardiometabolic Health in Reproductive Age Women Are Explained by Body Mass Index. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 105, 555-563. doi:<https://doi-org.bdigitaluss.remotexs.co/10.1210/clinem/dgz012>
- Rodríguez-Rodríguez, E., Perea, J. M., López-Sobaler, A. M., & Ortega, R. M. (2009). Obesity, insulin resistance and increase in adipokines levels: importance of the diet and physical activity. *Nutrición Hospitalaria*, 24(4), 415-421. Obtenido de

http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112009000400004&lng=es&tlng=es

- Rosenfield, R. L. (2020). Current concepts of polycystic ovary syndrome pathogenesis. *Current Opinion in Pediatrics*, 32(5), 698-706. doi:10.1097/MOP.0000000000000945
- Sevindik, B., Unver Dogan, N., Secilmis, O., Uysal, E., Fazliogullari, Z., & Karabulut, A. K. (2023). Differences in the anatomical structure of the uterus between fertile and infertile individuals. *Clinical anatomy (New York, N.Y.)*, 36(5), 764-769. doi:<https://doi.org/10.1002/ca.24045>
- Talmor, A., & Dunphy, B. (2015). Female Obesity and Infertility. *Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology*, 29(4), 498-506. doi:<https://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2014.10.014>
- Tang, J., Xu, Y., Wang, Z., Ji, X., Qiu, Q., Mai, Z., & Huang, J. (2023). Association between metabolic healthy obesity and female infertility: the national health and nutrition examination survey, 2013–2020. *BMC Public Health*(1524). doi:10.1186/s12889-023-16397-x
- Tarlatzis, B. C., Fauser, B. C., Legro, R. S., Norman, R. J., Hoeger, K., Pasquali, R., . . . Azziz, R. (2008). Consensus on infertility treatment related to polycystic ovary syndrome. *Human Reproduction*, 23(3), 462-477. doi:<https://doi.org/10.1093/humrep/dem426>
- Vatier, C., Christin-Maitre, S., & Vigouroux, C. (2022). Role of insulin resistance on fertility – Focus on polycystic ovary syndrome. *Annales d'Endocrinologie*, 83, 199-202. Obtenido de <https://doi.org.bdigitaluss.remotexs.co/10.1016/j.ando.2022.04.004>
- Velez, L. M., Seldin, M., & Motta, A. B. (2021). Inflammation and reproductive function in women with polycystic ovary syndrome. *Biology of reproduction*, 6, 104. doi:10.1093/biolre/ioab050
- Venkatesh, S. F., Benonisdottir, S., Rahmioglu, N., Becker, C., Granne, I., Zondervan, K., & Holmes, M. (2022). Obesity and risk of female reproductive conditions: A Mendelian randomisation study. *Plos Medicine*, 19, 2. doi:10.1371/journal.pmed.1003679
- Vilman, L. S., Thisted, E., Baker, J. L., & Holm, J. -C. (2013). Development of Obesity and Polycystic Ovary Syndrome in Adolescents. *Hormone Research in Pediatrics*, 78(5-6), 269-278. doi:<https://doi.org/10.1159/000345310>
- Volgsten, H., Skoog Svanberg, A., Ekselius, L., Lundkvist, O., & Sundström Poromaa, I. (2010). Risk factors for psychiatric disorders in infertile women and men undergoing in vitro fertilization treatment. *Fertility and sterility*, 1088-1096. doi:<https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2008.11.008>

- Wiwanitkit, V. (2008). Difference in physiogenomics between male and female infertility. *Andrologia*, 40(3), 158-160. doi:<https://doi.org/10.1111/j.1439-0272.2008.00839.x>
- World Health Organization (WHO). (2000). Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic. *WHO Technical Report Series*, 894, 7-13. Obtenido de https://www.bing.com/ck/a?!&&p=ed752e28055981e4dae8d9da687070a118ff91e32b0b8760884d5eb0df998253JmltdHM9MTcyOTgxNDQwMA&pfn=3&ver=2&hsh=4&fclid=2f71dad5-df0e-6cd0-318c-ce99deb76d7e&psq=https%3a%2f%2fwww.who.int%2fnutrition%2fpublications%2fobesity%2fWHO_TRS
- World Health Organization. (2024). *Adolescent pregnancy*. Obtenido de <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/adolescent-pregnancy>
- Yin, Y., Zhou, S., Lu, D., Chen, X., Liu, B., Lu, S., . . . Wu, A. (2023). Higher waist circumference is associated with increased likelihood of female infertility: NHANES 2017-2020 results. *Frontiers in Endocrinology*, 14. doi:10.3389/fendo.2023.1216413
- Zhang, M., Liu, X., Xu, X., Li, J., Bu, Z., Yang, Q., . . . Guo, Y. (2023). The reference value of anti-Müllerian hormone to diagnose polycystic ovary syndrome is inversely associated with BMI: a retrospective study. *Reproductive Biology and Endocrinology*(15). doi:10.1186/s12958-023-01064-y
- Zheng, L., Yang, L., Guo, Z., Yao, N., Zhang, S., & Pu, P. (2024). Obesity and its impact on female reproductive health: unraveling the connections. *Frontiers in endocrinology*, 14. doi:<https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1326546>
- Zhu, J.-I., Chen, Z., Feng, W.-j., Long, S.-I., & Mo, Z.-C. (2019). Sex hormone-binding globulin and polycystic ovary syndrome. *Clinica Chimica Acta*, 499, 142-148. doi:<https://doi.org/10.1016/j.cca.2019.09.010>
- Zhuang, S., Jing, C., Yu, L., Ji, L., Liu, W., & Hu, X. (2022). The relationship between polycystic ovary syndrome and infertility: a bibliometric analysis. *Annals of translational medicine*, 10(6), 318. doi:<https://doi.org/10.21037/atm-22-714>

ANEXO

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TRABAJOS DE TITULACIÓN

1. Identificación del autor.

Nombre (s): Catalina Alejandra Cabello Godoy Dirección: General Flores #30, Providencia Teléfono: +56998114995 Email: catagodoy1998@gmail.com
Nombre (s): Sandra Camila Cuevas Abarzúa Dirección: Avenida Tres Poniente #19, Melipilla Teléfono: +56955127890 Email: sccuevas.a@gmail.com
Nombre (s): Antonia Valentina del Carmen Labrín González Dirección: El magnolio #3067, Macul Teléfono: +56966393617 Email: antolabringonzalez@gmail.com
Nombre (s): Isidora Rayén Muñoz Uribe Dirección: Av. Troncal San Francisco #2521 Teléfono: +56961937586 Email: isidora.munorayen@gmail.com
Nombre (s): Anaiss Stefany Vera Vilches Dirección: Gil de Castro #03497, Lo Espejo Teléfono: +56975725881 Email: anaissv55@gmail.com
Nombre (s): Constanza Antonia Yáñez Toledo Dirección: El Granero #3732, Puente Alto Teléfono: +56956266783 Email: conii.yanez27@gmail.com

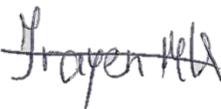
Identificación del Trabajo de Titulación.

Título: El impacto del síndrome de ovario poliquístico y la obesidad en la fertilidad de la mujer: revisión bibliográfica mundial. Facultad: Ciencias para el Cuidado de la Salud
--

Carrera: Obstetricia
 Título o grado al que opta: Licenciado en Obstetricia y Matronería
 Profesor guía: Dra. Paulina Fernanda Ormazábal Leiva
 Fecha de entrega: 15 de noviembre de 2024

A través del presente formulario se autoriza la reproducción parcial o total de esta obra con fines académicos, por cualquier forma, medio o procedimiento, siempre y cuando se incluya la cita bibliográfica del documento.

Autorizo su publicación (marcar con una X según corresponda).	
<input checked="" type="checkbox"/>	Inmediata.
<input type="checkbox"/>	Desde esta fecha: _____ (mes/año).
<input type="checkbox"/>	NO autorizo su publicación completa, solo resumen y metadatos.

Nombre, firma y Rut autor (es).		
Catalina Cabello Godoy		19.726.187-0
Sandra Camila Cuevas		20.878.899-K
Antonia Labrín González		21.080.493-5
Isidora Rayen Muñoz Uribe		20.919.059-1
Anaïss Stefany Vera Vilches		21.037.015-3
Constanza Antonia Yáñez Toledo		21.294.998-1

