



**ESCUELA
DE ENFERMERÍA
Y FISIOTERAPIA**



SAN JUAN DE DIOS

Trabajo Fin de Grado

El impacto de la dieta cetogénica en la salud cardiovascular de mujeres diagnosticadas con síndrome de ovario poliquístico: un protocolo de revisión sistemática.

Alumno: Laura García Robles.

Director: Jesús Muñoz Muñoz.

Madrid, 25 de abril de 2025

Índice

Resumen.....	9
Abstract.....	10
1. Presentación	11
2. Estado de la cuestión	13
2.1. Fundamentación	13
2.2. Definición del síndrome de ovario poliquístico	14
2.2.1 Cambios fisiológicos que produce el síndrome de ovario poliquístico 14	
2.2.2 Diagnóstico del síndrome de ovario poliquístico.....	16
2.2.3 Prevalencia del síndrome de ovario poliquístico.....	17
2.2.4 Causas del síndrome de ovario poliquístico (genética, factores ambientales y factores de predisposición)	19
2.2.5 Tratamiento del síndrome de ovario poliquístico	20
2.3. El síndrome de ovario poliquístico y el riesgo cardiovascular.....	21
2.4. ¿Cómo puede afectar en el futuro a pacientes con síndrome de ovario poliquístico? El síndrome de ovario poliquístico y la menopausia desde un enfoque cardiovascular	22
2.5. La nutrición como tratamiento complementario al síndrome de ovario poliquístico	23
2.6. La dieta cetogénica.....	25
2.7. El papel de la enfermería en el síndrome de ovario poliquístico.....	27
3. Justificación.....	29
4. Metodología.....	31
4.1. Objetivos del estudio.....	31
Objetivo general	31
Objetivos específicos y secundarios.....	31
4.2. Pregunta de revisión	31
4.3. Criterios de inclusión y exclusión	32
Criterios de inclusión	32

Criterios de exclusión	32
4.4. Metodología	32
Estrategia de búsqueda	32
Selección de artículos	34
Evaluación crítica	35
Extracción de datos.....	35
4.5. Limitaciones del estudio.....	38
4.6. Discusión	44
5. Bibliografía	45
6. ANEXOS	51
ANEXO I. Declaración PRISMA 2020	52
ANEXO II. Diagrama de flujo	53
ANEXO III. Cronograma del estudio	54

Índice de tablas

Tabla 1. Glosario de abreviaturas.....	7
Tabla 2. Términos DeCS y Mesh.....	14
Tabla 3. Ecuación de búsqueda y resultados.....	34
Tabla 4. Autores y resultados de los artículos seleccionados para revisión final.....	36
Tabla 5. Indicaciones protocolo PRISMA 2020.....	52
Tabla 6. Cronología del estudio.....	54

Índice de figuras

Figura 1. El eje Hipotálamo – Hipófisis – Gonadal.....	16
Figura 2. Prevalencia del SOP según los diferentes criterios.....	18
Figura 3. Prevalencia del SOP a nivel global frente a otras patologías ginecológicas.....	18
Figura 4. Rosco de proporciones de los macronutrientes de la dieta cetogénica.....	26
Figura 5. Gráfico del perfil lipídico entre la dieta cetogénica y dieta mediterránea.....	39
Figura 6. Diagrama de flujo.....	53

Glosario de abreviaturas

SIGNIFICADO	SIGLAS
Enfermedad cardiovascular	ECV
Lipoproteína de alta densidad o High-density lipid	HDL
Índice de masa corporal	IMC
Dieta cetogénica o Ketogenic diet	KD
Lipoproteína de baja densidad o Low-density lipid	LDL
Síndrome de ovario poliquístico	SOP

Tabla 1. Glosario de abreviaturas. Elaboración propia

Resumen

En este estudio de revisión sistemática se abordan dos patologías con alta prevalencia global, el síndrome de ovario poliquístico y las enfermedades cardiovasculares. Con alta comorbilidad entre ellas y por ende, un gran impacto para la salud de las pacientes y el sistema sanitario. El siguiente estudio pretende recabar la mayor información posible acerca del impacto de la dieta cetogénica (KD), cuyo uso como tratamiento en diversas enfermedades está generando inquietudes y diferentes opiniones. Así, se realiza un protocolo de revisión sistemática. La nutrición es una forma de tratamiento que cada vez cobra más importancia en el manejo de las enfermedades, por ello, el seguimiento de este tipo de dietas sería de gran relevancia manejarlo y conocer su impacto desde el equipo de enfermería. Múltiples estudios demuestran que la KD tiene resultados muy favorables en los parámetros de riesgo cardiovascular, incluyendo una mejora en el perfil lipídico, el IMC, grasa visceral y resistencia a la insulina.

Palabras clave: Síndrome de ovario poliquístico; Dieta cetogénica; Factores de riesgo de enfermedad cardíaca.

Abstract

This systematic review study addresses two globally prevalent conditions: Polycystic ovary syndrome (PCOS) and Cardiovascular diseases (CVDs). These conditions are frequently comorbid, resulting in significant health implications for patients and considerable impact on the healthcare system. This study aims to gather as much information as possible about the impact of the ketogenic diet (KD), whose use as a treatment for various diseases is generating concerns and differing opinions. A systematic review protocol is made therefore. Nutrition is becoming an increasingly important component in the management of diseases. Therefore, monitoring and understanding the impact of such diets is highly relevant for the nursing team. Multiple studies demonstrate that the ketogenic diet has very positive results in cardiovascular risk parameters, including improvements in lipid profile, BMI, visceral fat, and insulin resistance.

Keywords: Polycystic ovary syndrome; Diet, Ketogenic; Heart disease risk factors.

1. Presentación

He elegido este tema como proyecto de fin de grado, en primer lugar, porque el síndrome de ovario poliquístico está considerado una de las patologías más frecuentes en mujeres jóvenes en edad fértil, que además se estima que es un síndrome subdiagnosticado (>2 años y 3 médicos hasta su diagnóstico) y supone una gran carga sanitaria y económica a nivel mundial. Es por ello, que creo se trata de un tema al cuál (como sanitarios) debemos de dar más visibilidad e involucrarnos en su estudio científico para mejorar la calidad de vida de nuestros pacientes y contribuir a la mejora de nuestro sistema sanitario.

En segundo lugar, me he volcado en este tema por un motivo personal. Una de las especialidades que más me atraen de la enfermería es la salud cardiovascular, en parte supongo que se debe a mi gran cercanía con la cardiología, ya que he podido tener la experiencia de realizar mis rotaciones clínicas en servicios tales como rehabilitación cardíaca, la unidad coronaria, el servicio de hemodinámica e incluso tuve la gran suerte de asistir a una cirugía cardíaca pediátrica en el Hospital universitario de La Paz.

Tras haber leído una gran variedad de artículos científicos, está científica y estadísticamente comprobado, que la primera causa de muerte (tanto para hombres como para mujeres) en España y hasta el año 2022 eran las enfermedades de etiología cardiovascular.

Actualmente (2025), se sitúan en segundo puesto tras las neoplasias. Sin embargo, y desgraciadamente, la enfermedad cardiovascular de la mujer no está tan estudiada como la del hombre. De hecho, la comunidad científica cree firmemente que existe un infra diagnóstico de la mujer con patología cardíaca, con todo lo que ello conlleva (diagnósticos erróneos, peor pronóstico, peor respuesta al tratamiento, diagnóstico de la enfermedad en fases avanzadas, etc). Son, por lo tanto, estos motivos, los que remueven mi afán por impregnarme y profundizar más en este tema.

AGRADECIMIENTOS

Por último, me gustaría agradecer a todos los profesores y profesoras de la universidad, a mi tutor de este proyecto, a todos los médicos, enfermeras y profesionales de la salud que han hecho posible mi formación y que me han acompañado a lo largo de todos estos años. Quiero agradecer a toda mi familia, pero en especial a mi abuelo, que fue y sigue siendo un gran médico de familia y quien me introdujo y despertó en mi la vocación que hoy en día tengo hacia esta profesión tan especial y bonita.

2. Estado de la cuestión

2.1. Fundamentación

Para introducirnos en el estado de la cuestión, se plasmarán los siguientes conceptos básicos para comprender la patología del ovario poliquístico, sus complicaciones y sus factores de riesgo, en especial los factores de riesgo cardiovasculares.

En el siguiente apartado se exponen los conocimientos actualizados del tema elegido. Los artículos escogidos de los cuales se recaba la siguiente información, se han recopilado en bases de datos tales como: PubMed, SciELO, Google Scholar, Scopus y EBSCO. Para la búsqueda de estos artículos se han establecido los siguientes tesauros o palabras clave con el fin de realizar una búsqueda lo más exacta y precisa posible. Además, se han utilizado operadores booleanos tales como “AND”, “OR”, “NOT”, “LESS” y “NEAR”.

Términos naturales	Términos DeCs	Términos MeSH
Ovario poliquístico	Síndrome de ovario poliquístico	Polycystic ovary syndrome
Patologías cardiovasculares	Factores de riesgo de enfermedad cardíaca	Heart disease risk factors
Ejercicio de fuerza	Entrenamiento de fuerza	Resistance training
Prevalencia	Prevalencia	Prevalence
Síntomas	Síntomas generales	General Symptoms
Europa	Europa	Europe
Síntomas	sintomatología	Symptomatology
Menopausia	Menopausia	Menopause
Dieta keto	Dieta cetogénica	Diet, Ketogenic
Vitamina D	Vitamina D	Vitamin D

Diagnóstico	Diagnóstico clínico	Clinical diagnosis
Hiperandrogenismo	Hiperandrogenismo	Hyperandrogenism
Dieta mediterránea	Dieta mediterránea	Diet, mediterranean
Dieta keto	Dieta cetogénica	Diet, ketogenic
LDL	LDL-Colesterol	Cholesterol, LDL
HDL	HDL-Colesterol	Cholesterol, HDL
IMC	IMC-Edad	BMI-Age

Tabla 2. Términos DeCs y MeSH. Elaboración propia

2.2. Definición del síndrome de ovario poliquístico

El síndrome de ovario poliquístico se podría definir como la patología ginecológica, metabólica y endocrina más frecuente en mujeres con edad reproductiva. Caracterizada por hiperandrogenismo femenino, oligoovulación y/o anovulación, y morfología ovárica poliquística, asociada a una inflamación generalizada crónica, riesgo multifactorial de enfermedades cardiovasculares (en especial la patología coronaria) entre las que destacan la resistencia a la insulina, la dislipemia y obesidad; y asociada a enfermedad del hígado graso no alcohólico e incluso a una mayor probabilidad de desarrollar cáncer de endometrio, (Singh et al., 2023), (Sadeghi et al., 2022).

Sin pasar por alto ni mucho menos, los grandes efectos y la susceptibilidad de padecer trastornos psicológicos tales como ansiedad, depresión, trastornos de la conducta alimentaria (TCAs) o problemas de baja autoestima, entre otros, (Stener-Victorin et al. 2024), (Joham et al., 2022).

2.2.1 Cambios fisiológicos que produce el síndrome de ovario poliquístico

El SOP es una compleja patología y aunque se conoce que la elevada proporción de la hormona luteinizante (LH) en relación con la hormona folículo estimulante (FSH) y la mayor frecuencia de la hormona liberadora de gonadotropina (GnRH) son algunas de las causas subyacentes del SOP, aún se desconoce la exacta etiología de esta patología, (Sadeghi et al., 2022).

La evidencia científica sugiere que, diversos factores, tanto internos como externos, como la resistencia a la insulina, el hiperandrogenismo, los factores ambientales, así

como la genética y la epigenética, juegan un papel importante en su desarrollo, (Singh et al., 2023).

Para comprender mejor los cambios fisiológicos que produce este síndrome en el organismo de las mujeres que lo padecen, primero debemos entender cómo funciona el eje hipotálamo-hipofisario-adrenal y gonadal:

Los ejes hipotálamo-hipofisario-adrenal y gonadal son dos sistemas de comunicación entre 3 glándulas: el hipotálamo, la hipófisis (o la glándula pituitaria) y las glándulas suprarrenales y/o los ovarios. El eje hipotálamo-hipófisis es el eje que regula todas las hormonas que se producen y secretan en nuestro cuerpo, (Khobragade et al., 2024).

El funcionamiento del eje HHA y gonadal podemos desglosarlo en varias etapas:

Hipotálamo: El hipotálamo responde a señales externas. Dependiendo de unas señales u otras, produce una serie de hormonas, pero las que nos van a ayudar a comprender esta patología son: la hormona liberadora de corticotropina (CRH) y la hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH), (Khobragade et al., 2024).

Hipófisis: La CRH y GnRH viajan hasta llegar a la hipófisis o glándula pituitaria. La CRH estimula la liberación de hormona adrenocorticotrópica (ACTH) y la GnRH estimula la liberación de dos hormonas: hormona luteinizante (LH) y hormona estimulante del folículo (FSH), (Khobragade et al., 2024).

Glándulas suprarrenales y ovarios: La ACTH actúa en las glándulas suprarrenales. En respuesta, las glándulas suprarrenales liberan cortisol. El cortisol tiene múltiples efectos, como el aumento de la glucemia o la supresión del sistema inmune. Cabe destacar que la producción de andrógenos no sólo se da en las glándulas suprarrenales, sino que los propios ovarios también segregan una gran cantidad de andrógenos, (Khobragade et al., 2024).

Por otro lado, la LH y la FSH actúan en el ovario produciendo los folículos, el cuerpo lúteo y haciendo que la ovulación se lleve a cabo. Una vez explicado esto, podemos entender mejor por qué el SOP genera tantos cambios fisiológicos en el organismo, y podemos intuir las causas que lo producen, (Khobragade et al., 2024).

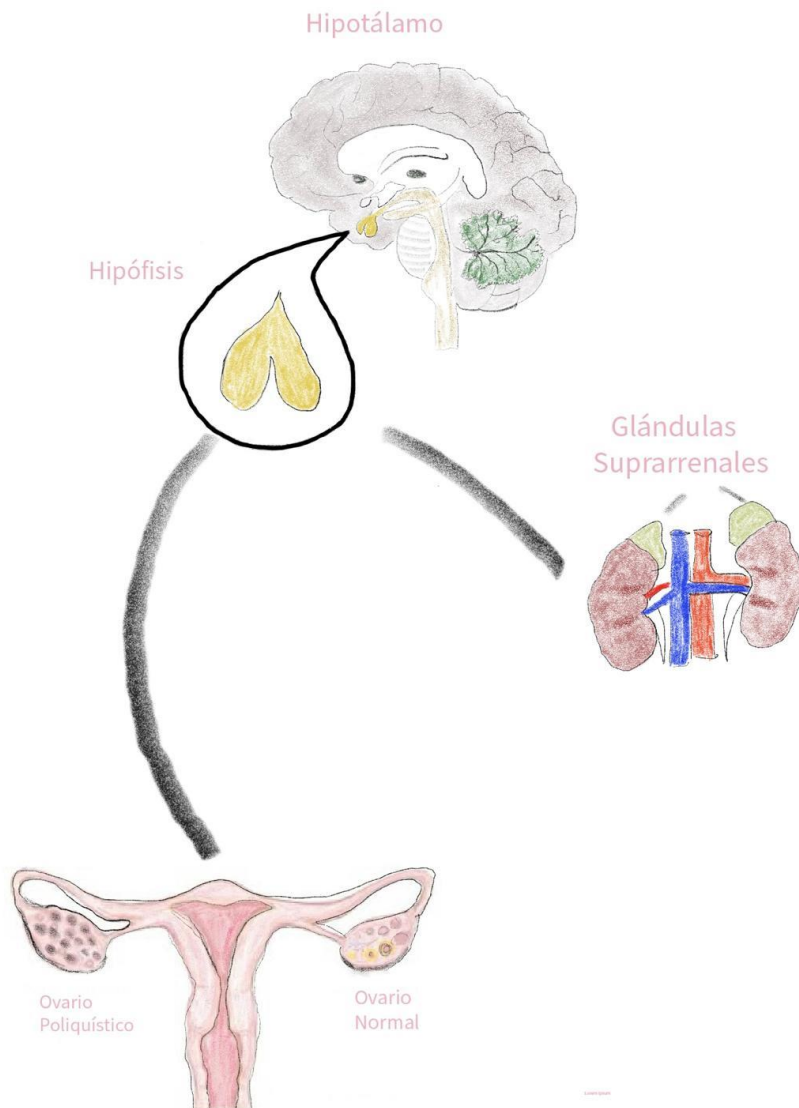


Figura 1. El eje Hipotálamo- Hipófisis- Gonadal. Elaboración propia a partir de (Khobragade et al., 2024).

2.2.2 Diagnóstico del síndrome de ovario poliquístico

El diagnóstico de ovario poliquístico ha ido evolucionando a lo largo del tiempo a medida en que la comunidad científica ha avanzado. Existen 3 metodologías de diagnóstico, denominados “criteria” en inglés, sin embargo, actualmente, la metodología que se lleva a cabo para confirmar el diagnóstico del síndrome de ovario poliquístico es la “AE-PCOS Society criteria” de 2006.

En el NIH criteria de 1990, establece el diagnóstico de SOP mediante la aparición de anovulación crónica y signos clínicos y bioquímicos de hiperandrogenismo. Ambos criterios necesarios para su confirmación, (Khobragade et al., 2024).

En el criterio de Rotterdam establecido en 2003, se establecía que para sospechar un diagnóstico en mujeres adultas de SOP era necesario cumplir dos de éstos tres criterios: hiperandrogenismo (clínico o bioquímico), ciclos menstruales irregulares persistentes (oligoovulación o anovulación) y morfología ovárica poliquística. Sin embargo, para el diagnóstico de mujeres adolescentes, eran necesarios los trastornos menstruales y el hiperandrogenismo., (Khobragade et al., 2024).

Por último y el criterio utilizado para el diagnóstico de SOP hasta la fecha, es el 2006 AE-PCOS Society. Para la confirmación del diagnóstico es necesario; la existencia de signos clínicos y/o bioquímicos de hiperandrogenismo, y una disfunción ovárica (oligoovulación y/o morfología poliquística), (Khobragade et al., 2024).

Para ello, el ginecólogo pedirá:

Análisis bioquímicos, en los que se solicitan los siguientes parámetros:

Testosterona total; Dehidroepiandrosterona sulfato (DHEAS); Androstenediona; 17 hidroxiprogesterona (17-OHP); Relación LH/FSH; Parámetros Tiroideos (TSH), (Dilliyappan et al., 2024).

Ecografía transvaginal (ultrasonografía): Se trata de una ecografía llevada a cabo de manera transvaginal cuyo objetivo es la valoración de la morfología ovárica. Se confirma el criterio de disfunción ovárica en presencia de 12 o más folículos en cada ovario o el aumento ovárico significativo (<10mm) en fase folicular temprana. Se descarta la ecografía abdominal ya que limita la visión correcta del órgano reproductor, (Dilliyappan et al., 2024).

2.2.3 Prevalencia del síndrome de ovario poliquístico

El ovario poliquístico está clasificado como la patología ginecológica más frecuente en mujeres jóvenes en edad fértil e incluso bajo estos datos, se cree firmemente que los diagnósticos actuales podrían multiplicarse por dos, ya que la comunidad científica piensa que es un trastorno subdiagnosticado y en aumento, (Bozdag et al., 2016).

Si hablamos de prevalencia, está estimado que entre el 6-18%, es decir, en torno a un 20% de la población mundial actual de mujeres en edad fértil padecen este trastorno o síndrome., (Khobragade et al., 2024), (Bozdag et al., 2016).

En un estudio de revisión sistemática se recabaron datos estadísticos de 35 artículos con el fin de encontrar la prevalencia del SOP a nivel global, en el que se obtuvieron los siguientes resultados: los resultados obtenidos indicaron que la prevalencia global del síndrome de ovario poliquístico fue del 5,5% según los criterios del NIH, del 11,5% según los criterios de Rotterdam y del 7,1% según los criterios AES. La prevalencia estimada

del SOP fue del 11% de la población a nivel global, (Salari et al., 2024).

Sin embargo, como bien se comenta en este otro artículo, es necesario un mayor esfuerzo y recursos para lograr una mayor estandarización de los métodos y comparar los resultados de los estudios sobre la prevalencia teniendo en cuenta las expresiones fenotípicas del síndrome, (Bozdag et al., 2016).

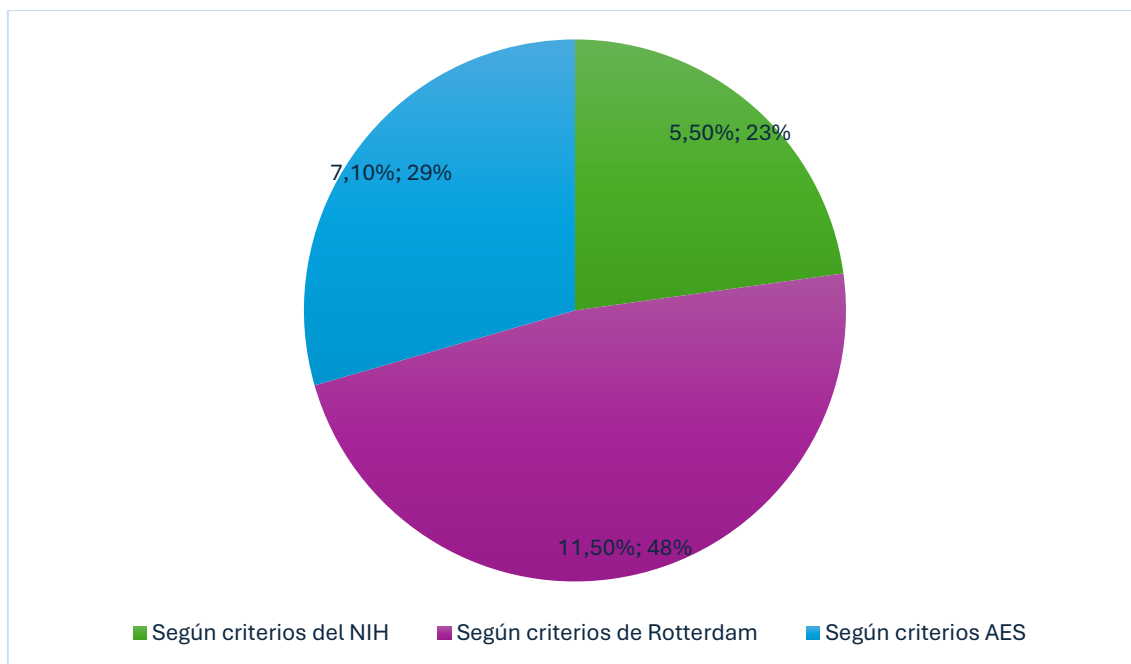


Figura 2. Prevalencia del SOP según los diferentes criterios. Elaboración propia a partir de (Bozdag et al., 2016).

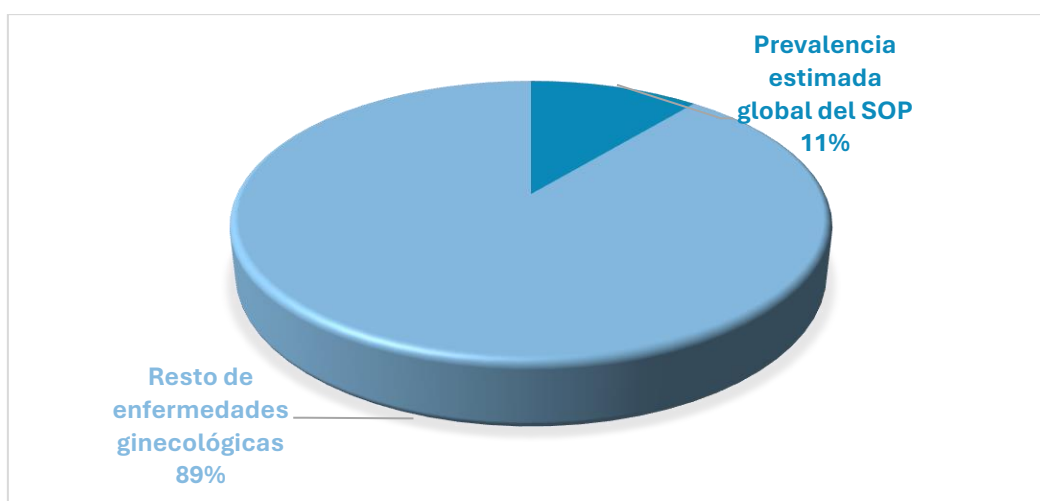


Figura 3. Prevalencia del SOP a nivel mundial frente a otras patologías ginecológicas. Elaboración propia a partir de (Bozdag et al., 2016).

2.2.4 Causas del síndrome de ovario poliquístico (genética, factores ambientales y factores de predisposición)

Aunque la patogenia exacta de este síndrome es aún inexacta, se sabe que el SOP puede estar causado por varios factores, pero esencialmente se debe a un desequilibrio hormonal, en especial, el exceso de andrógeno (hiperandrogenismo o hiperandrogenia).

Factores genéticos: Como cualquier patología que sale a la luz, el factor genético es una posibilidad para su aparición, por lo que el SOP también tiene un componente hereditario. Se ha identificado una correlación genética significativa en el síndrome de ovario poliquístico. Genes como el FTO, CAPN10, el gen del receptor de andrógenos (AR) y el gen receptor de la hormona foliculoestimulante (FSH), intervienen en su aparición, (Khobragade et al., 2024), (Stener-Victorin et al., 2020).

Epigenética: la epigenética cobra cada vez más importancia en las patologías de hoy en día. Los agentes externos e internos en el SOP juegan un papel muy importante. Cada vez más confirmado por la comunidad científica, la dieta alta en carbohidratos y grasas saturadas, y el sedentarismo juegan un papel fundamental en el manejo del SOP. Según evidencia y recientes hallazgos de investigaciones genéticas, existe una estrecha relación entre la obesidad y el síndrome de ovario poliquístico. La obesidad empeora el síndrome de ovario poliquístico, especialmente mediante el aumento de la resistencia a la insulina, (Singh et al., 2023), (Khobragade et al., 2024), (Xu & Qiao, 2022).

La obesidad está vinculada con la hiperinsulinemia, que agrava la intolerancia a la glucosa y el perfil lipídico de las pacientes con SOP. Al estimular la hormona luteinizante (LH), la obesidad favorece la producción de andrógenos, lo que contribuye al desarrollo de hiperandrogenismo, (Stener-Victorin et al., 2020).

Por otro lado, recientes estudios sugieren que existe una alta correlación entre el desequilibrio de la microbiota intestinal y el SOP lo que se conoce como disbiosis microbiana. A su vez, un estudio comparaba el microbioma intestinal de mujeres con síndrome de ovario poliquístico con el de mujeres sanas, en el cual se ha revelado alteraciones significativas. Estas incluyen una reducción en la diversidad microbiana y un desequilibrio en la abundancia de ciertas especies bacterianas. Es importante señalar que, aunque se han establecido estas conexiones, la investigación sobre las causas del SOP y la disbiosis microbiana sigue en desarrollo, (Singh et al., 2023), (Khobragade et al., 2024).

La microbiota abarca bacterias, virus, hongos, protozoos y arqueas, y está compuesta por aproximadamente 3 millones de microorganismos. Estos cambios en la microbiota intestinal se han asociado con diversas enfermedades, como enfermedades

cardiovasculares, trastornos autoinmunes, enfermedades neurológicas e incluso hiperandrogenismo, lo que explicaría la correlación con el síndrome de ovario poliquístico, (Singh et al., 2023), (Khobragade et al., 2024).

2.2.5 Tratamiento del síndrome de ovario poliquístico

Actualmente existen muchos tratamientos para el síndrome de ovario poliquístico, y aunque, es un trastorno crónico y sin cura, estos tratamientos están principalmente enfocados a paliar o reducir la clínica de la enfermedad y sus posibles riesgos.

Tratamiento para el ciclo menstrual irregular: Uno de los principales tratamientos en el SOP, son los tratamientos anticonceptivos. Bien sean administrados en forma de pastillas orales, parche cutáneo o transvaginal. En el síndrome de ovario poliquístico los ciclos anovulatorios (menstruaciones sin ovulación) son muy frecuentes y provocan una exposición a estrógenos sin la contrarrestación adecuada de los progestágenos. A este término le llamamos “estrógenos sin oposición” ya que hay unos niveles altos de estrógenos que no están siendo regulados por la progestina. Esta falta de progesterona provoca episodios de menorragia y contribuye al aumento del riesgo de cáncer de endometrio, (Khobragade et al., 2024), (Huddleston & Dokras, 2022).

Manejo del hiperandrogenismo: A parte de los cambios fisiológicos que el hiperandrogenismo produce, también puede producir una sintomatología de poco agrado en las mujeres (especialmente en mujeres jóvenes). La clínica del aumento de andrógenos puede verse en forma de hirsutismo (cabello en zonas anormales en mujeres), caída del cabello y acné, (Khobragade et al., 2024), (Huddleston & Dokras, 2022).

Para tratar este hiperandrogenismo clínico, se recomiendan anticonceptivos hormonales combinados, los cuales reducen la producción de andrógenos. Aunque no existe suficiente evidencia para recomendar un tipo específico de anticonceptivo, los facultativos favorecen aquellos con dosis bajas de etinilestradiol (con una dosis menor de 30 microgramos) y progestinas de menor actividad androgénica, (Khobragade et al., 2024), (Huddleston & Dokras, 2022).

El embarazo y la fertilidad en mujeres con SOP: Aunque el 80% de las mujeres con SOP no tendrían problemas a la hora de quedarse embarazada, existe un porcentaje que sí tendrán problemas de fertilidad. Este grupo de mujeres son aquellas que tienen 3 o menos menstruaciones al año. Para ello, se utilizan terapias orales que inducen la ovulación, como el letrozol y el citrato de clomifeno, las cuales se consideran las más eficaces y recomendadas. Por otro lado, y aunque menos eficaces, las intervenciones en el estilo de vida y el uso de metformina se ha visto que pueden aumentar la frecuencia

de la ovulación y ser considerados como posibles tratamientos complementarios. Un aspecto muy importante que resaltar durante el embarazo es que las mujeres con síndrome de ovario poliquístico tienen un riesgo aproximadamente dos veces mayor de desarrollar diabetes gestacional, preeclampsia y parto prematuro, en comparación con aquellas que no lo sufren, (Khobragade et al., 2024), (Huddleston & Dokras, 2022).

La salud mental en mujeres con SOP: Como ya hemos comentado, la salud mental en mujeres que padecen síndrome de ovario poliquístico se puede ver gravemente comprometida. Las mujeres con SOP tienen más riesgo de padecer ansiedad, depresión y trastornos de la conducta alimentaria. Por ello, es recomendable un estilo de vida saludable y el apoyo de profesionales de salud mental, (Huddleston & Dokras, 2022), (Dilliyappan et al., 2024).

2.3. El síndrome de ovario poliquístico y el riesgo cardiovascular

¿Qué sabe la comunidad científica acerca del posible riesgo cardiovascular en mujeres con SOP?

Hasta la fecha, no existe evidencia científica de que el SOP y los eventos cardiovasculares estén relacionados “per se”, sin embargo, múltiples artículos relacionan y afirman que el síndrome de ovario poliquístico produce una serie de disfunciones fisiológicas y metabólicas que sí están considerados como factores de riesgo cardiovascular. Sin ir más lejos, la resistencia a la insulina, la predisposición de padecer dislipemia o la hipertensión, los cuáles sí son factores altamente estudiados en cuanto al riesgo cardiovascular se refiere, y además, cobran un gran peso en patologías cardíacas severas tales como el infarto agudo de miocardio (IAM), (Guan et al., 2022), (Dilliyappan et al., 2024).

En un reciente metaanálisis, se examinaron la relación entre el síndrome de ovario poliquístico (SOP) y las enfermedades cardiovasculares (ECV), con el objetivo de calcular la incidencia global de enfermedades cardiovasculares asociada al SOP. En el análisis se incluyeron 17 estudios y se mostró que las mujeres con SOP tenían un riesgo 1,51 veces mayor de desarrollar ECV en comparación con las mujeres que no padecían el síndrome, (Safwan et al., 2024).

El análisis también destacó una tendencia en aumento en la proporción de los casos de eventos cardiovasculares atribuidos al síndrome de ovario poliquístico en la población mundial, pasando del 0,64 % en 1990 al 0,85 % en 2019, lo cual podría explicarse por el subdiagnóstico y los diagnósticos en aumento que está sufriendo este síndrome, (Safwan et al., 2024).

2.4. ¿Cómo puede afectar en el futuro a pacientes con síndrome de ovario poliquístico? El síndrome de ovario poliquístico y la menopausia desde un enfoque cardiovascular

Cabe destacar que tras el período de la menopausia, todas las mujeres pasan a ser un grupo vulnerable frente a patologías cardiovasculares, ya que se cree firmemente que los estrógenos actúan como “cardioprotectores”. Pero entonces, ¿qué sucede con aquellas que han sufrido SOP y en las que la relación de andrógenos/estrógenos se ve afectada durante sus años reproductivos?

Aunque podríamos pensar que la enfermedad se agrava o se acentúa con el paso del tiempo, lo cierto es que varios estudios demuestran lo contrario.

Según algunas fuentes, el fenotipo del síndrome de ovario poliquístico mejora con la edad, lo que se refleja en un aumento de los ciclos menstruales que se vuelven más regulares, la reducción del volumen ovárico y del número de folículos, así como la disminución en los niveles en sangre de andrógenos, (Helvacı & Yildiz, 2020).

Si hablamos de la salud cardiovascular tras la menopausia en este tipo de pacientes, podemos decir que recientes fuentes de información científica afirman un aumento en diferentes parámetros considerados de riesgo cardiovascular.

Se ha planteado que la alta exposición a factores de riesgo cardio metabólicos durante sus años fértiles en mujeres con SOP podría estar relacionada con una aceleración de la aparición de la enfermedad cardiovascular, (Helvacı & Yildiz, 2020).

De hecho, algunos artículos indican que los marcadores de la enfermedad arterial subclínica temprana, como el aumento del grosor de la íntima-media carotídea, la calcificación de la arteria coronaria o la disminución de la dilatación mediada por flujo, son más frecuentes en mujeres con SOP. Sin embargo, otros estudios publicados hasta la fecha han mostrado resultados contradictorios sobre la relación entre el SOP y los eventos cardiovasculares reales, (Helvacı & Yildiz, 2020), (Benham et al., 2024).

Cabe destacar que aún así, se han encontrado fuentes que indican que niveles elevados de testosterona libre están asociados con una mayor tasa de calcificaciones en la arteria coronaria, un indicador de la aterosclerosis. Dado que el síndrome de ovario poliquístico se caracteriza por hiperandrogenismo, que incluye la sobreproducción de testosterona, se ha encontrado una mayor prevalencia de CAC (calcio en la arteria coronaria) y puntuaciones más altas de CAC en mujeres premenopáusicas y posmenopáusicas con SOP, (Helvacı & Yildiz, 2020).

Lo mismo ocurre con la resistencia a la insulina (RI). Algunos estudios demuestran un incremento del riesgo de padecer diabetes tipo 2. Otros, no encuentran esta relación, (Dubey et al., 2024).

Como hemos visto existe cierta disputa e inexactitud en la evidencia científica en cuanto al incremento de la prevalencia de las patologías cardiovasculares entre mujeres menopáusicas con SOP y sin SOP, lo que sí se afirma es el incremento del riesgo de padecer obesidad postmenopausia, (Helvaci & Yildiz, 2020), (Dubey et al., 2024).

Por lo tanto, se considera que las mujeres con SOP, que presentan mayor disfunción hormonal y que han alcanzado la menopausia podrían presentar mayores índices de obesidad, especialmente de tipo visceral, (Helvaci & Yildiz, 2020).

2.5. La nutrición como tratamiento complementario al síndrome de ovario poliquístico

Como ya hemos comentado anteriormente, uno de los posibles orígenes del SOP podría ser un desequilibrio en la microbiota intestinal. Por ello, la importancia de la alimentación en el SOP.

Dieta mediterránea: Una de las principales intervenciones dietéticas evaluadas en mujeres con síndrome de ovario poliquístico es la dieta mediterránea, que ha demostrado tener efectos antiinflamatorios y contribuir a la reducción del peso corporal.

La dieta mediterránea se basa en la ingesta de fibra, vitaminas, antioxidantes, así como grasas insaturadas como el aceite de oliva, carbohidratos con bajo índice glucémico y una ingesta moderada de proteínas. Un estudio de casos y controles analizó la composición corporal, la ingesta dietética y la adherencia a la dieta mediterránea, así como su relación con la gravedad de la clínica del SOP, (Cincione, I. R. et al., 2023).

Se observó que las mujeres con SOP tenían una carencia en alimentos característicos de la dieta mediterránea como frutos secos, legumbres, pescado y aceite de oliva virgen extra, en comparación con el grupo control. Los autores concluyeron que existen pruebas que apoyan el papel de la dieta mediterránea en el manejo del SOP, ayudando a reducir la inflamación, la resistencia a la insulina y la hiperandrogenemia, (Cincione, I. R. et al., 2023).

Dieta cetogénica o “keto”: La dieta cetogénica se caracteriza por una baja ingesta de carbohidratos y un alto consumo de grasas limitando la cantidad de proteínas, lo que lleva a una alta producción de cetonas y a un estado nutricional de cetosis, de ahí su nombre. Un efecto que destacar de este tipo de dieta en el síndrome de ovario poliquístico es la activación de la proteína quinasa activada por monofosfato de

adenosina (AMPK) y de la proteína SIRT1. Estas proteínas influyen positivamente en el metabolismo de la glucosa y mejoran la sensibilidad a la insulina. De ahí su gran beneficio en el SOP, (Cincione, I. R. et al., 2023), (Barrea et al., 2023).

Aunque la dieta cetogénica se ha utilizado principalmente en el tratamiento de enfermedades neurológicas, la investigación sugiere que también podría ser una gran opción en el tratamiento de enfermedades metabólicas, diabetes tipo 2, obesidad e incluso en neoplasias, (Barrea et al., 2023).

En un estudio se investigaron los efectos de la dieta cetogénica en mujeres en edad fértil con diagnóstico de SOP. En este estudio, 14 mujeres con sobrepeso diagnosticadas con SOP siguieron una dieta cetogénica durante 12 semanas. Los resultados mostraron una disminución significativa de los niveles de glucosa e insulina en sangre y una mejora considerable en la resistencia a la insulina, (Barrea et al., 2023).

Además, se redujeron significativamente los niveles de la relación hormona luteinizante (LH)/hormona folículo estimulante (FSH), así como la testosterona total y libre. Los autores concluyeron que la dieta cetogénica podría considerarse una opción para el tratamiento no farmacológico del SOP, aunque se requieren más estudios con períodos de tratamiento más largos para confirmar estos efectos. (Barrea et al., 2023).

Suplementación con omega-3: Recientes estudios sugieren que la suplementación de omega 3 podría ser una excelente opción para implementar en la dieta y reducir los efectos del SOP debido a su alta capacidad anti-inflamatoria, (Melo et al., 2022).

Según algunos estudios, la suplementación con omega-3, tanto de origen animal como vegetal, podría tener efectos beneficiosos sobre el síndrome de ovario poliquístico mediante la mejora significativa de parámetros del perfil lipídico, glucémico y, en algunos casos, efectos sobre el perfil hormonal. El consumo de omega-3 está asociado con una mejora del perfil lipídico y una reducción del riesgo cardiovascular, ya que estos ácidos grasos actúan activando unos receptores en el hígado e inhibiendo la síntesis de proteínas que estimulan la producción de lípidos, especialmente los de baja densidad (LDL), (Melo et al., 2022).

Vitamina D: Se ha observado la influencia de la vitamina D en la salud reproductiva femenina tanto en seres humanos como en otros animales, lo que ha llevado a los investigadores a sugerir que esta vitamina podría estar estrechamente vinculada con las hormonas femeninas. Los estudios han encontrado que la vitamina D es importante para regular la expresión de la hormona antimülleriana (AMH). En los seres humanos, la AMH juega un papel vital en la foliculogénesis y en la disfunción ovárica. Se ha observado que las mujeres con SOP presentan niveles más altos de AMH en plasma en

comparación con las mujeres sin SOP. Por lo tanto, el AMH sérico se ha utilizado como un parámetro diagnóstico del SOP, (Mohan et al., 2023).

Además de la regulación de la hormona antimülleriana, se observaron que los niveles de insulina bajaban en pacientes con SOP que se suplementaron con vitamina D. Las pacientes con síndrome de ovario poliquístico que consumieron suplementos de vitamina D experimentaron una mejora del ciclo menstrual (que fue más regular), (Mohan et al., 2023).

2.6. La dieta cetogénica

La dieta cetogénica (KD) o “keto” es conocida cada vez más, por sus beneficios y su fácil accesibilidad, sin embargo, su reciente descubrimiento resulta en una baja evidencia y busca científica sobre ello.

Para ponernos en contexto, nos remontamos a 1921 cuando se observó por primera vez que aparecían cuerpos cetónicos y ácido β -hidroxibutírico en personas sanas cuando hacían un ayuno prolongado o porque hacían una dieta extremadamente baja en carbohidratos, (Talib et al., 2023).

Es entonces cuando se pone nombre a esta dieta y por primera vez se denomina “la dieta cetogénica” (de ahí su nombre). Fundada por Russell Wilder, se comenzó su uso en pacientes con epilepsia. Sin embargo, Wilder descubrió que esta dieta podría ser igual de eficaz que el ayuno y que podría mantenerse a largo plazo, (Talib et al., 2023).

El uso de la dieta cetogénica se fue documentando en diversos libros sobre la epilepsia. Sin embargo, es a partir de 1950, que el interés de los investigadores empieza a enfocarse hacia el estudio de los mecanismos de acción y la eficacia de los medicamentos. Desde entonces y hasta la fecha, el tratamiento nutricional para el manejo de múltiples enfermedades ha resurgido, y la dieta cetogénica ha comenzado a emplearse para tratar algunas patologías como la diabetes, enfermedades hepáticas, enfermedades cardiovasculares, Alzheimer y cáncer, (Talib et al., 2023).



Figura 4. Rosco de proporciones de los macronutrientes de la dieta cetogénica. Elaboración propia.

La dieta cetogénica se basa principalmente en el consumo muy restringido de carbohidratos y un consumo alto de grasas (aproximadamente el 70% de las calorías consumidas), evitando el exceso de proteínas, (Norwitz et al., 2020).

Esto produce un estado de cetosis nutricional, al ser la principal fuente de energía los lípidos. Como hemos comentado, esta dieta se observó que tenía efectos positivos en los síndromes epilépticos. Sin embargo, recientes hallazgos sugieren que este tipo de dieta podría emplearse en el manejo y tratamiento de enfermedades metabólicas, endocrinas (diabetes tipo 2), obesidad y síndrome del hígado graso no alcohólico, (Eshaghhosseiny et al., 2024).

Por otro lado, recientes artículos mencionan ya la relación de diversas patologías con la salud intestinal (flora intestinal). Un estudio revisó la evidencia bibliográfica de la influencia de la dieta cetogénica en la microbiota intestinal, (Santangelo et al., 2023).

El estudio menciona que existe una estrecha relación entre la microbiota intestinal y el sistema nervioso central y periférico. Que hay una comunicación bidireccional entre estos dos, y cuando hay un desbalance en el microbioma intestinal, se ve afectado a nivel neurológico y viceversa. Esto explicaría por qué la alimentación tiene grandes

efectos a nivel del sistema nervioso central (SNC). En el estudio también se observó que aquellas personas que realizaban un régimen bajo los estándares de una dieta cetogénica, sufrían ciertas modificaciones en la flora intestinal, (Santangelo et al., 2023).

2.7. El papel de la enfermería en el síndrome de ovario poliquístico

El rol de la enfermería en el manejo del SOP abarca una gran variedad de posibilidades:

Educación para la salud: Las enfermeras desempeñan un papel fundamental en la educación para la salud de las pacientes con SOP, brindando información acerca de los síntomas, el diagnóstico y las opciones de tratamiento disponibles. También pueden educar sobre la importancia de mantener un estilo de vida y hábitos saludables tales como una dieta equilibrada, ejercicio físico y controles de peso, ya que estos factores pueden ayudar a controlar los signos y síntomas y mejorar la fertilidad, (Simon et al., 2024).

Apoyo psicológico: Las pacientes con SOP pueden enfrentar problemas emocionales debido a síntomas como el exceso de vello, el acné o las dificultades para concebir. La cercanía con el equipo de enfermería facilita el apoyo emocional y orientación, ya que son abordajes clave de nuestra profesión, pudiendo ayudar a las pacientes a enfrentar la ansiedad, la depresión o el estrés que puedan estar relacionados con el síndrome. Además de la opción de derivar a la paciente a especialistas de salud mental, si fuera necesario, (Simon et al., 2024).

Manejo de la medicación: En algunos casos, las pacientes con SOP requieren tratamiento farmacológico, como anticonceptivos o medicamentos para regular la ovulación. Las enfermeras tienen un papel fundamental en la administración de estos medicamentos, asegurándose de que la paciente sigue con la pauta de tratamiento adecuada. También tienen el papel muy importante de educadoras a la hora de cómo tomar los medicamentos correctamente y la importancia de la adherencia al tratamiento, (Simon et al., 2024).

3. Justificación

El SOP es un síndrome cuyo diagnóstico está “in crescendo”. Actualmente, se considera el trastorno ginecológico más frecuente entre mujeres jóvenes en edad fértil, sin embargo, se espera un aumento considerable de su prevalencia en los próximos años.

Como hemos visto, existe mucha información científica sobre esta patología, de la que se cree que una gran parte de su etiología viene dada por factores genéticos sumados al estilo de vida. Hasta la fecha, sabemos que este síndrome compromete la calidad de vida de las pacientes en múltiples aspectos. El SOP está asociado con riesgo cardiovascular multifactorial, inflamación crónica, problemas de salud mental, aterosclerosis temprana y riesgo de cáncer de endometrio, entre otros, (Khobragade et al., 2024), (Salari et al., 2024).

Según múltiples fuentes, los resultados parecen ser algo contradictorios a la hora de sacar una conclusión acerca de si realmente el SOP podría agravar la salud cardiovascular de mujeres jóvenes que lo padecen. Y, por otro lado, los últimos estudios sugieren que la nutrición podría ser un abordaje complementario, ya que la disbiosis microbiana intestinal puede ser un factor de gran peso en la etiología del SOP, y la obesidad está estrechamente relacionada con la aparición de este síndrome, (Khobragade et al., 2024).

Por último, múltiples estudios han demostrado los beneficios de la dieta cetogénica en múltiples aspectos como la mejora a la resistencia de insulina, pérdida de peso y cambios en el microbiota intestinal, (Santangelo et al., 2023).

Es por ello que se decide estudiar más a fondo el impacto de esta dieta sobre la clínica del SOP y la manera en que esta dieta podría afectar a la salud cardiovascular de estas mujeres. Con este estudio en el que se aplicará una revisión sistemática, se pretende encontrar si existe un beneficio o al menos, una mejoría significativa de los valores de riesgo cardiovascular con el uso de la dieta cetogénica.

4. Metodología

4.1. Objetivos del estudio

Objetivo general

El objetivo principal de este estudio es intentar mejorar la calidad de vida de estas pacientes y evitar o reducir al máximo el riesgo cardiovascular que padecen estas pacientes. Por ello se lleva a cabo un protocolo de revisión sistemática que identifique si realmente existe evidencia científica en que la dieta cetogénica tiene beneficios en la salud cardiovascular de las mujeres con diagnóstico de SOP. Con el objetivo de poder utilizar este tipo de dieta como tratamiento complementario o no, y poder ser pautado y vigilado por los profesionales de enfermería, ya que se trata de un síndrome tan complejo y con múltiples efectos que comprometen a su salud en diferentes aspectos.

Objetivos específicos y secundarios

Dentro del estudio se proponen los siguientes objetivos específicos: Aportar información a los sanitarios (en especial el equipo de enfermería) sobre la reciente evidencia de la dieta cetogénica y sobre la patología del síndrome de ovario poliquístico con todas sus complicaciones. Analizar en qué medida es el uso de esta dieta positivo para nuestras pacientes. Analizar los posibles riesgos frente a los beneficios que podría suponer el uso mantenido de esta dieta.

4.2. Pregunta de revisión

Se formula la siguiente pregunta de investigación o pregunta "PICOT": ¿Es la dieta cetogénica un tratamiento efectivo sobre el riesgo cardiovascular de mujeres con SOP durante la etapa fértil? En la que se define:

- (P) Pacientes: Mujeres en edad de reproducción con síndrome de ovario poliquístico.
- (I) Intervención: Revisión bibliográfica con el fin de mejorar la calidad de vida de las pacientes mediante el uso de la dieta cetogénica.
- (C) Comparación: El uso de la dieta cetogénica en comparación con otras dietas o sin ella.
- (O) Outcomes o resultados: Se espera que la dieta cetogénica tenga un impacto general positivo para poder aplicar su uso desde el equipo de enfermería.
- (T) Timing: Se pone un intervalo de tiempo de artículos publicados con 5 años

máximo desde su publicación.

La pregunta “PICOT” engloba el objetivo principal del trabajo, pudiendo descartar la dieta cetogénica o, por el contrario, contribuir a una nueva perspectiva de tratamiento del síndrome de ovario poliquístico.

4.3. Criterios de inclusión y exclusión

Se escogen los siguientes criterios para la revisión crítica de artículos:

Criterios de inclusión

- Estudios con pacientes de sexo femenino entre 18 – 50 años con diagnóstico de SOP.
- Artículos que especifiquen el impacto de la dieta cetogénica en pacientes con diagnóstico de SOP.
- Ensayos que aportan datos cuantitativos relacionados con las ECV y/o el riesgo de ECV. Tales como IMC, peso, marcadores bioquímicos (colesterol total, LDL, HDL, triglicéridos, glucosa sérica, insulina, HOMA-IR y testosterona total) en pacientes que realizan una dieta cetogénica y que padecen SOP.

Criterios de exclusión

- Artículos con fecha de publicación > 5años.
- Ensayos que estudian el impacto de la dieta cetogénica en otro tipo de pacientes que no son mujeres con SOP.

4.4. Metodología

Estrategia de búsqueda

Se usó el protocolo PRISMA 2020 para la selección de artículos y se realiza la búsqueda en las siguientes bases de datos: Pubmed, Scopus, Google Scholar, y literatura gris. Para ello, se definen los siguientes “key words” y/o términos MESH con los que se realiza la búsqueda y se propone la siguiente ecuación flexible (“Polycystic ovary syndrome” AND/OR “diet, ketogenic” AND/OR “heart disease risk factors” AND/OR “Cholesterol, LDL ” AND/OR “Cholesterol, HDL ” AND/OR “BMI-Age”), resumida en la siguiente tabla:

Base de datos	Ecuación	Artículos
Scopus	<p>“Polycystic ovary síndrome” AND/OR “diet, ketogenic” AND/OR “heart disease risk factors”</p>	6
PubMed	<p>“Polycystic ovary síndrome” AND “diet, ketogenic” OR “heart disease risk factors” OR “cholesterol, HDL” OR “Cholesterol, LDL” OR “BMI-age” + filtros (5 years; clinical trial; randomized controlled trials; humans; female)</p>	1722
Google Scholar	<p>“Polycystic ovary síndrome” AND “diet, ketogenic” AND “heart disease risk factors” AND “Cholesterol, HDL” AND “BMI-Age” + filtros (5 años de intervalo de publicación; artículos en humanos)</p>	29
Scielo	<p>“Polycystic ovary síndrome” AND “diet, ketogenic” AND “heart disease risk factors”</p>	0

Literatura gris	Se buscó bajo la frase: <i>“Impact of ketogenic diet in PCOS”</i> e <i>“Impact of ketogenic diet in cardiovascular disease”</i>	Se encontraron 388 de Pubmed; 4 de literatura gris y 6 de Google Scholar.
-----------------	---	---

Tabla 3. Ecuación de búsqueda y resultados. Elaboración propia.

Se seleccionan los artículos para la valoración crítica según la intervención (aparece o no el impacto de la dieta cetogénica), según población (se menciona un estudio que analiza el impacto de la dieta cetogénica en mujeres con SOP), según los resultados y posibles aportes al estudio (se valora el aporte a la revisión según los criterios de inclusión, exclusión y relación con el objetivo del estudio).

Sólo han sido seleccionados finalmente aquellos artículos que cumplían estos checklist. Se han utilizado los operadores booleanos “AND”, para la búsqueda de artículos que englobasen las 3 palabras clave del trabajo “Polycystic ovary syndrome”, “Diet, Ketogenic” y “Heart disease risk factors”. Además, también se usó “OR” junto con otras palabras clave como “Cholesterol, LDL” o “Cholesterol, HDL” para abarcar mayor número de artículos que pudieran contener información relevante para el estudio y pudieran quedar fuera de la búsqueda principal.

Selección de artículos

Para la selección de estudios, se usó el método de selección de artículos para revisiones sistemáticas de PRISMA 2020. Teniendo esto en cuenta, se realiza el cribado de la siguiente manera:

Cribado nº1: Mediante la lectura de títulos, se seleccionan aquellos que mencionasen alguna de las 3 palabras claves principales o bien aquellos que pudieran estar relacionados o contener información sobre el impacto de la dieta cetogénica en pacientes con SOP.

Cribado nº2: Se hizo mediante títulos y el resumen o abstract, pudiendo obtener la información sintetizada de los artículos y así descartar aquellos que no tuvieran que ver con el trabajo o que tuvieran algún criterio de exclusión.

Cribado nº3: Con el restante de los demás cribados, se leyeron los artículos completos para valorar que todos cumplieran con los criterios de inclusión y así poder llevar a cabo la revisión sistemática según nuestro objetivo principal. En este paso, se encontraron algunos duplicados y otros que no cumplían con los criterios de inclusión o de exclusión.

El filtraje y la selección para la evaluación crítica de artículos, se puede ver detallada en el ANEXO II. Diagrama de flujo, según el protocolo PRISMA 2020.

Evaluación crítica

Finalmente, se ha realizado la evaluación crítica de 9 artículos en total por las siguientes razones:

- Todos los artículos hablan del impacto de la dieta cetogénica.
- En todos los estudios se recopilan a mujeres en edad fértil (18-50 años) y con diagnóstico de síndrome de ovario poliquístico.
- Los artículos hablan de la relación entre la dieta cetogénica y enfermedades cardiovasculares, o bien se miden parámetros relacionados con ello como los triglicéridos, el colesterol total (LDL y HDL), glucosa, parámetros relacionados con la resistencia a la insulina o el IMC.
- En los ensayos clínicos se realizan mediciones antes y después de la intervención dietética para evaluar el impacto de la dieta cetogénica.

Tras la evaluación de estos 9 artículos, se descartó 1 que cumplía todos los criterios de inclusión, pero también uno de exclusión, la fecha de publicación que fue superior a 5 años.

Extracción de datos

La extracción de datos se ha llevado a cabo siguiendo la pregunta PICO, para finalmente recopilar los resultados que nos interesan de todos los estudios, de la siguiente manera:

Pacientes: Se verifica que el estudio habla de mujeres en edad de reproducción y que tienen un diagnóstico de SOP.

Intervención: Se mira que el ensayo se realiza con una intervención de la dieta cetogénica.

Comparación: Se evalúa si existe una comparación con otro tipo de dietas o sin ella.

Outcomes o resultados: Se mira qué impacto ha tenido la dieta en la salud cardiovascular de las pacientes. Bien a través de parámetros antropométricos o bioquímicos (en análisis de sangre).

Autores	País	Pacientes	Muestra total	Diseño del estudio	Intervención	Duración	Resultados
(1). (Cincione, R. I. et al., 2021)	Italia	17 mujeres con IMC > 25, edad entre 18 y 45 y diagnóstico de SOP según Rotterdam.	17	Ensayo controlado aleatorizado (ECA)	Dieta cetogénica mixta en todas las pacientes	45 días	TG, LDL, HDL, GLU, péptido C, HOMA-IR y LH/FSH
(2). (Moreno-Sepúlveda et al., 2020)	Chile	Pacientes con enfermedades metabólicas (entre las que se encuentran mujeres con SOP)	No precisa	Artículo de divulgación	Impacto de la dieta cetogénica en pacientes con enfermedades metabólicas y cardiovasculares	No precisa	Deficiencia de potasio y magnesio. Mejora en el perfil lipídico (LDL, HDL, TG) e IMC.
(3). (Piliis et al., 2024)	Grecia	Mujeres con diagnóstico de SOP	No precisa	Artículo de divulgación	Se propone la KD como tratamiento adyuvante en el SOP.	No precisa	Niveles de GLU, sensibilidad a la insulina y composición corporal.
(4). (Jian-Li et al., 2021)	China	Mujeres con SOP, obesidad y disfunción hepática.	20	Ensayo controlado aleatorizado.	Dieta cetogénica vs. tratamiento farmacológico convencional para disfunción hepática.	12 semanas.	Función hepática, ciclo menstrual, características antropométricas, composición corporal y niveles hormonales.

(5). (Antonio Paoli, Laura Mancin, Maria Cristina Giacona, 2020)	Italia	Mujeres con SOP según criterios de Rotterdam.	14	Estudio de un solo brazo.	Dieta cetogénica “Kemephy” (KD + fitoextractos).	12 semanas	Peso, IMC, masa grasa, masa magra, grasa visceral, perímetro de cintura, HOMA-IR, TG, LDL, HDL, LH/FSH.
(6). (Masood et al., 2023)	Sudán	mujeres con SOP, premenopáusicas con IMC > 30	80 (40 en cada grupo)	Estudio “pre-post”	Efecto comparativo entre la dieta cetogénica y la dieta mediterránea.	45 días	Mejoría significativa en el grupo de KD en comparación con dieta mediterránea en IMC, TG, colesterol total, LDL HDL, insulina, HOMA-IR y péptido C.
(7). (Pandurevic et al., 2023)	Italia	Mujeres obesas con SOP	18	Ensayo controlado aleatorizado	Dieta cetogénica muy baja en calorías vs dieta mediterránea muy baja en calorías	16 semanas	Mayor diferencia significativa en el grupo experimental (KD) en circunferencia de la cintura, IMC y testosterona libre
(8). (Missel et al., 2021)	Estados Unidos	Mujeres con obesidad con SOP	29	Estudio de un solo brazo	Programa online dietético de dieta muy baja en CH	16 semanas	Peso, IMC, HbA1c, SHBG, TG, glucosa y HDL

Tabla 4. Autores y resultados de los artículos seleccionados para revisión final. Elaboración propia.

En el estudio (1) se inscribieron 17 mujeres con sobrepeso y obesidad con los siguientes criterios de inclusión: IMC > 25, edad entre 18 y 45 años, y diagnóstico de SOP según los Criterios de Rotterdam. Los criterios de exclusión incluyeron embarazo, lactancia, enfermedades renales, hepáticas o cardíacas, episodios de gota y estar en tratamiento con medicamentos hormonales. La intervención del tratamiento dietético tuvo una duración de 45 días, con las mismas evaluaciones y mediciones bioquímicas en la primera y última visita.

Las participantes siguieron una dieta basada en sus gustos y necesidades, pero con un límite de carbohidratos. El protocolo se realizó bajo los estándares de una dieta cetogénica (KD), con el objetivo de inducir la cetosis. Considerándose una diferencia significativa estadística de los resultados de antes y después de la intervención con un valor de $p < 0,05$. Los resultados mostraron un cambio significativo en prácticamente todos los parámetros antropométricos y bioquímicos de los sujetos que siguieron la dieta cetogénica (KD).

Los parámetros antropométricos, como el peso y el IMC, se redujeron estadísticamente. Entre los parámetros bioquímicos y perfil lipídico como triglicéridos, colesterol total, LDL, HDL y glucemia se notificó una diferencia significativa de entre $p < 0,001$ a $p < 0,01$, es decir, que hubo una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$). Los triglicéridos, el colesterol total, el LDL y la glucosa se redujeron de manera notoria, mientras que hubo un aumento significativo del HDL.

También hubo una reducción estadística de parámetros metabólicos como la insulina, el péptido C y la HOMA- IR. En cuanto al perfil hormonal, se observó una clara y significativa mejora en el ratio de LH/FSH (que se vio reducido) sumado de igual manera a la disminución de la testosterona total y testosterona libre.

Por otro lado, en el artículo (2) se realiza una búsqueda bibliográfica del impacto de la dieta cetogénica en enfermedades metabólicas y reproductivas y se hace mención especial al síndrome de ovario poliquístico.

En este artículo se menciona que la restricción de carbohidratos es clave para alcanzar la cetosis nutricional, a mayor restricción de carbohidratos, mayor será la cetosis. A mediano plazo, se vio que podían surgir deficiencias de ciertos minerales como potasio y magnesio, por lo que en dietas cetogénicas muy estrictas se recomienda la suplementación de magnesio, calcio, selenio, zinc, vitamina D y potasio.

En cuanto a las dislipidemias, aunque inicialmente pueden aumentar el colesterol y LDL (al ser una dieta mayormente basada en lípidos), a mediano plazo se han observado

mejoras en el perfil lipídico y una reducción del riesgo cardiovascular. Sin embargo, se deben tomar precauciones en pacientes que tienen una dislipemia de base familiar. Si hablamos de los efectos en la pérdida de peso, se demuestra una vez más, resultados muy favorables en dietas bajas en carbohidratos (DBC). Se sugiere que la pérdida de peso con DBC es mayor si esta se mantiene a largo plazo.

Se vio que en pacientes con sobrepeso y con un seguimiento de la dieta cetogénica se redujeron algunos factores de riesgo cardiovascular, como la reducción en sangre de triglicéridos, aumento de HDL y disminución de la presión arterial diastólica. Sin embargo, la adherencia a la dieta es fundamental, ya que se ha estudiado un posible efecto rebote al abandonar la dieta cetogénica y aumentar la ingesta de carbohidratos.

Cabe resaltar que además, se vio reducida la proteína Apo B, un marcador muy utilizado para medir el riesgo de enfermedad coronaria. Aunque se temía que la mayor ingesta de grasas aumentara el riesgo cardiovascular, recientes estudios (incluido éste) desmienten esta teoría, mostrando que no hay asociación directa entre el consumo alto de grasas (en general) y la mortalidad o progresión de enfermedad arterioesclerótica.

En el siguiente artículo (3) se destaca la gran relación entre las enfermedades cardiovasculares y el SOP. La resistencia a la insulina es la anomalía metabólica más común en mujeres con síndrome de ovario poliquístico, afectando entre el 65-95% de las pacientes con este síndrome, especialmente a aquellas que tienen sobrepeso u obesidad.

Esta resistencia está relacionada con la hiperinsulinemia, que estimula la producción de andrógenos en los ovarios, lo que lleva a un aumento de la testosterona libre y afecta el desarrollo de los folículos, alterando su correcta función. Además, la obesidad también contribuye a la producción excesiva de andrógenos y aumenta la inflamación, lo que empeora la resistencia a la insulina.

Algunas técnicas como la dilatación mediada por flujo (FMD) se utilizan para evaluar la función endotelial y detectar riesgos cardiovasculares tempranos. Un metaanálisis mostró que las mujeres con SOP de edad reproductiva tienen una FMD un 3.4% más baja, y esta función endotelial se ve incluso más afectada en mujeres con SOP y obesas.

En este mismo artículo (3), se muestran las dietas como tratamiento adyuvante y se hace referencia a la dieta cetogénica, en la que se menciona que puede ser efectiva a corto plazo para tratar el SOP al inducir un estado de cetosis, reducir rápidamente los niveles de glucosa e insulina y mejorar la composición corporal, el perfil metabólico y la sensibilidad a la insulina. Con un beneficio añadido en que regula el ciclo menstrual y mejora la función hepática.

Encontramos otro artículo, un estudio piloto (4) en el que se pretendía evaluar el efecto de una dieta cetogénica (KD) en mujeres con síndrome de ovario poliquístico (SOP) y disfunción hepática que además eran obesas.

Se inscribieron mujeres con SOP y disfunción hepática que eran obesas y el ensayo se llevó a cabo durante 12 semanas. Se establecieron algunos criterios de inclusión como mujeres diagnosticadas con SOP, de 18 a 50 años, con índice de masa corporal (IMC) entre 28 y 32, con disfunción hepática.

Las participantes fueron asignadas aleatoriamente al grupo de dieta cetogénica o al grupo control. Al igual que otros estudios se monitoreó la adherencia a la dieta midiendo los niveles de cetonas en la orina o cetonuria. El grupo control recibió cápsulas de fosfatidilcolina poliénica para mejorar la función hepática y anticonceptivos orales para regular el ciclo menstrual y el grupo experimental siguió la dieta cetogénica.

En cuanto a los resultados se observaron que: en el grupo de dieta cetogénica (KD) hubo reducciones estadísticamente significativas en el IMC, peso corporal, grasa corporal, porcentaje de grasa corporal, área de grasa visceral y relación cintura-cadera (todos $p < 0.05$), es decir superando la significancia estadística propuesta. Sin embargo, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el grupo de control.

Por otro lado, se notificó un acortamiento en los ciclos menstruales significativo en ambos grupos, pero no se observó diferencia estadística entre los dos grupos. Los resultados de las pruebas de sangre también mostraron que no hubo diferencias significativas dentro de los grupos ni entre grupos en los niveles de colesterol total, triglicéridos, HDL y LDL desde el inicio hasta la semana 12. Sin embargo, se observó una reducción significativa en los niveles de glucosa en el grupo de dieta cetogénica.

Otro estudio experimental (5) evaluó durante 12 semanas características como el peso corporal, IMC, composición corporal, niveles séricos de glucosa, insulina, perfil lipídico (colesterol total, HDL, LDL, triglicéridos) y hormonas sexuales (testosterona, progesterona, estradiol, LH, FSH, DHEAS, SHBG) a 14 mujeres con SOP en edad fértil (18-45 años). Algunos criterios de exclusión fueron: embarazo, lactancia, terapia hormonal o sensibilizadores de insulina, enfermedades hepáticas, renales, cardíacas o tratamiento para el hirsutismo.

Se llevó a cabo un protocolo dietético modificado de dieta cetogénica (KD) conocido como "Kemephy", basado en una dieta cetogénica mediterránea que contenía entre 1600-1700 kcal/día y fitoextractos. El consumo total de carbohidratos fue de más o menos 3.5 g/porción. Los resultados del estudio se reflejaron en los siguientes datos; con una pérdida de peso significativa, reducción del IMC, disminución de masa grasa

total, disminución significativa de grasa visceral y del perímetro de cintura. En cuanto al perfil de biomarcadores se vieron los siguientes cambios: disminución significativa del marcador de resistencia a la insulina (HOMA-IR), mejoría en el perfil de triglicéridos, colesterol total, LDL y HDL. También se dió la normalización del radio LH/FSH, la disminución general significativa del nivel de andrógenos (testosterona total, testosterona libre y DHEAS), y un aumento de la FSH, el estradiol y la progesterona.

En el estudio (6), se realizó un ensayo clínico para evaluar el efecto de la dieta cetogénica y mediterránea en los parámetros metabólicos de mujeres con SOP.

Se diseñó un programa de 45 días con un tipo de intervención denominado “pre-post” para analizar los cambios en las pacientes. Se incluyeron a 80 mujeres con SOP, de entre 18 y 45 años y se dividieron en dos grupos: El primer grupo (40 mujeres) recibió un tratamiento con dieta cetogénica y el segundo siguió una dieta mediterránea hipocalórica.

Los resultados del estudio se mostraron de la siguiente forma: hubo una reducción de peso significativamente mayor en el grupo de la dieta cetogénica en comparación con el grupo de la dieta mediterránea. También se registraron mejoras en el perfil lipídico y metabólico de ambos grupos. El grupo de dieta cetogénica mostró una reducción significativa en triglicéridos, colesterol total y LDL con un valor estadístico de junto con un aumento del HDL, en comparación con la dieta mediterránea. Se muestra un gráfico que representa los cambios del perfil lipídico comparando ambos grupos y sus dietas:

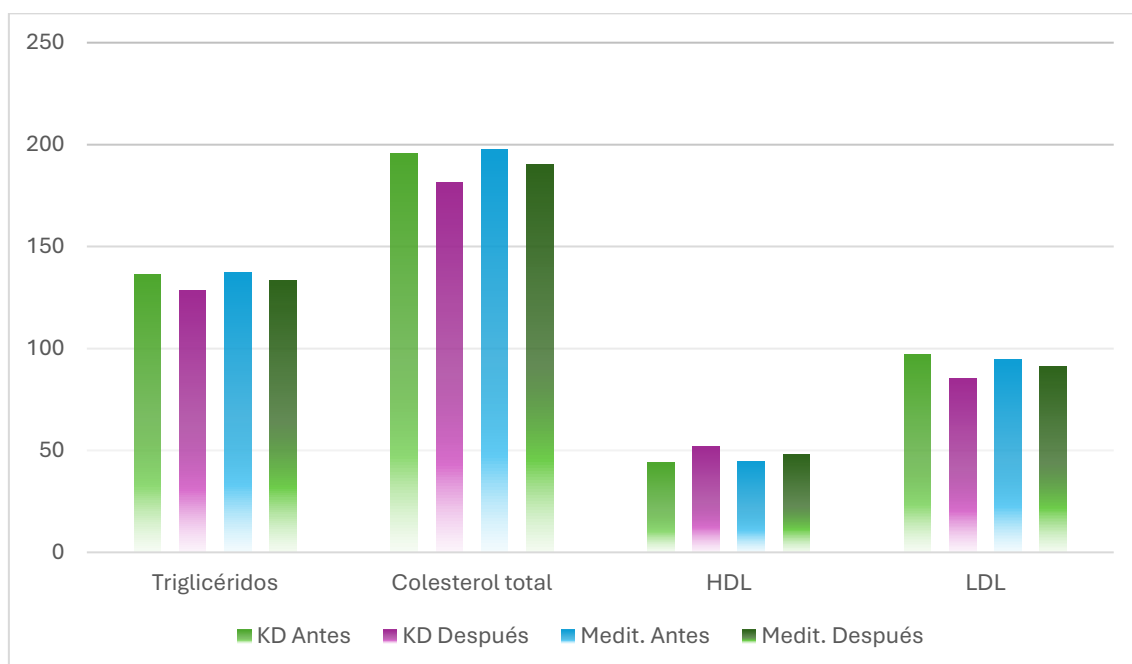


Figura 5. Gráfico del perfil lipídico entre la dieta cetogénica y dieta mediterránea. Elaboración propia a partir de (Masood et al., 2023).

En el estudio (7) se recluyeron a 30 mujeres de entre 18 y 45 años tras confirmar su diagnóstico de SOP según los criterios del NIH y se dividieron en dos grupos. El grupo experimental siguió una dieta cetogénica muy baja en calorías durante las primeras 8 semanas, seguida de una dieta baja en calorías hasta finalizar el ensayo (semana 16). El grupo control siguió una dieta mediterránea baja en carbohidratos durante las 16 semanas que duró el estudio.

Al finalizar el estudio, se notificaron diferencias significativas. El IMC disminuyó en ambos grupos, pero significativamente más en el grupo experimental, es decir el grupo que siguió la dieta cetogénica. El grupo experimental mostró una reducción significativa en la circunferencia de la cintura, especialmente en las primeras 8 semanas, así como en la masa grasa, la masa libre de grasa, y la presión arterial sistólica y diastólica.

Sin embargo, solo los cambios en la circunferencia de la cintura y la masa grasa fueron significativamente mayores en el grupo experimental en comparación con el grupo control. De igual forma se notificó una reducción en los niveles de insulina en ayunas, HOMA-IR, el colesterol total y HDL significativamente. Sin embargo, no hubo diferencia significativa de estos valores en comparación con el grupo de control (dieta mediterránea).

Cabe destacar que en los ciclos menstruales, se registró una mejora significativa en el grupo experimental, especialmente del ciclo de ovulación, mientras que el cambio en el grupo de control no fue significativo, con un valor $p > 0,05$. (mayor que la significancia estadística marcada)

Para finalizar, el último ensayo (8), analizó el impacto de una dieta muy baja en carbohidratos en mujeres con SOP, que aunque no se valora el impacto de una dieta cetogénica como tal, podríamos tomar los resultados similares ya que la base de todos los tipos de KD es la ingesta baja de carbohidratos. La intervención consistió en un programa online de 16 semanas en el que incluían encuestas y videos educativos.

La dieta se basó principalmente en un consumo muy bajo de carbohidratos, usada anteriormente en otros estudios en pacientes con diabetes tipo 2.

El resultado más notorio fue la pérdida de peso, notificada mediante la disminución de los valores del IMC. También se observaron mejorías significativas en la HbA1c y hubo una reducción en los niveles de triglicéridos, glucosa en sangre y un aumento del colesterol HDL. Sin embargo, se dio un aumento significativo del LDL.

Es importante destacar que durante el estudio se reportaron algunos efectos adversos del consumo de esta dieta. Dos participantes desarrollaron cálculos renales y una presentó calambres musculares continuos y visión borros

4.5. Limitaciones del estudio

Algunas limitaciones que se han encontrado en el estudio han sido:

- Pocos artículos que especifiquen el impacto de la intervención de la dieta cetogénica directamente sobre la salud cardiovascular de las pacientes con SOP.
- Una evidencia científica reciente, ya que el descubrimiento de la dieta cetogénica es relativamente novedoso y los únicos efectos que tiene la comunidad científica son a corto y mediano plazo.
- Las muestras de los ensayos son menores de 100 pacientes, esto quiere decir que los resultados y los beneficios encontrados no se pueden generalizar tan fácilmente a toda la población. Hacen falta más estudios en diferentes etnias y tipo de pacientes, así como mayor número de muestra.
- El tiempo de los estudios también es limitado, ya que la mayoría se realizan en un periodo máximo de 6 meses.
- No se pudieron escoger todos los artículos que hablasen explícitamente del impacto de la dieta cetogénica, sino que se escogieron algunos que hablaban de dietas muy bajas en carbohidratos.
- El estudio (la revisión sistemática) se ha llevado a cabo únicamente por una persona.
- El tiempo para realizar la revisión sistemática también ha sido limitado. Se ha llevado a cabo en menos de un año.

4.6. Discusión

Está clara la creciente evidencia científica de la comorbilidad entre las ECV y el SOP. Los principales riesgos cardiometabólicos asociados con el SOP incluyen resistencia a la insulina, hiperandrogenismo, obesidad, dislipidemia, hipertensión, aumento del riesgo de diabetes mellitus tipo 2, inflamación crónica de bajo grado y síndrome metabólico. La dieta cetogénica es un modelo nutricional con altas expectativas en cuanto a la prevención y tratamiento de las ECV en mujeres con SOP.

Consiguiendo efectos beneficiosos y rápidos (tras pocas semanas) principalmente sobre la pérdida de peso, la grasa visceral, la composición corporal y el IMC, aunque también en muchos casos, la mejora sobre el perfil lipídico y otros factores de riesgo cardiovascular como la resistencia a la insulina, hiperandrogenismo e hipertensión arterial. Los pocos, recientes y contradictorios resultados nos sugieren que es aún pronto para sacar una conclusión exacta.

No obstante, cabe destacar que la literatura científica sobre el impacto positivo de la dieta cetogénica en el riesgo cardiovascular de mujeres con SOP, es más abundante que aquella que demuestra lo contrario. Es, por lo tanto, necesario seguir realizando investigaciones que lleven a cabo estudios experimentales con mayores muestras poblacionales y con un seguimiento a largo plazo del impacto de la dieta cetogénica en pacientes con SOP.

La mayoría de los resultados apuntan a una mejora en los signos y síntomas de mujeres con SOP que se someten a este tipo de dieta. No sólo en el ámbito cardiovascular, sino también en otros aspectos como el hirsutismo, el acné, la fertilidad y los factores psicológicos. Sin embargo, es fundamental que el tratamiento esté establecido por un profesional, adaptado a las necesidades de cada paciente y bajo la supervisión desde el equipo de enfermería de su centro de atención primaria.

5. Bibliografía

1. Barrea, L., Verde, L., Camajani, E., Cernea, S., Frias-Toral, E., Lamabadusuriya, D., et al. (2023). Ketogenic diet as medical prescription in women with polycystic ovary syndrome (PCOS). *Current Nutrition Reports*, 12(1), 56–64. doi:10.1007/s13668-023-00456-1
2. Benham, J. L., Goldberg, A., Teede, H., & Tay, C. T. (2024). Polycystic ovary syndrome: Associations with cardiovascular disease. *Climacteric: The Journal of the International Menopause Society*, 27(1), 47–52. doi:10.1080/13697137.2023.2282689
3. Bozdog, G., Mumusoglu, S., Zengin, D., Karabulut, E., & Yildiz, B. O. (2016). The prevalence and phenotypic features of polycystic ovary syndrome: A systematic review and meta-analysis. *Human Reproduction (Oxford, England)*, 31(12), 2841–2855. doi:10.1093/humrep/dew218
4. Cincione, I. R., Graziadio, C., Marino, F., Vetrani, C., Losavio, F., Savastano, S., et al. (2023). Short-time effects of ketogenic diet or modestly hypocaloric mediterranean diet on overweight and obese women with polycystic ovary syndrome. *Journal of Endocrinological Investigation*, 46(4), 769–777. doi:10.1007/s40618-022-01943-y
5. Dilliyappan, S., Kumar, A. S., Venkatesalu, S., Palaniyandi, T., Baskar, G., Sivaji, A., et al. (2024). Polycystic ovary syndrome: Recent research and therapeutic advancements. *Life Sciences*, 359, 123221. doi:10.1016/j.lfs.2024.123221
6. Dubey, P., Reddy, S., Sharma, K., Johnson, S., Hardy, G., & Dwivedi, A. K. (2024). Polycystic ovary syndrome, insulin resistance, and cardiovascular disease. *Current Cardiology Reports*, 26(6), 483–495. doi:10.1007/s11886-024-02050-5
7. Guan, C., Zahid, S., Minhas, A. S., Ouyang, P., Vaught, A., Baker, V. L., et al. (2022). Polycystic ovary syndrome: A "risk-enhancing" factor for cardiovascular disease. *Fertility and Sterility*, 117(5), 924–935. doi:10.1016/j.fertnstert.2022.03.009
8. Helvaci, N., & Yildiz, B. O. (2020). Polycystic ovary syndrome and aging: Health implications after menopause. *Maturitas*, 139, 12–19. doi:10.1016/j.maturitas.2020.05.013
9. Huddleston, H. G., & Dokras, A. (2022). Diagnosis and treatment of polycystic ovary syndrome. *JAMA*, 327(3), 274–275. doi:10.1001/jama.2021.23769

10. Joham, A. E., Norman, R. J., Stener-Victorin, E., Legro, R. S., Franks, S., Moran, L. J., et al. (2022). Polycystic ovary syndrome. *The Lancet. Diabetes & Endocrinology*, 10(9), 668–680. doi:10.1016/S2213-8587(22)00163-2
11. Khobragade, N. H., Sheth, D. B., Patel, C. A., Beladiya, J. V., Patel, S., & Dalal, M. (2024). Polycystic ovary syndrome: Insights into its prevalence, diagnosis, and management with special reference to gut microbial dysbiosis. *Steroids*, 208, 109455. doi:10.1016/j.steroids.2024.109455
12. Koçak, S., Çalışkan, H., Ömercioğlu, G., Akat, F., Billur, D., İnanç. (2024). The impact of high-intensity interval training on insulin resistance, oxidative stress, and muscle function in a PCOS rat model. *Physiology & Behavior*, 291, 114794. doi:10.1016/j.physbeh.2024.114794
13. Melo, V., Silva, T., Silva, T., Freitas, J., Sacramento, J., Vazquez, M. (2022). Omega-3 supplementation in the treatment of polycystic ovary syndrome (PCOS) – a review of clinical trials and cohort. *Endocrine Regulations*, 56(1), 66–79. doi:10.2478/enr-2022-0008
14. Mohammadifard, N., Haghghatdoost, F., Rahimlou, M., Rodrigues, A. P. S., Gaskarei, M. K., Okhovat, P., et al. (2022). The effect of ketogenic diet on shared risk factors of cardiovascular disease and cancer. *Nutrients*, 14(17), 3499. doi:10.3390/nu14173499
15. Mohan, A., Haider, R., Fakhor, H., Hina, F., Kumar, V., Jawed, A., et al. (2023). Vitamin D and polycystic ovary syndrome (PCOS): A review. *Annals of Medicine and Surgery*, 85(7), 3506–3511. doi:10.1097/MS9.0000000000000879
16. Nasiri, M., Monazzami, A., Alavimilani, S., & Asemi, Z. (2025). Modulation of hormonal, metabolic, inflammatory and oxidative stress biomarkers in women with polycystic ovary syndrome following combined (resistant and endurance) training: A randomized controlled trail. *BMC Endocrine Disorders*, 25(1), 1. doi:10.1186/s12902-024-01793-0
17. Norwitz, N. G., Sethi, S., & Palmer, C. M. (2020). Ketogenic diet as a metabolic treatment for mental illness. *Current Opinion in Endocrinology, Diabetes, and Obesity*, 27(5), 269–274. doi:10.1097/MED.0000000000000564
18. Pereira-Eshraghi, C. F., & Vuguin, P. P. (2024). Polycystic ovary syndrome. *Pediatrics in Review*, 45(6), 363–365. doi:10.1542/pir.2023-006036
19. Sadeghi, H. M., Adeli, I., Calina, D., Docea, A. O., Mousavi, T., Daniali, M., et al. (2022). Polycystic ovary syndrome: A comprehensive review of pathogenesis,

- management, and drug repurposing. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(2), 583. doi:10.3390/ijms23020583
20. Safwan, N., Saadedine, M., Bairey Merz, C. N., & Shufelt, C. L. (2024). Polycystic ovary syndrome and cardiovascular risk: Asking the right questions. *European Journal of Preventive Cardiology*, 31(13), 1571–1573. doi:10.1093/eurjpc/zwae159
21. Salari, N., Nankali, A., Ghanbari, A., Jafarpour, S., Ghasemi, H., Dokaneheifard, S., et al. (2024). Global prevalence of polycystic ovary syndrome in women worldwide: A comprehensive systematic review and meta-analysis. *Archives of Gynecology and Obstetrics*, 310(3), 1303–1314. doi:10.1007/s00404-024-07607-x
22. Shrivastava, S., & Conigliaro, R. L. (2023). Polycystic ovarian syndrome. *The Medical Clinics of North America*, 107(2), 227–234. doi:10.1016/j.mcna.2022.10.004
23. Simon, S. L., Phimphasone-Brady, P., McKenney, K. M., Gulley, L. D., Bonny, A. E., Moore, J. M., et al. (2024). Comprehensive transition of care for polycystic ovary syndrome from adolescence to adulthood. *The Lancet. Child & Adolescent Health*, 8(6), 443–455. doi:10.1016/S2352-4642(24)00019-1
24. Singh, S., Pal, N., Shubham, S., Sarma, D. K., Verma, V., Marotta, F., et al. (2023). Polycystic ovary syndrome: Etiology, current management, and future therapeutics. *Journal of Clinical Medicine*, 12(4), 1454. doi:10.3390/jcm12041454
25. Stener-Victorin, E., Padmanabhan, V., Walters, K. A., Campbell, R. E., Benrick, A., Giacobini, P., et al. (2020). Animal models to understand the etiology and pathophysiology of polycystic ovary syndrome. *Endocrine Reviews*, 41(4), bnaa010. doi:10.1210/endrev/bnaa010
26. Stener-Victorin, E., Teede, H., Norman, R. J., Legro, R., Goodarzi, M. O., Dokras, A., et al. (2024). Polycystic ovary syndrome. *Nature Reviews. Disease Primers*, 10(1), 27. doi:10.1038/s41572-024-00511-3
27. Talib, W. H., Al-Dalaeen, A., & Mahmud, A. I. (2023a). Ketogenic diet in cancer management. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 26(4), 369–376. doi:10.1097/MCO.0000000000000944
28. Xu, Y., & Qiao, J. (2022). Association of insulin resistance and elevated androgen levels with polycystic ovarian syndrome (PCOS): A review of literature. *Journal of Healthcare Engineering*, 2022, 9240569. doi:10.1155/2022/9240569

29. Zhang, T., He, Q., Xiu, H., Zhang, Z., Liu, Y., Chen, Z., et al. (2023). Efficacy and safety of coenzyme Q10 supplementation in the treatment of polycystic ovary syndrome: A systematic review and meta-analysis. *Reproductive Sciences* (Thousand Oaks, Calif.), 30(4), 1033–1048. doi:10.1007/s43032-022-01038-2
30. Jian Li, Wen-Pei Bai, Bo Jiang, Le-Ran Bai. (2021) Ketogenic diet in women with polycystic ovary syndrome and liver dysfunction who are obese: A randomized, open-label, parallel-group, controlled pilot trial. Retrieved Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/348594214_Ketogenic_diet_in_women_with_polycystic_ovary_syndrome_and_liver_dysfunction_who_are_obese_A_randomized_open-label_parallel-group_controlled_pilot_trial
31. Cincione, R. I., Losavio, F., Ciolli, F., Valenzano, A., Cibelli, G., Messina, G., et al. (2021). Effects of mixed of a ketogenic diet in overweight and obese women with polycystic ovary syndrome. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(23), 12490. doi:10.3390/ijerph182312490
32. Masood, I., Noreen, S., Raza, K., Khalid, W., Rahim, M. A., Mohamedahmed, K. A. (2023). Effect of ketogenic diet and hypocaloric mediterranean diet on metabolic and endocrine parameter in women suffering from polycystic ovary syndrome. *International Journal of Food Properties*, 26(2), 3187–3196. doi:10.1080/10942912.2023.2275528
33. Mavropoulos, J. C., Yancy, W. S., Hepburn, J., & Westman, E. C. (2005). The effects of a low-carbohydrate, ketogenic diet on the polycystic ovary syndrome: A pilot study. *Nutrition and Metabolism*, 2, 35. doi:10.1186/1743-7075-2-35
34. Missel, A. L., O'Brien, A. V., Maser, H., Kanwal, A., Bayandorian, H., Martin, S., et al. (2021). Impact of an online multicomponent very-low-carbohydrate program in women with polycystic ovary syndrome: A pilot study. *F&S Reports*, 2(4), 386–395. doi:10.1016/j.xfre.2021.08.008
35. Moreno-Sepúlveda, J., Capponi, M., Moreno-Sepúlveda, J., Capponi, M. (2020). Dieta baja en carbohidratos y dieta cetogénica: Impacto en enfermedades metabólicas y reproductivas. *Revista Médica De Chile*, 148(11), 1630–1639. doi:10.4067/S0034-98872020001101630
36. Pandurevic, S., Mancini, I., Mitselman, D., Magagnoli, M., Teglia, R., Fazzeri, R., et al. (2023). Efficacy of very low-calorie ketogenic diet with the pronokal® method in obese women with polycystic ovary syndrome: A 16-week randomized controlled trial. Doi:10.1530/EC-22-0536

37. Pililis, S., Lampsas, S., Kountouri, A., Pliouta, L., Korakas, E., Livadas, S., et al. (2024). The cardiometabolic risk in women with polycystic ovarian syndrome (PCOS): From pathophysiology to diagnosis and treatment. *Medicina*, 60(10), 1656. doi:10.3390/medicina60101656

ANEXOS

ANEXO I. Declaración PRISMA 2020

Título	Identificar el estudio como una revisión sistemática
Antecedentes	Proporcionar los objetivos e información sobre la pregunta que aborda la revisión
Justificación	Describir la justificación del estudio (revisión) según los conocimientos existentes
Objetivos	Identificar explícitamente el objetivo principal de la revisión, así como sus objetivos secundarios
Metodología	Especificar los criterios de inclusión y exclusión
	Especificar las fuentes de información (bases de datos, registros, etc) para la elección de los estudios finales
	Identificar los métodos utilizados para realizar la síntesis de los resultados y evaluar el riesgo de sesgo
Resultados de los estudios elegidos	Describir los resultados de la búsqueda y cómo se ha llevado a cabo, con las ecuaciones y términos utilizados, mediante un diagrama de flujo
	Identificar el número total de estudios incluidos, participantes y resumir las características de cada estudio
Discusión	Argumentar las limitaciones internas y externas del estudio
	Realizar una pequeña interpretación de los resultados encontrados
Otra información	Redactar los registros y protocolos utilizados

Tabla 5. Indicaciones protocolo PRISMA 2020. Elaboración propia a partir de: Revista española de cardiología (Page et al.,2021).

ANEXO II. Diagrama de flujo

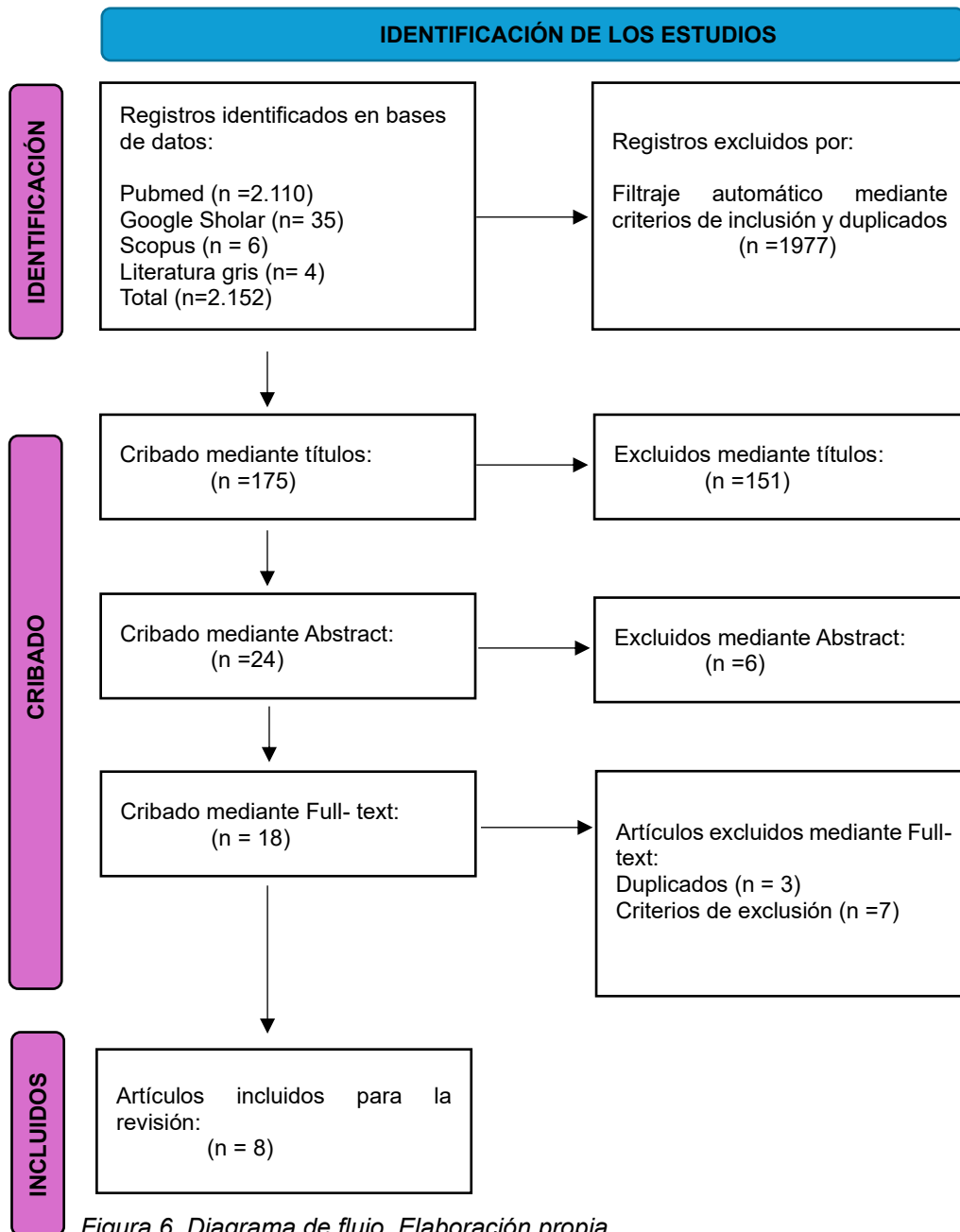


Figura 6. Diagrama de flujo. Elaboración propia.

ANEXO III. Cronograma del estudio

Meses	Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo							
Semanas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Fase 1 Búsqueda y lectura																																				
Fase 2 Estado de la cuestión																																				
Fase 3 Búsqueda de artículos																																				
Fase 4 Metodología																																				
Fase 5 Entrega final																																				

Tabla 6. Cronología del estudio. Elaboración propia.

