

Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Máster Universitario en Nutrición y
Alimentación (MUNA)

Trabajo fin de máster

Influencia de la adherencia a la
Dieta Mediterránea y el estado
nutricional en la reserva ovárica:
Estudio piloto transversal.

Laura Martín Manchado

Alicante, 5 de Julio de 2023

-TRABAJO FIN DE MÁSTER-

CURSO ACADÉMICO [2022-2023]

**INFLUENCIA DE LA ADHERENCIA A LA DIETA
MEDITERRÁNEA Y EL ESTADO NUTRICIONAL EN LA RESERVA
OVÁRICA: ESTUDIO PILOTO TRANSVERSAL.**

AUTOR/A: LAURA MARTÍN MANCHADO

TUTOR/A ACADÉMICO: DRA. ANA ZARAGOZA MARTÍ

RESUMEN:

Introducción: Actualmente, la esterilidad afecta a entre el 15% y 20% de las parejas en edad fértil. El éxito reproductivo femenino está determinado fundamentalmente por la edad y la reserva ovárica (RO). Recientes estudios remarcan la influencia de factores modificables como los hábitos dietéticos y el estado nutricional en la RO. A este respecto, la Dieta Mediterránea (DM) se postula como un estándar de alimentación saludable. Objetivo: Analizar la influencia del grado de adherencia a la DM y el estado nutricional en la RO de mujeres estériles. Metodología: Se efectuó un estudio descriptivo transversal en una muestra de 40 pacientes de sexo femenino que acudieron a la consulta de Ginecología-Esterilidad en el Hospital Marina Salud de Denia (España) por deseo genésico de más de un año de evolución. Resultados: No se encontró asociación entre el grado de adherencia a la DM y el estado de la RO. No obstante, se determinó una asociación estadísticamente significativa entre el bajo consumo de verduras y hortalizas e insuficientes niveles de hormona antimülleriana (AMH; $p=0,015$) y estradiol ($p=0,049$), así como niveles elevados de la hormona folículo estimulante ($p=0,024$), indicativos de baja RO. También se observó que el consumo diario de carne roja estaba asociado con bajos niveles de AMH ($p=0,007$). Asimismo, se encontraron novedosas asociaciones estadísticamente significativas que reflejaban la influencia del estado nutricional en la RO. Conclusión: el estado nutricional y hábitos dietéticos como el bajo consumo de verduras y hortalizas se asocian a alteraciones en la RO.



CURSO ACADÉMICO [2022-2023]

PALABRAS CLAVE:

Dieta Mediterránea, Estado Nutricional, Reserva Ovárica, Infertilidad, Salud Reproductiva.

ABSTRACT:

Introduction: Currently, sterility affects between 15% and 20% of couples of fertile age. Female reproductive success is mainly determined by age and ovarian reserve (OR). Recent studies highlight the influence of modifiable factors such as dietary habits and nutritional status on OR. In this regard, the Mediterranean Diet (MD) is postulated as a standard of healthy eating. **Objective:** To analyze the influence of the degree of adherence to the MD and nutritional status on OR in sterile women. **Methodology:** A descriptive cross-sectional study was carried out in a sample of 40 female patients who attended the Gynecology-Esterility Clinic at the Hospital Marina Salud in Denia (Spain) due to a gestational desire of more than one year's duration. **Results:** No association was found between the degree of adherence to DM and OR status. However, a statistically significant association was determined between low consumption of vegetables and insufficient levels of anti-Müllerian hormone (AMH; $p=0.015$) and estradiol ($p=0.049$), as well as high levels of follicle-stimulating hormone ($p=0.024$), indicative of low OR. Daily red meat consumption was also found to be associated with low AMH levels ($p=0.007$). Furthermore, novel statistically significant associations were found reflecting the influence of nutritional status on OR. **Conclusion:** nutritional status and dietary habits such as low consumption of vegetables are associated with alterations in OR.

KEYWORDS:

Mediterranean Diet, Nutritional Status, Ovarian Reserve, Infertility, Reproductive Health.

SR/A COORDINADOR/A DEL MÁSTER UNIVERSITARIO EN NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	5-7
2. OBJETIVOS E HIPÓTESIS	7
3. METODOLOGÍA	7-12
3.1. Diseño	7
3.2. Muestra de estudio	8
3.3. Variables e instrumentos	8-11
3.3.1. Variables sociodemográficas y de estilo de vida	8-9
3.3.2. Variables antropométricas	9
3.3.3. Variables dietético-nutricionales	10
3.3.4. Variables clínicas	10-11
3.4. Procedimiento	11
3.5. Análisis de datos	12
3.6. Consideraciones éticas	12
4. RESULTADOS	13-17
4.1. Relación entre variables sociodemográficas y adherencia a la DM	15
4.2. Relación entre variables antropométricas y adherencia a la DM	15
4.3. Relación entre variables antropométricas y adherencia a la DM	16-17
4.4. Relación entre las variables clínicas con la adherencia a la DM y los hábitos alimentarios	17
5. DISCUSIÓN	17-21
6. AGRADECIMIENTOS	21
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21-26
8. ANEXOS	26-28

1. INTRODUCCIÓN

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la infertilidad o esterilidad es un trastorno del sistema reproductivo caracterizado por la incapacidad de lograr un embarazo clínico después de 12 meses o más de relaciones sexuales no protegidas (1). En la práctica clínica, esterilidad hace referencia a la definición que aporta la OMS pero infertilidad es el término que se aplica a la incapacidad de finalizar la gestación de forma satisfactoria (2). Globalmente, la esterilidad afecta a entre el 15% y 20% de las parejas en edad fértil, es decir, una de cada seis parejas no alcanza el estado de bienestar que la OMS define como salud (2). A este respecto, en España el 5,4% de las mujeres de entre 18 y 55 años se sometieron a Tratamientos de Reproducción Asistida (TRA) en 2018. Los cambios socioeconómicos y culturales en los últimos años han dado lugar a una tendencia creciente hacia la maternidad tardía y esto, junto al aumento de parejas con afecciones que dificultan lograr la gestación, explica el incremento de la demanda de TRA y del diagnóstico de esterilidad (3).

El origen de la esterilidad es en un 30% atribuible a la mujer, 30% al hombre, 25% mixto y en un 15% desconocido. Pese a esto, los factores masculinos han sido más investigados (3). En mujeres, la endometriosis, las adherencias pélvicas, la anovulación, las anomalías en las trompas de Falopio, las patologías del cuerpo uterino y los problemas de reserva ovárica (RO) son las principales causas de esterilidad (4).

El éxito reproductivo de una mujer está determinado por diversos factores, entre los que destaca la dotación natural de folículos ováricos, también conocida como RO. Esta se vincula a la edad de la mujer y se considera el factor más relevante en el resultado reproductivo (5). Para evaluar la RO, existen diferentes métodos, como el recuento de folículos antrales (RFA) o la determinación de biomarcadores hormonales como la hormona antimülleriana (AMH), la hormona folículoestimulante (FSH), la hormona luteinizante (LH) y el estradiol (E2). Estos marcadores se miden mediante extracción de sangre periférica, generalmente entre el segundo y quinto día del ciclo menstrual (5). Sin embargo, pese a la simplicidad de su evaluación, son pocos los estudios que analizan los factores que pueden llevar a una RO alterada (4).

En relación a los motivos por los cuales la RO se ve afectada, existe evidencia de anomalías genéticas y del efecto de patologías ginecológicas como la endometriosis,

tumores ováricos, enfermedades autoinmunes como la tiroiditis de Hashimoto o trastornos del comportamiento alimentario (5-7). Asimismo, investigaciones recientes destacan la influencia de factores ambientales y asociados al estilo de vida, como la exposición a disruptores endocrinos, la dieta y el estado nutricional (8-10).

El estado nutricional parece tener una relación directa con la salud reproductiva. Algunos marcadores de RO como la AMH y la FSH son significativamente más bajos en las mujeres obesas que en las no obesas, y el índice de masa corporal (IMC) se correlaciona negativamente con la AMH (11). Mujeres con obesidad también tienen peores resultados en los TRA, con mayor cancelación de ciclos, menor recuperación de ovocitos y mayor tasa de aborto espontáneo (12). Entre los factores que explican esta problemática, se encuentran la asociación del sobrepeso con la resistencia a la insulina (13) y el incremento de la aromatización periférica de andrógenos a estrógenos en el tejido adiposo que detiene la foliculogénesis (14). Esto es preocupante teniendo en cuenta que en España, en el año 2020, la prevalencia de exceso de peso en mujeres era del 46,1% (15) y que este problema está íntimamente ligado a los hábitos de vida, sobre todo a la dieta (14).

Los hábitos alimentarios guardan una relación directa con el estado nutricional. A este respecto, una de las dietas más reconocidas e investigadas por su efecto en la salud es la Dieta Mediterránea (DM). Este patrón dietético es característico de los países de la cuenca del mar Mediterráneo y se considera un referente de dieta saludable en todo el mundo debido a su riqueza en antioxidantes y nutrientes antiinflamatorios (16). La DM se caracteriza por una elevada ingesta de alimentos frescos, de temporada y de origen vegetal, entre los que destacan las frutas, verduras, hortalizas, legumbres, el aceite de oliva, los frutos secos y cereales integrales. También supone un consumo moderado de productos de origen animal como los huevos, lácteos, aves, pescados y mariscos, y bajo de carnes rojas y procesadas (16). El consumo de aceite de oliva, junto al pescado y los frutos secos, implica una elevada ingesta de ácidos grasos esenciales de la serie omega-3 y omega-6. Múltiples revisiones sistemáticas y metaanálisis recientes confirman que una alta adherencia a la DM implica reducción de la mortalidad por todas las causas, incluidos algunos tipos de cáncer (16-18). Asimismo, una elevada adherencia a la DM se asocia con mayor probabilidad de embarazo y nacimiento vivo después de un TRA

en mujeres no obesas (19). Sin embargo, escasos estudios relacionan la DM con la RO y los resultados no son concluyentes ya que solo investigan el RFA (20).

Hasta el momento, no se han analizado conjuntamente los efectos de la adherencia a la DM y el estado nutricional en la RO. Algunos expertos destacan la importancia de explorar la relación entre estos factores y los marcadores de RO (10,11). Además, la mayoría de los estudios descuidan indicadores antropométricos como el porcentaje de grasa corporal (PG), el de grasa visceral (PGV), el de masa muscular (PMM), el perímetro de la cintura o el índice cintura-cadera (ICC) (11).

2. OBJETIVOS E HIPÓTESIS

Partiendo de la hipótesis de que una elevada adherencia a la DM y un estado nutricional óptimo se asocian a una mejor RO, el objetivo principal del presente estudio fue analizar la influencia de la adherencia a la DM y el estado nutricional en la RO de mujeres estériles que buscaban someterse a TRA. Aunado a esto, existían varios objetivos específicos:

- Analizar la asociación entre la adherencia a la DM y la RO.
- Analizar la asociación entre los hábitos alimentarios y la RO.
- Analizar la asociación entre el estado nutricional y la RO.
- Analizar la asociación entre la adherencia a la DM y el estado nutricional.
- Analizar la asociación entre las variables sociodemográficas y de estilo de vida con la adherencia a la DM.

3. METODOLOGÍA

3.1. DISEÑO

El presente TFM es un estudio descriptivo transversal que nació a partir de un estudio longitudinal prospectivo de 24 meses de duración denominado Proyecto ROMA el cual investiga la influencia de la DM y el estado de salud psicológico en la salud reproductiva.

3.2. MUESTRA DE ESTUDIO

Se incluyeron pacientes estériles de sexo femenino que acudieron a la consulta de Ginecología-Esterilidad en el Hospital Marina Salud de Denia (España) por deseo genésico de más de un año de evolución. El tamaño muestral fue de 40 participantes, siendo el total pacientes que pasaron por la unidad de reproducción asistida del hospital y que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión. La selección de la muestra se llevó a cabo desde el 1 de febrero de 2022 hasta el 20 de febrero de 2023.

Criterios de inclusión y exclusión

Inclusión: (I) Mujeres de entre 18 y 40 años con ausencia de consecución de gestación tras 12 meses de relaciones sexuales con coito vaginal sin empleo de métodos anticonceptivos o tras 6 meses si la mujer es mayor de 35 años; (II) Mujeres solas o mujeres con pareja mujer sin necesidad de acreditar la existencia de un trastorno documentado de la capacidad reproductiva o la ausencia de consecución de embarazo tras un mínimo de 12 meses de relaciones sexuales con coito vaginal sin empleo de métodos anticonceptivos.

Exclusión: (I) Mujeres con algún hijo vivo y sano; (II) Mujeres con esterilidad voluntaria; (III) Mujeres que tengan condiciones médicas documentadas que contraindiquen la gestación o el tratamiento de la esterilidad; (IV) Mujeres con situación médica que interfiera de forma grave sobre el desarrollo de la descendencia; (V) Mujeres con imposibilidad para cumplir el tratamiento por motivos relacionados con la salud u otros motivos familiares o relacionados con el entorno social; (VI) Mujeres con situación documentada referida a cualquier otra circunstancia que pueda interferir de forma grave sobre el desarrollo de la descendencia sometida a consideración de un comité de ética asistencial u órgano similar.

3.3. VARIABLES E INSTRUMENTOS

3.3.1. VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS Y DE ESTILO DE VIDA

Se empleó un cuestionario específico para este estudio creado *ad hoc* en *Google Forms* para recopilar los datos sociodemográficos y de estilo de vida de la muestra. Los

datos sociodemográficos recogidos fueron: edad, nacionalidad, estado civil, situación laboral, nivel de estudios e ingresos anuales. En cuanto al estilo de vida, se preguntó sobre el consumo de alcohol (casi nunca/nunca o sí, de forma habitual), de tabaco (no, sí o ex fumadora), la práctica de actividad física (2 o menos veces por semana o más de 2 veces por semana) y las horas de sueño diario (menos de 7 horas/día, entre 7 y 9 horas/día o más de 9 horas/día).

3.3.2. VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS

La determinación de las variables antropométricas se llevó a cabo por personal entrenado para ello empleando métodos estandarizados. El peso corporal se midió en kilogramos (Kg) utilizando una báscula digital validada clínicamente con impedancia OMRON modelo HBF-212-EW. La talla se midió en centímetros (cm) empleando un metro vertical, con una precisión de 0,2 cm. Para calcular el IMC se utilizaron los datos del peso en Kg y la talla en metros ($IMC = \text{peso} / \text{talla}^2$; es decir, Kg/m^2). El IMC se categorizó empleando la clasificación actual de la OMS ($IMC < 18,5$ =bajo peso; IMC entre 18,5 y 24,9=normopeso; IMC entre 25 y 29,9=sobrepeso; e $IMC > 30$ =obesidad) (21). Además, se determinaron el perímetro de la cadera y el de la cintura. Los dos perímetros corporales se midieron en centímetros (cm) empleando una cinta métrica inextensible y se determinaron por triplicado, obteniendo posteriormente la media de las tres mediciones. El perímetro de la cintura se determinó por debajo de la caja torácica y por encima del ombligo, correspondiendo a la circunferencia más estrecha de la cintura. El perímetro de la cadera se recogió horizontalmente en la zona de máxima extensión de los glúteos. Con el resultado de ambos perímetros, se calculó el índice cintura-cadera ($ICC = \text{cintura} / \text{cadera}$) para determinar la presencia de riesgo cardiovascular (RCV). Para ello, se clasificó a las pacientes en función de su resultado y se consideró que existía RCV cuando el ICC era $\geq 0,85$. Por otro lado, se empleó la misma báscula para determinar los valores de PG, PGV y PMM. Se clasificó a las pacientes en función de su PG y se consideró exceso de masa grasa cuando los valores eran iguales o superiores a 33% (22). A su vez, se les organizó en función de su PGV y se consideró que un valor igual o superior a 7 también suponía riesgo cardiovascular (23). Por último, se consideró que valores de PMM $< 30\%$ suponían insuficiente masa muscular (24).

3.3.3. VARIABLES DIETÉTICO-NUTRICIONALES

Para determinar el grado de adherencia a la DM se empleó el cuestionario MEDAS (Mediterranean Diet Adherence Screener). Se trata de un cuestionario breve y específico de 14 ítems validado en población española y utilizado por el grupo de Prevención de la Dieta Mediterránea (PREDIMED) (25). Para calcular la puntuación, a cada ítem que se respondió con connotación positiva para la DM se le asignó un valor de +1 y, si la contestación tuvo connotación negativa, recibió un valor de 0. A partir de la suma de los valores obtenidos tras contestar a los 14 ítems se determinó el grado de adherencia a la DM, estableciéndose dos posibilidades, de modo que si la puntuación total era ≥ 9 indicaba un buen grado de adherencia y, si la suma total era < 9 , la puntuación reflejaba baja adherencia. Conviene remarcar que también se analizaron individualmente los 14 ítems del cuestionario.

3.3.4. VARIABLES CLÍNICAS

Los marcadores hormonales se determinaron teniendo en cuenta el ciclo menstrual de las pacientes y empleando el protocolo tradicional de extracción de sangre periférica por parte de personal instruido y cualificado para ello. Los marcadores hormonales recogidos fueron AMH, FSH, LH y estradiol. Posteriormente, se clasificó a las pacientes en función de su AMH y se consideró que los valores iguales o inferiores a 0,9 ng/ml correspondían a una baja RO, los situados entre 1 y 5,5 ng/ml a una óptima RO y, los de valor superior a 5,5 ng/ml, a una excesiva RO. Los valores de FSH se clasificaron por rangos: < 1 mUI/ml se consideraron reflejo de hipogonadismo hipogonadotrópico, entre 1 y 10 mUI/ml correspondían a una buena RO y los superiores a 10 mUI/ml indicaban baja RO. En cuanto a la LH, valores $\leq 1,9$ mUI/ml se consideraron bajos, entre 2 y 10 mUI/ml óptimos y > 10 mUI/ml excesivos. Por último, valores de estradiol $\leq 26,9$ pg/ml reflejaban insuficiencia ovárica, los comprendidos entre 27 y 161 pg/ml buena RO y cuando eran > 161 pg/ml indicaban baja RO (26).

Por otro lado, el RFA fue determinado por un ginecólogo/a mediante ecografía transvaginal. Las pacientes fueron clasificadas en función de este parámetro y se consideró que menos de 5 folículos antrales de 2-10 mm en cada ovario suponía una

baja RO, entre 5 y 12 una óptima RO y, recuentos superiores a 12 folículos antrales, excesiva RO (26).

3.4. PROCEDIMIENTO

Las pacientes fueron reclutadas en las Consultas Externas de Ginecología-Esterilidad del Hospital Marina Salud de Denia (España), en la primera visita de Esterilidad a la que acudieron cuando fueron remitidas por su Médico de Atención Primaria según los criterios definidos previamente. A todas las pacientes que acudieron se les ofreció la posibilidad de participar en el estudio si cumplían con los criterios de selección, y a las que aceptaron se les entregó la hoja de información del estudio y se les pidió que firmasen el consentimiento informado (CI) para participar en el estudio. Una vez firmado el CI, se les indicó que respondieran a los cuestionarios dietético-nutricionales y de datos sociodemográficos y estilo de vida en formato electrónico. En el momento de la consulta se les facilitaron tabletas electrónicas para que pudieran acceder a los cuestionarios disponibles en un enlace de *Google Forms* creado *ad hoc* para este estudio. El tiempo estimado para cumplimentar los cuestionarios fue de 10 minutos. El resto de las variables clínicas y ginecológicas fueron recogidas por el personal del servicio de ginecología en la consulta según el protocolo de la unidad. Se les realizó una exploración física y ecográfica y se les solicitó una analítica con estudio hormonal como prueba complementaria. En esta consulta se les realizaron las mediciones de todas las variables antropométricas requeridas por personal entrenado para ello. Posteriormente, las pacientes fueron citadas en un periodo inferior a 1-2 meses para realizarles el examen hormonal en función de su ciclo menstrual.

La autora principal de este estudio se encargó de elaborar todos los cuestionarios creados *ad hoc*, de contactar con las pacientes por teléfono y correo electrónico, de realizar su seguimiento y darles retroalimentación mediante la elaboración de informes personalizados con la evaluación de su estado nutricional una vez respondían las encuestas. En el *Anexo I* se muestra un ejemplo anónimo de los informes entregados a las pacientes.

3.5. ANÁLISIS DE DATOS

Una vez recabados todos los datos, se creó una base de datos única donde se incluyeron todas las variables a estudio, a fin de facilitar el análisis de datos. El análisis estadístico de los datos se llevó a cabo con el programa estadístico SPSS., v.25 para Windows, (SPSS Inc, Chicago, USA). Se realizó un análisis descriptivo de carácter exploratorio basado en una estadística univariante, donde se tuvo en cuenta la distribución de frecuencias, porcentajes y distribución de las variables de interés, según la naturaleza escalar de las variables. Como medida de comparación de grupos para las variables cualitativas se empleó la prueba de contraste de hipótesis Chi Cuadrado o la prueba z de comparación de proporciones en función del número de grupos de las variables explicativas. Por otro lado, para el análisis de la relación entre las variables cuantitativas y cualitativas dicotómicas se usó la prueba t de comparación de medias o, en caso de no cumplirse los requerimientos de aplicación, la prueba U de Mann-Whitney. Asimismo, para analizar la asociación entre las variables cuantitativas y las cualitativas de más de dos grupos se empleó el ANOVA o, en su defecto, la prueba de Wilcoxon por rangos. Cuando fue posible, se determinó el coeficiente de correlación de Spearman, de Pearson y los modelos de regresión lineal simple. Los resultados se expresaron con un intervalo de confianza (IC) del 95% considerando $p < 0,05$ estadísticamente significativo.

3.6. CONSIDERACIONES ÉTICAS

El estudio fue aprobado por el Comité Ético del Instituto de Investigación Sanitaria y Biomédica de Alicante [ISABIAL (Instituto de Investigación Sanitaria y Biomédica de Alicante)] (CEIm:PI2021/113). A las pacientes se les informó sobre las características y objetivos del estudio, su participación voluntaria y su derecho de retirarse del mismo sin consecuencias. Posteriormente, se les solicitó que participaran y se obtuvieron los CI de toda la muestra.

4. RESULTADOS

La edad media de la muestra (n=40) fue de 32,10 (\pm 4,37) años. El 70% (n=28) de las participantes tenía nacionalidad española y todas ellas residían en la provincia de Alicante. En cuanto al estado civil, el 90% (n=36) de las pacientes estaban casadas o en pareja y el 10% (n=4) eran solteras y requerían recibir semen de donantes. Respecto a la situación laboral, el 82,5% (n=33) se encontraba con empleo actualmente y el 17,5% (n=7) en situación de desempleo y, de ellas, el 62,5% (n=25) presentaba unos ingresos comprendidos entre 10.000 y 30.000€. Además, el 75% (n=30) tenía estudios superiores y tan solo una paciente ningún estudio o primarios. Asimismo, en cuanto a las variables relacionadas con el estilo de vida, el 60,0% (n=24) de las pacientes eran sedentarias, el 45% (n=18) no cuidaba su higiene del sueño y el 20% (n=8) eran fumadoras.

Respecto a las variables antropométricas, el IMC promedio de la muestra fue de 25,98 (\pm 5,77) kg/m² y se distribuyó de la siguiente manera: el 5,0% (n=2) presentaba infrapeso, el 52,5% (n=21) presentaba normopeso, el 22,5% (n=9) sobrepeso y el 20,0% (n=8) obesidad. Es decir, el 42,5% (n=17) tenía exceso de peso corporal. Además, el 72,5% (n=29) presentaba exceso de grasa corporal y el 80% (n=32) insuficiente masa muscular. Por otro lado, en función del ICC y el PGV, el 32,5% (n=13) tenía RCV.

En relación a los hábitos alimentarios, se vio que un 62,5% (n=25) de la muestra tenía una baja adherencia a la DM y el 37,5% (n=15) una buena adherencia a la misma. En promedio, las pacientes obtuvieron una puntuación de 7,33 (\pm 2,31) en el MEDAS. En el *Anexo 2* se muestran detalladamente las respuestas a este cuestionario.

Analizando las variables clínicas categorizadas en función de la RO, el 30% (n=12) de la muestra tenía una baja RO en base a la AMH, siendo el valor promedio de este biomarcador 1,92 (\pm 1,28) ng/ml. En función de la FSH, el 15% (n=6) tenía una baja RO y el valor promedio de la muestra fue de 7,64 (\pm 2,32) mUI/ml. Asimismo, en base al estradiol el 10% (n=4) de las participantes tenía insuficiencia ovárica y el 10% (n=4) baja RO, con valores promedio de 68,9 (\pm 81,57) pg/ml. Toda la muestra tuvo niveles de LH representativos de una óptima RO. Por otro lado, la media del RFA de la muestra fue de 18,05 (\pm 11,38) folículos antrales y el 67,5% (n=27) tenía valores fuera de la normalidad. En las Tablas I y II se muestran los resultados de las variables clínicas recogidas.

Tabla I. Variables clínicas de la muestra. Elaboración propia.

	Pacientes (n=40)
	Media ± DT
FSH (mUI/ml)	7,64 ± 2,32
LH (mUI/ml)	5,46 ± 1,63
Estradiol (pg/ml)	68,9 ± 81,57
AMH (ng/ml)	1,92 ± 1,28
RFA (unidades)	18,05 ± 11,38

DT: desviación típica; FSH: hormona folículo estimulante; LH: hormona luteinizante; AMH: hormona antimülleriana; RFA: recuento de folículos antrales

Tabla II. Variables clínicas categorizadas en función de la RO. Elaboración propia.

	Pacientes (n=40)
	n (%)
FSH	
Óptima RO	34 (85,0)
Baja RO	6 (15,0)
Hipogonadismo	0 (0)
LH	
Óptima RO	40 (100)
Baja RO	0 (0)
Excesiva RO	0 (0)
Estradiol	
Óptima RO	32 (80,0)
Baja RO	4 (10,0)
Insuficiencia ovárica	4 (10,0)
AMH	
Óptima RO	27 (67,5)
Baja RO	12 (30,0)
Excesiva RO	1 (2,5)

RFA	
Óptima RO	13 (32,5)
Baja RO	3 (7,5)
Excesiva RO	24 (60,0)

FSH: hormona foliculo estimulante; LH: hormona luteinizante; AMH: hormona antimülleriana; RFA: recuento de folículos antrales

4.1. Relación entre variables sociodemográficas y adherencia a la DM

A este respecto, la baja adherencia a la DM se asoció estadísticamente a un bajo nivel de estudios con $p=0,015$. Asimismo, se determinó una asociación estadísticamente significativa entre la baja adherencia al patrón de DM y la edad de las participantes, con $p=0,038$ (IC_{95%}: -5,69 – -0,16). De forma específica, las edades comprendidas entre 18 a 32 años son la que se asociaron a un menor grado de adherencia a este patrón dietético ($p=0,022$). Con las variables de nacionalidad, estado civil, situación laboral e ingresos anuales no se encontró ninguna relación.

4.2. Relación entre variables antropométricas y adherencia a la DM

Respecto a la relación entre las variables antropométricas y la adherencia a la DM, se observó que existía una asociación estadísticamente significativa entre la baja adherencia a la DM y valores de IMC más elevados con $p<0,001$ (IC_{95%}: 2,63 – 8,32). En la Tabla III se muestra el IMC promedio de las pacientes en función de su adherencia al patrón dietético. La baja adherencia a la DM también se asoció estadísticamente a PGV más elevados, con $p=0,016$ (IC_{95%}: 1,94 – 12,71). Asimismo, la baja adherencia a este patrón dietético se asoció estadísticamente a un ICC más elevado con $p=0,008$ (IC_{95%}: 0,02 – 0,15).

Tabla III. Relación entre el IMC y la adherencia a la DM. Elaboración propia.

Recodificación MEDAS		N	Media	Desv. Estándar
IMC (kg/m ²) de las pacientes	Baja adherencia	25	28,04	6,25
	Buena adherencia	15	22,57	2,44

IMC: Índice de masa corporal

4.3. Relación entre variables antropométricas y clínicas

En la relación entre las variables antropométricas y las clínicas que evalúan el estado de la RO, se determinaron varias asociaciones significativas. Se observó una relación lineal inversa ($\rho = -0,475$) y estadísticamente significativa ($p = 0,002$) entre el IMC y los niveles de estradiol. Es decir, como se aprecia en el diagrama de dispersión (Figura 1), a mayor IMC menores niveles de estradiol. En el modelo ajustado se aprecia que por cada aumento de un punto de IMC el estradiol disminuye 3,81 pg/ml.

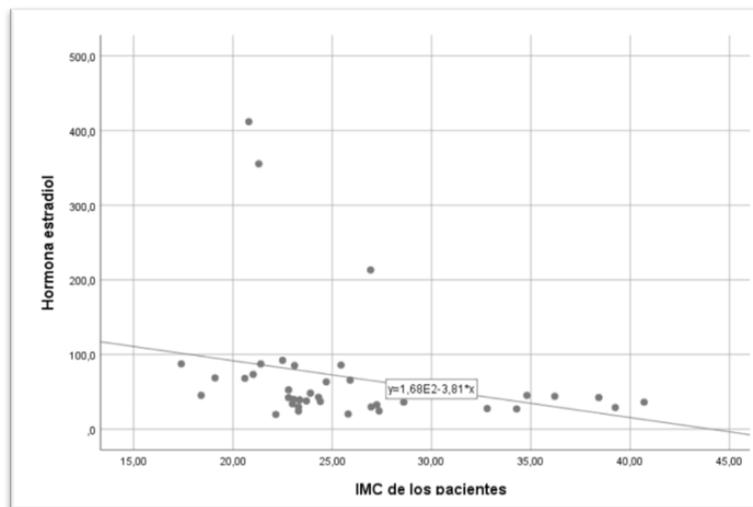


Figura 1. Diagrama de dispersión: IMC (Kg/m^2) y estradiol (pg/ml).
Elaboración propia.

También se determinó una relación lineal inversa ($\rho = -0,355$) estadísticamente significativa ($p = 0,029$) entre el PG y el estradiol. Es decir, a mayor PG menores niveles de estradiol. El modelo ajustado indica que por cada aumento de un punto porcentual de grasa corporal el estradiol disminuye 1,34 pg/ml. De igual modo, existía una relación lineal inversa ($\rho = -0,408$) estadísticamente significativa ($p = 0,011$) entre el PGV y la FSH. Específicamente, a mayor PGV menores niveles de FSH. La recta de regresión indica que por cada aumento de un punto porcentual de grasa visceral la FSH disminuye 0,27 mUI/ml. Por último, se determinó una relación lineal directa ($\rho = 0,417$) estadísticamente significativa ($p = 0,010$) entre el PMM y la FSH. En el diagrama de dispersión (Figura 2), se aprecia como a mayor PMM también aumentan los niveles de FSH. Concretamente, por cada incremento de un punto porcentual de PMM la FSH aumenta en 0,18 mUI/ml.

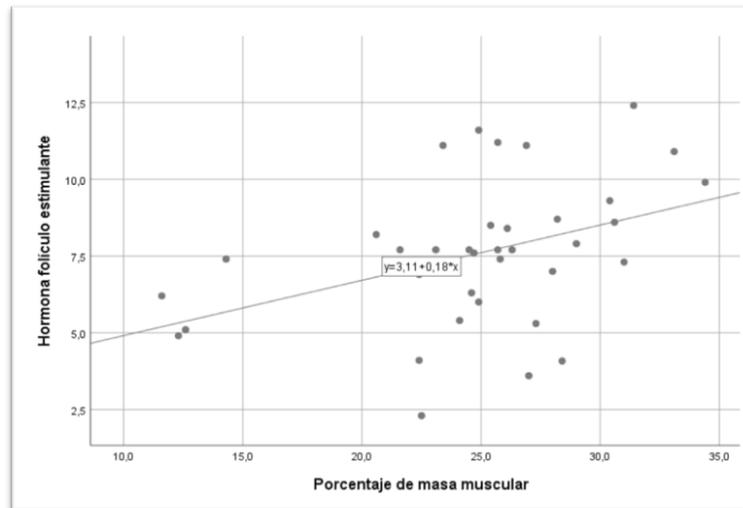


Figura 2. Diagrama de dispersión: PMM y FSH (mUI/ml). Elaboración propia.

4.4. Relación entre las variables clínicas con la adherencia a la DM y los hábitos alimentarios

A este respecto, no se determinó evidencia de asociaciones estadísticamente significativas entre la adherencia a la DM y las variables clínicas analizadas. Sin embargo, analizando individualmente los ítems del test MEDAS sí se encontraron asociaciones.

Se encontró evidencia de asociación estadísticamente significativa entre el consumo de menos de 2 raciones de verduras u hortalizas al día con niveles de FSH más elevados ($p=0,024$), y niveles más bajos de AMH ($p=0,015$) y estradiol ($p=0,049$), representativos de baja RO. Asimismo, el consumo de una o más raciones de carne roja al día se asoció estadísticamente a bajos niveles de AMH ($p=0,007$). Por otro lado, se encontró asociación entre el consumo de menos de 3 piezas de fruta al día ($p=0,050$) y de 7 o más copas de vino al día ($p=0,060$) con niveles de FSH más elevados, representativos de baja RO.

5. DISCUSIÓN

Los principales hallazgos del presente estudio reflejan ausencia de asociaciones estadísticamente significativas entre el grado de adherencia a la Dieta Mediterránea y los marcadores de reserva ovárica. No obstante, analizando los ítems del MEDAS ([25](#))

se ha observado que existe una asociación estadísticamente significativa entre el bajo consumo de verduras y hortalizas y niveles elevados de FSH, así como niveles bajos de AMH y estradiol, lo que indica baja RO. También se ha visto que el consumo diario de carne roja está estadísticamente asociado con bajos niveles de AMH.

Hasta la fecha, los estudios realizados que analizan la asociación de la DM u otros patrones dietéticos con el estado de la RO son escasos y heterogéneos, la mayoría se centran en nutrientes aislados (27). A este respecto, una revisión sistemática encontró asociaciones modestas entre la ingesta adecuada de vitamina D y ácidos grasos omega-3 con un óptimo estado de la RO usando como biomarcador la FSH (27). Sin embargo, los nutrientes ejercen efectos sinérgicos y antagónicos entre sí, lo cual remarca la importancia de estudiar patrones dietéticos y no exclusivamente nutrientes aislados (27). Algunos autores enfatizan en la necesidad de mayor investigación sobre la relación entre patrones dietéticos y el estado de la RO, especialmente utilizando la AMH como biomarcador de RO (10,11,27).

En este sentido, un reciente estudio evaluó la influencia de varios patrones dietéticos entre los que incluyó la DM y no encontró ninguna asociación estadística con la RO (20). No obstante, este estudio se enfocó en el RFA y no tuvo en cuenta otros marcadores de RO que son de vital importancia para su evaluación como la AMH y la FSH. Otra investigación encontró una asociación significativa entre patrones dietéticos “profértiles” y los marcadores de RO, vinculándolos a mayores niveles de AMH y RFA, pero solo en mujeres con exceso de peso (28). Los patrones dietéticos “profértiles” descritos en el estudio se caracterizaban por un elevado consumo de cereales integrales, soja y mariscos, productos con bajos residuos de pesticidas, y suplementos de ácido fólico, vitamina B12 y vitamina D. Sin embargo, este estudio no tuvo en cuenta la DM pese a que los patrones dietéticos que describe se asemejan al modelo de DM, sobre todo por la ingesta elevada de cereales integrales y proteínas de origen vegetal (28). Por otro lado, un estudio de casos y controles realizado en España con una muestra de 7763 participantes determinó que una mayor adherencia a la DM puede mejorar la fertilidad en mujeres con dificultad para quedarse embarazadas, pero no evaluó específicamente el estado de la RO (29). De igual forma, un estudio realizado en 2023 que incluyó a 303 mujeres infértiles concluyó que una adherencia moderada-alta a la DM podría ejercer un efecto protector sobre el riesgo de mala respuesta inesperada a la estimulación ovárica

en ciclos de fecundación in vitro (30). Por último, otra investigación concluyó que la concentración sérica de la AMH se asoció negativamente con la ingesta de comida rápida y grasas saturadas, pero no encontró asociación entre otros grupos de alimentos como las frutas y verduras con la AMH (31), lo cual difiere de lo observado en la presente investigación.

En cuanto a la relación entre las variables antropométricas y clínicas, la mayoría de las investigaciones se centran en el IMC y correlacionan negativamente este parámetro con los niveles de AMH y FSH (11). En el presente estudio, se ha encontrado una relación lineal inversa y estadísticamente significativa entre el IMC y los valores de estradiol observada también en otros estudios (32,33). Sin embargo, esta es la primera investigación en la que se observa una correlación inversamente proporcional entre el porcentaje de grasa corporal y el estradiol. Esto puede ser debido a que el exceso de grasa ejerce alteraciones en el ovario que modifican la forma en que este responde a las gonadotropinas, las encargadas de sintetizar el estradiol (33). También es la primera vez que se encuentra una asociación estadísticamente significativa entre el porcentaje de masa muscular y el de grasa visceral con los niveles de FSH, ya que los estudios realizados hasta la fecha no tienen en cuenta estos parámetros antropométricos. Ambas asociaciones podrían ser debidas a la relación existente entre la baja masa muscular y excesiva grasa visceral con la RI, la cual conduce a hiperandrogenismo que, a su vez, reduce los niveles de FSH (14). Por ende, estos resultados muestran la relevancia de estos marcadores por su influencia en la fertilidad femenina y, de igual manera, remarcan la importancia de mantener un correcto estado nutricional.

Ante las asociaciones observadas en este y otros estudios, resulta importante discutir los posibles mecanismos biológicos subyacentes que expliquen la relación entre los hábitos dietéticos, el estado nutricional y la RO. Respecto a los hábitos dietéticos, algunos autores explican que la asociación se debe al efecto de los nutrientes en procesos inflamatorios, oxidativos, hormonales y epigenéticos (34). Por ejemplo, se conoce que los ácidos grasos modulan receptores nucleares con un papel esencial en la fertilidad femenina (34). No obstante, hay poca investigación sobre el efecto sinérgico y antagónico que ejercen entre sí los nutrientes, lo cual también puede tener efectos sobre la salud reproductiva (27). Por otro lado, la asociación entre el estado nutricional y la RO está más investigada. En la obesidad, los niveles elevados de insulina y leptina

conducen a la RI que, junto a la reducción de la adiponectina, contribuyen a la desregulación tanto de la esteroidogénesis ovárica como del eje hipotálamo-pituitario-gonadal deteriorando la función ovárica y su reserva ([13,34](#)).

Este estudio presenta algunas limitaciones que deben ser consideradas. En primer lugar, el diseño del estudio puede considerarse una limitación para la determinación de causalidad. En segundo lugar, el tamaño muestral es pequeño dado que el reclutamiento se realizó en único centro hospitalario y estaba supeditado a las limitaciones intrínsecas del mismo, ya que se cogieron a todas las pacientes que acudieron al servicio en ese periodo. No obstante, el tamaño muestral es suficiente para poder realizar un análisis estadístico de los datos y extraer resultados estadísticamente significativos. Por otro lado, hay varios sesgos posibles como el hecho de que las participantes fueron voluntarias y que el instrumento usado para medir la adherencia a la DM fue autocumplimentado y puede existir sesgo de memoria o de confirmación, entre otros. Pese a ello, a las participantes se les proporcionaron instrucciones y la opción de consultar cualquier duda a un Dietista-Nutricionista lo cual, aunado a que el MEDAS es un cuestionario validado, reduce las posibles limitaciones. Finalmente, hay que destacar que esta investigación es un estudio piloto que, por primera vez en nuestro país, busca analizar la influencia de la adherencia a la DM y el estado nutricional en la RO de mujeres estériles.

En conclusión, los resultados de este estudio sugieren que el estado nutricional y hábitos dietéticos como el bajo consumo de verduras y hortalizas, y excesivo consumo de carne roja, se asocian a alteraciones en la RO de mujeres en edad reproductiva que pueden causar esterilidad. Asimismo, una óptima adherencia al patrón de dieta mediterráneo se relaciona estadísticamente a un mejor estado nutricional que implica beneficios en los biomarcadores de RO como la AMH, la FSH y el estradiol. Estos hallazgos remarcan la necesidad de implementar programas comunitarios de promoción de la DM por parte de Dietistas-Nutricionistas a mujeres en edad reproductiva en los cuales se enfatice en la necesidad de mantener un estado nutricional óptimo para prevenir y mejorar problemas reproductivos. Aunado a esto, los profesionales sanitarios encargados de la salud reproductiva han de conocer la importancia del estado nutricional en los problemas reproductivos para orientar adecuadamente a sus pacientes, priorizar de forma óptima a las mujeres que requieren TRA y, de este modo, disminuir

el gasto sanitario asociado. En resumen, esta investigación puede ayudar a mejorar la salud reproductiva de las mujeres y proporcionar una mejor comprensión de cómo los hábitos dietéticos pueden influir en la RO. Si bien, debido a la limitada evidencia actual, es importante evaluar esta asociación en estudios longitudinales posteriores que aborden otros factores que puedan influir en la relación entre la dieta y la RO, como el estado de salud psicológico.

6. AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero dar las gracias a Verónica, Laura, Clara, Cristina y Belén, ginecólogas e investigadoras del Proyecto ROMA, por su ayuda en la recolección de variables y por permitirme ser parte del grupo de investigación tan especial que estamos creando. Por supuesto también a Ana, por guiarme, apoyarme y ser el impulso que me faltaba para cumplir mis objetivos, además de una gran referente para mí.

Por último y como siempre, agradecer a mi familia su apoyo incondicional. A mis padres, porque lo han dado todo por mí, y a mi hermana, por ser mi otra mitad.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. World Health Organization. Health topics: Infertility [Internet]. 14 Sep 2020 [cited 2023 Jan 22]. Available from: https://www.who.int/es/health-topics/infertility#tab=tab_1
2. Monzón-Benítez G, Marcheco-Teruel B. Epidemiología, prevención, diagnóstico y tratamiento de la infertilidad. Rev Cuban 2022 Jun 29 [citado 6 Feb 2023]; 13(3):122–48. Disponible en: <https://revgenetica.sld.cu/index.php/gen/article/view/122>
3. Rujas S, Serrano P, Martínez M. Descubrir la infertilidad: la experiencia de mujeres sometidas a técnicas de reproducción asistida. Rev Esp Salud Pública 2021 Oct 13 [citado 6 Feb 2023]; 95(1). Disponible en: <https://recyt.fecyt.es/index.php/RESP/article/view/91807>

4. Ramírez AF, Cala A, Fajardo D, Scott R. Factores causales de infertilidad. *Rev inf cient* 2019 Abr [citado 6 Feb 2023]; 98(2):283–93. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-99332019000200283&lng=es.
5. Noto V, Harrity C, Walsh D, Marron K. The impact of FMR1 gene mutations on human reproduction and development: a systematic review. *J Assist Reprod Genet* 2016 Sep [cited 2023 Feb 7];33(9):1135–47. DOI: [10.1007/s10815-016-0765-6](https://doi.org/10.1007/s10815-016-0765-6)
6. Li F, Lu H, Huang Y, Wang X, Zhang Q, Li X, et al. A systematic review and meta-analysis of the association between Hashimoto's thyroiditis and ovarian reserve. *Int Immunopharmacol* 2022 Jul [cited 2023 Feb 7];108:(1). DOI: [10.1016/j.intimp.2022.108670](https://doi.org/10.1016/j.intimp.2022.108670)
7. Hecht LM, Hadwiger A, Patel S, Hecht BR, Loree A, Ahmedani BK, et al. Disordered eating and eating disorders among women seeking fertility treatment: A systematic review. *Arch Womens Ment Health* 2022 Feb [cited 2023 Feb 7];25(1):21–32. DOI: [10.1007/s00737-021-01156-x](https://doi.org/10.1007/s00737-021-01156-x)
8. Ahmed TA, Ahmed SM, El-Gammal Z, Shouman S, Ahmed A, Mansour R, et al. Oocyte Aging: The Role of Cellular and Environmental Factors and Impact on Female Fertility. *Adv Exp Med Biol* 2020 [cited 2023 Feb 8];1247(1):109–23. DOI: [10.1007/5584_2019_456](https://doi.org/10.1007/5584_2019_456)
9. Piazza MJ, Urbanetz AA. Environmental toxins and the impact of other endocrine disrupting chemicals in women's reproductive health. *Adv Exp Med Biol* 2019 Apr 30 [cited 2023 Feb 8];23(2):154–64. DOI: [10.1007/5584_2019_456](https://doi.org/10.1007/5584_2019_456)
10. Moslehi N, Mirmiran P, Tehrani FR, Azizi F. Current Evidence on Associations of Nutritional Factors with Ovarian Reserve and Timing of Menopause: A Systematic Review 2017 Jul [cited 2023 Feb 9];8(4):597–612. DOI: [10.3945/an.116.014647](https://doi.org/10.3945/an.116.014647)

11. Moslehi N, Shab-Bidar S, Ramezani Tehrani F, Mirmiran P, Azizi F. Is ovarian reserve associated with body mass index and obesity in reproductive aged women? A meta-analysis. *Menopause* 2018 Sep [cited 2023 Feb 9];25(9):1046–55. DOI: [10.1097/GME.0000000000001116](https://doi.org/10.1097/GME.0000000000001116)
12. Sermondade N, Huberlant S, Bourhis-Lefebvre V, Arbo E, Gallot V, Colombani M, et al. Female obesity is negatively associated with live birth rate following IVF: a systematic review and meta-analysis. *Hum Reprod Update* 2019 Jul 01 [cited 2023 Feb 10];25(4):439-51. DOI: [10.1093/humupd/dmz011](https://doi.org/10.1093/humupd/dmz011)
13. Sun Y, Zhang J, Xu Y, Cao Z, Wang Y, Hao G, et al. High BMI and Insulin Resistance Are Risk Factors for Spontaneous Abortion in Patients With Polycystic Ovary Syndrome Undergoing Assisted Reproductive Treatment: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Endocrinol (Lausanne)* 2020 Dec 03 [cited 2023 Feb 10];11(1). DOI: [10.3389/fendo.2020.592495](https://doi.org/10.3389/fendo.2020.592495)
14. Barrios De Tomasi J, Barrios De Tomasi E, Vergara J. Efecto de la obesidad en la reproducción femenina. *Rev mex cienc farm* 2013 Sep [citado 10 Feb 2023];44(3):8-18. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-01952013000300002&lng=es.
15. INEbase [Internet]. Madrid: Instituto Nacional de Estadística; 2020. Determinantes de salud: Índice de masa corporal según sexo, edad, nivel de renta, nivel de educación y nacionalidad [citado 10 Feb 2023]. Disponible en: https://www.ine.es/ss/Satellite?L=es_ES&c=INESeccion_C&cid=1259944491932&p=1254735110672&pagename=ProductosYServicios%2FPYSLayout¶m1=PYSDetalleFichaIndicador¶m3=1259937499084
16. Tang C, Wang X, Qin L, Dong J. Mediterranean Diet and Mortality in People with Cardiovascular Disease: A Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies. *Nutrients* 2021 Jul 29 [cited 2023 Feb 11];13(8):2623. DOI: [10.3390/nu13082623](https://doi.org/10.3390/nu13082623)

17. Estruch R, Ros E, Salas-Salvadó J, Covas M, Corella D, Arós F, et al. Primary Prevention of Cardiovascular Disease with a Mediterranean Diet Supplemented with Extra-Virgin Olive Oil or Nuts. *N Engl J Med* 2018 Jun 21 [cited 2023 Feb 11];378(25):e34. DOI: [10.1056/NEJMoa1800389](https://doi.org/10.1056/NEJMoa1800389)
18. Martínez-González MA, Sayón-Orea C, Bullón-Vela V, Bes-Rastrollo M, Rodríguez-Artalejo F, Yusta-Boyo MJ, et al. Effect of olive oil consumption on cardiovascular disease, cancer, type 2 diabetes, and all-cause mortality: A systematic review and meta-analysis. *Clin Nutr* 2022 Dec [cited 2023 Feb 11];41(12):2659-82. DOI: [10.1016/j.clnu.2022.10.001](https://doi.org/10.1016/j.clnu.2022.10.001)
19. Karayiannis D, Kontogianni MD, Mendorou C, Mastrominas M, Yiannakouris N. Adherence to the Mediterranean diet and IVF success rate among non-obese women attempting fertility. *Hum Reprod* 2018 Mar 01 [cited 2023 Feb 12];33(3):494-502. DOI: [10.1093/humrep/dey003](https://doi.org/10.1093/humrep/dey003)
20. Maldonado-Cárceles AB, Mínguez-Alarcón L, Souter I, Gaskins AJ, Arvizu M, Williams PL, et al. Dietary patterns and ovarian reserve among women attending a fertility clinic. *Fertil Steril* 2020 Sep [cited 2023 Feb 12];114(3):610–17. DOI: [10.1016/j.fertnstert.2020.04.030](https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2020.04.030)
21. World Health Organization. Health topics: body mass index – BMI [Internet]. 2022 [cited 2023 Feb 13]. Available from: <https://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bm>
22. Gallar M. Nutrición clínica del adulto. Publicacions Universitat D'Alacant; 2019
23. Soto A, García JL, Arias MJ, Leirós R, Álamo A, Pérez MR. Síndrome metabólico y grasa visceral en mujeres con un factor de riesgo cardiovascular. *Nutr Hosp*. 2017 [citado 13 Feb 2023];34(4):863–8. DOI: [10.20960/nh.1085](https://doi.org/10.20960/nh.1085)
24. Gómez A, Vicente G, Vila S, Casajús JA, Ara I. Envejecimiento y composición corporal: la obesidad sarcopénica en España. *Nutr Hosp* 2012 Feb [citado 13 Feb 2023];27(1):22–30. DOI: [10.3305/nh.2012.27.1.5502](https://doi.org/10.3305/nh.2012.27.1.5502)

25. Martínez-González MA, Fernández-Jarne E, Serrano-Martínez M, Wright M, Gomez-Gracia E. Development of a short dietary intake questionnaire for the quantitative estimation of adherence to a cardioprotective Mediterranean diet. *Eur J Clin Nutr* 2004 Nov 1 [cited 2023 Feb 14];58(11):1550–2. DOI: [10.1038/sj.ejcn.1602004](https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1602004)
26. Bruna-Catalán I, Sánchez de Rivera MD, Collado-Ramos, O. Estudio inicial de reproducción: pareja con disfunción reproductiva. *Guías clínicas SEF*; 2017.
27. Moslehi N, Mirmiran P, Tehrani FR, Azizi F. Current Evidence on Associations of Nutritional Factors with Ovarian Reserve and Timing of Menopause: A Systematic Review. *Adv Nutr* 2017 Jul [cited 2023 Mar 30];8(4):597-612. DOI: [10.3945/an.116.014647](https://doi.org/10.3945/an.116.014647)
28. Eskew AM, Bedrick BS, Chavarro JE, Riley JK, Jungheim ES. Dietary patterns are associated with improved ovarian reserve in overweight and obese women: a cross-sectional study of the Lifestyle and Ovarian Reserve (LORe) cohort. *Reprod Biol Endocrinol* 2022 Feb 19 [cited 2023 Mar 30];20(1):33-42. DOI: [10.1186/s12958-022-00907-4](https://doi.org/10.1186/s12958-022-00907-4)
29. Toledo E, López-del Burgo C, Ruiz-Zambrana A, Donazar M, Navarro-Blasco Í, Martínez-González MA, et al. Dietary patterns and difficulty conceiving: a nested case–control study. *Fertil Steril* 2011 Nov [cited 2023 Apr 3];96(5):1149-53. DOI: [10.1016/j.fertnstert.2011.08.034](https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2011.08.034)
30. Noli SA, Ferrari S, Ricci E, Reschini M, Cipriani S, Dallagiovanna C, et al. Adherence to the Mediterranean diet and the risk of unexpected poor response to ovarian hyperstimulation in IVF cycles. *Reprod Biomed Online* 2023 Mar 17 [cited 2023 Apr 3];46(4):165-72. DOI: [10.1016/j.rbmo.2023.03.011](https://doi.org/10.1016/j.rbmo.2023.03.011)
31. KaboodMehri R, Sorouri ZZ, Sharami SH, Bagheri SE, Yazdipaz S, Doaei S. The association between the levels of anti-Müllerian hormone (AMH) and dietary intake in Iranian women. *Arch Gynecol Obstet* 2021 Sep [cited 2023 Apr 4];304(3):687-94. DOI: [10.1007/s00404-021-06098-4](https://doi.org/10.1007/s00404-021-06098-4)

32. Shah DK, Missmer SA, Berry KF, Racowsky C, Ginsburg ES. Effect of obesity on oocyte and embryo quality in women undergoing in vitro fertilization. *Obstet Gynecol* 2011 Jul [cited 2023 Apr 4];118(1):63-70. DOI: [10.1097/AOG.0b013e31821fd360](https://doi.org/10.1097/AOG.0b013e31821fd360)
33. Jungheim ES, Travieso JL, Hopeman MM. Weighing the impact of obesity on female reproductive function and fertility. *Nutr Rev* 2013 [cited 2023 Apr 6];71(1):3-12. DOI: [10.1111/nure.12056](https://doi.org/10.1111/nure.12056)
34. Fontana R, Della Torre S. The Deep Correlation between Energy Metabolism and Reproduction: A View on the Effects of Nutrition for Women Fertility. *Nutrients* 2016 Feb 12 [cited 2023 Apr 9];8(2):87. DOI: [10.3390/nu8020087](https://doi.org/10.3390/nu8020087)

8. ANEXOS

8.1. ANEXO 1

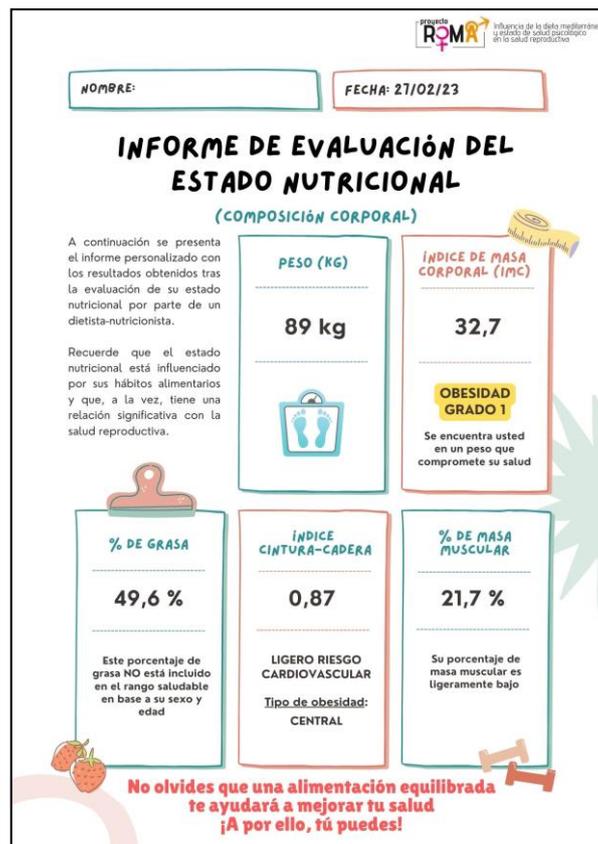


Figura 3. Ejemplo de informe de evaluación del estado nutricional entregado a las pacientes del estudio. Elaboración propia.

8.2. ANEXO 2

Tabla IV. Respuestas del MEDAS (14 ítems) que evalúa adherencia a la Dieta Mediterránea.
Elaboración propia.

	Pacientes (n=40) n (%)
1. ¿Usa usted el aceite de oliva como principal grasa para cocinar?	
Sí	36 (90,0)
No	4 (10,0)
2. ¿Cuánto aceite de oliva consume en total al día (incluyendo el usado para freír, comidas fuera de casa, ensaladas, etc.)?	
4 o más cucharadas	14 (35,0)
Menos de 4 cucharadas	26 (65,0)
3. ¿Cuántas raciones de verdura u hortalizas consume al día? (Las guarniciones o acompañamientos = 1/2 ración) 1 ración = 200g.	
2 o más (al menos una de ellas en ensalada o crudas) al día	23 (57,5)
Menos de 2 al día	17 (42,5)
4. ¿Cuántas piezas de fruta (incluyendo zumo natural) consume al día?	
3 o más al día	10 (25,0)
Menos de 3 al día	30 (75,0)
5. ¿Cuántas raciones de carnes rojas, hamburguesas, salchichas o embutidos consumes al día? (ración: 100-150g)	
Menos de 1 al día	25 (62,5)
1 o más al día	15 (37,5)
6. ¿Cuántas raciones de mantequilla, margarina o nata consume al día? (porción individual: 12g)	
Menos de 1 al día	37 (92,5)
1 o más al día	3 (7,5)
7. ¿Cuántas bebidas carbonatadas y/o azucaradas (refrescos, colas, tónicas, bitter) consume al día?	
Menos de 1 al día	32 (80,0)



1 o más al día	8 (20,0)
8. ¿Bebe usted vino? ¿Cuánto consume a la semana?	
7 o más vasos a la semana	6 (15,0)
No	34 (85,0)
9. ¿Cuántas raciones de legumbres consume a la semana? (1 plato o ración de 150g)	
3 o más a la semana	11 (27,5)
Menos de 3 a la semana	29 (72,5)
10. ¿Cuántas raciones de pescado-mariscos consume a la semana? (1 plato, pieza o ración:100-150g de pescado o 4-5 piezas o 200g de marisco)	
3 o más a la semana	8 (20,0)
Menos de 3 a la semana	32 (80,0)
11. ¿Cuántas veces consume repostería comercial (no casera) como galletas, flanes, dulces o pasteles a la semana?	
Menos de 2 a la semana	19 (47,5)
2 o más a la semana	21 (52,5)
12. ¿Cuántas veces consume frutos secos a la semana? (ración: 30g)	
3 o más a la semana	20 (50,0)
Menos de 3 a la semana	20 (50,0)
13. ¿Consume usted preferentemente carne de pollo, pavo o conejo en vez de ternera, cerdo, hamburguesas o salchichas? (Carne de pollo: 1 pieza o ración de 100-150g)	
Sí	28 (70,0)
No	12 (30,0)
14. ¿Cuántas veces a la semana consume los vegetales cocinados, la pasta, arroz u otros platos aderezados con salsa de tomate, ajo, cebolla o puerro elaborada a fuego lento con aceite de oliva (sofrito)?	
2 o más a la semana	24 (60,0)
Menos de 2 a la semana	16 (40,0)