

Los partos gemelares de España y Andalucía (1996–2020)

Twin births in Spain and Andalusia (1996–2020)

Ramón Beteta-Avio

Universidad de Granada

rabeteta@yahoo.es

Recibido: el 11 de mayo de 2022 Aceptado: el 7 de julio de 2022

Publicado electrónicamente: el 9 de septiembre de 2022

Palabras clave: Gemelaridad, siglo XXI, Reproducción asistida, Andalucía, España.
Keywords: Twins, XXI century, Assisted Reproduction, Andalusia, Spain.

RESUMEN

Los partos gemelares constituyen un aspecto de la natalidad de gran interés porque sus frecuencias caracterizan a las poblaciones. El objetivo es realizar una exposición y comparación de los resultados de las variables trabajadas: frecuencias y tasas, edad de maternidad, proporción secundaria por sexos y estacionalidad, además, se dedica un apartado a las técnicas de reproducción asistida al ser el factor que más las ha afectado. Los datos utilizados proceden de las webs del Instituto Nacional de Estadística, el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía y de la Sociedad Española de Fertilidad. Se emplea el método de Weinberg para diferenciar los partos dicigóticos y monocigóticos, y el coeficiente estacional de Henry para hallar su distribución por meses. Las frecuencias reportan un máximo en España en el año 2014, y en el 2017 en Andalucía. En ambas poblaciones descienden los partos gemelares en las mujeres menores de 34 años y aumentan en las mayores de 35. Reportan una “sex ratio” con gran igualdad entre sexos, y una estacionalidad con coeficientes máximos en el otoño y mínimos en primavera.

ABSTRACT

Twin births constitute an aspect of the birth rate of great interest because their frequencies characterize the populations. The objective is to present and compare the results of the variables studied: frequencies and rates, age at childbearing, secondary proportion by sex and seasonality. In addition, a section is dedicated to assisted reproduction techniques, as this is the factor that has most affected them. The data used come from the websites of the National Institute of Statistics, the Institute of Statistics and Cartography of Andalusia and the Spanish Fertility Society. The Weinberg method is used to differentiate between dizygotic and monozygotic births, and Henry's seasonal coefficient is used to find their distribution by months. The frequencies report a maximum in Spain in 2014, and in 2017 in Andalusia. In both populations, twin births decrease in women younger than 34 years and increase in women older than 35 years. They report a sex ratio with great equality between sexes, and a seasonality with maximum coefficients in autumn and minimum in spring.

I. INTRODUCCIÓN

Se entiende por gestación gemelar el desarrollo de dos fetos en la cavidad uterina (SOLA CÍA, 2017). Estas gestaciones se clasifican en monocigóticas y dicigóticas. En la monocigótica, también conocida como gemelos “idénticos”, los embriones provienen de la fecundación de un solo óvulo por un único espermatozoide, y su división en las primeras fases de desarrollo en dos estructuras embrionarias independientes con idéntico genotipo, tienen los mismos cromosomas y sexo. En la dicigótica los embriones provienen de la fecundación simultánea de dos óvulos por dos espermatozoides, por lo que tienen distinto genotipo, poseen cromosomas diferenciados y no necesariamente el mismo sexo, son dos hermanos que han coincidido en el momento del nacimiento (LUNA & ALONSO, 2016).

Existen numerosos trabajos de investigación que estudian la gemelaridad desde un punto de vista genético que, entre otros, tienen como objetivo diferenciar la componente genética y la ambiental de muchos caracteres (LUNA, 1984; QUESADA, 2002)¹. A nivel biodemográfico los partos gemelares constituyen un aspecto de la natalidad de gran interés porque sus frecuencias varían considerablemente a lo largo del tiempo y del lugar (HOEKSTRA *et al.*, 2008), lo que caracteriza y diferencia a las poblaciones (LUNA, 1984).

La finalidad del presente manuscrito es describir biodemográficamente las características de los partos gemelares en España y Andalucía y su variación temporal para el periodo que va desde el año 1996 al 2020. No se estudia las frecuencias y características de la gemelaridad espontánea dado que no se puede diferenciar de la derivada de las técnicas de reproducción asistida (TRA), por lo que el objetivo es realizar una exposición y comparación de resultados de las variables trabajadas, que son: las frecuencias y tasas, la edad maternal, el sexo al nacimiento o “sex ratio” y la estacionalidad. Actualmente, estas variables no pueden explicar satisfactoriamente las diferencias temporales y regionales de las tasas de gemelos al estar fuertemente afectadas por las TRA (FUSTER *et al.*, 2010).

1.1. Técnicas de reproducción asistida (TRA)

El primer bebé nacido de una fecundación *in vitro* fue en Reino Unido en 1978. En España, el primer “bebé probeta” nace en Barcelona en el año 1984 (CARBONERO-MARTÍNEZ & PINTADO-VERA, 2019). Desde entonces las TRA han experimentado un gran desarrollo y actualmente están muy demandadas por parejas que presentan problemas de esterilidad², uniones que según la Sociedad Española de Fertilidad (SEF) representan alrededor del 15%. Además de la población estéril BACCINO *et al.* (2011) mencionan dos factores que incrementan la demanda de las TRA: las mujeres sin pareja masculina y la transformación de la perspectiva vital de la mujeres. En España las TRA están reguladas por la Ley 14/2006 de 26 de mayo, con anterioridad en el año 2003 se reglamentó oficialmente la reducción del número de embriones por transferencia para evitar el exceso de maternidades múltiples (OFICIAL SOTO, 2015). Asimismo, las gestaciones gemelares son un problema relevante para los profesionales que aplican las TRA por estar asociadas a complicaciones durante la gestación y el parto, tanto para la salud de la madre como para la de los gemelos (CARBONERO-MARTÍNEZ & PINTADO-VERA, 2019; DE DIEGO RIVERA *et al.*, 2015; ROMEO *et al.*, 2002). Además, originan problemas psicosociales y económicos que influyen sobre los padres, el entorno familiar y los servicios socio-sanitarios (TORNERO *et al.*, 2011; ROCA DE BES, 2014). También, los partos gemelares derivados de las TRA registran mayor número de cesáreas y peor resultado perinatal que los espontáneos, complicaciones causadas porque las mujeres que se someten a estos tratamientos tienen mayor edad y más baja paridad, lo que en cierta medida justifica su uso (GONZÁLEZ *et al.*, 2006). Las importantes proporciones de partos gemelares derivados de las TRA hacen que sea acertado dedicarle un apartado.

1.2. Frecuencias y tasas de partos gemelares

El estudio biodemográfico de las frecuencias y tasas de los partos gemelares es interesante porque se relacionan con la población, con el número de nacimientos y con el total de partos, y permite observar su evolución en el tiempo al no permanecer estables y mostrar heterogeneidad nacional, autonómica y regional, principalmente debido a las diferencias en la frecuencia de gemelos dicigóticos (FUSTER *et al.*, 2010). Las TRA constituyen el factor más importante que afecta a las frecuencias de gestaciones múltiples, seguido del retraso de la edad de maternidad, responsable del 25-30% (SOLA CÍA, 2017).

1. Los genetistas cuánticos estiman la similitud fenotípica entre pares, tanto de gemelos monocigóticos como dicigóticos, y utilizan los datos para comparar su parecido fenotípico y así estimar el peso relativo de las influencias genéticas y ambientales en los rasgos de interés (QUESADA, 2002).

2. La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la esterilidad como la incapacidad de conseguir una gestación tras el plazo de un año manteniendo relaciones sexuales con una frecuencia normal, sin uso de método anticonceptivo alguno. Entre un 25-35% de los casos de esterilidad están causados por el factor masculino (alteración del semen), un 35% por el femenino (edad avanzada), alrededor del 20% se deben a un factor mixto y sin causa aparente se estima entre un 10-15% (ROCA DE BES, 2014; CARBONERO-MARTÍNEZ & PINTADO-VERA, 2019).

1.3. Edad maternal

La edad a la maternidad es interesante a nivel biológico por la influencia que tiene sobre la fecundidad de la población (LUNA, 1984). Siguiendo lo expuesto por la Sociedad Española de Fertilidad (SEF, 2022), conforme aumenta la edad de la mujer disminuye el número y la calidad de sus óvulos, incrementándose su infertilidad. A los 30 años la probabilidad mensual de embarazo de una mujer sana es del 30%, con 40 años las probabilidades se reducen a solo el 5%. En la pubertad se tienen entre 200.000 y 300.000 óvulos. A los 37 años el número de óvulos han disminuido a 25.000. En la menopausia son solo 1.000. E indica la SEF que a nivel genético con la edad los óvulos contienen cada vez más alteraciones cromosómicas que dificultan los embarazos y aumentan la probabilidad de aborto y/o enfermedades genéticas en los hijos. No obstante, HOEKSTRA *et al.* (2008) comentan sobre la gemelaridad espontánea que la probabilidad de tener dicigóticos se multiplica aproximadamente por 4 con el aumento de la edad materna, añaden que la razón de este incremento reside en la interacción dinámica de las señales hormonales entre la hipófisis y el ovario, es decir, a que el aumento con la edad de las concentraciones de FSH (hormona folículo estimulante) impulsa la selección de más folículos ováricos. También FUSTER *et al.* (2010) mencionan el aumento de los niveles de la hormona FSH en mujeres mayores de 35 años para explicar sus mayores tasas de gemelaridad, y consideran que en la actualidad estas elevadas tasas se atribuyen a la aplicación de las TRA que incrementan las frecuencias de partos gemelares en mujeres que han reducido su capacidad de ovulación por la edad.

1.4. Estacionalidad de los partos gemelares

La distribución de los partos por estaciones o meses es otra interesante faceta de la natalidad gemelar, y es el resultado de la variabilidad estacional de las concepciones. Principalmente son dos factores los que pueden influir en la estacionalidad de la gemelarización espontánea: la temperatura y el fotoperiodo (ERIKSSON & FELLMAN, 2000). La temperatura regula las variaciones en las frecuencias de ovulación, por lo que influye sobre las frecuencias de las concepciones y se podría observar una variabilidad cíclica de la doble ovulación y, por tanto, de los partos gemelares, principalmente dicigóticos (HOEKSTRA *et al.*, 2008). El fotoperiodo influye en la estacionalidad de las concepciones al tener efectos sobre la producción de melatonina por la glándula pineal, que modula la actividad de las gónadas (LUNA & ALONSO, 2016).

1.5. Proporción secundaria por sexos

En el estudio de la natalidad por sexos se diferencian la proporción primaria, la secundaria y la terciaria. La primaria es la que se da en el momento de la fecundación, la secundaria en el nacimiento y la terciaria es la proporción de sexos en el conjunto de la población (QUESADA, 2002). En el presente trabajo se observa la proporción secundaria, o proporción de sexos al nacimiento, que depende de la proporción primaria y de la influencia de complejos factores, entre los que destacan los fisiológicos, los biodemográficos y los socioeconómicos (QUESADA, 2002; FELLMAN & ERICSSON, 2010). Asimismo, LUNA (1984) se pregunta por la existencia de factores genéticos que puedan explicar los diferentes resultados registrados en las poblaciones.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Los datos para la elaboración del trabajo provienen de los anuarios biodemográficos publicados en la webs oficiales del Instituto Nacional de Estadística (INE) y del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA).

Los índices expuestos de los partos derivados de la reproducción asistida se han calculado sobre los datos nacionales oficiales que reporta la Sociedad Española de Fertilidad (SEF) en sus informes estadísticos anuales expuestos en su web (<https://sefertilidad.net>). El Registro Nacional de actividad de la SEF es el registro oficial del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad (MSSSI) por lo que la participación de los centros públicos y privados es obligatoria (SEF, 2019). En el análisis estadístico que presenta se diferencian dos partes: 1.- Fecundación In Vitro (FIV)/Inyección

intracitoplasmática de espermatozoides (ICSI)³, consistente en la unión del ovulo con el espermatozoide en el laboratorio (in Vitro), con el fin de obtener un número apto de embriones disponibles para transferir al útero materno⁴. El número de partos procede de los resultantes de los ciclos frescos, criopreservados, donación de ovocitos y Diagnóstico Genético Preimplantacional (DGP)⁵. 2.- Inseminación Artificial (IA), consistente en el depósito de forma artificial del semen en el tracto reproductor femenino, para intentar acortar la distancia que separa el óvulo y el espermatozoide y facilitar el encuentro entre ambos. Dentro de la inseminación artificial se pueden distinguir de dos tipos: inseminación artificial con el semen de la pareja (IAC) e inseminación artificial con el semen de donante anónimo (IAD) (SEF, 2019). Estas tres técnicas de reproducción asistida (FIV, ICSI e IA) son las más utilizadas (INE, 2019).

Se emplea para determinar las frecuencias de la gemelaridad monocigótica (*m*) y dicigótica (*d*) el sencillo método diferencial de Weinberg (LUNA, 1984; LUNA & ALONSO, 2016). Este método obtiene ambas frecuencias gemelares a partir de las estadísticas de los partos dobles por sexos. Puesto que todos los gemelos de distinto sexo son dicigóticos y la proporción de sexos al nacimiento es aproximadamente 1:1⁶, habrá tantos gemelos dicigóticos de distinto sexo como de igual sexo. Por lo tanto, la frecuencia de partos dicigóticos será el doble de la frecuencia de partos gemelares de distinto sexo. La frecuencia de gemelos monocigóticos será la fracción de gemelos que no son dicigóticos (LUNA & ALONSO, 2016: 57 y 58). Siguiendo lo expuesto, las tasas dicigóticas y monocigóticas se calculan a partir de las expresiones:

$$d = 2U / N \quad m = L - U / N$$

L = Número de partos gemelares de igual sexo

U = Número de partos gemelares de distinto sexo

N = Número total de partos durante el periodo de tiempo considerado

En la distribución estacional se emplea el coeficiente de estacionalidad (Cei) de HENRY (1976):

$$Cei = Nni \times 12 / \sum Nni$$

Siendo Nni el número de nacimientos de cada mes y $\sum Nni$ el de todo el año.

Asimismo, se utiliza la prueba chi-cuadrado del programa de SPSS para saber si hay diferencias significativas entre los datos estacionales registrados y la distribución teórica seleccionada (mismo número de nacimientos por mes). La chi-cuadrado tomará un valor igual a 0 si existe concordancia perfecta entre las frecuencias observadas y las esperadas; por contra, tomará un valor grande si existe diferencias significativas entre ellas.

Para hallar la proporción secundaria por sexos se ha utilizado la tasa de masculinidad o “proporción de varones al nacimiento”, esta “sex ratio” la utilizan la mayoría de los autores. Se halla dividiendo el número de nacimientos varones entre el número de nacimientos mujeres, multiplicando el resultado por cien. Se interpreta como el número de nacimientos varones por cada cien nacimientos mujeres.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Técnicas de reproducción asistida (TRA)

Los resultados expuestos en este apartado sobre las TRA están referidos a España ya que los informes estadísticos de la SEF no los disgregan por comunidades autónomas, sobre éstas solo menciona el número de centros que colaboran para la realización del

3. La diferencia entre ambas es que la FIV trata de poner en contacto los ovocitos con los espermatozoides y en la ICSI la inseminación de los óvulos se realiza al introducir un espermatozoide en el interior del óvulo mediante una microaguja (MENDOZA, 2019).

4. La transferencia embrionaria se realiza por vía vaginal o guiada ecográficamente por vía abdominal (MENDOZA, 2019).

5. Es una técnica que consiste en biopsiar una o dos células de los embriones generados por fecundación in vitro (llamadas blastómeras) para estudiarlos genéticamente antes de ser transferidos al útero materno (SEF, 2019).

6. Ante las escasas diferencias encontradas en las tasas de masculinidad de la proporción secundaria por sexos de los partos gemelares en las que prácticamente se cumple el 1:1 se decide no emplear la fórmula correctiva expuesta por VALLS (1972).

informe y el número de ciclos que se realizan. En el caso de Andalucía, se sitúa en primer lugar por el número de centros participantes y en el cuarto por el número de ciclos, por detrás de las autonomías de Madrid, Cataluña y Valencia (SEF, 2019).

Las proporciones de los partos gemelares derivados de los TRA sobre la gemelaridad total aumentaron desde un mínimo del 20,06% en el año 2002 a un máximo del 51,37% en el 2015, un repunte del 156%. Este incremento se debió a que en los ciclos de fecundación in vitro se transfirieron de 2 o 3 embriones con la intención de ofrecer a los pacientes las mayores posibilidades de éxito y las máximas tasas de embarazo (BRUNA *et al.*, 2005), y a que en la inseminación artificial se realizaba la estimulación ovárica a la futura madre con el objetivo de que madurara más de un óvulo (BACCINO *et al.*, 2011). A partir del 2015 descienden un 23,7% hasta el 2019, último año del que se dispone datos. Es muy probable que estas proporciones continúen con la tendencia de descenso dado que, como se ha mencionado, la gestación y el parto múltiple está considerado como una complicación para la salud de la madre y de los bebés, por lo que cada vez son más los centros que realizan ciclos en los que se transfieren un único embrión, al disponer de avanzadas técnicas de evaluación y selección embrionaria⁷, de eficaces y seguros métodos de criopreservación embrionaria y de personal de alta cualificación para que estas transferencias se realicen con seguridad y eficacia, y al avance en la farmacología estimuladora de la ovulación en el caso de coito programado y de la inseminación artificial (SEF, 2019, 2022).

En el Figura 1 se observa que las proporciones de las transferencias de 1 solo embrión han ido aumentando con el transcurrir de los años siendo a partir del 2014 cuando repuntan con más fuerza. En el lustro que va desde el año 2014 al 2019 las proporciones de ciclos con transferencias de 1 solo embrión de oocitos frescos propios repuntan un 107%, las de oocitos frescos de donante un 205% y las de oocitos criopreservados un 91%. En este mismo lustro, las proporciones de ciclos con transferencias de 2 embriones de oocitos frescos propios descienden un 32%, las de oocitos frescos de donante un 62% y las de oocitos criopreservados un 53%. En el año 2019 las proporciones medias de ciclos con transferencias de 1 embrión son del 66%, las de 2 embriones del 33% y las de 3 bajan del 1%, consolidándose la tendencia de los últimos años hacia una reducción en el número medio de embriones transferidos.

En la Tabla 1 destaca de forma general como descienden en el periodo las proporciones de partos dobles y repuntan las de partos únicos, excepto en los ciclos que se han transferido 2 embriones de oocitos frescos de donante y en los de 2 y 3 embriones criopreservados. Asimismo, destaca que los ciclos con transferencias de 1 solo embrión tiene una media inferior a 1% de partos dobles, en las 3 técnicas y prácticamente en todos los periodos; y que las probabilidades de aborto son menores

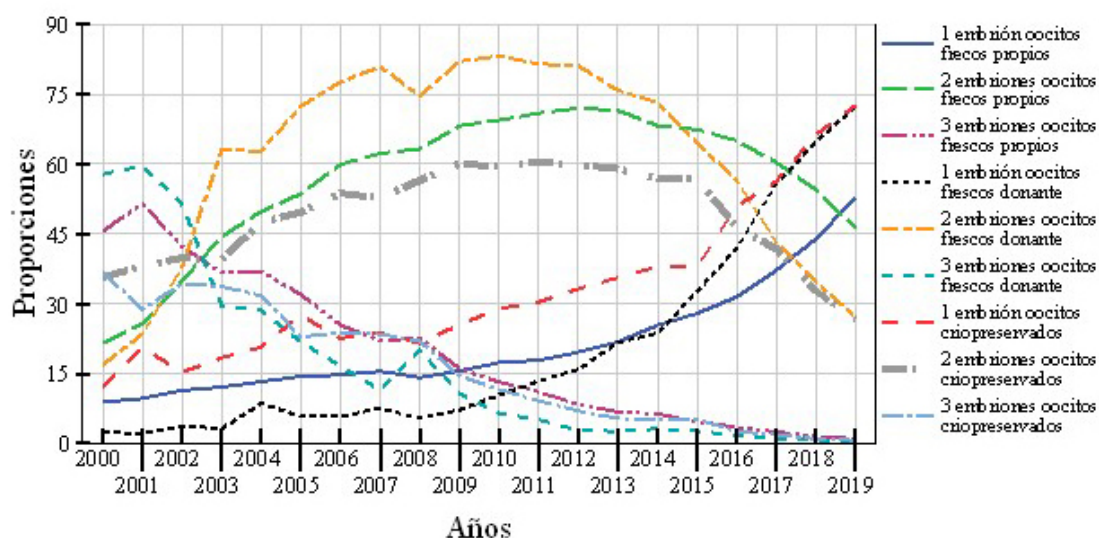


Figura 1. Evolución de las proporciones de transferencias embrionarias. Fuente: Sociedad Española de Fertilidad.

7. Los factores que influyen en la calidad embrionaria son: calidad del ovocito, calidad del espermatozoide que lo ha fecundado, destreza del embriólogo en la práctica de la técnica utilizada, medio de cultivo utilizado y varios factores relacionados con el cultivo in Vitro (MENDOZA, 2019).

Tabla I. Proporciones de partos y abortos sobre las gestaciones con final conocido en función de los embriones transferidos. Fuente: Sociedad Española de Fertilidad.

| Técnicas | Embriones transferidos | Tipo de parto | Periodos | | | |
|---|------------------------|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | | 2009-2011 | 2012-2014 | 2015-2017 | 2018-2019 |
| % de partos derivados de embriones de ovocitos frescos propios | 1 Embrión | Único | 73,16 | 72,07 | 73,18 | 74,55 |
| | | Doble | 0,8 | 1,16 | 0,93 | 0,77 |
| | | Aborto | 26,09 | 26,77 | 25,89 | 24,65 |
| | 2 Embriones | Único | 57,9 | 58,94 | 59,54 | 60,78 |
| | | Doble | 19,66 | 18,32 | 17,38 | 16,28 |
| | | Aborto | 22,29 | 22,58 | 22,92 | 22,81 |
| | 3 Embriones | Único | 51,67 | 51,37 | 53,98 | 53,4 |
| | | Doble | 19,14 | 18,97 | 16,91 | 10,99 |
| | | Aborto | 27,36 | 28,23 | 28,61 | 35,08 |
| % de partos derivados de embriones de ovocitos frescos donante | 1 Embrión | Único | 74,28 | 77,33 | 77,45 | 80,06 |
| | | Doble | 1,34 | 0,89 | 0,9 | 0,8 |
| | | Aborto | 24,39 | 21,79 | 21,64 | 20,63 |
| | 2 Embriones | Único | 53,48 | 52,28 | 53,36 | 52,9 |
| | | Doble | 24,49 | 26,42 | 25,76 | 27,74 |
| | | Aborto | 21,92 | 21,13 | 20,71 | 19,14 |
| | 3 Embriones | Único | 47,51 | 46,54 | 44,84 | 46,34 |
| | | Doble | 26,46 | 24,93 | 25,48 | 36,59 |
| | | Aborto | 23,19 | 24,38 | 28,06 | 17,07 |
| % de partos derivados de ovocitos criopreservados propios y donante | 1 Embrión | Único | 66,25 | 70,29 | 71,71 | 74 |
| | | Doble | 0,89 | 0,7 | 0,76 | 0,76 |
| | | Aborto | 32,9 | 28,99 | 27,53 | 25,24 |
| | 2 Embriones | Único | 56,44 | 55,54 | 56,03 | 54,87 |
| | | Doble | 13,99 | 17,07 | 18,02 | 19,05 |
| | | Aborto | 29,47 | 27,22 | 25,83 | 24,96 |
| | 3 Embriones | Único | 50,2 | 53,12 | 52,12 | 53,29 |
| | | Doble | 19,62 | 17,59 | 19,46 | 17,76 |
| | | Aborto | 29,3 | 28,5 | 26,97 | 27,96 |

en los ciclos que se transfieren 2 embriones, en consonancia con lo expuesto con ROMEU *et al.* (2002) que señalan que es netamente superior en las gestaciones con un embrión.

Los abortos (incluye los partos ectópicos⁸) tienen una incidencia mayor en mujeres con embarazos múltiples que en los únicos, aproximadamente 9 veces mayor (ERICSSON & FELLMAN, 2000), y bajan en el periodo observado en todas las técnicas aplicadas y embriones transferidos excepto cuando se han transferido 3 embriones de oocitos frescos propios. ROMEU *et al.* (2002) y GONZÁLEZ *et al.* (2006) reportan unos resultados donde las frecuencias de aborto son superiores en las gestaciones derivadas de las TRA que en las espontáneas. Asimismo, se observa que el riesgo a abortar es menor en los ciclos realizados con embriones de ovocitos frescos de donante, lo que indica que tienen más probabilidades de ser de mejor calidad que el propio.

Contrastando los años 2009 y 2019 se manifiesta el cambio que se está produciendo en la política embrionaria de las clínicas de reproducción asistida. Así tenemos que en los ciclos en los que se utilizan oocitos frescos propios en el 2009 tienen una media de 2 embriones por transferencia y un 68,2% de las transferencias fueron de 2 embriones; en el 2019 la media fue de un 1,5 y un 52,8% de transferencias de 1 solo embrión. En los ciclos de oocitos frescos de donante, en el 2009 se registró una media de 2 embriones por

8. Los embarazos ectópicos representan entre el 1,4% y el 1,6% de las gestaciones espontáneas, mientras que en las de TRA se sitúan entre el 4% y el 14%, dependiendo de las series (ROMEU *et al.*, 2002).

transferencia, y un 82% fueron de 2 embriones; en el 2019, la media disminuyó a 1,3 y las transferencias de 1 solo embrión son ampliamente mayoritarias, con un 72,4% del total. Finalmente, los ciclos en los que se utilizan oocitos criopreservados propios y de donante en el 2009 tiene una media de 1,9 embriones por transferencia y el 60,9% fueron de 2 embriones; en el 2019 la media fue de 1,25 embriones y un 74,4% de las transferencias fueron de 1 embrión. En estos años también ha cambiado la idea, compartida por muchos pacientes, de que el embarazo gemelar es un objetivo deseable que les permite completar más fácilmente sus planes de descendencia (BRUNA *et al.*, 2005).

En la Tabla II se manifiesta que todas las técnicas empleadas han reducido de forma importante las proporciones de los partos gemelares o dobles y aumentado las de los partos únicos, destacando el descenso de los gemelares en los tratamientos de DGP y el repunte de los partos únicos en los ciclos con embriones procedentes de oocitos frescos. Los ciclos de inseminación artificial (IA) reportan proporciones de partos dobles más bajas, en consonancia con lo expuesto por SCHACHTER *et al.* (2001), y presentan menor variación entre el año 2002 y el 2019, al reportar altas proporciones de partos únicos y bajas de gemelares en el 2002 (año en el que comienzan a registrarse sus resultados). Como se ha mencionado, el aumento de las proporciones de partos únicos y la disminución de las gemelares está causado por el incremento de ciclos con transferencias de 1 solo embrión y a que en la IA se realiza una estimulación ovárica suave a la paciente con el objetivo de que desarrolle de un solo folículo o dos (como máximo), para que fecunde un solo óvulo.

Tabla II. Proporciones de partos resultantes de los tratamientos FIV/ICSI, DGP e IA. Fuente: Sociedad Española de Fertilidad.² Para este año el informe estadístico sobre la inseminación artificial no registra los partos por lo que los datos se refieren al porcentaje de embarazos.

| Años | Transferencias oocitos frescos propios y de donante | | Criotransferidas de oocitos propios y de donante | | DGP en fresco y criotransferidas | | IA con semen de la pareja y de donante | | % medias totales | |
|----------------|---|-------|--|-------|----------------------------------|-------|--|-------------------|------------------|-------|
| | Único | Doble | Único | Doble | Único | Doble | Único | Doble | Único | Doble |
| 2000 | 66,2 | 30,1 | 80,0 | 18,8 | . | . | . | . | 73,0 | 24,4 |
| 2001 | 64,5 | 32,1 | 75,3 | 21,9 | . | . | . | . | 69,9 | 27,0 |
| 2002 | 67,3 | 30,1 | 78,7 | 19,4 | . | . | 86,5 ² | 11,7 ² | 77,4 | 20,3 |
| 2003 | 70,4 | 27,7 | 80,6 | 18,6 | . | . | 86,7 | 12,3 | 79,2 | 19,5 |
| 2004 | 69,6 | 29,1 | 80,1 | 18,8 | 73,9 | 26,1 | 85,5 | 13,8 | 77,3 | 21,9 |
| 2005 | 73,5 | 25,7 | 80,9 | 17,9 | 77,4 | 21,7 | 86,0 | 12,5 | 79,4 | 19,4 |
| 2006 | 73,3 | 25,7 | 80,4 | 19,6 | 78,4 | 21,6 | 87,1 | 12,2 | 79,8 | 19,8 |
| 2007 | 71,5 | 28,1 | 83,0 | 16,7 | 78,0 | 21,7 | 85,7 | 13,7 | 79,6 | 20,0 |
| 2008 | 71,9 | 27,1 | 80,9 | 18,6 | 78,1 | 20,8 | 86,9 | 12,5 | 79,4 | 19,7 |
| 2009 | 73,2 | 26,3 | 81,5 | 17,9 | 72,3 | 27,4 | 85,8 | 13,3 | 78,2 | 21,2 |
| 2010 | 73,4 | 26,3 | 83,0 | 16,8 | 77,3 | 22,2 | 88,2 | 11,3 | 80,5 | 19,1 |
| 2011 | 74,3 | 25,5 | 82,8 | 16,8 | 79,5 | 20,5 | 88,0 | 10,4 | 81,1 | 18,3 |
| 2012 | 74,8 | 24,9 | 82,6 | 17,2 | 80,9 | 19,1 | 88,4 | 11,0 | 81,7 | 18,0 |
| 2013 | 75,7 | 24,2 | 82,8 | 17,1 | 80,2 | 19,6 | 88,9 | 10,5 | 81,9 | 17,8 |
| 2014 | 76,8 | 23,0 | 83,5 | 16,2 | 77,9 | 22,1 | 88,5 | 11,1 | 81,7 | 18,1 |
| 2015 | 78,5 | 21,3 | 84,5 | 15,4 | 84,9 | 15,0 | 88,9 | 10,8 | 84,2 | 15,6 |
| 2016 | 81,3 | 18,7 | 86,4 | 13,6 | 87,4 | 12,4 | 89,4 | 10,2 | 86,1 | 13,7 |
| 2017 | 84,6 | 15,3 | 87,6 | 12,2 | 94,0 | 5,9 | 90,0 | 9,8 | 89,0 | 10,8 |
| 2018 | 86,8 | 13,2 | 90,0 | 9,8 | 95,1 | 4,8 | 89,3 | 10,5 | 90,3 | 9,6 |
| 2019 | 89,1 | 10,9 | 91,7 | 8,2 | 97,3 | 2,7 | 91,4 | 8,3 | 92,4 | 7,5 |
| 2000vs 2019 | + 34,5 | -63,7 | +14,6 | -56,3 | +31,6 | -89,6 | +5,6 | -29 | +26,5 | -69,2 |

Finalizar el apartado con una declaración de Anita Fincham, Gerente de Fertility Europe, en la que dice que cada país merece buenas regulaciones que otorguen un acceso igualitario, seguro y eficiente al tratamiento de fertilidad a todos los que lo necesitan, y que consideren los derechos y el bienestar de todas las partes involucradas. Indica que el tratamiento de fertilidad debe ofrecerse como parte del sistema de salud sin discriminación contra la orientación sexual y el estado civil. Y presenta un atlas para apoyar a los responsables políticos europeos y nacionales en la comprensión de cómo hacer que su país sea perfecto. Este atlas puntúa la legislación existente (regulación y disponibilidad de tratamientos), la financiación pública y las perspectivas de los pacientes. En él se asigna 100 puntos al país perfecto. Entre los países con una puntuación excelente están Bélgica y Países Bajos con 86 puntos y Francia con 84. Con una puntuación muy buena sitúan a Portugal (80), Finlandia (79), Reino Unido (75), Dinamarca (73) y España con 73 puntos. Entre los que tienen una puntuación media se encuentran Alemania (69), Austria (65) e Italia (63). Y ubican a Irlanda y Polonia entre los países con una puntuación excepcionalmente mala con 27 puntos cada uno (Europa Society of Human Reproduction and Embryology, 2021).

3. 2. Frecuencias y tasas de partos gemelares

De los 10.452.646 partos registrados en España durante los 25 años que abarca el periodo observado, 191.954 son gemelares (un 1,8%): 139.784 dicigóticos, un 1,33% del total de los partos y un 72,8% de los gemelares, y 52.170 monocigóticos, un 0,49% y un 27,1%, respectivamente. En Andalucía los partos registrados para el mismo periodo fueron 2.050.154, de los que 35.367 han sido gemelares (un 1,72%): 25.486 dicigóticos, un 1,24% del total de los partos y un 72% de los gemelares, y 9.881 monocigóticos, un 0,48% y un 27,9%, respectivamente. En ambas poblaciones las proporciones gemelares reportadas sobre el total de partos son más elevadas de lo que sería su evolución natural porque se contabilizaran las derivadas de las TRA, dado que la tónica general de la población humana ha venido siendo de 1 parto gemelar por cada 100 totales⁹ (LUNA & ALONSO, 2016).

Las tasas obtenidas por el método diferencial de Weinberg de gemelos dicigóticos y monocigóticos para el total del periodo resultaron ser para España: $d = 0,013373$ y $m = 0,004991$ y para Andalucía: $d = 0,012431$ y $m = 0,004819$.

En la Figura 2 se observa que las proporciones de partos gemelares dicigóticos reportan el máximo en España en el año 2014, y en el 2017 en Andalucía, año en el que superan a la media española y se inicia, en ambas poblaciones, una importante tendencia descendente. También, en ambas se evidencia la vinculación existente entre las proporciones gemelares totales y las dicigóticas al reportar los mismos años en los que registran las máximas y las mínimas, y similares oscilaciones, relación ocasionada al representar los dicigóticos alrededor del 72% de los partos gemelares.

Los partos de gemelos monocigóticos manifiestan proporciones elevadas tanto en España como en Andalucía, ya

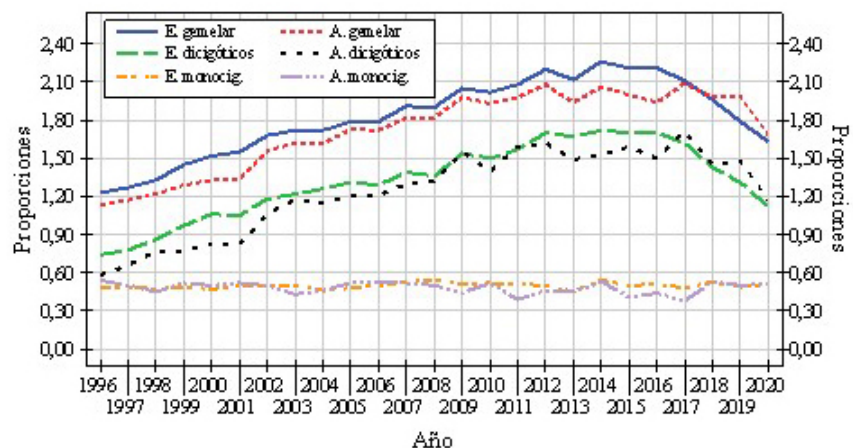


Figura 2. Proporciones de partos gemelares de España (E) y Andalucía (A) sobre el total de partos. Fuentes: Instituto Nacional de Estadística e Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.

9. HOEKSTRA *et al.* (2008) se preguntan el por qué de la gemelaridad natural o espontánea humana si está asociada a riesgos para la salud de la madre y los gemelos, y plantean dos hipótesis. La primera es la "hipótesis del óvulo seguro", que afirma que producir más de un óvulo aumenta la probabilidad de que al menos uno sea fecundado. La segunda es la hipótesis de la selección natural, que considera que la gemelaridad es adaptativa o desadaptativa dependiendo del entorno.

que se estima que están entre un 0,4 y un 0,45% de los partos espontáneos en todas las poblaciones humanas actuales, por lo que se le puede considerar como un carácter específico de *Homo sapiens* (VALLS, 1972). DE DIEGO RIVERA *et al.* (2015) consideran que las TRA son las causantes del aumento del riesgo de partos gemelares monocigóticos entre 2-12 veces frente a las espontáneas, concretamente en aquellas que conllevan manipulación de gametos, en especial ovocitos por medio de la inyección espermática (ICSI). SCHACHTER *et al.* (2001) sugieren que la incidencia de gemelos monocigóticos derivados de las TRA está causada por la zona en la que se realice la inseminación y por el número de embriones que se transfieren.

Numerosos trabajos han tratado de dar explicación a las frecuencias de la gemelaridad espontánea dicigótica y monocigótica en las poblaciones humanas. Se estima que las proporciones de la dicigótica están asociadas a diversos factores entre los que se pueden mencionar: los genéticos; el pertenecer a un determinado grupo étnico¹⁰; la edad de la madre; la paridad; la nutrición¹¹; el consumo de tabaco y el Índice de Masa Corporal¹² (ROMEU *et al.* 2002; ALFONSO-SÁNCHEZ & PEÑA, 2003; FUSTER *et al.*, 2006). Asimismo, estudios mencionados por HOEKSTRA *et al.* (2008) establecen una relación positiva entre la ingesta de ácido fólico antes de la concepción y la gemelaridad dicigótica. También mencionan que aumenta el riesgo de este tipo de gemelaridad después de dejar de tomar anticonceptivos orales y exponen la siguiente razón teórica, que el eje hipotálamo-hipófisis-ovario (eje HPO) tiene que recuperarse de los efectos de los esteroides exógenos causando un aumento temporal de los niveles de la hormona folículo estimulante (FSH). La gemelaridad monocigótica espontánea parece que es debida a la acción del azar, ya que no se conocen asociaciones claras entre esta gemelaridad y factores maternos, ambientales o genéticos (ALFONSO-SÁNCHEZ & PEÑA, 2003; HOEKSTRA *et al.*, 2008). No obstante, ROMEU *et al.* (2002) sugieren la existencia un factor genético determinante que origina que las frecuencias de esta gemelaridad sean mayores en mujeres que sean gemelas monocigóticas.

La Tabla III es interesante porque se expone la transición por quinquenios (1996-00; 2001-05; 2006-10; 2011-15 y 2016-20) de la gemelaridad de España, Andalucía y sus provincias. En ella se aprecia que existen variaciones en la tendencia creciente general de las proporciones de gemelaridad, que se pueden atribuir a que el uso de los tratamientos de reproducción asistida y de fármacos inductores de la ovulación ha sido mayor y anterior en unas poblaciones que en otras (FUSTER *et al.*, 2006). Los resultados expuestos sugieren que los tratamientos de reproducción asistida se popularizaron con posterioridad en Andalucía que en la media de España¹³, y que entre las provincias andaluzas la de Sevilla ha sido en la que más tratamientos se han realizado mientras Almería en la que menos.

Las variaciones entre quinquenios de las proporciones gemelares dicigóticas son similares en todas las poblaciones. Las variaciones de las proporciones monocigóticas, a diferencia de la dicigóticas, son muy diferentes entre provincias, y en la misma provincia entre quinquenios. De las numerosas oscilaciones que realizan resalta la efectuada por la media española, al ser la que presenta la mayor alza entre primer y el tercer quinquenio y el mayor descenso entre el tercero y el quinto (casi todo lo que repuntan lo descienden después). Y la realizada por las proporciones de la provincia de Huelva, que pasan de ser las máximas en el segundo quinquenio a ser una de las mínimas en el tercero (descienden un 38,5%), y mantenerse en cotas mínimas en el resto de los quinquenios.

Lo normal es que al subir la edad media a la primera maternidad baje la tasa bruta de natalidad (FUSTER *et al.*, 2010). Sin embargo, en la Tabla IV se manifiesta que entre

10. VALLS (1972) cita factores étnicos para justificar el que los caucasoides registren valores superiores de dicigóticos que los mongoloides y estos a su vez más elevados a los negroides. También ROMEU *et al.* (2002) mencionan que en USA la tasa de gemelos espontáneos de las personas de piel negra es mayor que la de blanca; y que las tasas de americanos indios, chinos y otros asiáticos es menor que la observada en las personas con piel blanca.

11. ALFONSO-SÁNCHEZ & PEÑA (2003) señalan que una nutrición deficitaria tienden a disminuir la frecuencia de partos dicigóticos, antes que la de monocigóticos.

12. Un índice de masa corporal inferior a 20 se asocia a una menor probabilidad de gemelaridad mientras que un índice de 30 o más se asocia a una mayor probabilidad (SOLA CÍA, 2017). Las mujeres altas tienen un riesgo de 1,5-2 veces mayor de tener gemelos que las bajas (HOEKSTRA *et al.*, 2008).

13. FUSTER *et al.* (2006) reportan tasas de generalidad para bienio de 1995-96 que sitúan a comunidad andaluza en el décimo tercer lugar con un 1,09% de los partos, siendo la primera el país Vasco con el 1,43% seguida de Aragón con 1,42%.

Tabla III. Proporciones gemelares sobre el total de los partos de España, Andalucía y sus provincias por quinquenios.
Fuentes: Instituto Nacional de Estadística e Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.

| Población | Tipo de generalidad | Quinquenios | | | | |
|-----------|---------------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | 1996-2000 | 2001-2005 | 2006-2010 | 2011-2015 | 2016-2020 |
| España | Dicigóticos | 0,7802 | 1,2448 | 1,6475 | 1,7308 | 1,2871 |
| | Monocigóticos | 0,4248 | 0,5023 | 0,6023 | 0,5190 | 0,4472 |
| | Total Gemelar | 1,2050 | 1,7471 | 2,2498 | 2,2498 | 1,7343 |
| Andalucía | Dicigóticos | 0,7251 | 1,0902 | 1,3538 | 1,5657 | 1,4708 |
| | Monocigóticos | 0,5040 | 0,4881 | 0,4981 | 0,4453 | 0,4718 |
| | Total Gemelar | 1,2291 | 1,5783 | 1,8519 | 2,0110 | 1,9426 |
| Almería | Dicigóticos | 0,9888 | 1,2493 | 1,2798 | 1,2387 | 1,2295 |
| | Monocigóticos | 0,4011 | 0,498 | 0,4864 | 0,5046 | 0,4473 |
| | Total Gemelar | 1,3898 | 1,7473 | 1,7662 | 1,7433 | 1,6768 |
| Cádiz | Dicigóticos | 0,6478 | 1,0173 | 1,2421 | 1,4473 | 1,5184 |
| | Monocigóticos | 0,5218 | 0,5385 | 0,481 | 0,5329 | 0,4504 |
| | Total Gemelar | 1,1696 | 1,5558 | 1,723 | 1,9801 | 1,9688 |
| Córdoba | Dicigóticos | 0,7326 | 0,9702 | 1,1742 | 1,6075 | 1,3054 |
| | Monocigóticos | 0,4817 | 0,568 | 0,4318 | 0,3425 | 0,4774 |
| | Total Gemelar | 1,2143 | 1,5382 | 1,6061 | 1,9500 | 1,7828 |
| Granada | Dicigóticos | 0,8101 | 1,1565 | 1,2343 | 1,3628 | 1,5424 |
| | Monocigóticos | 0,4810 | 0,3523 | 0,4836 | 0,4774 | 0,4931 |
| | Total Gemelar | 1,2912 | 1,5088 | 1,7180 | 1,8402 | 2,0355 |
| Huelva | Dicigóticos | 0,5376 | 0,8233 | 1,4521 | 1,5184 | 1,3705 |
| | Monocigóticos | 0,5896 | 0,6077 | 0,3735 | 0,3660 | 0,3767 |
| | Total Gemelar | 1,1272 | 1,4309 | 1,8255 | 1,8844 | 1,7472 |
| Jaén | Dicigóticos | 0,6841 | 1,0235 | 1,1093 | 1,3439 | 1,2545 |
| | Monocigóticos | 0,4696 | 0,4198 | 0,4733 | 0,3961 | 0,4486 |
| | Total Gemelar | 1,1537 | 1,4433 | 1,5826 | 1,7401 | 1,7032 |
| Málaga | Dicigóticos | 0,7508 | 1,0463 | 1,3343 | 1,5892 | 1,4061 |
| | Monocigóticos | 0,4727 | 0,4420 | 0,5526 | 0,3910 | 0,4440 |
| | Total Gemelar | 1,2235 | 1,4883 | 1,8869 | 1,9801 | 1,8502 |
| Sevilla | Dicigóticos | 0,6946 | 1,2232 | 1,6235 | 1,8921 | 1,7148 |
| | Monocigóticos | 0,5583 | 0,5075 | 0,5383 | 0,4691 | 0,5375 |
| | Total Gemelar | 1,2529 | 1,7307 | 2,1618 | 2,3611 | 2,2524 |

los años 1996 y 2008 tanto en España como en Andalucía repunta la media de edad al primer parto al tiempo que aumenta la tasa bruta de natalidad, el número de partos y el índice coyuntural de fecundidad. A partir del 2009, en ambas poblaciones, continua subiendo la edad media a la maternidad, y se inicia una tendencia descendente de la tasa bruta de natalidad, del número de partos y del índice coyuntural de fecundidad. De los movimientos de los parámetros se puede deducir que la crisis económica del año 2008 dejó huella demográfica en la natalidad española y andaluza. Esta crisis de natalidad no se manifiesta en las frecuencias de los partos gemelares que, como se ha observado, se incrementan con los años y comienzan a descender de forma considerable a partir del 2017, lo que confirmaría lo mencionado por ALFONSO-SÁNCHEZ & PEÑA (2003) para los partos múltiples espontáneos de que su incidencia no está asociada con la aparición de crisis demográficas. Asimismo, como se evidencia en esta tabla, los partos gemelares derivados de las TRA aumentan hasta el 2014 y 2015, años en los que sus proporciones sobre el total de partos gemelares llegan a ser superiores a las de la gemelaridad espontánea al representar más del 50%, para iniciar una tendencia descendente hasta el

Tabla IV. Frecuencias e índices biodemográficos de España y Andalucía. Fuentes: Instituto Nacional de Estadística, Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía y Sociedad Española de Fertilidad.

| Año | España | | | | | Andalucía | | | |
|------|---------------|-------------------|----------------------------|--|------------------|---------------|-------------------|----------------------------|------------------|
| | Nº. de partos | Índice fecundidad | Edad media al primer parto | % de parto gemelar Reproducción Asistida | Tasa bruta natal | Nº. de partos | Índice fecundidad | Edad media al primer parto | Tasa bruta natal |
| 1996 | 359309 | 1,14 | 28,47 | - | 9,07 | 76734 | 1,31 | 27,41 | 10,78 |
| 1997 | 365564 | 1,15 | 28,70 | - | 9,20 | 77617 | 1,32 | 27,58 | 10,86 |
| 1998 | 361393 | 1,13 | 28,89 | - | 9,06 | 75971 | 1,28 | 27,73 | 10,59 |
| 1999 | 375683 | 1,16 | 28,99 | - | 9,39 | 78022 | 1,31 | 27,89 | 10,84 |
| 2000 | 392584 | 1,21 | 29,09 | - | 9,78 | 79741 | 1,34 | 28,03 | 11,04 |
| 2001 | 401054 | 1,24 | 29,11 | - | 9,94 | 80272 | 1,35 | 28,21 | 11,05 |
| 2002 | 412753 | 1,25 | 29,18 | 20,06 | 10,08 | 80799 | 1,35 | 28,34 | 11,01 |
| 2003 | 435261 | 1,30 | 29,25 | 25,30 | 10,44 | 84962 | 1,40 | 28,45 | 11,42 |
| 2004 | 447784 | 1,32 | 29,29 | 23,53 | 10,57 | 87818 | 1,44 | 28,48 | 11,64 |
| 2005 | 459265 | 1,33 | 29,34 | 21,50 | 10,65 | 90462 | 1,46 | 28,56 | 11,76 |
| 2006 | 475635 | 1,36 | 29,32 | 25,89 | 10,85 | 93869 | 1,50 | 28,57 | 12,03 |
| 2007 | 484319 | 1,38 | 29,45 | 27,23 | 10,86 | 94581 | 1,50 | .. | 11,93 |
| 2008 | 511247 | 1,44 | 29,30 | 19,87 | 11,28 | 98744 | 1,56 | 28,69 | 12,28 |
| 2009 | 486127 | 1,38 | 29,60 | 24,24 | 10,65 | 92980 | 1,48 | 28,96 | 11,48 |
| 2010 | 478037 | 1,37 | 29,82 | 28,84 | 10,42 | 90649 | 1,45 | 29,09 | 11,10 |
| 2011 | 463560 | 1,34 | 30,11 | 30,63 | 10,07 | 88001 | 1,42 | 29,42 | 10,72 |
| 2012 | 446039 | 1,32 | 30,25 | 29,67 | 9,69 | 84834 | 1,39 | 29,55 | 10,30 |
| 2013 | 417999 | 1,27 | 30,42 | 36,63 | 9,11 | 80122 | 1,34 | 29,73 | 9,71 |
| 2014 | 419209 | 1,32 | 30,55 | 50,85 | 9,17 | 80769 | 1,39 | 29,82 | 9,80 |
| 2015 | 412266 | 1,33 | 30,69 | 51,37 | 9,02 | 79251 | 1,40 | 29,91 | 9,60 |
| 2016 | 402805 | 1,34 | 30,80 | 48,34 | 8,80 | 77944 | 1,41 | 30,13 | 9,43 |
| 2017 | 386133 | 1,31 | 30,90 | 45,02 | 8,41 | 73336 | 1,36 | 30,19 | 8,89 |
| 2018 | 366629 | 1,26 | 31,02 | 44,97 | 7,94 | 69851 | 1,32 | 30,34 | 8,45 |
| 2019 | 355250 | 1,24 | 31,10 | 39,17 | 7,62 | 68223 | 1,31 | 30,36 | 8,21 |
| 2020 | 336741 | 1,19 | 31,22 | - | 7,19 | 64602 | 1,25 | 30,54 | 7,72 |

2019, influyendo de forma decisiva en el devenir de las proporciones gemelares totales. También, las tasas expuestas en los dos últimos años estudiados están afectadas por la pandemia del COVID-19 y su obligado confinamiento. ESTEVE *et al.* (2021) reportan una disminución de los nacimientos en los dos meses finales del 2020 y los dos primeros del 2021 del 15%, y estiman que la pandemia ha afectado especialmente a aquellas personas que estaban buscando hijos pero pospusieron su decisión por voluntad propia (la mala situación del mercado laboral y del acceso a la vivienda ocasionó la demora de sus proyectos reproductivos) o porque se vieron interrumpidos procesos de fecundación asistida.

3.3. Partos gemelares por grupos de edad

En la evolución por quinquenios de las proporciones de los partos gemelares por grupos de edad (Tabla V) destaca su descenso en todos los grupos formados con las mujeres menores de 34 años en ambas poblaciones. La media española presenta el mayor descenso de partos gemelares en el grupo de 25-29 años con un 53,6%, mientras que en Andalucía es el de las menores de 20 años el que reporta el mayor descenso con un 70,7%. Contrariamente, en ambas poblaciones van aumentando con los quinquenios las proporciones gemelares de los grupos de más de 35 años, en el de 35 a 39 años repuntan algo más del 100%, y en el de más de 40 años se incrementan de forma extraordinaria al aumentar más del 400%. Este importante repunte de la gemelaridad, esencialmente

dicigótica, en mujeres que han reducido su capacidad de ovulación está ocasionado principalmente por las TRA. La Encuesta de Fecundidad del año 2018 (INE, 2019) indica que un 5,4% de las mujeres de entre 18 y 55 años se ha sometido a estas terapias, alcanzando un máximo del 8,8% entre las que tienen entre 40 y 44 años.

HOEKSTRA *et al.* (2008) y LUNA & ALONSO (2016) comentan para la dicigocia espontánea que sus probabilidades aumentan desde que se supera la menarquia hasta alcanzar un máximo de edad de los 37 años, a partir del cual

Tabla V. Proporciones de partos gemelares sobre el total de gemelares por grupos de edad y quinquenios de España y Andalucía. Fuentes: Instituto Nacional de Estadística e Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.

| Quinquenios | Población | Grupos de edades | | | | | |
|-------------|-----------|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | <20 | 20/24 | 25/29 | 30/34 | 35/39 | >40 |
| 1996-2000 | España | 1,32 | 6,54 | 25,68 | 45,62 | 18,05 | 2,79 |
| | Andalucía | 2,43 | 9,58 | 29,14 | 40,21 | 16,16 | 2,47 |
| 2001- 2005 | España | 1,02 | 4,86 | 19,27 | 43,81 | 25,83 | 5,21 |
| | Andalucía | 1,70 | 5,87 | 21,80 | 41,38 | 24,70 | 4,55 |
| 2006- 2010 | España | 0,81 | 4,39 | 15,97 | 40,70 | 29,81 | 8,32 |
| | Andalucía | 1,02 | 5,26 | 18,75 | 41,48 | 26,93 | 6,53 |
| 2011- 2015 | España | 0,58 | 3,00 | 11,89 | 35,15 | 35,61 | 13,78 |
| | Andalucía | 0,63 | 3,73 | 13,76 | 38,25 | 32,68 | 10,95 |
| 2016- 2020 | España | 0,62 | 3,37 | 11,89 | 32,46 | 36,45 | 15,22 |
| | Andalucía | 0,71 | 3,58 | 14,02 | 33,16 | 34,18 | 14,36 |
| 1996-2020 | España | 0,82 | 4,23 | 16,12 | 39,04 | 30,16 | 9,63 |
| | Andalucía | 1,19 | 5,27 | 18,64 | 38,91 | 27,81 | 8,17 |

Tabla VI. Proporciones sobre el total de partos de dicigóticos (*d*) y monocigóticos (*m*) por grupos de edad y quinquenios de España y Andalucía. Fuentes: Instituto Nacional de Estadística e Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.

| Quinquenios | Población | Tipo parto | Grupos de edades | | | | | | Total |
|-------------|-----------|------------|------------------|-------|-------|-------|-------|------|-------|
| | | | <20 | 20/24 | 25/29 | 30/34 | 35/39 | >40 | |
| 1996-2000 | España | <i>d</i> | 0,19 | 0,41 | 0,66 | 1,11 | 1,18 | 1,31 | 0,88 |
| | | <i>m</i> | 0,4 | 0,42 | 0,49 | 0,51 | 0,46 | 0,4 | 0,48 |
| | Andalucía | <i>d</i> | 0,25 | 0,43 | 0,63 | 0,87 | 1,01 | 0,89 | 0,73 |
| | | <i>m</i> | 0,42 | 0,46 | 0,49 | 0,54 | 0,51 | 0,53 | 0,50 |
| 2001-2005 | España | <i>d</i> | 0,21 | 0,4 | 0,77 | 1,4 | 1,8 | 2,37 | 1,21 |
| | | <i>m</i> | 0,39 | 0,42 | 0,48 | 0,51 | 0,51 | 0,47 | 0,49 |
| | Andalucía | <i>d</i> | 0,21 | 0,36 | 0,78 | 1,27 | 1,73 | 2,43 | 1,09 |
| | | <i>m</i> | 0,45 | 0,42 | 0,45 | 0,51 | 0,6 | 0,28 | 0,49 |
| 2006-2010 | España | <i>d</i> | 0,22 | 0,45 | 0,83 | 1,53 | 2,04 | 3,16 | 1,42 |
| | | <i>m</i> | 0,34 | 0,43 | 0,53 | 0,52 | 0,54 | 0,61 | 0,52 |
| | Andalucía | <i>d</i> | 0,19 | 0,51 | 0,89 | 1,55 | 1,99 | 2,91 | 1,35 |
| | | <i>m</i> | 0,31 | 0,37 | 0,51 | 0,52 | 0,55 | 0,47 | 0,50 |
| 2011-2015 | España | <i>d</i> | 0,25 | 0,43 | 0,87 | 1,55 | 2,27 | 4,04 | 1,67 |
| | | <i>m</i> | 0,34 | 0,42 | 0,51 | 0,53 | 0,49 | 0,54 | 0,50 |
| | Andalucía | <i>d</i> | 0,23 | 0,44 | 0,89 | 1,59 | 2,22 | 3,7 | 1,57 |
| | | <i>m</i> | 0,23 | 0,36 | 0,41 | 0,52 | 0,43 | 0,41 | 0,45 |
| 2016-2020 | España | <i>d</i> | 0,22 | 0,51 | 0,83 | 1,4 | 1,83 | 2,59 | 1,45 |
| | | <i>m</i> | 0,4 | 0,37 | 0,49 | 0,49 | 0,53 | 0,6 | 0,50 |
| | Andalucía | <i>d</i> | 0,2 | 0,42 | 0,85 | 1,45 | 1,94 | 3,18 | 1,47 |
| | | <i>m</i> | 0,34 | 0,38 | 0,51 | 0,46 | 0,49 | 0,49 | 0,47 |
| 1996-2020 | España | <i>d</i> | 0,22 | 0,44 | 0,78 | 1,41 | 1,91 | 2,96 | 1,34 |
| | | <i>m</i> | 0,37 | 0,41 | 0,5 | 0,51 | 0,51 | 0,55 | 0,50 |
| | Andalucía | <i>d</i> | 0,22 | 0,44 | 0,8 | 1,36 | 1,87 | 2,94 | 1,24 |
| | | <i>m</i> | 0,36 | 0,4 | 0,47 | 0,51 | 0,51 | 0,44 | 0,48 |

comienzan a descender hasta la menopausia. Mientras que el incremento inicial se debe al continuo aumento de la secreción de FSH con la edad, el declive de la funcionalidad del ovario a partir de los 37 años, por agotamiento de los folículos de Graaf, explica el descenso final.

En la Tabla VI se evidencia de forma clara como las proporciones de gemelaridad dicigótica van aumentando con la edad en ambas poblaciones, siendo el grupo de más 40 años el que registra las mayores proporciones en todos los quinquenios, aumentando hasta el de 2011-2015 un 208% en España y un 315% en Andalucía, para después descender en el último quinquenio un 35,9% en España y un 14% en Andalucía. En este último quinquenio las proporciones de partos gemelares dicigóticos descienden en todos los grupos de edades, excepto en las españolas del grupo de 20 a 24 años. La gemelaridad monocigótica presenta oscilaciones de menor tamaño en ambas poblaciones, y sus proporciones se mueven en torno a un 0,45% o 0,50% de los partos, en todas las edades y todos los quinquenios. Este tipo de gemelaridad registra mayores proporciones que la dicigótica en las menores de 20 años, en concordancia con lo reportado por LUNA & ALONSO (2016) para España en el año 2006. También se observa un aumento de las frecuencias monocigóticas con la edad materna, incremento que LUNA & ALONSO (2016) relacionan con la característica diferencial de estos cigotos, que conlleva una mayor probabilidad de gemelaridad con la edad y, también, de trastornos cromosómicos. Asimismo, DE DIEGO RIVERA *et al.* (2015) han observado un incremento de la gemelaridad monocigótica en mujeres de edad avanzada que han recibido tratamientos de reproducción asistida con óvulos donados.

Todas las proporciones gemelares mencionadas están fuertemente afectadas por los partos gemelares derivados de las TRA, debido principalmente al mayor número de mujeres de edades avanzadas que reciben estos tratamientos (FUSTER *et al.*, 2010). GONZÁLEZ *et al.* (2006) encontraron que la edad materna media del parto gemelar es mayor en los tratamientos de reproducción asistida que en los espontáneos con diferencias estadísticas significativas.

Observando en la Tabla VII las proporciones de los partos sobre gestaciones derivados de la inseminación artificial (IA), resalta que en el trienio 2009-11 descienden las proporciones de partos dobles en las mujeres mayores de 40 años de forma considerable para repuntar en el siguiente y mantenerse en un 4,2% de los partos

Tabla VII. Proporciones de partos y abortos sobre gestaciones con final y edad conocidas procedentes de la reproducción asistida, por grupos de edad y trienios. Fuente: Sociedad Española de Fertilidad.

| Años | Grupos edad | Frescos Propios | | Frescos Donante | | Criopreservados | | Inseminación artificial | | |
|-----------|-------------|-----------------|----------|-----------------|----------|-----------------|----------|-------------------------|---------------|----------|
| | | % Parto | % Aborto | % Parto | % Aborto | % Parto | % Aborto | % parto Único | % parto Doble | % Aborto |
| 2003-2005 | <40 | - | - | - | - | - | - | 68,71 | 9,68 | 20,05 |
| | ≥40 | - | - | - | - | - | - | 56,88 | 5,5 | 37,16 |
| 2006-2008 | <40 | - | - | - | - | - | - | 65,73 | 9,88 | 23,85 |
| | ≥40 | - | - | - | - | - | - | 39,67 | 6,49 | 54 |
| 2009-2011 | <35 | 76,28 | 23,72 | 71,05 | 28,95 | 69,44 | 30,56 | 67,13 | 9,56 | 22,72 |
| | 35-39 | 69,32 | 30,68 | 71,59 | 28,41 | 64,91 | 35,09 | 47,18 | 2,58 | 50,23 |
| | ≥40 | 54,45 | 45,55 | 71,42 | 28,58 | 65,90 | 34,10 | 47,18 | 2,58 | 50,23 |
| 2012-2014 | <35 | 82,96 | 17,04 | 82,11 | 17,89 | 75,69 | 24,31 | 69,55 | 8,63 | 21,32 |
| | 35-39 | 74,81 | 25,19 | 79,62 | 20,38 | 70,98 | 29,02 | 54,99 | 4,2 | 40,63 |
| | ≥40 | 56,18 | 43,82 | 77,73 | 22,27 | 70,65 | 29,35 | 54,99 | 4,2 | 40,63 |
| 2015-2017 | <35 | 83,41 | 16,59 | 83,31 | 16,69 | 77,46 | 22,54 | 73,78 | 9,03 | 16,8 |
| | 35-39 | 75,22 | 24,78 | 81,32 | 18,68 | 72,72 | 27,28 | 68,46 | 7,33 | 24,06 |
| | ≥40 | 58,07 | 41,93 | 77,42 | 22,58 | 70,60 | 29,40 | 55,66 | 4,23 | 39,97 |
| 2018-2019 | <35 | 84,15 | 15,85 | 81,92 | 18,08 | 77,61 | 22,39 | 75,43 | 8,43 | 15,91 |
| | 35-39 | 75,67 | 24,33 | 83,33 | 16,67 | 74,02 | 25,98 | 70,38 | 7,05 | 22,36 |
| | ≥40 | 58,62 | 41,38 | 80,01 | 19,99 | 73,24 | 26,76 | 59,74 | 2,78 | 37,26 |

hasta el último bienio en el que vuelven a descender. A partir del mismo trienio las proporciones de los partos únicos aumentan en todos los grupos de edades, y también baja el riesgo de aborto en las mujeres de más de 40 años, que es el grupo de edades que más elevado lo presenta, siendo el grupo de menores de 35 años el que manifiesta menor riesgo de abortar. En el descenso de los partos dobles y de los abortos y el aumento de los únicos se manifiesta el avance de las técnicas y la farmacología que emplean en la IA.

Los datos que reportan los informes estadísticos de la SEF referidos a las técnicas de FIV y ICSI no relacionan la edad materna con la multiplicidad de los partos. A partir del año 2009 se asocian la edad materna con las frecuencias de partos y de abortos. En la tabla VII destaca que las proporciones de partos sobre el total de gestaciones aumentan con el paso de los trienios en las tres técnicas y en todos los grupos de edades, siendo el grupo de 35-39 años el que presenta los mayores repuntes. De forma contraria el riesgo a abortar descende en todos los grupos de edades con el transcurrir de los periodos, siendo el grupo de menores de 35 años el que registra los mayores descensos. La Encuesta de Fecundidad del 2018 (INE, 2019) indica que el grado de utilización de la FIV o ICSI va aumentando con la edad, pasando del 54,5% en las mujeres con menos de 30 años que se han sometido alguna vez o están sometándose a un tratamiento de reproducción asistida, al 81,9% de las de 45 años y más. Con la IA sucede lo contrario, pasa de ser utilizado por algo más del 27% de las mujeres menores de 35 años a un 13,6% de las de 40 a 44 años.

3.4. Estacionalidad de los partos gemelares

En la Figura 3 se exponen los coeficientes de estacionalidad de los partos gemelares en Andalucía (la web del INE no publica datos de España sobre la multiplicidad de los partos por meses). La prueba chi-cuadrado registra variaciones estacionales significativas para cada uno de los quinquenios: 1996-2000, $\chi^2 = 33,256$; 2001-2005, $\chi^2 = 74,256$; 2006-2010, $\chi^2 = 51,858$; 2011-2015, $\chi^2 = 115,259$; 2016-2020, $\chi^2 = 42,369$; valor mínimo para aceptar un patrón estacional significativo $\chi^2_{p=0,05} = 19,675$; 11 g.l.

Las diferencias de frecuencias de partos gemelares entre semestres es pequeña, reportando mayor número de partos el segundo, en el que sus proporciones han oscilado entre un máximo del 53% de los partos en el quinquenio de 2001-05 y un mínimo del 50,7% en el 2016-20, con una media de un 52,1%. La distribución de los partos únicos por semestres también presenta mayoría en el segundo, aunque con proporciones ligeramente inferiores al registrar una media del 51,5% de los partos (Figura 4).

En el patrón estacional por quinquenios de los partos gemelares se observa que todos presentan coeficientes estacionales máximos en los meses de julio y octubre. Estos coeficientes deben estar en consonancia con la estacionalidad de los partos gemelares dicigóticos al ser los más frecuentes (HERNÁNDEZ *et al.*, 2004). Teniendo en cuenta que la gestación gemelar es aproximadamente un mes más corta (ERIKSSON & FELLMAN, 2000) tendríamos que las concepciones se produjeron mayoritariamente en el otoño y el invierno. Los mínimos se registran en abril, excepto el segundo quinquenio que los reporta en el mes de marzo, evidenciando un mínimo de concepciones veraniegas. Los partos únicos también presentan mayores concepciones en los meses de invierno y mínimas en la primavera. Estos mínimos de concepciones en primavera y verano vienen a mostrar la escasa influencia que tienen

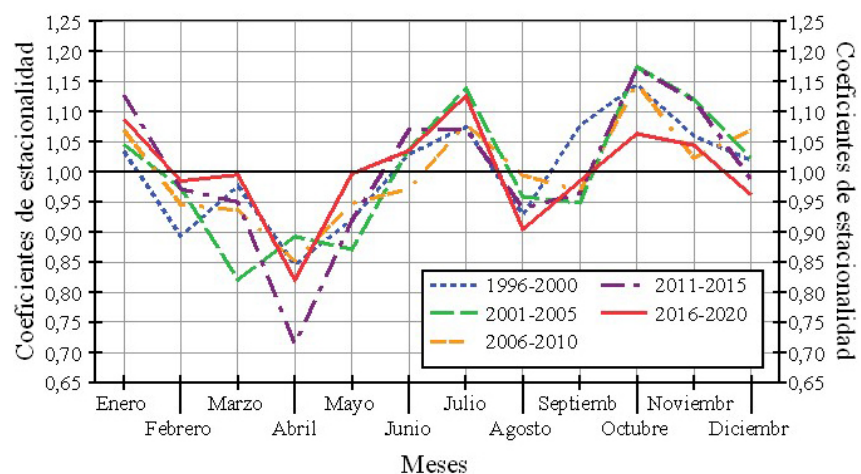


Figura 3. Coeficientes de estacionalidad de los partos gemelares de Andalucía. Fuente: Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.

actualmente el aumento de las temperaturas y las horas de luz sobre los embarazos. Estos factores ambientales sólo se manifestarían en comunidades con modelos de reproducción natural, y no en poblaciones actuales en las que los ritmos reproductores responden fundamentalmente a causas culturales (LUNA & ALONSO, 2016). La similitud de los resultados entre quinquenios que reportan los patrones estacionales, tanto de los partos gemelares como de los únicos, puede indicar la posible existencia de una variabilidad cíclica de las concepciones, es decir, unos meses del año en los que aumentan las probabilidades de quedarse embarazada y de la doble ovulación, dado que los patrones estacionales pueden reflejar las variaciones en las frecuencias de las relaciones sexuales y de la fecundidad femenina y masculina (ERIKSSON & FELLMAN, 2000). También, ante la popularización de los métodos anticonceptivos, existe la posibilidad de que la mayoritaria concepciones invernales estén relacionadas con la deliberación de los padres para que el nacimiento se produzca en verano (ERIKSSON & FELLMAN, 2000) con el objetivo de unir las vacaciones y la baja por maternidad, y buscando que el bebé sea algo mayor para afrontar las inclemencias invernales. Asimismo, las máximas concepciones en el invierno están afectadas por las TRA. ERIKSSON & FELLMAN (2000) mencionan la existencia de una estacionalidad de las concepciones por inseminación artificial en el invierno.

Algunos autores han estudiado la estacionalidad de los partos gemelares espontáneos en distintas poblaciones de España. HERNÁNDEZ *et al.* (2004) presentan para la población de Tortosa (Tarragona) del siglo XIX un aumento en los meses del otoño. Del siglo XX, BETETA-AVIO (2017) reporta para la población rural de Siles (Jaén) una estacionalidad gemelar con coeficientes máximos en primavera y mínimos en otoño, y RODRÍGUEZ OTERO (1984) en los Ancares leoneses registra máximos en el invierno y mínimos en primavera. ERIKSSON & FELLMAN (2000) mencionan estudios que reportan mayor incidencia de partos gemelares de mayo a octubre en Nigeria, en primavera y a principios de verano en Finlandia, en torno a febrero, marzo y abril en Hungría, y en Canadá y Japón en el otoño al igual que en Andalucía y en Tortosa.

3.5. Proporción secundaria por sexos

En los 25 años observados, en España se registraron 10.452.646 partos, de los que 10.256.119 fueron únicos: 5.291.407 niños y 4.964.712 niñas, que dan una tasa de masculinidad de 106,5 nacimientos de niños por cada 100 niñas. Los partos gemelares fueron 191.954, de los que 61.553 fueron de 2 niños, 60.509 de dos niñas y 69.892 de niño-niña, reportando una tasa de masculinidad de 101. Además se registraron 4.573 partos múltiples de trillizos, cuatrillos y más de cuatro. En Andalucía se registraron 2.050.154 partos de los que 2.013.777 fueron únicos, 1.039.055 de niños y 974.722 niñas dando una tasa de masculinidad de 106,6. Los partos gemelares fueron 35.376 de los que 11.362 fueron de dos niños, 11.262 de dos niñas y 12.743 de niño-niña, reportando una tasa de masculinidad de 100,5 niños por cada 100 niñas. Además se registraron 1.001 partos de trillizos, cuatrillizos y más de cuatro.

En la evolución de las tasas de masculinidad por quinquenios (Tabla VIII) se observa que los partos únicos reportan mayores tasas y que las mantiene en todos

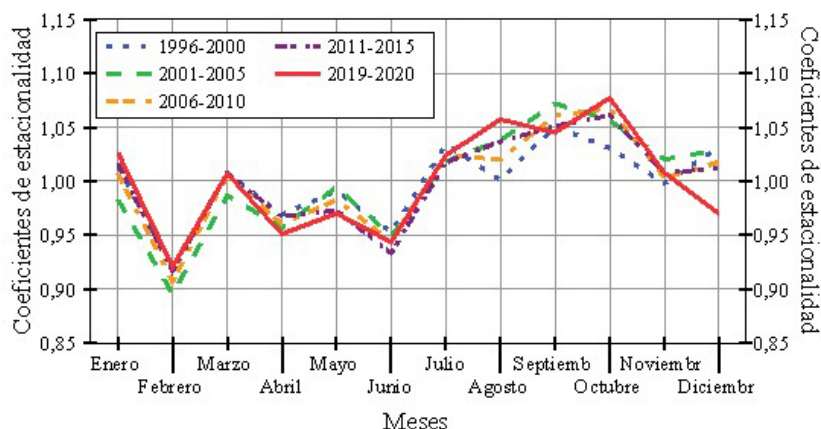


Figura 4. Coeficientes de estacionalidad de los partos únicos de Andalucía. Fuente: Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.

los quinquenios de forma estable en torno a la media de nacimientos, popularmente conocida para la especie humana, de 106 varones por cada 100 mujeres. Los autores al comentar este hecho coinciden en mencionar a la selección natural como una de las principales causas, y que lo hace para compensar la mayor mortalidad de varones. Con relación a la tasa de masculinidad de los partos gemelares se manifiesta que ambas poblaciones presentan sobrenatalidad femenina

en el quinquenio de 2006-2010, y que la población andaluza registra mayores frecuencias de partos de mujeres en los 3 últimos quinquenios. En el total de los 5 quinquenios, los partos gemelares reportan tasas de masculinidad bajas en ambas poblaciones. No están claras las causas que originan esta baja masculinidad, no obstante, QUESADA (2002) y FELLMAN & ERIKSSON (2010) mencionan teorías para la gemelización espontánea que la relacionan con el nivel de gonadotropina materna en el momento de la concepción o a una mayor mortalidad prenatal de gemelos varones, también refieren estos autores que el ratio de masculinidad es más bajo en gemelos monocigóticos que en dicigóticos, y sacan a colación que no se aprecian diferencias regionales, ni entre la zona rural y urbana.

A partir del año 2013 la Sociedad Española de Fertilidad incorpora en sus informes estadísticos un apartado con los resultados perinatales de las TRA que incluye el sexo de los nacidos vivos, pero no distingue la multiplicidad. Estos reportan unas tasas de masculinidad más bajas que las registradas en las poblaciones española y andaluza. Asimismo, registran una ligera sobrenatalidad femenina en los dos primeros bienios y en el año 2019. GONZÁLEZ *et al.* (2006) también reportan resultados con tasas menores de masculinidad en los partos derivados de las TRA que en los espontáneos.

4. CONCLUSIONES

Los partos gemelares en las poblaciones de España y Andalucía reportan una media del 72% de dicigóticos por un 27% de monocigóticos, por lo que el incremento o disminución de las frecuencias gemelares es causado principalmente por las dicigóticas, y son las que muestran la heterogeneidad nacional y autonómica. Asimismo, se sabe más sobre los posibles factores que intervienen en la gemelalidad dicigótica que en la monocigótica. Ambos tipos de gemelalidad han aumentado considerablemente sus proporciones con la popularización de las TRA.

Las TRA han sido las que han ocasionado el repunte de las frecuencias de partos gemelares y su posterior descenso a partir del año 2017. Tendencia descendente con amplias probabilidades de que continúe dado que las gestaciones gemelares conllevan grandes riesgos para la salud de la madre y de los bebés, por lo que su disminución representa un reto para los profesionales que trabajan con las TRA. Descenso que logran al realizar un mayor número de ciclos en los que se transfiere un solo embrión (tiene una media inferior a 1% de partos dobles), y al emplear técnicas más avanzadas de inseminación artificial y farmacología reproductiva innovadora.

También las frecuencias de partos gemelares por grupos de edad se han visto afectadas por las TRA, dado que estos tratamientos están demandados principalmente por mujeres mayores de 35 años que son las que presentan mayores limitaciones biológicas para la gestación, lo que hace que sea el principal factor que ocasiona el aumento de las frecuencias de partos gemelares con la edad. Otro factor que ha influido en este aumento, en menor medida que las TRA, ha sido la elevación de la edad a la primera maternidad, causado principalmente por las características socioeconómicas y culturales de la sociedad actual.

La estacionalidad de los partos gemelares ha reportado máximas concepciones en el otoño y el invierno y mínimas en verano. Estacionalidad que se repite prácticamente en todos los quinquenios, lo que indicaría la existencia de unos meses del año en los que aumentan las probabilidades de quedarse embarazada y de la doble ovulación.

En la proporción secundaria por sexos de los partos gemelares españoles y andaluces se ha observado que las tasas de masculinidad han registrado prácticamente 100 nacimientos niños por cada 100 niñas, e incluso se han dado quinquenios en los que

Tabla VIII. Tasa de masculinidad de los partos de España y Andalucía. Fuentes: Instituto Nacional de Estadística, Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía y Sociedad Española de Fertilidad.

| Quinquenios | Andalucía | | España | | | |
|-------------|-----------|---------|--------|---------|-----------------------|-------|
| | Único | Gemelar | Único | Gemelar | Reproducción Asistida | |
| | | | | | Años | Tasa |
| 1996-00 | 107,3 | 105,3 | 106,7 | 101,9 | 2013-14 | 99,0 |
| 2001-05 | 106,1 | 102,9 | 106,5 | 102,4 | 2015-16 | 99,9 |
| 2006-10 | 107,1 | 97,6 | 106,9 | 99,6 | 2017 | 101,7 |
| 2011-15 | 106,2 | 99,8 | 106,6 | 100,8 | 2918 | 101,6 |
| 2016-20 | 106,0 | 99,7 | 105,9 | 101,4 | 2019 | 98,9 |
| Total | 106,6 | 100,5 | 106,5 | 101,1 | 2013-19 | 100,2 |

las frecuencias de nacimientos de niñas ha sido mayor a las de niños. A diferencia de los partos únicos en los que ambas poblaciones mantienen la media de la especie humana de 106 varones por cada 100 mujeres.

Se han expuesto las características de los partos gemelares en España y Andalucía y su variación temporal para el periodo que va desde el año 1996 al 2020, con lo que se han actualizado los resultados españoles y se han aportado los resultados andaluces que estaban sin estudiar. Es una pequeña contribución al estudio biodemográfico de la gemelaridad en España y Andalucía.

BIBLIOGRAFÍA

- ALFONSO-SÁNCHEZ, M.A. & PEÑA, J.A. 2003. Tasas de gemelaridad e ilegitimidad en una comunidad rural del País Vasco (Lanciego: 1800-1990). *Antropo*, 5: 55-62.
- BACCINO, G., GÓMEZ PALOMARES, J. L., TUR R. & PÉREZ MILÁN, F. 2011. *Saber más sobre FERTILIDAD y REPRODUCCIÓN ASISTIDA*. Sociedad Española de Fertilidad, Madrid. <https://www.sefertilidad.net/docs/pacientes/spr-set-fertilidad.pdf> [Consulta: 11-12-2021]
- BETETA-AVIO, R. 2017. Transición de la natalidad de Siles (Jaén) en el siglo XX: Tasa bruta, proporción secundaria por sexos, gemelaridad, ilegitimidad y estacionalidad. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural. Sección Biología*, 111: 61-74.
- BRUNA CATALÁN, I., PÉREZ MILÁN, F., TUR PADRÓ, R., RICCIARELLI, E., DE LA FUENTE HERNÁNDEZ, A., MONZÓ MIRALLES, A., MARTÍNEZ-SALAZAR, J., FERNÁNDEZ-SHAW, S., ARDOY VILCHES, M., TORELLÓ YBÁÑEZ, M. J., VILA ÁLVAREZ, J.: GRUPO DE INTERÉS EN SALUD EMBRIONARIA. SOCIEDAD ESPAÑOLA DE FERTILIDAD. 2005. Embarazo múltiple derivado de FIV-ICSI en España: incidencia y criterios sobre la transferencia embrionaria. *Revista Iberoamericana de Fertilidad*, 22 (2): 99-110.
- CARBONERO-MARTÍNEZ, K. & PINTADO-VERA, D. 2019. Resultados perinatales en gestaciones conseguidas por técnicas de reproducción asistida. *Gaceta Médica Bilbao*, 116 (1): 22-29.
- DE DIEGO RIVERA E. P., CUETO CALLEJÓN, M. & DEL MORAL GARCÍA, R. 2015. Gestación gemelar monocigótica asociada a técnicas de reproducción asistida. *Progresos de obstetricia y ginecología*, 58 (10): 465-469.
- ERIKSSON, A. & FELLMAN, J. 2000. Seasonal variation of livebirths, stillbirths, extramarital births and twin maternities in Switzerland. *Twin Research and Human Genetics*, 3 (4): 189-201.
- ESTEVE, A., BLANES, A., & DOMINGO, A. 2021. Consecuencias demográficas de la COVID-19 en España: entre la novedad excepcional y la reincidencia estructural. *Panorama Social*, 33, primer semestre: 9-23.
- EUROPA SOCIETY OF HUMAN REPRODUCTION AND EMBRYOLOGY. 2021. *European atlas of fertility treatment policies*. <https://fertilityeurope.eu/atlas/> [Consulta: 30-6-2022]
- FELLMAN, J. & ERIKSSON, A.W. 2010. Secondary Sex Ratio in Multiple Births. *Research and Human Genetics*, 13 (1): 101-108.
- FUSTER, V., DE BLAS, C., COLANTONIO, S. & ALONSO, V. 2006. Evolución y variabilidad de las tasas de gemelaridad en la población española. *Revista Española de Antropología Física*, 26: 19-24.
- FUSTER, V., ZULUAGA, P., ROMÁN-BUSTO, J. & COLANTONIO, S. 2010. Temporal and Territorial Analysis of Multiple Deliveries in Spain (1900-2006). *Twin Research and Human Genetics*, 13 (2): 207-216.
- GONZÁLEZ, L., BERZOSA, J., ALONSO, R., AYUSO, F. & IZQUIERDO, M. 2006. Embarazos gemelares espontáneos frente a la reproducción asistida. *Clínica e Investigación en Ginecología y Obstetricia*, 33 (1): 7-11.
- HENRY, L. 1976. *Demografía*. Editorial Labor. Barcelona
- HERNÁNDEZ, M., GARCÍA-MORO, C., TOJA DOMINGO, I., ESPARZA, M. & GONZÁLEZ-JOSÉ, R. 2004. Twin Seasonality in a Rural Catalan Population. *Collegium Antropologicum*, 28 (2): 577-583.
- HOEKSTRA, C., ZHEN ZHAO, Z., LAMBALK, C. B., WILLEMSSEN, G., NICHOLAS G. MARTIN, N. G., BOOMSMA, D. I. & MONTGOMERY, G.W. 2008. Dizygotic twinning. *Human Reproduction Update*, 14 (1): 37-47.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. 2019. Encuesta de fecundidad de 2018. *Notas de prensa*. https://ine.es/prensa/ef_2018_d.pdf. [Consulta: 21-10-2021]
- LUNA, F. 1984. *Demografía de la Alpujarra. Estructura y biodinámica*. Universidad de Granada. Granada.
- LUNA, F. & ALONSO, V. 2016. Factores reguladores de la monocigocia y dicigocia en España (2006). *Revista Española de Antropología Física*, 37: 55-61.
- MENDOZA TESARIK, R. 2019. *Nuevos avances en la reproducción asistida, mejora de la calidad ovocitaria y de la recepción uterina*. Tesis doctoral. Universidad de Granada. Granada. <http://hdl.handle.net/10481/56473> [Consulta: 3-2-2022]
- OFICIAL SOTO, C. M. 2015. *La Reproducción Asistida en España: Controversias que genera*. Tesis Doctoral. Universidad Católica San Antonio. Murcia. <http://hdl.handle.net/10952/1476> [Consulta: 23-2-2022]
- QUESADA, A. 2002. *Biodemografía de una población andaluza. Valdepeñas de Jaén (1841-1992)*. Tesis doctoral. Universidad de Granada. Granada. <http://hdl.handle.net/10481/60263> [Consulta: 7-11-2021]
- ROCA DE BES, M. 2014. *Riesgos psicosociales asociados a los partos múltiples como consecuencia de los tratamientos de reproducción asistida*. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona. <http://hdl.handle.net/2445/127205> [Consulta: 14-3-2022]

BETETA-AVIO, R.

- RODRÍGUEZ OTERO, H. 1984. *Bioantropología de la comarca de los Ancares leoneses*. Diputación Provincial de León. León.
- SCHACHTER, M., RAZIEL, A., FRIEDLER, S., STRASSBURGER, D., BERN, O. & RON-EL, R. 2001. Monozygotic twinning after assisted reproductive techniques: a phenomenon independent of micromanipulation. *Reproducción humana*, 16 (6): 1264–1269.
- SOCIEDAD ESPAÑOLA DE FERTILIDAD. 2019. *Informe estadístico de Técnicas de Reproducción Asistida*. Madrid. <https://www.registrosef.com/index.aspx?ReturnUri=%2f#Anteriores> [Consulta: 16-11-2021].
- 2022. *Folletos informativos para pacientes*. Madrid. <https://www.sefertilidad.net/index.php?seccion=pacientes&subSeccion=pacientes> [Consulta: 10-11-2021]
- SOLA CÍA, S. 2017. *Influencia del estado nutricional materno en los resultados obstétricos de gestaciones gemelares*. Tesis doctoral. Universidad Pública de Navarra. <https://hdl.handle.net/2454/32170> [Consulta: 21-2-2022]
- ROMEU, A., MONZÓ, A., FERNÁNDEZ-COLOM, P. J. & OEHNINGER, S. 2002. Gestación múltiple: ¿Hasta qué punto es un problema? *Revista Iberoamericana de fertilidad*, 19 (3): 180-194.
- TORNERO GÓMEZ, M. J., SÁNCHEZ ROMERA, J. F., COLODRO CONDE, L. & ORDOÑANA MARTÍN, J.R. 2011. Evolución de los partos múltiples en la región de Murcia desde 1.996 hasta 2.008: implicaciones psicosociales. *Enfermería Global*, 21, enero: 1-13.
- VALLS, A. 1972. Sobre la repartición de la gemelaridad en España. *Revista española de Antropología Americana*, 7 (2): 235-244.