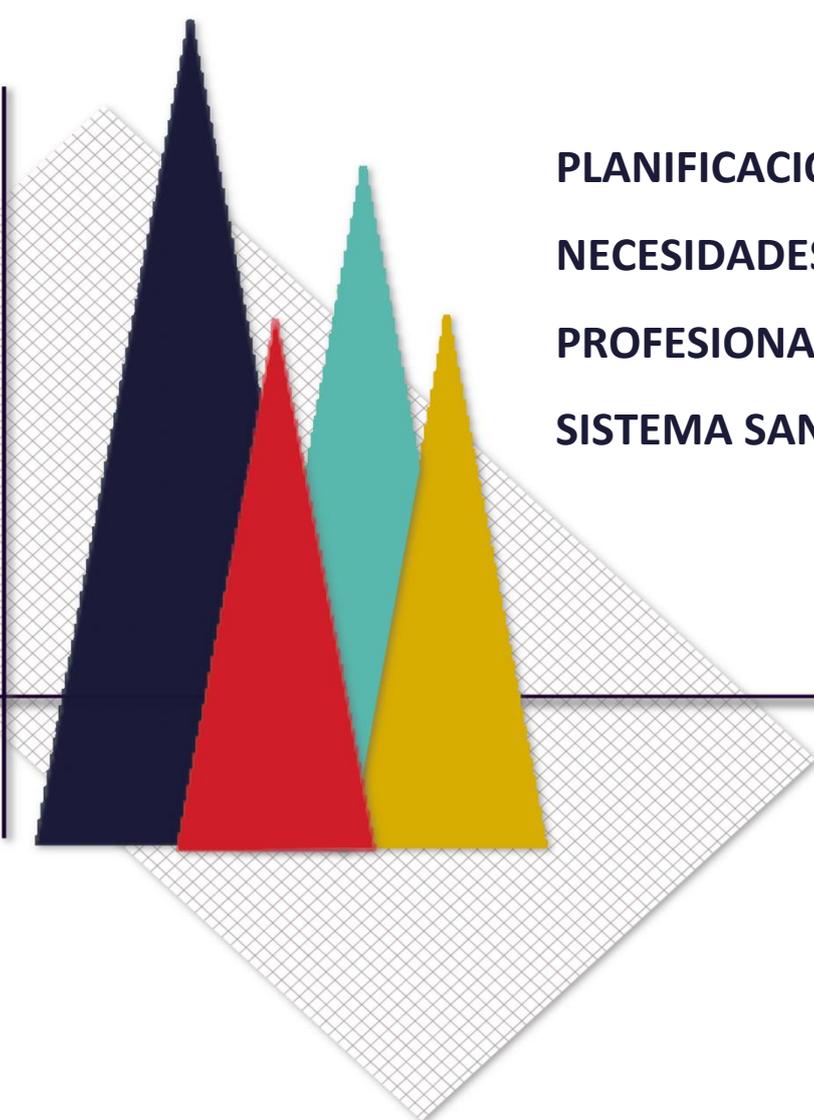


**Universidad de Granada**

Departamento de Didáctica y Organización Escolar

Programa de Doctorado en Ciencias de la Educación



**PLANIFICACIÓN DE LAS  
NECESIDADES DE  
PROFESIONALES MÉDICOS EN UN  
SISTEMA SANITARIO**

 Autora: Pilar Navarro Pérez

Directores:

Profesor Dr. Francisco Javier Gómez Jiménez.

Profesor Dr. Antonio Cárdenas Cruz.

Editor: Universidad de Granada. Tesis Doctorales

Autora: Pilar Navarro Pérez

ISBN: 978-84-9163-188-0

URI: <http://hdl.handle.net/10481/46330>



**Universidad de Granada**

Departamento de Didáctica y Organización  
Escolar

Programa de Doctorado en Ciencias de la  
Educación

**Planificación de las Necesidades  
de Profesionales Médicos en un  
Sistema Sanitario.**

Autora: Pilar Navarro Pérez

Directores:

Profesor Dr. Francisco Javier Gómez Jiménez.

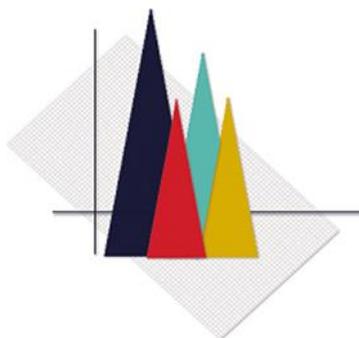
Profesor Dr. Antonio Cárdenas Cruz.



## INDICE

|  |            |
|--|------------|
| <b>RESUMEN .....</b>   | <b>1</b>   |
| <b>INTRODUCCIÓN .....</b>  | <b>3</b>   |
| <b>OBJETIVOS .....</b>   | <b>17</b>  |
| Objetivo general .....   | 17         |
| Objetivos específicos .....  | 17         |
| <b>METODOLOGIA .....</b>   | <b>19</b>  |
| <b>RESULTADOS.....</b>   | <b>43</b>  |
| <b>Resultados Identificación situación año base.....</b>                                       | <b>43</b>  |
| <b>NIVEL 1: Graduados facultades de Medicina Andalucía .....</b>                               | <b>43</b>  |
| <b>NIVEL 2: Especialistas en formación.....</b>  | <b>48</b>  |
| Evolución de la oferta de plazas .....   | 48         |
| Residentes en formación: Características demográficas.....                                     | 51         |
| Residentes en formación: distribución según Especialidad y año de residencia.....              | 55         |
| Re-especialización y recirculación .....   | 57         |
| <b>NIVEL 3: Especialistas en activo.....</b>   | <b>60</b>  |
| Tasas de ESPECIALISTAS SAS –Andalucía .....  | 64         |
| Equivalente a Tiempo Completo. ....  | 68         |
| Características Demográficas de los Especialistas Médicos en el Servicio Andaluz de Salud..... | 70         |
| Especialistas otras Nacionalidades .....   | 77         |
| <b>Resultados de los datos aportados por el Consejo Andaluz de Colegios de Médicos .....</b>   | <b>80</b>  |
| <b>Resultados Modelo de Planificación .....</b>  | <b>88</b>  |
| <b>DISCUSIÓN .....</b>   | <b>129</b> |
| <b>CONCLUSIONES.....</b>   | <b>135</b> |
| <b>ANEXO 1. Pirámides poblacionales especialistas en formación.....</b>                        | <b>137</b> |
| <b>ANEXO 2. Pirámides poblacionales especialistas SAS.....</b>                                 | <b>161</b> |
| <b>ANEXO 3. Ecuaciones del modelo. ....</b>  | <b>205</b> |
| <b>BIBLIOGRAFIA .....</b>  | <b>213</b> |





## RESUMEN

Contexto: Los profesionales sanitarios son fundamentales para la gestión y prestación de servicios de salud es por ello que los procesos de planificación de recursos humanos en salud en el entorno internacional han adquirido en la última década una gran relevancia. El principal objetivo de la planificación de recursos humanos de salud es tratar de lograr un equilibrio adecuado entre la demanda y la oferta de las diferentes categorías de profesionales de la salud, tanto a corto como a largo plazo. La planificación como cualquier otro intento de proyectar el futuro, no es una ciencia exacta, y es necesario mejorar la metodología y fuentes de datos para ajustar las proyecciones y su utilidad. En el caso de la planificación de los especialistas médicos se requiere un análisis pormenorizado y riguroso de numerosos factores y tomar un conjunto de decisiones adecuadas y coherentes sobre los que son modificables, tales como el número de plazas en las facultades de medicina, oferta de la formación médica especializada, normativa sobre retención y jubilación de los médicos en ejercicio, políticas de inmigración entre otras. Las Comunidades Autónomas como la andaluza, debe tomar decisiones para adecuar la oferta formativa de médicos a las necesidades del Sistema de Salud en un contexto económico cambiante e integrando a los actores clave que intervienen en el proceso de planificación de especialistas médicos.

Objetivo: Desarrollar un modelo de planificación de especialistas médicos que pueda ayudar en el diseño de políticas de salud y formativas en un marco de complejidad social y una pluralidad de perspectivas en Andalucía.

Metodología: Se diseñó un modelo de simulación basado en la dinámica de sistemas de especialistas médicos para Andalucía, comenzando con la definición del modelo teórico constituido por dos submodelos, oferta y demanda. Se definieron las relaciones causales para representar los aspectos más relevantes y el sistema tal y como funciona. Posteriormente se concretó el Diagrama de Forrester y se formularon las ecuaciones matemáticas asociadas a los distintos niveles, flujos y variables usando el programa Vensim® Professional para Windows Versión 6.3E. Se realizó una descripción de las variables que intervenían en el sistema de simulación para disponer de información de la situación de partida. Se realizó la simulación observando la evolución temporal de las variables. Se representó la brecha o tasa de necesidad entre la oferta y la demanda proyectada para el periodo 2015-2025. Las fuentes de información empleadas fueron las de las Instituciones académicas y en el caso de los médicos en activo se dispuso de los datos del Servicio Andaluz de Salud (SAS). Se dispuso de datos agregados de 6 Colegios de Médicos de Andalucía.

Resultados. Los principales resultados de este estudio en el nivel de graduados en medicina mostraron un aumento de las plazas ofertadas de primer curso en los últimos 15 años y por tanto, también de los graduados en medicina con diferente evolución anual para el periodo de estudio. El número de graduados

fue muy próximo a los valores de los números clausus y la tasa de graduación alcanzó valores cercanos a 1 en el conjunto de facultades Medicina de Andalucía.

Se apreció un importante descenso de la oferta de plazas MIR en las últimas 5 convocatorias que de continuar generará una bolsa de graduados en Medicina sin acceso a una plaza de especialización. El estudio de los residentes en activo confirmó la feminización de la profesión médica aunque con diferencias entre especialidades.

Con respecto, al estudio de los especialistas en la práctica asistencial hubo limitaciones para disponer de los profesionales en las agencias públicas del Sistema Sanitario Público de Andalucía y del Sector privado; no obstante, con los datos facilitados por el Consejo Andaluz de Colegios de Médicos se pudo hacer una aproximación a la diferencia entre los efectivos. En cualquier caso, para la correcta interpretación de los datos comparados señalar que no se pudo caracterizar si los colegiados por especialidad estaban en activo. Se caracterizó de forma detallada la situación de partida de los médicos del SAS. Se presentó una tasa de especialistas de 208,7 por 100.000 habitantes. La situación en el año base muestra un claro envejecimiento de la plantilla del Servicio Andaluz de Salud con el 50% de los especialistas con una edad superior a 51 años. El estudio del total de efectivos equivalentes a tiempo completo (ETC) muestra diferencias entre hombres y mujeres estimando más efectivos en las especialidades con mayor feminización de la profesión médica para la planificación de necesidades futuras. Asimismo, y con respecto al modelo de la demanda propuesto considera como tasa optima la existente en el año base por no ser objeto de la tesis la definición de estándares; sin embargo, este es un proceso que debe establecer en el futuro con la implicación de los diferentes actores clave. La valoración de los resultados de la tasa de necesidad proyectada debe hacerse en el contexto metodológico planteado. La finalidad era definir y desarrollar un modelo de planificación de especialistas que pueda ser usado en el contexto sanitario de Andalucía. La estimación de necesidades en 2020 2025 se realizó con los datos disponibles del SAS y mostraba una suficiencia formativa si solo se consideran las necesidades del SAS. No obstante, los datos que se aportan por especialidad muestran el gap existente en el año base de los especialistas entre la fuente del SAS y el CACM. Especialidades como Cirugía Plástica, Alergología, Dermatología Médico-Quirúrgica y Venereología Obstetricia y Ginecología tienen más del doble de los especialistas colegiados que registros en el SAS; se puede estimar que estos representan la demanda del sector privado y es necesario tenerla en cuenta para el establecimiento de la tasa objetivo a cubrir en el proceso de planificación de cada especialidad en el caso de que no mejore el acceso a la información.

Conclusiones: El desafío de diseñar un modelo de planificación de especialistas médicos ha favorecido especialmente la definición, caracterización y análisis de las variables que afectan a la disponibilidad de médicos y a los flujos de entrada y salida del sistema de salud. La integración en un modelo de planificación de profesionales médicos de las dinámicas formativas en las facultades de Medicina, los procesos de formación especializada y las características que rigen las dinámicas laborales ofrece una información útil para la toma de decisiones y hace al sistema transparente.

## Resumen



## INTRODUCCIÓN

### LA PLANIFICACIÓN DE RECURSOS HUMANOS EN SALUD

En el marco de las políticas de salud se reconoce desde hace tiempo la importancia de disponer de evidencias y datos para la toma de decisiones informadas en los sistemas de salud y en el desarrollo de los recursos humanos para la salud en particular. Los profesionales sanitarios son fundamentales para la gestión y prestación de servicios de salud, y en la mayoría de países representan un alto porcentaje del presupuesto nacional destinado a salud (1). Es por ello que los procesos de planificación de recursos humanos en salud en el entorno internacional (2), en general, y en el europeo de la misma forma, han adquirido en la última década una gran relevancia. Estos procesos buscan estimar las necesidades de recursos humanos que serán necesarios en el futuro de manera que se disponga en todo momento y en el lugar adecuado, de las personas necesarias, con las competencias y actitudes adecuadas, haciendo el trabajo conveniente y con la productividad y coste apropiado (3,4) habiéndose convertido en un elemento de calidad de primer orden.

Garantizar el acceso adecuado a la atención de la salud es un objetivo político fundamental en todos los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). El logro de este objetivo requiere, entre otras cosas, tener el número adecuado de profesionales de la salud para responder a las necesidades de la población. Sin embargo, la determinación de lo que puede ser el "número correcto" de las diferentes categorías profesionales, médicos, enfermeras y otros profesionales de la salud es una tarea muy complicada, llena de incertidumbres, debido a la dificultad de predecir los constantes cambios en la demanda de servicios de salud, y a las muchas maneras diferentes de organizar la prestación de servicios de salud en diferentes contextos (5).

Promover una adecuada distribución geográfica de los profesionales de la salud también sigue siendo un problema político importante en la mayoría de países, y no existe una "solución mágica" para hacer frente a los múltiples obstáculos y asegurar acceso adecuado en las zonas insuficientemente atendidas (por ejemplo, zonas rurales o zonas urbanas desfavorecidas).

Los datos de Salud de OCDE (6) muestran que hay grandes variaciones entre los países en el número de médicos y enfermeras por habitante, así como diferente proporción de médicos de familia / especialista. Esto sugiere que los distintos países han tomado diferentes decisiones acerca de lo que puede ser el "número correcto" y "proporción" de los trabajadores de la salud, sin existir ningún punto de referencia o "estándar de oro" en términos de relación médico por habitante o enfermera por habitante.

Hasta la reciente crisis económica, había preocupación en muchos países acerca de una inminente crisis en la fuerza laboral de salud (7), y estas preocupaciones continúan en varios países europeos (8) y no

Europeos como Australia (9) y otros de Latinoamérica y El Caribe (10). En algunos países, sin embargo, la preocupación sobre una posible escasez de médicos, enfermeras y otros profesionales de la salud ha cambiado por la desaceleración en la tasa de crecimiento del gasto en salud a raíz de la recesión (11). La nueva preocupación en países como el Reino Unido es que puede haber un superávit (exceso de oferta) de ciertas categorías de profesionales de la salud (por ejemplo, los especialistas médicos en hospitales) en los próximos años (12).

El principal objetivo de la planificación de recursos humanos de salud es tratar de lograr un equilibrio adecuado entre la demanda y la oferta de las diferentes categorías de profesionales de la salud, tanto a corto como a largo plazo. Esto es importante dado que por un lado la escasez de profesionales de la salud puede crear problemas de acceso para ciertos grupos de la población, mientras que cualquier excedente implica una pérdida de capital humano (en términos de desempleo o subempleo). Las restricciones presupuestarias y los cambios de las necesidades de atención hacen que la planificación del personal de salud sea más importante que nunca, pero también cada vez es más complicado. Los sistemas de salud y los modelos de prestación de servicios de salud son cada vez más complejos, caracterizados por un mayor trabajo en equipo y por la superposición en las funciones y responsabilidades de las diferentes categorías profesionales. Actualmente, en muchos países hay un conflicto entre factores que disminuyen la demanda de ciertas categorías en el corto plazo y otros que la aumentan en el largo plazo (5).

La planificación de los recursos humanos no es una actividad nueva; en algunos países como Estados Unidos se remonta a la década de los 60 y 70 cuando se proyectó una escasez de los médicos en el momento de la expansión de la cobertura de seguro de salud para personas mayores (Medicare) o de personas de bajos ingresos (Medicaid). Preocupaciones similares ahora se pueden escuchar a raíz de la ampliación de la cobertura del seguro de salud en los Estados Unidos. En otros países (por ejemplo, Francia, los Países Bajos y otros), las preocupaciones en la década de 1970 iban encaminadas a un posible exceso de oferta de los médicos y los costos asociados con ello, y la necesidad de introducir algunos "Numerus clausus" para limitar el número de estudiantes que ingresan a los programas de educación médica (13,14)

En prácticamente todos los países, la planificación de recursos humanos de salud inicialmente se centró en los médicos, lo cual no es sorprendente, dado el papel central que desempeñan los médicos en los sistemas de salud y de la duración y el costo de su formación. Todos los países de la OCDE (con la excepción de la República Checa, Chile y los Estados Unidos), desde hace muchos años, ejercen un control sobre el número de estudiantes que ingresan a los programas de educación médica estableciendo un número máximo de ingresos de estudiante por año ("numerus clausus"). En varios países, también existe "numerus clausus" para otras profesiones de la salud, tales como dentistas y enfermeras (5).

En algunos países, se han producido en las últimas épocas variaciones cíclicas en los "numerus clausus" en los programas de educación médica o de enfermería. Ante situaciones de déficit percibido o real de

## Introducción

médicos y enfermeras aumentaron los ingresos de estudiantes y estos periodos fueron seguidos por una disminución notable de los mismos cuando se registró una situación de superávit percibida o real. Tales cambios (que se ha hecho referencia como un enfoque de "yo-yo") no sólo crean problemas de adaptación para las Facultades de Medicina y Escuelas Enfermería, sino que a menudo reflejan una sobre-reacción a las fluctuaciones a corto plazo que pueden no tener efectos duraderos (5).

Uno de las principales funciones de planificación del personal de salud ha sido la de proporcionar orientación y recomendaciones para las decisiones políticas sobre estos "numerus clausus" mediante la proyección de la posible futura oferta y la demanda de las diferentes categorías de profesionales de la salud en diferentes escenarios.

En algunos países, una de las respuestas a la escasez de ciertas categorías de profesionales de la salud ha sido la de confiar en la inmigración. La contratación de médicos y enfermeras formados en el extranjero se ha utilizado en algunos países como variable de ajuste, cuando la producción de los médicos internos y enfermeras no era suficiente para responder a la demanda. Sin embargo, la preocupación por la "fuga de cerebros" de médicos cualificados y enfermeras de los países de bajos ingresos a los países de altos ingresos ha llevado a la adopción de un Código de prácticas mundial de la OMS sobre contratación internacional de personal de salud (15).

El Código Mundial recomienda a todos los países a "procurar, en la medida posible, para crear una fuerza de trabajo sanitaria sostenible y trabajar hacia el establecimiento de una planificación eficaz del personal sanitario, la educación y la formación, y las estrategias de retención que reducirá su necesidad de contratar personal de salud de los migrantes".

Varios países de la OCDE han adoptado una serie de medidas en los últimos años para mejorar su planificación y gestión de recursos humanos de salud. Algunos países (por ejemplo, Australia y el Reino Unido) han creado nuevos organismos dedicados a mejorar los datos del personal sanitario, el análisis, la planificación y la gestión, mientras que otros han optado por recurrir a los órganos existentes para llevar a cabo estas tareas. Es oportuno examinar los acontecimientos recientes para mejorar la planificación del personal sanitario y de los modelos de proyección en diferentes países, y para identificar los desafíos que persisten. Planificación del personal de salud, como cualquier otro intento de proyectar el futuro, no es una ciencia exacta, y hay una necesidad de mejora continua en la metodología y las fuentes de datos para mejorar la precisión de las proyecciones y su utilidad en la prueba de diferentes escenarios pertinentes para las políticas sobre el futuro.

Tradicionalmente, la planificación de recursos humanos de salud se ha llevado a cabo principalmente como un ejercicio "demográfico". Por el lado de la oferta, las proyecciones del futuro número de médicos, enfermeras y otros trabajadores de la salud se basaron principalmente en la estructura de edad de la fuerza de trabajo actual, y la tarea principal fue evaluar la necesidad de reemplazar a los que se puede

## Introducción

esperar para jubilarse en los próximos años. Por el lado de la demanda, los modelos también se basaron principalmente (si no el único) en los cambios demográficos, en el nivel más básico, teniendo en cuenta sólo los cambios en el tamaño de la población, pero a un nivel un poco más adelantado, teniendo en cuenta también los cambios en la estructura de la población (y la mayor demanda que pudiera derivarse de envejecimiento de la población).

Las preocupaciones actuales sobre la posible escasez futura de médicos, enfermeras y otros profesionales de la salud siguen estando impulsadas en gran medida por estas evoluciones demográficas. En muchos países, un gran número de médicos y enfermeras de la generación "baby boom" se está acercando a la edad de jubilación y la necesidad de reemplazo será considerable. En promedio entre los países de la OCDE, casi uno de cada tres médicos está por encima de los 55 años y por lo tanto propensos a considerar la jubilación en los próximos diez años. Del mismo modo, una gran proporción de enfermeras están por encima de 55 años en varios países de la OCDE, con un problema agravante que muchas enfermeras dejan sus puestos de trabajo antes de la edad de jubilación.

La incertidumbre es inherente a cualquier ejercicio de proyección porque el futuro es desconocido y puede verse afectada por muchos factores (incluyendo las intervenciones de política para evitar cualquier problema proyectado).

Por el lado de la oferta, algunas de las principales incertidumbres se refieren a cuestiones tales como: ¿cuáles serán los patrones de jubilación de los médicos cuando se acercan a la edad de jubilación "estándar"? o ¿cuál será la evolución en el tiempo de trabajo de las diferentes categorías de trabajadores de la salud?(5)

Las incertidumbres son aún mayores en el lado de la demanda. No hay duda de que el envejecimiento de la población va a aumentar el número y la proporción de la población de 65 y más años (80 y más años) de edad (3), pero no sabemos hasta qué punto esto se traduce en una creciente necesidad de servicios de salud, y para qué tipo de servicios y en qué escenarios. Tampoco sabemos si habrá alguna disminución de la morbilidad (que puede ayudar a reducir el futuro necesidades de atención de salud) o una expansión de la morbilidad (que puede aumentar aún más las necesidades de atención de salud), o si habrá algún tipo de "equilibrio dinámico" con la incidencia / prevalencia de ciertas enfermedades que suben pero siendo compensado por una reducción en la incidencia / prevalencia de las demás. De igual forma desconocemos cómo afectarán a la incidencia / prevalencia de diversas enfermedades crónicas los cambios en los factores de riesgo para la salud que se han producido en las últimas décadas (por ejemplo, reducción del consumo de tabaco, la reducción en la actividad física o el aumento de la obesidad). En la misma línea, no podemos valorar en qué medida la mejora de la formación, el progreso técnico y la reorganización del trabajo puede aumentar la productividad de los médicos de la salud en el futuro (y por lo tanto reducir la demanda de prestación de un determinado nivel de servicios). Asimismo, es difícil predecir cuál puede ser el impacto de las nuevas funciones y responsabilidades de los diferentes

## Introducción

profesionales de la salud en cualquiera de los modelos de prestación de servicios de salud. Igualmente, es difícil valorar en un nivel más macro, cómo el futuro crecimiento de la economía y del ingreso nacional se puede traducir en un mayor gasto público y privado en salud y este a su vez en más personal sanitario. Finalmente, es una gran incertidumbre el cómo van a interactuar todos estos factores demográficos, epidemiológicos y económicos.

Todas estas incertidumbres, tanto en el lado de la demanda como de la oferta representan enormes desafíos y complejidades de la planificación de recursos humanos de salud. Ha habido esfuerzos renovados en muchos países de la OCDE en los últimos años para mejorar las fuentes de datos y metodologías para abordar estas cuestiones complejas, con el fin de tratar de ofrecer una mejor orientación y asesoramiento para la toma de decisiones.

#### **FACTORES A TENER EN CUENTA EN LA EVALUACIÓN DE LA OFERTA Y DEMANDA ACTUAL Y FUTURA DE LOS PROFESIONALES DE LA SALUD EN LOS MODELOS DE PLANIFICACIÓN DE RECURSOS HUMANOS EN SALUD.**

##### **LA OFERTA DE PROFESIONALES DE LA SALUD**

La oferta actual y futura de los profesionales de la salud se ve afectada por las "entradas" en cada profesión y las "salidas", así como de los valores de las tasas de actividad de los profesionales de salud (horas de trabajo).

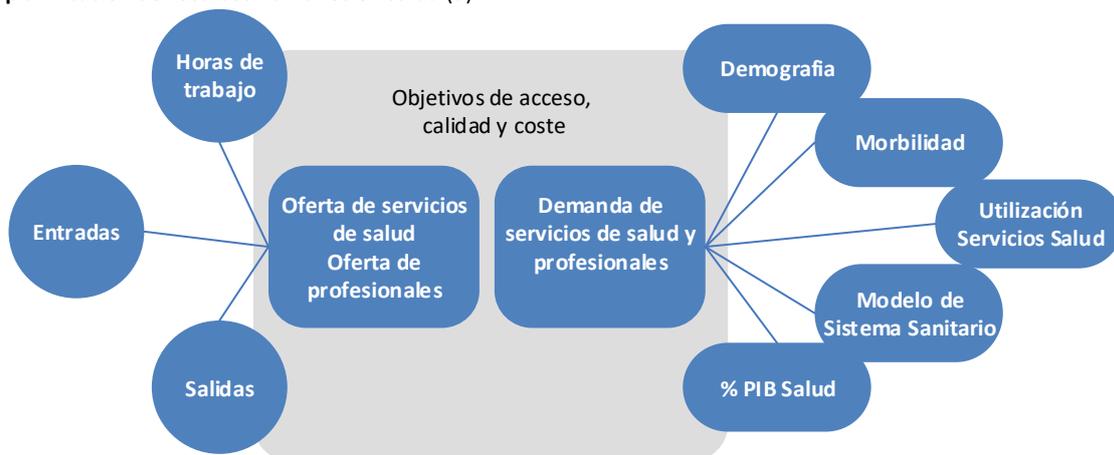
La relación de variables que se tiene en cuenta en este enfoque "de flujos-stocks" depende principalmente de la disponibilidad de datos y de la relevancia de las diferentes variables en determinados países para las distintas profesiones.

Los ingresos incluyen los graduados de Medicina y de enfermería, profesionales de la salud formados en el extranjero y las personas que regresan a trabajar en el sector de la salud después de una salida temporal.

Las salidas incluyen a las personas que, o bien salen del sector de la salud a trabajar en otros sectores o dejan la actividad laboral totalmente, profesionales de la salud que emigran, y los que se jubilan.

El stock de trabajadores de la salud se puede medir en número de profesionales o equivalentes a tiempo completo (ETC). ETC es, sin duda, una mejor medida de la oferta de los profesionales de la salud, ya que se ajustan las horas y el trabajo a tiempo parcial, pero requiere datos detallados sobre horas (u otras medidas de actividad) de trabajo.

Figura 1. Marco general para evaluar la oferta y la demanda de los profesionales de la salud en un modelo de planificación de recursos humanos en salud (5).



#### LA DEMANDA DE PROFESIONALES DE LA SALUD

Muchos factores afectan a la demanda actual y futura de los servicios de salud y por lo tanto a los trabajadores de la salud. Los principales factores son:

- la demografía
- la morbilidad (o epidemiología)
- la utilización de los servicios de salud (o necesidades de atención médica en los enfoques que utilizan un enfoque más amplio de medición de la demanda)
- los diferentes modelos de prestación de servicios de salud (que pueden influir en los requisitos de la fuerza de trabajo en la atención primaria, hospitales y atención a largo plazo)
- el crecimiento económico y el crecimiento relacionado en el gasto en salud (que lo hará influir en la capacidad de pagar por los servicios de salud de fuentes públicas o privadas).

Mientras los cambios demográficos futuros se conocen con un grado de certeza alto, todos los demás factores de la demanda futura implican un mayor grado de incertidumbre teniendo en cuenta que también están interrelacionados.

La demografía se refiere al tamaño y la estructura de la población por edad y sexo. Los cambios demográficos reflejan el impacto de los cambios en las tasas de natalidad y de mortalidad (el aumento de la longevidad), así como cambios en la migración.

La morbilidad (o epidemiología) se refiere a la aparición de enfermedades y es el principal motor de la demanda o de la necesidad de los servicios de salud. Los cambios en el tiempo reflejan las variaciones en la carga de las diferentes enfermedades (por ejemplo el aumento de la prevalencia de ciertas enfermedades crónicas combinadas con la reducción de la prevalencia de otros), que puede ser vinculada

## Introducción

a los cambios en los factores de riesgo (por ejemplo, factores socioeconómicos o ambientales, o factores de comportamiento, como el tabaquismo, los patrones de nutrición, la inactividad física y la obesidad).

La utilización de servicios de salud se refiere a la utilización de servicios por parte de diferentes grupos de población. Algunos modelos sólo incluyen un desglose por edad y sexo. Los modelos más elaborados también incluyen desgloses adicionales por sectores o tipo de centro (atención primaria, hospitales, atención a largo plazo en casa o en instituciones), por enfermedades y por grupo socioeconómico. Algunos enfoques "basado en las necesidades" no aceptan el supuesto práctico de que el uso actual de los servicios de salud refleja un uso óptimo, y que esto simplemente se pueden proyectar hacia adelante. Estos modelos utilizan información adicional, por ejemplo en "necesidades médicas no cubiertas", para llegar a una medida más amplia de la necesidad actual y futura de los servicios de salud y de personal de salud y así responder a todas las necesidades estimadas.

Los modelos de prestación de servicios de salud representan cómo se organiza el trabajo y las funciones y responsabilidades de los diferentes profesionales en el primer nivel de atención, los hospitales y la atención a largo plazo. Diferentes modos de organización implican un número y proporción diferente de los profesionales de la salud. Por ejemplo, mientras que los sistemas más centrados en lo hospitalario pueden requerir más especialistas médicos y enfermeras de hospital, un sistema centrado en la Atención Primaria puede requerir más médicos y enfermeras de atención primaria.

PIB y el crecimiento del gasto sanitario en general, influirán en la cantidad de recursos públicos y privados disponibles para pagar por el cuidado de la salud y por lo tanto en la demanda de servicios de salud y de los trabajadores. El gasto adicional en salud en el caso de que exista crecimiento económico dependerá de las prioridades públicas y privadas. El crecimiento del PIB a corto y largo plazo también es difícil de predecir, y se basa en varios supuestos sobre el crecimiento del empleo y de la economía. Cualquier crecimiento del gasto de salud se puede imputar a la contratación de personal adicional, o al aumento de la remuneración y beneficios, o para gastos de capital y otras partidas de gasto.

Otros factores que también pueden influir en la demanda de profesionales de la salud, son en nuestro entorno, la variación de la cartera de servicios cubierta por el Sistema Nacional de Salud.

## OFERTA Y NECESIDAD DE ESPECIALISTA MÉDICOS

Los factores que determinan la forma en que la actividad médica contribuye a la provisión de la atención sanitaria y su interacción se representan en la figura 2. Los elementos principales que inciden en la entrada de médicos al sistema son, de forma secuencial, el volumen de nuevos estudiantes de Medicina y la cifra anual y la distribución de plazas de residentes. Las vías alternativas a la especialización y la inmigración profesional son también componentes a valorar. Los flujos de salida se deben fundamentalmente a la jubilación, que depende, sobre todo, de la distribución etaria del colectivo médico. Deben considerarse también las bajas, fallecimientos y la emigración de profesionales. Además, puede haber médicos inactivos bien por encontrarse en situación de desempleo, o por otras razones, incluyendo el desempeño de otras actividades no médicas. Parte de estos profesionales pueden retornar a la actividad bajo determinadas circunstancias, como puede suceder con los emigrantes a otros países o con los desempleados, si mejora el mercado laboral local.

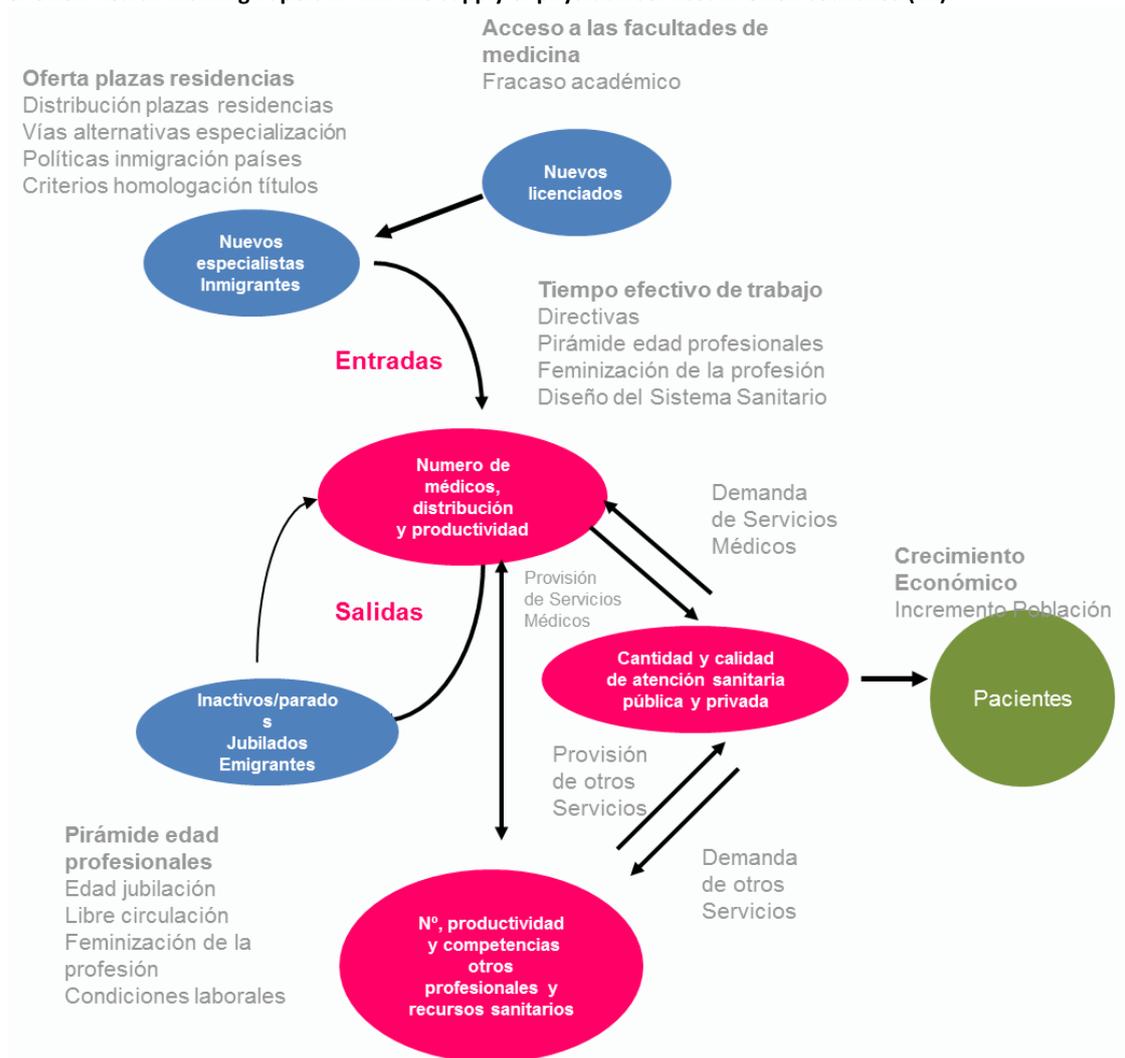
Por otra parte, la demanda de servicios médicos puede ser extraordinariamente variable, no sólo por factores como la mortalidad y morbilidad de la población, el porcentaje del Producto Interior Bruto destinado a atención sanitaria o el nivel de cobertura sanitaria de la población, sino también por el propio diseño del sistema sanitario y, singularmente, por el régimen retributivo de los médicos, la disponibilidad y el tipo de acceso a la formación médica y especializada y las condiciones laborales y de ejercicio profesional (5).

No debe obviarse la importancia de la interrelación del trabajo médico con el de otros estamentos, de forma que el exceso o déficit de médicos puede modificarse sustancialmente en función del papel y competencias que otros profesionales sanitarios, en especial la enfermería, adquieran o desarrollen en ámbitos comunes de trabajo. Diversos análisis , sugieren que algunos ámbitos de actividad ocupados actualmente por médicos podrían, sin merma de su calidad, desplazarse a otros profesionales sanitarios adecuadamente preparados mediante formación adicional (16).

El análisis de las previsiones de oferta y demanda de médicos en el futuro, no debe ocultar otras cuestiones de gran profundidad que subyacen en este debate. La pregunta de cuál es realmente el número necesario de médicos no tiene una única respuesta. La misma dependerá fundamentalmente de la visión que se tenga del sistema sanitario y del modelo de prestación de servicios de salud; ya que el propio modelo de atención sanitaria condiciona fuertemente la necesidad percibida de profesionales. Inversamente, la disponibilidad de profesionales puede condicionar de forma decisiva la provisión de la atención sanitaria y su estructuración, así como el papel relativo que jueguen en él las distintas profesiones sanitarias (2) Tampoco puede ignorarse el impacto que las distintas situaciones posibles pueden tener sobre la propia configuración de la profesión, de su carga de trabajo y de los elementos retributivos o de reconocimiento social y laboral.

## Introducción

Figura 2. Diagrama de flujo sobre los factores que inciden en la demanda y oferta de médicos. Adaptación a partir de: OECD Health Working Papers N° 21: The supply of physician services in OECD countries.(17)



Por el lado de la demanda son múltiples los factores que intervienen en las variaciones de la demanda y necesidad de servicios sanitarios, por esta razón, la principal dificultad de la planificación consiste en proyectar las necesidades y demandas actuales hacia el futuro. Entre estos factores destacamos el propio crecimiento poblacional como uno de los determinantes de esta necesidad o el aumento de la renta que mejora las condiciones de vida y la demanda de servicios médicos (25). Asimismo, los cambios en los perfiles demográficos, epidemiológicos y socio-culturales de la población, como es el envejecimiento de la población exigen aumento de los servicios para la gestión de enfermedades crónicas, salud mental y cuidados de larga duración y la asistencia social y servicios relacionados (3). Asimismo citar la necesidad de considerar los cambios que se pueden llegar a producir en la forma de prestar los servicios bien por la relación de los médicos con otras categorías y gremios profesionales como por el efecto que puede tener las innovaciones tecnológicas y organizativas en su trabajo.

Por último, añadir los patrones de oferta y demanda en el modelo de provisión de servicios están cambiando. Entre las razones se encuentran los cambios en las expectativas de la población: las sociedades modernas están medicalizadas, aumentan la demanda de servicios por que se diluye el límite entre salud y bienestar. Mención especial merece la necesidad de adaptarse a los modelos a sociedades multiculturales. Por otro lado, la aparición de innovaciones tecnológicas y organizativas destinadas al sistema de salud mejora del rendimiento (tales como el cambio a la atención primaria y mejorar la integración y coordinación de los servicios, la gestión clínica...) genera cambios en la demanda de especialistas médicos al igual que los cambios en la productividad y en las relaciones entre profesiones sanitarias (18).

### Evaluación de la situación déficit o superávit

Una de las claves en el proceso de planificación es minimizar el déficit o superávit de profesionales en los servicios salud. Sabemos que tanto unos como otros tienen consecuencias negativas sobre el nivel de salud de la población (19). Entre estas razones, por el lado del déficit podemos destacar que éste provoca una disminución en la cantidad y calidad de los servicios prestados, aumentando la demora en la atención y las listas de espera con la consiguiente amenaza a la seguridad del paciente. Asimismo, afecta a la propia salud laboral de los profesionales de la salud provocada por la sobrecarga de trabajo y dispara los salarios y el coste de las horas extra. Por el lado del superávit de profesionales podemos señalar la ineficiencia económica generada por una mala asignación de recursos, el incremento de los costos de educación, desempleo, la demanda inducida para compensar el exceso de oferta.

Contrariamente a lo que ocurre en un mercado competitivo en el que la oferta y la demanda tienden a ajustarse en el sector salud el mercado está sometido a muchas rigideces (monopolio de los proveedores, presiones gremiales, restricciones al acceso formación,...) y no puede autorregularse.

**Tabla 1. Consecuencias del déficit y superávit de profesionales de la salud.**

| DÉFICIT   | SUPERÁVIT   |
|---|---|
| Déficit en la cantidad y calidad de la atención médica.                                     | Ineficiencia económica y recursos mal asignados     |
| Sobrecarga de trabajo que se traduce en problemas de salud de los profesionales sanitarios. | Desempleo   |
| Mayores gastos salariales (horas extras, salarios altos...)                                 | Mayores costos de educación                         |
| Aumentos de las listas de espera y demora en la atención.                                   | Demanda inducida para compensar el exceso de oferta |
| Riesgos serios para la seguridad del paciente   | Precios y salarios más bajos                        |

Teniendo en cuenta esto, es de suma importancia para un seguimiento eficaz de la situación es identificar cualquier desequilibrio actual que puede condicionar el pronóstico, con el fin de incluirlo en el análisis. El no hacerlo puede dar origen a proyecciones válidas pero inútiles.

## GRADO DE DÉFICIT O SUPERÁVIT

Los sistemas nunca están en situación de igualdad absoluta entre la oferta y la demanda/necesidad. Por ello es necesario definir las situaciones de déficit o superavit en términos de grado. En este punto no existe un criterio claro y cada país adopta su propia decisión.

### Medición de los desequilibrios Actuales en la fuerza laboral de salud

Si la escasez de médicos o excedentes son un determinante fundamental para la planificación, es necesario plantear la cuestión de cómo medir estos desequilibrios. Teóricamente, tal ejercicio debe ser sencillo. En la práctica, no existe un indicador único capaz de proporcionar una instantánea del mercado de la salud, por lo que se deben usar varios indicadores y ponderarlos para lograr una estimación de la brecha actual.

Algunos países analizan los desequilibrios actuales analizando datos sobre las vacantes para médicos en el sector hospitalario. Otros consideran también la distribución de los médicos generales en las zonas rurales, anticipando un desequilibrio potencial en la distribución geográfica. Por otra parte, la realización de estudios específicos en hospitales, clínicas privadas y centros de atención, puede aportar información sobre las posibles dificultades en la contratación de los médicos o enfermeras.

En otros estudios específicos (20), la demanda actual de una especialidad determinada se calcula utilizando tres indicadores:

- Aumento de la frecuentación a consultas en los años anteriores.
- Comparación de los tiempos de espera en relación con otras especialidades.
- Necesidades futuras trasladadas por los seguros privados, organizaciones profesionales, proveedores de servicios (en el caso del artículo referenciado por Health Maintenance Organization (HMO))

De hecho, la combinación de los indicadores a utilizar dependerá sobre todo del tipo de sistema de salud. Los países con un gran sector privado pueden utilizar indicadores económicos. Salarios altos pueden indicar una pequeña oferta, y por tanto falta de competencia,...por otro lado, los salarios bajos combinados junto con altas tasas de desempleo pueden sugerir una oferta superior a la demanda actual. Complementariamente, se usan indicadores operacionales obtenidos de hospitales y centros de salud: Vacantes sin cubrir, las listas de espera, encuestas a la junta directiva del hospital de la gestión, las horas de trabajo de horas extras, etc. Ofreciendo todo ello información sobre el posible desajuste en el mercado laboral de la salud. Adicionalmente, se pueden realizar comparaciones entre países y regiones de las tasas poblacionales de médicos y enfermeras aunque esta comparación es poco fiable como la experiencia sugiere (21).

## Introducción

Existen un conjunto de indicadores que los expertos de diferentes países de la Unión Europea proporcionan para el diagnóstico de un posible desequilibrio. Asimismo aportan las ventajas e inconvenientes de cada uno de ellos. Destacar que si bien son un activo fundamental para descubrir desequilibrios potenciales, pueden surgir complicaciones cuando se utilizan varios indicadores (22). Por ejemplo, dos indicadores pueden mostrar correlaciones negativas entre ellos, produciendo conclusiones contradictorias. Por otra parte, el mismo indicador puede presentar autocorrelaciones negativas entre las observaciones en diferentes momentos lo que complica su interpretación. Finalmente, los indicadores también pueden estar cambiando como respuesta a ajustes cíclicos o un pico temporal de la demanda, y como consecuencia no puede caracterizar correctamente la tendencia estructural a largo plazo.

Al final, estos indicadores no proporcionan una respuesta definitiva al problema. Son más bien una batería de datos para la estimación de la probabilidad de déficit o superávit. Por ello se recomienda un monitoreo continuo y su calibración para mejorar la calidad de la evaluación. Consideremos, por ejemplo, un país donde se observa al mismo tiempo en el sector salud los siguientes datos en indicadores

- Bajo nivel de desempleo
- Alto nº de vacantes o imposibilidad de encontrar profesionales para ese puesto
- Aumento de los salarios
- El uso de las horas extraordinarias
- El uso de trabajadores temporales
- Las listas de espera
- Uso creciente de trabajadores no tradicionales (jubilados, médicos extranjeros, etc.).

Los resultados de estos indicadores relevantes sugieren una escasez de recursos humanos (23).

**Tabla 2. Relación de indicadores que pueden ser usados como aproximación para evaluar los desequilibrios en el sector salud(19).**

| Indicadores   | Ventajas  | Inconvenientes  |
|---|---|---|
| <b>Indicadores Económicos</b>                                 |   |   |
| Tasa de desempleo   | La mayoría de los países disponen de estadísticas de empleados y desempleados   | No es frecuente diferenciar la especialidad   |
| Crecimiento de la fuerza laboral (vs crecimiento poblacional) | Puede ser aplicado a cualquier tipo de profesional de la salud y sistema de salud.  | Difícil evaluar si el crecimiento de la fuerza de trabajo es una respuesta a una situación de déficit anterior.   |
| Salarios  | Fácil de obtener para el momento actual   | Sólo es útil para los mercados competitivos en los que no existe fijación de precios. Los hospitales privados serán reacios a compartir información crítica de negocio. |
| Tasa de retorno   | Proporciona información sobre el número de médicos y la competitividad del mercado; puede usarse para comparar las diferencias salariales con otros mercados laborales. | Difícil de calcular y de convertir a número de personas   |
| <b>Indicadores Operativos</b>                                 |   |   |
| Vacantes  | Fácil de medir y ampliamente usado  | La información no está disponible para el sector privado.   |

|  |  |   |
|--|--|---|
| Listas de espera                                 | Fácil de medir   | Dificultad de convertirlo a número de profesionales necesarios.   |
| Horas extra                                      | Fácil de medir y cuantificar   | Puede ser una respuesta a un aumento en demanda; puede reflejar una política intencional; se requiere comprender si son una práctica sistemática.   |
| Tasa de reemplazo (Salidas del sistema de salud) | Fácil de medir   | Las sustituciones pueden depender de otros factores diferentes al exceso o déficit de profesionales.  |
| Número de Trabajadores Temporales                | Fácil de medir   | Como las horas extras, puede ser una respuesta a un aumento de la demanda, o una manera de evitar contratos de trabajo y reducir costos.  |
| Nivel de sustitución en el sistema de salud.     | Proporciona información sobre qué están haciendo los profesionales.  | La sustitución vertical u horizontal puede ser una decisión de gestión y no obedece a una falta de profesionales; a veces puede ser difícil de medir quién está cualificada para una tarea. |
| Médicos extranjeros                              | Recurrir a médicos extranjeros es generalmente una política gubernamental por lo que es fácil de conseguir una cifra exacta. | Puede ser engañoso si se confunde con profesionales inmigrantes.  |

Finalmente, señalar que existe una correlación positiva entre la densidad profesionales de la salud y el estado de salud (24) -Pág. 29-32-. Tal evidencia empírica ayuda a apoyar la tesis de que un déficit y un superávit tienen diferentes grados de importancia. En este sentido, si un equilibrio exacto es difícil o imposible de alcanzar, es mejor errar por el lado de la precaución y tener profesionales médicos disponibles para atender a las necesidades de la población en cualquier momento y no una escasez de profesionales de la salud.

#### EL PROCESO DE PLANIFICACIÓN DE ESPECIALISTAS MÉDICOS EN ESPAÑA

España ha pasado por ciclos en los que se ha alternado el superávit de médicos con serios déficit para la cobertura de puestos(25–27). Así en el año 1999 la Confederación España de Sindicatos Médicos (28) denunció excesivo número de médicos y de especialistas; 10 años más tarde los estudios del Ministerio de Sanidad preveían un déficit de 3.200 médicos (29). Desde el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad se realizaron dos estudios adicionales para la planificación de especialistas médicos (22,23) que buscaban adecuar la oferta formativa de los MIR a las necesidades previstas por el Sistema Nacional de Salud en un contexto económico diferente. Estas experiencias también fueron simultaneadas en diferentes Comunidades Autónomas como fue el caso de la Región de Murcia (32) o de Andalucía.

El cambio en la situación económica española provocó una reducción del gasto sanitario público que afectó a las contrataciones de profesionales y a las plantillas de médicos. Esto afectó a la demanda de profesionales tal y como se desprende del estudio realizado desde la Organización Médica Colegial (33) en 2015 se elevó el porcentaje de médicos en desempleo y el paro de larga duración. Planificar especialistas médicos en España en general y en el caso de Andalucía en concreto implica adaptar de forma equilibrada la oferta y la demanda de profesionales sanitarios desde la perspectiva de obtener los mejores resultados en salud.

## Introducción

El proceso de planificación requiere de un análisis pormenorizado y riguroso de numerosos factores y tomar un conjunto de decisiones adecuadas y coherentes sobre los que son modificables, tales como el número de plazas en las facultades de Medicina, oferta de la formación médica especializada, normativa sobre retención y jubilación de los médicos en ejercicio, políticas de inmigración; asegurar una composición razonable por especialidades y una distribución geográfica equilibrada; y tomar las decisiones sobre las condiciones de trabajo y sobre los métodos de remuneración (16).

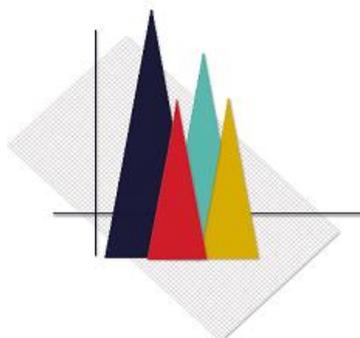
En España, son múltiples los actores e instituciones que intervienen en el proceso de planificación de especialistas médicos que van desde el ámbito educativo y de salud a nivel nacional o de las comunidades autónomas hasta los diferentes sectores y organizaciones profesionales.

La Conferencia General de Política Universitaria autoriza las plazas de grado, pero, al final, la competencia está transferida a las Comunidades Autónomas (CCAA). La Conferencia recomienda el número de plazas anuales pero la oferta depende en última instancia de las Universidades. Estas pueden ofertar el total de plazas que ha pasado la verificación de la ANECA (Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación) si obtienen la aprobación de las autoridades autonómicas. Por otro lado, el Ministerio de Sanidad mantiene las competencias en materia de recursos humanos, relacionadas con la acreditación y formación, mientras que las Comunidades Autónomas, demandantes de profesionales sanitarios tanto en el sector público como privado, soportan las posibles situaciones de déficit o superávit. Es por ello que cada Comunidad Autónoma intenta alcanzar un equilibrio entre la oferta de profesionales y la demanda o necesidad en función de la disponibilidad presupuestaria.

Además los procesos de planificación entre el sector educativo, oferta de grado, y los que buscan adecuar la oferta de la formación médica especializada no se encuentran armonizados. La transición del mercado educativo al laboral ha sido uno de los principales cuellos de botella, en ocasiones porque el número de plazas de residentes superaban los médicos graduados quedando vacantes sin cubrir (34) y en otros periodos en los que se generó una bolsa de médicos sin especialidad por reducción de la oferta de plazas de formación especializada (35).

En este contexto, desde las Comunidades Autónomas se plantea la necesidad de identificar las necesidades de especialistas a medio largo plazo y adaptar la oferta de grado y de formación especializada de médicos a las necesidades previstas.

En esta tesis se propone y aplica un modelo de planificación de necesidades de especialistas médicos que debe permitir un ejercicio periódico de planificación con el objetivo de disponer de información para adoptar decisiones sobre las necesidades de médicos especialistas de acuerdo a proyecciones de la oferta de médicos y una estimación de la demanda de servicios.



## OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un modelo de planificación de especialistas médicos que pueda ayudar en el diseño de políticas de salud y formativas en un marco de complejidad social y una pluralidad de perspectivas en Andalucía.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Describir la situación en el año base de la dinámica de formación de nuevos graduados en Medicina, especialistas en formación y especialistas en ejercicio de la práctica clínica en Andalucía.
2. Proyectar la oferta de médicos para las especialidades médicas a través de un modelo de simulación de representa las principales variables y las relaciones causales entre ellas.
3. Proyectar la necesidad de especialistas médicos para las especialidades médicas bajo el escenario de mantenimiento de la oferta del año base por habitante en Andalucía.
4. Analizar la brecha existente entre la oferta y la necesidad de especialistas médicos.





## METODOLOGIA

El modelo de planificación se realizó utilizando la metodología de Dinámica de sistemas

### Metodología de la Dinámica de Sistemas

La Dinámica de Sistemas es una metodología para el estudio y construcción de modelos de simulación para sistemas de complejos (36).

El objetivo básico de la Dinámica de Sistemas es llegar a comprender las causas estructurales que provocan el comportamiento del sistema. Esto implica aumentar el conocimiento sobre el papel de cada elemento del sistema, y ver como diferentes acciones, efectuadas sobre partes del sistema, acentúan o atenúan las tendencias de comportamiento implícitas en el mismo. Como características diferenciadoras de otras metodologías puede decirse que no se pretende predecir detalladamente el comportamiento futuro. El estudio del sistema y el ensayo de diferentes políticas sobre el modelo realizado enriquecerán el conocimiento del mundo real, comprobándose la consistencia de nuestras hipótesis y la efectividad de las distintas políticas.

Otra característica importante es su enfoque a largo plazo, entendiendo por tal un período de tiempo lo suficientemente amplio como para poder observar todos los aspectos significativos de la evolución del sistema. Sólo en una escala de tiempos suficientemente amplia podrán verse las tendencias de comportamiento fundamentales.

Una de las características de esta disciplina es el uso de programas de ordenador para realizar simulaciones, lo que ofrece la posibilidad de estudiar el comportamiento y las consecuencias de las múltiples interacciones de los elementos de un sistema a través del tiempo. Por este motivo la hace muy útil para el estudio de fenómenos sociales ya que en ellos están implicados una gran cantidad de elementos e interrelaciones en los que la presencia de no linealidades determinan el comportamiento y dificultan una solución analítica.

La Dinámica de Sistemas fue desarrollada en los años cincuenta en el MIT (Massachusetts Institute of Technology) por el ingeniero Jay Wright Forrester. Sus trabajos se concretaron en tres obras trascendentes, "Industrial Dynamics" (37) citado en (36) en la que analizó diversos sistemas comerciales y de gestión como el control de inventarios, la logística y la toma de decisiones; "Urban Dynamics" (38) citado en (36) en el que estudió los problemas de la sociedad urbana, como el hacinamiento y el deterioro de las ciudades; y "World Dynamics" (39) que se dirigió a problemas como el crecimiento demográfico y la contaminación a escala global.

## Metodología

Este tipo de metodología ha sido usada en diferentes contextos (40). En España fue usada dentro del ámbito de la planificación de recursos humanos en los estudios de oferta y necesidad de médicos especialistas (29–31) realizados a nivel nacional y en el modelo de ajuste de la oferta y la demanda en alguna Comunidad Autónoma (32). También se empleó en otros ámbitos de la sanidad como en el diseño de políticas para la gestión de las listas de espera en los hospitales públicos (41) y para modelar las variaciones de la práctica médica entre los hospitales, centrándose en el aprendizaje organizacional (42).

La metodología de la Dinámica de Sistemas difiere de otras técnicas de modelado. En un modelo sistémico la estructura del mismo no está predeterminada por un tipo de modelo matemático previo, sino que se establece a partir de la descripción y definición del sistema cuya evolución temporal quiere conocerse (5).

La Dinámica de Sistemas dispone de una metodología propia para el proceso de modelado y análisis que se sintetiza en cuatro fases. Las dos primeras se comparten con otras disciplinas que se encuentran bajo el paraguas del Pensamiento Sistémico, como el Análisis Sistémico. Pero las dos últimas son específicas y características de la Dinámica de Sistemas.

#### FASE 1: FASE DE IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA Y ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO

En esta fase se trata de conceptualizar el sistema sobre el que se va a trabajar. Entendemos por "Sistema" un conjunto de elementos independientes con interacciones estables entre sí. El primer paso para comprender el comportamiento de un sistema será lógicamente definir los elementos que intervienen en el mismo y las posibles interrelaciones que existen entre ellos.

Se comienza, por tanto, por recopilar información y enumerar todas las variables que consideramos adecuadas para el sistema. A continuación, se identifica las variables clave asociadas a las magnitudes cuya variación a lo largo del tiempo queremos estudiar y que ayuden a definir los referidos límites del sistema así como la estructura de realimentación que gobierna su dinámica. Esta etapa implica describir el comportamiento dinámico que se trata de estudiar. De esta descripción se graficará el comportamiento temporal de las principales magnitudes de interés, lo cual constituye el llamado Modo de Referencia y sirve como una imagen aproximada de las gráficas que se deberán obtener del modelo inicial.

Los modos de referencia son, por tanto, representaciones gráficas de los patrones de comportamiento de las variables clave a lo largo del tiempo. En esta etapa no se necesitan datos cuantitativos para capturar la dinámica de los modos de referencia (36). Cuando no se dispone de datos numéricos se debe estimar el comportamiento de las variables a partir de la descripción realizada y de otra información cualitativa. Conviene no omitir variables importantes por el simple hecho de que todavía no hayan sido medidas o porque los datos no sean fácilmente obtenibles (43). Esta fase se aborda con la aportación del conocimiento de los expertos en el área de aplicación así como las referencias de otros modelos similares.

## FASE 2: FASE DE MODELADO CUALITATIVO, O CAUSAL, DEL SISTEMA

El Sistema está formado por el conjunto de los elementos que tienen relación con el problema a estudiar y permiten en principio explicar el comportamiento observado, junto con las relaciones entre ellos, en muchos casos de retroalimentación. El Diagrama Causal es un diagrama que recoge los elementos clave del Sistema y las relaciones entre ellos. En esta segunda fase se formula una hipótesis dinámica o causal, ello implica definir las influencias que se producen entre los elementos que integran el sistema. Se tienen una visión del modelo cuando se enlazan las relaciones causales. Se exige conocer de qué dependen las variables en las que se quiere influir. Es decir, hay que entender cómo funcionan unidas las relaciones causales entre las variables de un sistema.

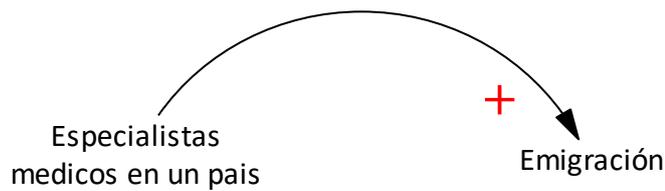
Una vez conocidas globalmente las variables del sistema y las hipotéticas relaciones causales existentes entre ellas, se pasa a la representación gráfica de las mismas. En este diagrama, las diferentes relaciones están representadas por flechas entre las variables afectadas por ellas.

Esas flechas van acompañadas de un signo (+ o -) que indica el tipo de influencia ejercida por una variable sobre la otra. Un signo "+" quiere decir que un cambio en la variable origen de la flecha producirá un cambio del mismo sentido en la variable destino. El signo "-" simboliza que el efecto producido será en sentido contrario.

El resultado de esta fase es el establecimiento del Diagrama de Influencias o Diagrama Causal (CLD, Casual Loop Diagram), el cual debe mostrar las relaciones básicas en forma de bucles de realimentación junto con los potenciales retardos.

Los elementos básicos del Diagrama Causal son las variables o factores y los enlaces o flechas. Una variable es una condición, una situación, una acción o una decisión que puede influir en, o puede ser influida por, otras variables. Una de los puntos fuertes de los Diagramas Causales es su capacidad de incorporar variables cualitativas (44). El segundo elemento de los Diagramas Causales son las flechas o enlaces que expresan una relación de causalidad o de influencia entre dos variables, de forma que una variación en el origen de la flecha produce un cambio en la variable destino. En la Figura 3 se representa una relación de influencia positiva. Ello significa que ambas variables cambian en el mismo sentido: si la variable Especialistas médicos de un país aumenta (o disminuye), la variable emigración también aumenta (o disminuye).

**Figura 3. Relación de influencia positiva**

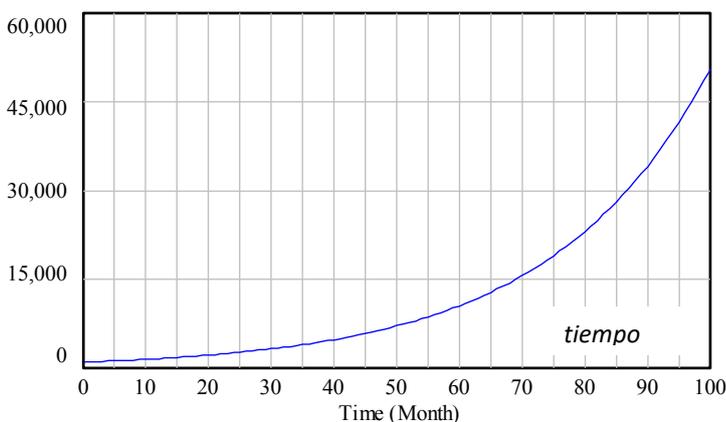


Una cadena cerrada de relaciones causales recibe el nombre de bucle, retroalimentación o feedback. Los bucles de realimentación representan el proceso dinámico que se traslada por una cadena de causas y efectos a través de un conjunto de variables que acaba volviendo a la causa original. Un bucle de realimentación es el grupo de variables interconectadas por relaciones causales o de influencia (positivas o negativas). Existen dos tipos básicos de bucles de realimentación, los bucles de realimentación positiva, o de refuerzo, y los bucles de realimentación negativa, o estabilizadores.

#### **Bucles de realimentación positiva**

Los bucles de realimentación positiva, también llamados de refuerzo o, más descriptivamente, de efecto de bola de nieve, son aquellos en los que la variación de un elemento se propaga a lo largo del bucle de manera que acentúa dicha variación inicial. Esa variación primera puede ser tanto un incremento como una disminución de un valor determinado (36). Este tipo de bucle genera un comportamiento de crecimiento o de decrecimiento del sistema que lo aleja del punto del equilibrio. Es decir, tiende a desestabilizar los sistemas de forma exponencial. Por lo que podemos encontrarnos comportamientos que hace que crezca el sistema de forma explosiva formando un círculo virtuoso Sin embargo, un Diagrama Causal no recoge otras.

**Figura 4. Respuesta explosiva en bucles de realimentación positiva.**

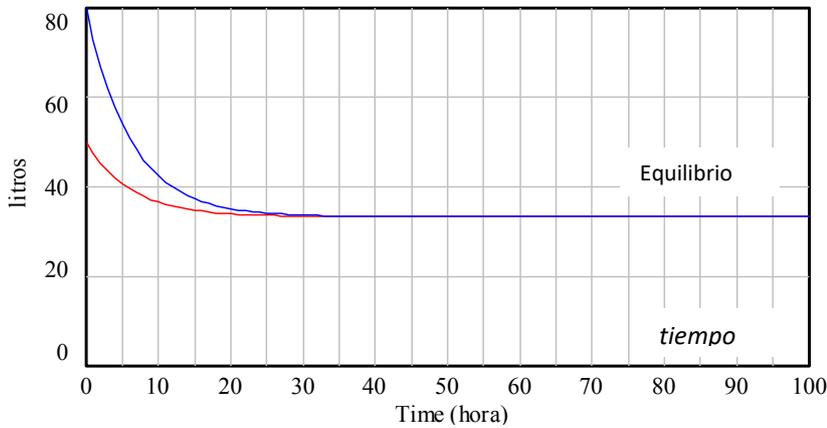


#### **Bucles de realimentación negativa**

A los bucles de realimentación negativa se les conoce con diversas denominaciones (estabilizadores, equilibradores, balanceadores, reguladores o autorreguladores, homeostáticos,...) y son la base de

cualquier sistema de control o regulación, tanto natural como artificial. Son aquellos en los que una variación de un elemento se transmite a lo largo del bucle de manera que se genere un efecto que contrarresta la variación inicial.

**Figura 5. Respuesta estabilizadora en bucles de realimentación negativa.**



#### Retardos o retrasos

Un retardo no es más que el tiempo que transcurre entre una causa y sus efectos y en los modelos sistémicos se manejan como procesos cuya salida se retrasa en alguna manera con respecto a la entrada. Los retardos son inseparables a la mayoría de los sistemas y pueden tener una influencia notable en el comportamiento del mismo. La Dinámica de Sistemas acepta la existencia de los retardos y en el proceso de modelado y simulación se distingue entre relaciones de influencia que se producen de forma más o menos instantánea y relaciones de influencia que tardan un cierto tiempo en manifestarse. En este caso, se asocia un retardo a dichas relaciones de influencia (45).

#### FASE 3: FASE DE MODELADO CUANTITATIVO

En esta fase se construye el Diagrama de Flujos, también denominado Diagrama de Forrester, es el diagrama característico de la Dinámica de Sistemas. Es una traducción del Diagrama Causal a una terminología que permite la escritura de las ecuaciones en el ordenador para así poder validar el modelo, observar la evolución temporal de las variables y hacer análisis de sensibilidad.

Durante esta fase se amplía y especifica la información aportada por el Diagrama Causal caracterizando las diferentes variables y magnitudes, estableciendo el horizonte temporal, la frecuencia de simulación y especificando la naturaleza y alcance de los retardos.

No hay unas reglas precisas de cómo hacer esta transformación, pero si hay alguna forma de abordar este proceso. Un Diagrama de Forrester está integrado por elementos de distinta naturaleza según el comportamiento que representen, son cuantitativos porque poseen un valor numérico en una

## Metodología

determinada magnitud y pueden ser internos o exógenos al sistema. Estos elementos pueden ser variables o parámetros (o coeficientes)

Las variables pueden ser de tres clases:

- Variables de nivel. Son los recipientes, las variables que acumulan magnitudes con el tiempo. Definen el estado del sistema y generan la información en la que se basan las acciones y las tomas de decisiones. Implican la inercia del sistema porque pueden producir retardos por acumulación y se representan con rectángulos.
- Variables de flujo. Simbolizan el cambio de las variables de nivel durante un periodo de tiempo. Representan la variación del flujo por lo que son las derivadas de los niveles con respecto al tiempo. Estas variables suelen estar intervenidas con variables auxiliares o con coeficientes (o tasas).
- Variables auxiliares. Son variables dependientes intermedias que reciben información de otras variables que se transforman en nueva información en base a una función determinada y cuya salida se dirige hacia otra variable auxiliar o hacia una variable de flujo. Se utilizan para descomponer ecuaciones complejas en ecuaciones más simples que faciliten la lectura el modelo. La existencia de variables auxiliares evidencia la existencia de canales de información que permiten la transferencia de datos desde variables de nivel o de flujo hacia variables de flujo. No tiene sentido que un nivel reciba información directamente porque sería dimensionalmente inconsistente, dicha información se traduce en acciones de regulación del flujo, de entrada o de salida, de los niveles. Pueden existir variables auxiliares independientes, pero en este caso serían coeficientes (parámetros, tasas, constantes,...) exógenos que pueden ser modificados por el usuario del modelo para regular su comportamiento (36).

**Figura 6. Diagrama básico de Forrester.**

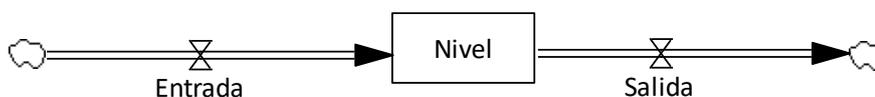
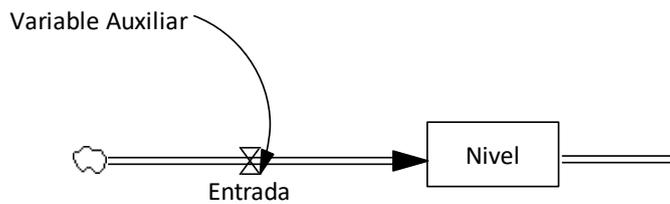


Figura 7. Representación de una variable auxiliar, flujo y Nivel



Las magnitudes físicas entre flujos y niveles se transmiten a través de los denominados "canales materiales". Por otra parte existen los llamados "canales de información", que transmiten, como su nombre indica, informaciones que por su naturaleza no se conservan.

### Representación matemática

Los niveles acumulan flujos, por tanto, un nivel será la integral de sus flujos y tenemos que

$$Nivel(t) = \int_{t_0}^t (Entrada(t) - Salida(t)) dt + Nivel(t_0)$$

En consecuencia, la variación neta de un nivel será la derivada con respecto al tiempo:

$$\frac{d(Nivel(t))}{dt} = Entrada(t) - Salida(t)$$

El modelo matemático encerrado en un Diagrama de Forrester es un sistema de ecuaciones diferenciales que generalmente no se puede solucionar analíticamente, por ello para generar el comportamiento del sistema a lo largo del tiempo se utilizan métodos computacionales de simulación.

### Simulación y ecuaciones de los modelos de Dinámica de Sistemas

Los Diagramas de Forrester representan modelos continuos; sin embargo su simulación es discreta y en lugar de manejar diferenciales de tiempo,  $dt$ , se utilizan incrementos o intervalos discretos de tiempo,  $\Delta t$ .

Así, la ecuación de la variable Nivel de la Figura 6 se debe ver como:

$$Nivel(t + \Delta t) = Nivel(t) + (Entrada(t) - Salida(t))\Delta t$$

La simulación de un modelo de Dinámica de Sistemas se basa en un motor que es una estructura iterativa con un horizonte temporal definido. El tratamiento y el tipo de ecuaciones son por tanto diferentes para cada tipo de variable. Un nivel presenta una acumulación y varían solo en función de los flujos. Los flujos son elementos que pueden definirse como funciones temporales. Puede decirse que recogen las acciones

## Metodología

resultantes de las decisiones tomadas en el sistema, determinando las variaciones de los niveles. Las variables auxiliares y las constantes, son parámetros que permiten una visualización mejor de los aspectos que condicionan el comportamiento de los flujos.

En la actualidad se dispone de entornos de simulación muy flexibles que permiten construir un modelo de forma gráfica, en la pantalla del ordenador, empleando iconos, de modo que, combinando éstos, se llega al diagrama de Forrester de forma directa. Estos entornos, una vez se ha construido este diagrama en la pantalla, generan automáticamente las ecuaciones(45). En esta tesis utilizamos Vensim® Professional for Windows Versión 6.3E por lo tanto la sintaxis de las ecuaciones presentadas en esta memoria es la propia de Vensim®

Para simular los retrasos de material se utilizan las funciones DELAY1 y SMOOTH, para los de información se utilizan DELAY3 y SMOOTH3. Estas funciones reproducen retrasos de primer y de tercer orden. Los de primer orden frente a una entrada escalón (el cambio brusco del valor de una variable), responderán con una curva exponencialmente asintótica, mientras que un retraso de tercer orden genera una curva sigmoideal (en forma de S inclinada). En cierta forma los retrasos de actúan como amortiguadores de las variables.

#### FASE 4: FASE DE EVALUACIÓN Y ANÁLISIS DEL MODELO

En esta fase se somete el modelo a una serie de pruebas y análisis para evaluar su validez y calidad. La validación consiste en confrontar la adecuación entre el comportamiento del modelo simulado y los requerimientos previstos, es decir, que el modelo se ha construido de forma correcta.

Se realizó un proceso de validación diferenciando tres fases en las que se analizó tanto la estructura como el comportamiento, o funcionamiento, del mismo. Una vez hecha la arquitectura del modelo, es decir, en la estructura y el comportamiento, se puede utilizar para diseñar las diferentes políticas y analizar sus implicaciones.

##### **Verificación de la estructura**

La verificación significa asegurarse de que sus ecuaciones son técnicamente correctas. En la medida en que un modelo pasa las pruebas de verificación y que su estructura es sólida y fundamentada tiene ese primer nivel de validez. La aplicación Vensim® PRO proporciona dos herramientas para verificar el modelo. Por un lado dispone de una función para revisar la sintaxis del modelo (Check Model) y por otro de una función para detectar errores en la coherencia de las unidades (Units Check). Los diagramas, y subdiagramas, de Forrester que presentamos en esta tesis están verificadas tanto la sintaxis como la coherencia de unidades o dimensional.

### **Validación del comportamiento**

El objetivo es evaluar la adecuación de las simulaciones con el comportamiento observado del sistema real. Tiene un propósito similar a las pruebas estadísticas convencionales de bondad de ajuste. Las pruebas de comportamiento calibran la bondad de ajuste como la forma, la escala y la sincronización de las trayectorias simuladas con respecto a series temporales de datos reales. A diferencia de los métodos de regresión, las pruebas de comportamiento no implican la estimación estadística de los parámetros para lograr un mejor ajuste con las series temporales (46). La validación del comportamiento del modelo se basó en dos métodos habituales:

**Reproducción del comportamiento previsto.** Un modelo se construye con una finalidad determinada y su validez está determinada por el grado en que cumple dicho fin (47). El objetivo es comprobar la similitud entre el comportamiento generado por el modelo y el observado y/o previsible del sistema real. Para ello se analiza si el modelo reproduce, las frecuencias, fluctuaciones y fases previstas. Por lo tanto, en esta fase se realiza el análisis de la concordancia del modelo con los correspondientes modos de referencia se trata de comprobar que las salidas del Modelo Cuantitativo construido confirme los modos de referencia definidos.

## DEFINICIÓN DEL MODELO DE PLANIFICACIÓN ESPECIALISTAS MÉDICOS EN ANDALUCÍA

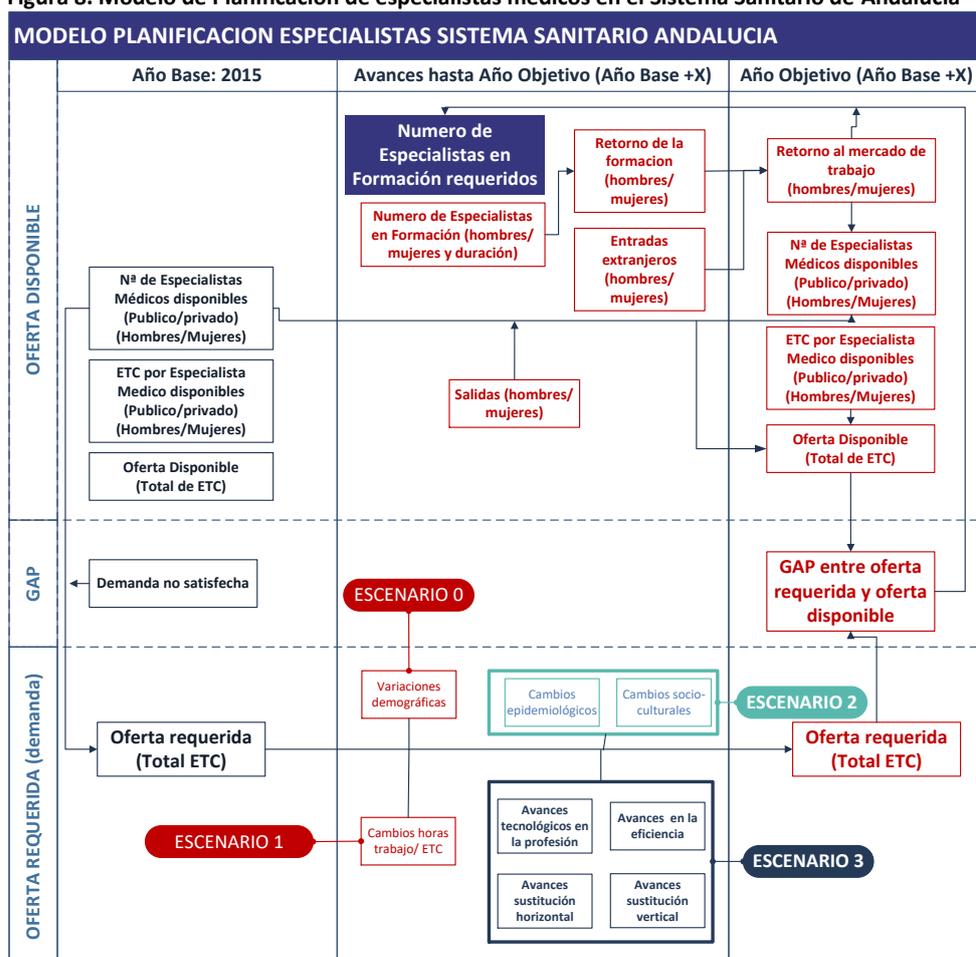
El modelo de planificación de especialistas médicos debería permitir monitorizar los desajustes entre la oferta de especialistas médicos y la demanda o necesidad en el sector sanitario andaluz con las fuentes de información disponibles.

Por ello, el modelo de simulación basado en la dinámica de sistemas de especialistas médicos para Andalucía, se inició con la definición del modelo teórico y sus relaciones causales para representar los aspectos más relevantes y representar el sistema tal y como funciona.

La construcción del modelo se hizo tomando como referencia el adoptado por el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad en 3 estudios consecutivos publicados en 2007, 2009 y 2011 (29–31). De esta forma se identificaron dos submodelos de la oferta y de la demanda o necesidad.

La versión básica del modelo se muestra en la figura 8 en él que se combinan los submodelos de la oferta, demanda y gap que serán definidos a continuación.

**Figura 8. Modelo de Planificación de especialistas médicos en el Sistema Sanitario de Andalucía**



## SUBMODELO DE LA OFERTA

Se identificaron 3 macro niveles que afectan a la disponibilidad de médicos especialistas Nivel 1 de los Graduados en Medicina, Nivel 2 de los Especialistas en Formación y Nivel 3 Especialistas en la práctica asistencial.

Figura 9. Submodelo que integran el modelo de planificación de especialistas médicos.



## NIVEL DE GRADUADOS EN MEDICINA

El proceso se inicia con los números clausus de entrada en las 5 facultades de Medicina andaluzas. También se consideran el número efectivo de matrículas para los alumnos de primer curso según información del Ministerio de Educación Cultura y Deporte. También se ha considerado los estudiantes potenciales de forma que el modelo selecciona el valor mínimo entre matrículas o estudiantes potenciales. Una vez que acceden se diferencian 6 subniveles correspondientes a cada uno de los años y que representan el recorrido que hace un estudiante de Medicina en la facultad. Se producen flujos de salida por mortalidad según la tasa de mortalidad ajustada por grupo de edad de la publicación del Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad Patrones de Mortalidad 2012 (48) y se ha estimado un abandono de la carrera del % sobre los ingresos dividido entre los 6 años de duración de la carrera. Se estimó un retraso porcentual de los estudiantes en la finalización de la titulación de grado teniendo en cuenta el stock de matriculados en el último año con información publicada. (49). Una vez que finalizan se incorporan en un siguiente subnivel Médicos Disponibles para hacer el examen MIR que se nutre de los flujos de graduados por año de las distintas facultades, del número de médicos que se estima por re-especializaban y de los que recirculan por abandono de una plaza MIR sin finalizar la residencia y se parte de un stock estimado de acuerdo al modelo de proyección. En la figura 10 se muestra el modelo causal de este macro nivel.

#### NIVEL DE ESPECIALISTAS EN FORMACIÓN

El número de residentes en formación se definió con las pirámides de edad y sexo por especialidad para el año 2015 de las unidades docentes de Andalucía. Cada año de residencia se representó como un subnivel. Anualmente se produce un avance de los residentes en la especialidad representado por flujos hasta que la finalizan de acuerdo con la duración de cada especialidad. Se trabajó con 38 especialidades médicas excluyéndose las 4 especialidades multiprofesionales (Análisis Clínico, Bioquímica Clínica, Inmunología y Microbiología y Parasitología) por no disponer del número de residentes que eran médicos frente a los otros títulos de grado. También se excluyó la especialidad de Medicina del Trabajo por desconocer los especialistas en ejercicio del siguiente nivel haciendo inviable la simulación de esta especialidad. Se consideraron las salidas por abandono de una plaza MIR en primer y segundo año de residencia. También se consideró flujo de salida por la tasa de mortalidad bruta según sexo y edad. Una vez finalizada esta formación se incorporan a la oferta de médicos especialistas. El modelo de simulación puede revisarse en figura 11.

#### NIVEL DE ESPECIALISTAS EN LA PRÁCTICA ASISTENCIAL.

La oferta de médicos especialistas para el año 2015 está definida por las pirámides poblacionales de cada especialidad que oscila entre los 27 y los 64 años. Esta oferta recibe un flujo de los residentes de último año que finalizan la especialidad, así como por registro de los colegios de médicos. Se proyecta hacia el futuro suponiendo flujos de salida por mortalidad y abandono por funciones de gestión. También se ha estimado un flujo de abandono por emigración (Figura 12). Dado que no se dispuso de fuentes de datos fiables el modelo tienen opción de simular con y sin emigración. Se transforma el número de médicos a equivalentes a tiempo completo (ETC) multiplicando los efectivos por la tasa de ETC del SAS para cada especialidad diferenciando entre hombres y mujeres.

Figura 10. Modelo de la Oferta: Graduados en Medicina

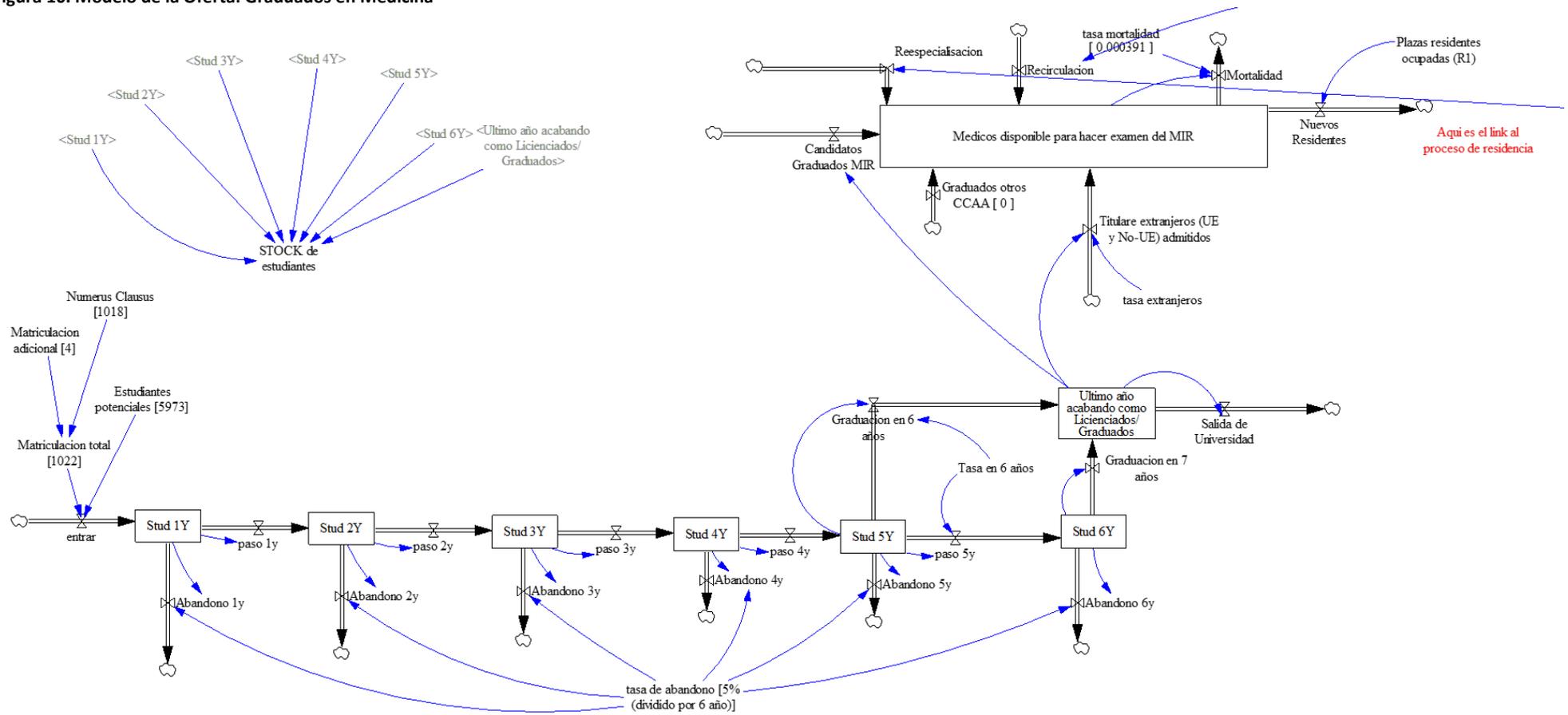


Figura 11. Modelo de la Oferta: Nivel de Residentes en formación.

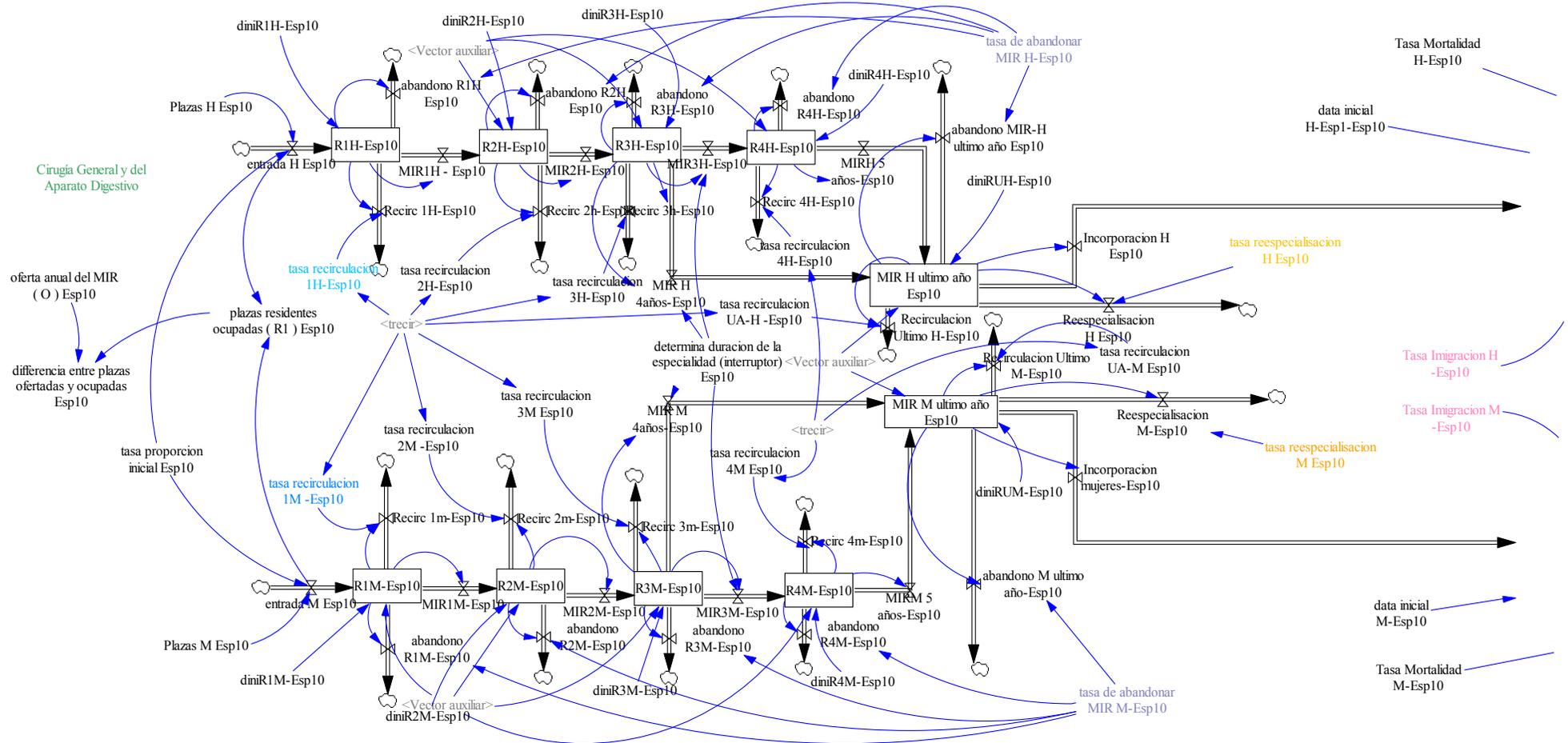
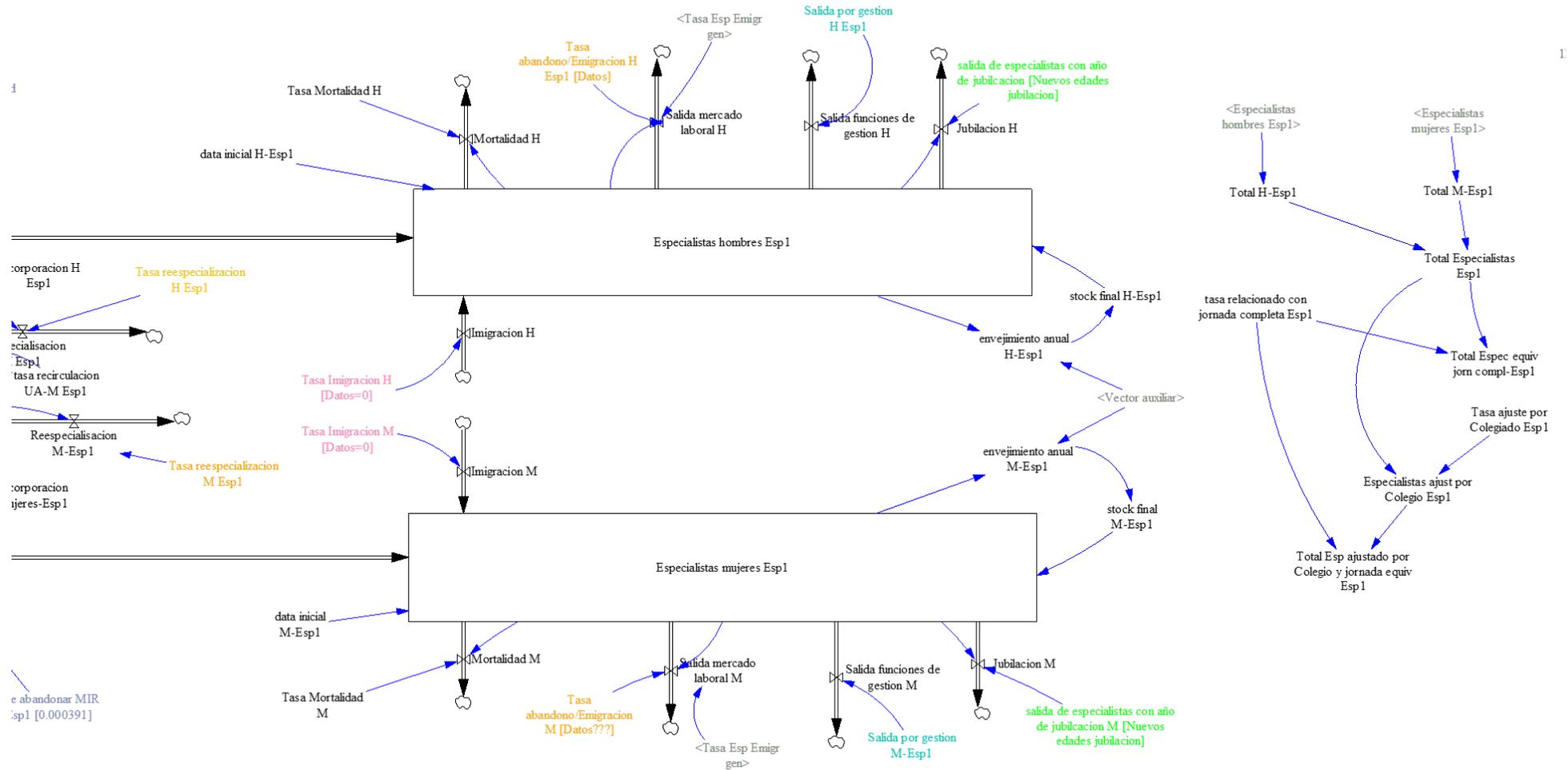


Figura 12. Modelo de la Oferta: Nivel especialistas en la práctica asistencial





## SUBMODELO DE LA DEMANDA/NECESIDAD

La necesidad de especialistas médicos exige la determinación del número de especialistas médicos que se requerirán en el año objetivo, esto es lo que denominamos demanda prevista. Entre el año base y el año objetivo se producirán una serie de cambios que sin ser conocidos de forma exacta pueden ser tenidos en cuenta suponiendo diferentes escenarios. Se proponen a nivel teórico 4 posibles escenarios que se definen a continuación:

**Escenario 0:** Se considera la evolución demográfica de la población andaluza entre el año base y el año objetivo. Se ha considerado la estimación de población según el escenario medio de las proyecciones previstas por del Instituto Andaluz de estadística y Cartografía (50).

A continuación, se describen otros escenarios que el modelo teórico contemplará, aunque en los resultados que se presentan sólo se ha considerado el Escenario 0.

**Escenario 1:** Una vez desarrollado el escenario anterior se introduce este segundo escenario que añade el cambio en las horas de trabajo de los especialistas a la proyección de la demanda futura. El marco del sector público establece una regulación normativa de las Condiciones de Trabajo y Participación del personal al servicio de las Administraciones Públicas. Durante los últimos años se produjo una variación del número de horas aplicables a jornada laboral que pueden consultarse en tabla 3. Con respecto al sector privado, al igual que en el sector público, hay que considerar una tendencia a disminuir el tiempo de trabajo y que los instrumentos legislativos han seguido impulsando una limitación de las horas de trabajo anuales (51). En la bibliografía sanitaria se reconoce desde hace tiempo que trabajar más de 48 ó 50 horas semanales de forma sostenida puede ser perjudicial para la salud (52). También es necesario limitar el horario laboral para que los trabajadores puedan conciliar sus responsabilidades profesionales y personales. Por estas razones el modelo debe contemplar la posibilidad de modificar las horas de trabajo.

Durante los últimos años, en muchos sectores del mercado de trabajo se ha producido una tendencia creciente a reducir el tiempo de trabajo formal y aumentar la calidad del empleo mejorando la relación entre trabajo y tiempo libre. En el modelo de simulación además de introducir las variaciones de las horas reguladas debe incorporar esta tendencia y se hace necesario incluir una estimación de estos cambios basada en el deseo de las futuras generaciones de profesionales de la salud que ingresan en el mercado de trabajo. Este valor se determinará por un grupo de expertos como el cambio anual(esperado) en la demanda de profesionales de la salud, debido a una reducción estructural de las horas de trabajo. La mejor fiabilidad de esta predicción es un desafío clave.

**Tabla 3. Regulaciones Normativas de la jornada laboral aplicable al sector público en los últimos 25 años.**

|   |  |
|---|--|
| Hasta 01/01/2005<br>Decreto 175/1992, de 29 de septiembre, sobre materia retributiva y condiciones de trabajo del personal de Centros e Instituciones Sanitarias del Servicio Andaluz de Salud.   | 1.645 horas para el turno diurno<br>1.470 horas para el turno fijo nocturno<br>1.530 horas para el turno rotatorio |
| Desde 01/01/2005 hasta 01/07/2012<br>Decreto 553/2004, de 7 de diciembre, por el que se modifica el Decreto 175/1992, de 29 de septiembre, sobre materia retributiva y condiciones de trabajo del personal de Centros e Instituciones Sanitarias del Servicio Andaluz de Salud. | 1540 horas para el turno diurno<br>1450 horas para el turno fijo nocturno<br>1483 horas para el turno rotatorio    |
| Desde 01/07/2012 hasta 16/01/2017<br>Real Decreto-ley 20/2012, de 13 de julio, de medidas para garantizar la estabilidad presupuestaria y de fomento de la competitividad.<br>Decreto 522-2012, de 20 de noviembre, modifica DE 175-1992 jornada laboral                        | 1.645 horas para el turno diurno<br>1.470 horas para el turno fijo nocturno<br>1.530 horas para el turno rotatorio |
| Desde 16/01/2017<br>Decreto-ley 5/2016, de 11 de octubre, por el que se regula la jornada de trabajo del personal empleado público de la Junta de Andalucía.  | 1540 horas para el turno diurno<br>1450 horas para el turno fijo nocturno<br>1483 horas para el turno rotatorio    |

**Escenario 2:** Este escenario añade la influencia de los cambios epidemiológicos y socioculturales en el modelo de proyección. La evolución epidemiológica representa los cambios que tienen lugar en la prevalencia e incidencia de enfermedades. Factores de estilo de vida, por ejemplo, influyen en la incidencia de ciertas enfermedades. Las estadísticas de salud publicadas periódicamente se pueden usar.(53). El valor real de este elemento puede definirse como una tasa de cambio anual (incremento o descenso) en la demanda de una profesión debida a los cambios epidemiológicos entre el año base y el año objetivo. Este porcentaje es estimado por expertos usando las fuentes mencionadas anteriormente e incluyendo sus propias expectativas.

Los cambios socioculturales como el aumento del empoderamiento de los pacientes y las diferencias entre los grupos étnicos con respecto a las demandas de la atención médica. Existen iniciativas para la “activación de pacientes” que son un instrumento más de gestión para lograr la transformación sanitaria. Esta evolución puede dar lugar a un aumento de la demanda real de la asistencia sanitaria y, en consecuencia, a una ampliación de la oferta necesaria de asistencia sanitaria. El valor de este elemento se define como la tasa de crecimiento anual de la demanda de profesionales de la salud debido a estos cambios socioculturales que también está determinada por expertos.

### Escenario 3

Se incluye la consideración de los cambios tecnológicos, la eficiencia, la sustitución horizontal y vertical a través de la consulta con expertos. Los cambios tecnológicos en el proceso de trabajo dependen fundamentalmente del tipo de especialidad médica, de la investigación y del desarrollo de la especialidad. La influencia proporcional de este factor en la demanda futura de una especialidad debe ser estimada por

## Metodología

expertos desde el dominio de la especialidad médica. Por su parte la eficiencia y productividad de los servicios se puede ver afectada por los propios desarrollos tecnológicos.

El tercer elemento que incluimos en este escenario es la consideración de los cambios producidos por la sustitución horizontal. La sustitución horizontal se refiere al cambio de tareas entre las diferentes profesionales del mismo nivel ocupacional, por ejemplo, fisioterapeutas y terapeutas ocupacionales. La sustitución horizontal puede ocurrir tanto a nivel hospitalario como de atención primaria. En el caso de los especialistas médicos aparece el concepto de actos médicos interespecializados o pluriespecializados que son aquellos que pueden ser realizados por quienes practican diferentes especialidades, siempre que se demuestre que en su periodo formativo han recibido ese adiestramiento y son competentes para ello. La manera de introducirla en el modelo es solicitarles a las asociaciones profesionales que estimen el valor de este elemento.

El último elemento del escenario se basa en los cambios que se pueden producir por la sustitución vertical. La sustitución vertical es el cambio de actividades entre profesionales de diferentes niveles ocupacionales/educativos-formativos. Cambios entre médicos de familia y los profesionales de enfermería. Al igual que la sustitución horizontal, la información sobre referencias y la delegación de tareas se utilizan para medir la sustitución vertical. Los expertos valoran este elemento en términos del porcentaje del cambio anual esperado en la demanda de atención

Es evidente que los elementos anteriores dependen totalmente de la estimación realizada por grupos de expertos y de su capacidad de pronosticar y proyectar. Para evitar la dominación de un grupo de interés, los grupos de expertos estarán formados por asociaciones profesionales, instituciones formadoras, colegios profesionales, administración pública, sindicatos, y pacientes expertos. Se debe instruir a los expertos para que basen sus opiniones en sus propias experiencias, pero también usando información de la investigación sobre temas específicos. El proceso de toma de estos grupos de expertos se hará de forma estructurada.

#### ESTIMACIÓN DE LA BRECHA OFERTA-DEMANDA/NECESIDAD

El paso final del modelo de simulación es calcular la diferencia entre la oferta requerida (demanda) y la oferta esperada. El objetivo del modelo de simulación es alcanzar el equilibrio ajustando el número de especialistas que deben formarse en el futuro. Por diferencia entre la oferta y la demanda se determinó la brecha y el cálculo de la tasa de necesidad, ésta indica la diferencia entre la disponibilidad de profesionales proyectada y el valor objetivo que se desea alcanzar estimando un rango porcentual del déficit o superávit. Dado que el principal elemento al alcance de la gestión es la regulación de la oferta formativa de las plazas MIR se definió la situación de déficit o superávit en función de la suficiencia formativa.

De esta forma se calculó la brecha como la diferencia entre oferta y necesidad y el correspondiente valor porcentual.

Brecha= Oferta-Necesidad (año proyección)

% Brecha o Tasa de necesidad= (Oferta-Necesidad/Oferta)\*100 (año proyección)

Ante la ausencia de estándares de necesidad de especialistas discutidos y aceptados, se realizó una estimación de la necesidad de formación de especialistas considerando que el objetivo era sostener la tasa actual valorada en el año base. De esta forma se definió la situación de suficiencia formativa cuando el porcentaje de brecha se situó en valores comprendidos entre 15 y el 25%, sobreformación cuando superaba el valor del 25% y déficit cuando era inferior del 10%. Se adopta de esta forma un criterio asimétrico para definir el déficit que el superávit según las recomendaciones de la Joint Learning Initiative (24) y considerando la insuficiente información sobre los especialistas en el sector privado y otras empresas públicas.

- % Saldo  $\geq$ 25% sobreformación.
- $15\% \leq$  % Saldo <25% sobreformación moderada
- $0\% \leq$  % Saldo <15% suficiencia
- % Saldo < 0% de déficit en la formación de la especialidad.

| Déficit formación | Suficiencia formación | Sobreformación moderada | Sobreformación |
|-------------------|-----------------------|-------------------------|----------------|
| Menor 0 %         | [0-15)                | [15,25)                 | Mayor o igual  |

#### Identificación de situación año base

La construcción del modelo de proyección implicó identificar y caracterizar las principales variables que intervienen en el modelo de especialistas médicos en Andalucía. La construcción del modelo se hizo tomando como referencia el modelo del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad adoptado en 3 estudios consecutivos publicados en 2007, 2009 y 2011 (29–31). Se realizó un análisis descriptivo de las variables vinculadas a los tres niveles del sistema.

#### Nivel de Graduados:

Este nivel estaba constituido por los Graduados de Medicina que anualmente finalizan la carrera en las facultades andaluzas y la estimación de médicos extranjeros que potencialmente optarían a plazas MIR.

## Metodología

VARIABLES estudiadas plazas ofertadas o números clausus, matriculados y de la nota de admisión para el primer curso del grado de Medicina y del número de graduados en las facultades de Medicina de Cádiz, Córdoba, Granada, Málaga y Sevilla en el periodo los cursos comprendidos entre 2001-2002 hasta 2014-2015.

Datos. Se trabajó con datos agregados disponibles de Ministerio de Educación Cultura y Deporte (23) y de la unidad estadística de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía (24) para el periodo de estudio.

Análisis de datos. Se estudió la distribución interanual, provincial, valor medio, desviación estándar y crecimiento porcentual del número de plazas de primer año y del número de graduados en las cinco facultades de Medicina andaluzas. Se describió la evolución interanual de las notas de acceso de las facultades de Medicina. Se caracterizó el sexo y distribución etaria de los graduados. Se estimó la tasa de graduación por promoción definida como la razón entre el nº de graduados en el año X frente al nº de alumnos que accedieron por el cupo de números clausus en cada una de las facultades de Medicina de Andalucía en el año X-6.

En este nivel también se estimaron variables auxiliares como fueron de médicos extranjeros que anualmente se matriculan para realizar el examen MIR.

### **Nivel especialistas en formación**

VARIABLES estudiadas. Oferta de plazas de Médicos internos residentes del periodo 2010-2014 número y características demográficas de los residentes médicos activos en las unidades docentes de Andalucía el 1 de octubre de 2015.

Datos. Se trabajó con la oferta de plazas publicada en el Boletín Oficial del Estado para las convocatorias 2015. Las variables facilitadas fueron fecha de nacimiento, sexo, especialidad médica en formación, año de residencia.

Análisis de datos. Se caracterizó según sexo y distribución etaria los residentes en formación según especialidad se calcularon la edad media y porcentaje de mujeres en formación por especialidad.

Asimismo se calculó la tasa de re-especialización definida como el número de residentes que finalizaron la residencia en el periodo 2010-2014 e iniciaron una nueva residencia en el mismo periodo de estudio. Asimismo, se calculó la tasa de abandono definida como el número de residentes que abandonaron una especialidad de la que fueron adjudicatarios sin finalizarla.

### **Nivel especialistas en la práctica asistencial.**

Variables estudiadas: número, características demográficas (edad y sexo) y nacionalidad de especialistas en activo en el Servicio Andaluz de Salud en el mes de junio de 2015.

Análisis de datos: Se caracterizó según sexo y distribución etaria los especialistas. Se elaboraron las pirámides poblacionales de las diferentes especialidades y se calculó la tasa de feminización y envejecimiento. Se realizó la descripción del conjunto de médicos especialistas con una nacionalidad diferente a la española. Se calcularon las tasas andaluzas por especialidad y las provinciales.

### **Fuentes de datos**

#### **Estudiantes de Medicina**

La oferta de plazas en las facultades de Medicina y matriculados de primer año se caracterizó a partir de los datos de las estadísticas publicadas por el Ministerio de Educación Cultura y Deporte (54) para el periodo 2001-2014.

Los datos del conjunto de graduados en las facultades de Medicina se obtuvieron de la unidad de estadística de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa para el periodo desde el curso 2002-2003 hasta 2012-2013 (49) por no estar disponible la serie de estudio completa.

#### **Especialistas en formación**

Los datos sobre los especialistas en formación fueron facilitados por la Dirección General de Profesionales del Servicio Andaluz de Salud. Correspondían a los residentes que se encontraban ocupando una plaza en las Unidades Docentes de Andalucía con fecha 1 octubre 2015.

Las variables facilitadas fueron fecha de nacimiento, sexo, especialidad médica en formación, año de residencia.

También se dispuso de la base de datos de residentes activos en los últimos 5 años (enero de 2010 a Octubre de 2015). Con esta información se calculó la tasa de re-especialización por especialidad y la tasa de abandono por el seguimiento de cada cohorte.

La oferta de plazas MIR se obtuvo a partir de las convocatorias anuales publicadas en el Boletín Oficial del Estado (BOE).

La información sobre los candidatos al MIR se completó con las estadísticas publicadas por el Ministerio de Sanidad, Servicios sociales e igualdad Informe descriptivo de la encuesta a adjudicatarios MIR de la

## **Metodología**

convocatoria 2013/14 y con Información para médicos extranjeros del Curso MIR de Asturias valorando así el porcentaje de médicos extranjeros que se matriculan en el examen MIR.

### **Especialistas en práctica asistencial**

La identificación de los especialistas se realizó usando dos fuentes complementarias al no existir un registro oficial con los médicos dedicados a la actividad asistencial.

La primera fuente fueron los datos de los médicos contratados por el SAS en junio de 2015. Las variables independientes que se dispusieron fueron fecha de nacimiento, sexo, si el profesional era o no extranjero, especialidad médica, provincia de contrato, equivalentes a tiempo completo (ETC).

Esta información se completó con la información procedente del Consejo Andaluz de Colegios de Médicos el cual solicitó datos sobre las características demográficas del conjunto de colegiados de cada provincia de acuerdo a la estructura de la tabla abajo indicada. La contribución de esta fuente de información era poder caracterizar los especialistas que ejercían en el sector privado. Los datos aportados fueron agregados por lo que no pudieron ser incorporados ni cruzados con la base de datos de especialistas del SAS.

**Tabla 4. Variables incluidas en la información remitida por los Colegios de Médicos de Andalucía.**

|   |  |
|---|--|
| Fecha de inscripción                                  | Según intervalos de edad.  |
| Fecha de nacimiento                                   | Según intervalos de edad   |
| Sexo  | M y F  |
| País de nacimiento                                    | España, Comunitarios, Extracomunitarios  |
| Universidad de licenciatura                           | Andalucía, España, otros países Comunitarios, Extracomunitarios  |
| Fecha de finalización de los estudios de licenciatura | Según intervalos. Menos 5 años, [6-10] años, [11-20] años, [21-30] años, [31-40] años, Mas de 41 años. |
| Fecha de finalización de los estudios de especialidad | Según intervalos. Menos 5 años, [6-10] años, [11-20] años, [21-30] años, [31-40] años, Mas de 41 años. |
| Función profesional                                   | Asistencial, No Asistencial, Sin Actividad   |
| Modalidades del ejercicio profesional                 | Privado, Público y Mixto   |
| Especialidad en la que ejerce                         |  |





## RESULTADOS

### Resultados Identificación situación año base

#### NIVEL 1: Graduados facultades de Medicina Andalucía

La oferta de plazas de primer año en las facultades de Medicina en Andalucía pasó de 888 en el curso 2001-2002 a 1018 en el curso 2014-2015 lo que supuso una tasa de crecimiento porcentual del 12,8% en el periodo. Este crecimiento no se produjo de forma sostenida sino que alcanzó un máximo en la oferta el curso 2010-2011 que representó una tasa de crecimiento porcentual 2001-2010 del 26,1 %. A partir de ese año la oferta se redujo con un crecimiento porcentual negativo para el periodo 2010-2015 del - 10,5%. El valor promedio de los números clausus para el periodo estudiado fue de 991 (DE 88).

**Tabla 5. Evolución de los números clausus y número de matrículas de primer curso en el conjunto de facultades de Medicina de Andalucía 2001-2014.**

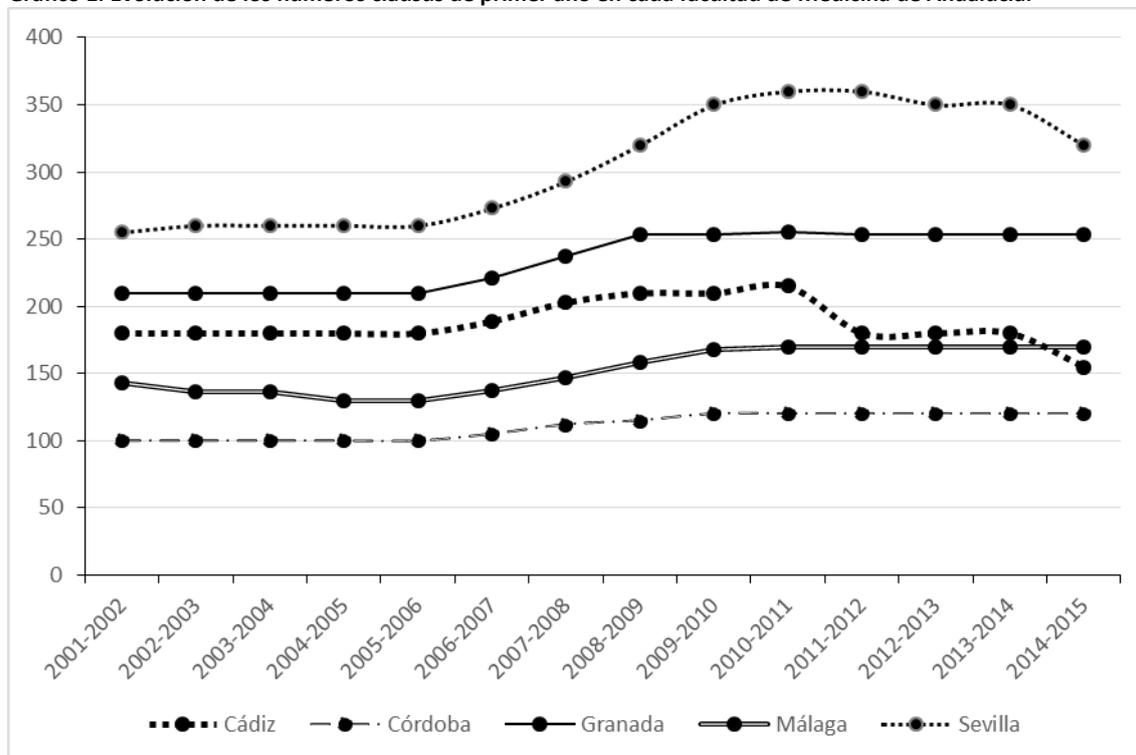
|           | Números Clausus | Tasa de crecimiento porcentual anual | Nº matrículas Primer año |
|-----------|-----------------|--------------------------------------|--------------------------|
| 2001-2002 | 888             |                                      |                          |
| 2002-2003 | 886             | -0,2%                                |                          |
| 2003-2004 | 886             | 0,0%                                 | 929                      |
| 2004-2005 | 880             | -0,7%                                | 882                      |
| 2005-2006 | 880             | 0,0%                                 | 922                      |
| 2006-2007 | 925             | 5,1%                                 | 930                      |
| 2007-2008 | 992             | 7,2%                                 | 1.052                    |
| 2008-2009 | 1.056           | 6,5%                                 | 1.089                    |
| 2009-2010 | 1.101           | 4,3%                                 | 1.137                    |
| 2010-2011 | 1.120           | 1,7%                                 | 1.142                    |
| 2011-2012 | 1.083           | -3,3%                                | 1.103                    |
| 2012-2013 | 1.073           | -0,9%                                | 1.096                    |
| 2013-2014 | 1.073           | 0,0%                                 | 1.098                    |
| 2014-2015 | 1.018           | -5,1%                                | 1.022                    |

El número de matrículas de primer curso fue superior a las plazas ofertadas (tabla1); por término medio para el periodo 2003-2014 se incrementó en un 2,9% lo que supuso una media de 26,25 matrículas adicionales sobre plazas ofertadas para el conjunto de facultades andaluzas.

### Resultados

En lo referente a la distribución geográfica de las plazas, Cádiz redujo la oferta el 13,9% en el periodo estudiado. El resto de facultades incrementaron la oferta, Córdoba un 20%, Granada el 20,5%, Málaga el 18,9% y Sevilla un 19,2% siendo ésta última la facultad con mayor oferta de plazas para primer curso.

**Gráfico 1. Evolución de los números clausus de primer año en cada facultad de Medicina de Andalucía.**



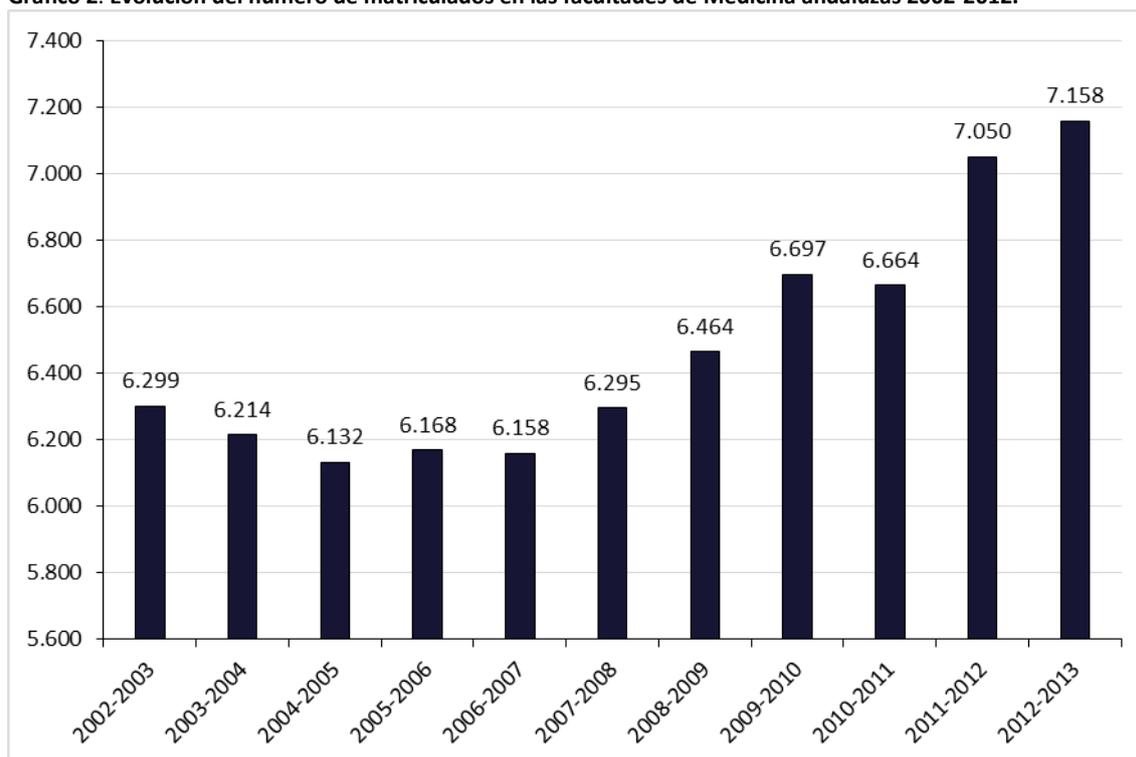
La nota media de admisión a la carrera de Medicina para el conjunto de facultades osciló entre 11,59 en el curso 2010-2011 y 12,49 puntos en el curso 2014-2015 (tabla 2) con un incremento interanual medio de 0,2 puntos y una media de 12,22 (DE 0,37).

**Tabla 6. Nota media de admisión y desviación estándar a las facultades de Medicina andaluzas 2010-2014.**

|                     | Promedio de Nota Admisión* | Desviación estándar | Diferencia interanual |
|---------------------|----------------------------|---------------------|-----------------------|
| 2010-2011           | 11,59                      | 0,25                | 0,58                  |
| 2011-2012           | 12,16                      | 0,18                | 0,03                  |
| 2012-2013           | 12,20                      | 0,16                | 0,08                  |
| 2013-2014           | 12,27                      | 0,17                | 0,21                  |
| 2014-2015           | 12,49                      | 0,13                | 0,12                  |
| Valor medio periodo | 12,22                      | 0,36                | 0,20                  |

El número de matriculados ascendió en el periodo de estudio en 1.000 estudiantes considerando las matriculaciones de todos los cursos del título de grado pasando de 6.299 en el curso 2002-2003 a 7.158 en 2012-2013.

## Resultados

**Gráfico 2. Evolución del número de matriculados en las facultades de Medicina andaluzas 2002-2012.**

El estudio de los graduados mostró un crecimiento irregular para el conjunto de facultades hasta el curso 2009-2010 en el que la tendencia de incremento interanual se mantuvo positiva hasta el final del periodo. No obstante, el comportamiento de las facultades no fue paralelo (figura 2). La variación interanual fue de distinto signo en las facultades salvo en el curso 2012-2013 en que fue positiva para todas ellas; al comienzo del periodo estudiado las diferencias fueron más acentuadas y disminuyó en los últimos 4 cursos. El valor medio por año de graduados se situó en 871 graduados (DE 52).

**Tabla 7. Evolución del número de graduados en cada facultad de Medicina de Andalucía 2002-2012.**

| Año Académico | N Cádiz | Tasa crecim. | N Córdoba | Tasa crecim. | N Granada | Tasa crecim. | N Málaga | Tasa crecim. | N Sevilla | Tasa crecim. | N Andalucía | Tasa crecim. |
|---------------|---------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|----------|--------------|-----------|--------------|-------------|--------------|
| 2002-2003     | 107     |              | 96        |              | 278       |              | 148      |              | 240       |              | 869         |              |
| 2003-2004     | 115     | 7,5          | 112       | 16,7         | 230       | -17,3        | 152      | 2,70         | 239       | -0,4         | 848         | -2,4         |
| 2004-2005     | 128     | 11,3         | 89        | -20,5        | 266       | 15,7         | 148      | -2,63        | 297       | 24,3         | 928         | 9,4          |
| 2005-2006     | 142     | 10,9         | 110       | 23,6         | 207       | -22,2        | 216      | 45,95        | 218       | -26,6        | 893         | -3,8         |
| 2006-2007     | 114     | -19,7        | 93        | -15,5        | 213       | 2,9          | 159      | -26,39       | 235       | 7,8          | 814         | -8,8         |
| 2007-2008     | 127     | 11,4         | 88        | -5,4         | 205       | -3,8         | 155      | -2,52        | 242       | 3,0          | 817         | 0,4          |
| 2008-2009     | 148     | 16,5         | 97        | 10,2         | 214       | 4,4          | 123      | -20,65       | 233       | -3,7         | 815         | -0,2         |
| 2009-2010     | 133     | -10,1        | 126       | 29,9         | 211       | -1,4         | 151      | 22,76        | 228       | -2,1         | 849         | 4,2          |
| 2010-2011     | 166     | 24,8         | 117       | -7,1         | 232       | 10,0         | 110      | -27,15       | 237       | 3,9          | 862         | 1,5          |
| 2011-2012     | 161     | -3,0         | 119       | 1,7          | 240       | 3,4          | 141      | 28,18        | 231       | -2,5         | 892         | 3,5          |
| 2012-2013     | 164     | 1,9          | 154       | 29,4         | 248       | 3,3          | 141      | 0,00         | 290       | 25,5         | 997         | 11,8         |

N Número de Graduados

Tasa crecim.: Tasa de crecimiento porcentual anual

No disponible la serie completa de datos (2001-2002 a 2014-2015).

La caracterización por sexo y edad estuvo accesible para los graduados según datos de la unidad de estadística de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa y en el caso de la edad sólo para los años académicos entre cursos 2006-2007 y 2012-2013.

En las promociones más recientes el número de graduados menores de 24 años aumentó un 17% desde el curso 2006-2007 al 2012-2013 con una disminución del grupo de edad comprendido entre 25 y 29 años. Los grupos de edad superiores a 30 años permanecieron constantes. La caracterización por sexo para los egresados reveló en todos los años un mayor porcentaje de mujeres graduadas y un crecimiento de la tasa de feminización.

**Tabla 8. Evolución del global y distribución porcentual según tramo etario de los graduados el conjunto de facultades de Medicina de Andalucía 2002-2012.**

|           | ≤24 años | %   | De 25 a 29 años | %   | De 30 a 34 años | %  | Más de 35 años | %  | Total |
|-----------|----------|-----|-----------------|-----|-----------------|----|----------------|----|-------|
| 2006-2007 | 504      | 62% | 263             | 32% | 33              | 4% | 14             | 2% | 814   |
| 2007-2008 | 483      | 59% | 289             | 35% | 20              | 2% | 25             | 3% | 817   |
| 2008-2009 | 645      | 79% | 124             | 15% | 22              | 3% | 24             | 3% | 815   |
| 2009-2010 | 657      | 77% | 128             | 15% | 30              | 4% | 34             | 4% | 849   |
| 2010-2011 | 680      | 79% | 131             | 15% | 27              | 3% | 24             | 3% | 862   |
| 2011-2012 | 701      | 79% | 131             | 15% | 31              | 3% | 29             | 3% | 892   |
| 2012-2013 | 790      | 79% | 145             | 15% | 44              | 4% | 18             | 2% | 997   |

No disponible la serie completa de datos (2001-2002 a 2014-2015).

**Tabla 9. Distribución del número de graduados según sexo para el conjunto de facultades de Medicina de Andalucía.**

|           | Graduados<br>Mujeres | %   | Graduados<br>Hombres | %   | s/d |    |
|-----------|----------------------|-----|----------------------|-----|-----|----|
| 2002-2003 | 556                  | 64% | 313                  | 36% |     |    |
| 2003-2004 | 537                  | 63% | 311                  | 37% |     |    |
| 2004-2005 | 550                  | 59% | 322                  | 35% | 56  | 6% |
| 2005-2006 | 583                  | 65% | 310                  | 35% |     |    |
| 2006-2007 | 523                  | 64% | 291                  | 36% |     |    |
| 2007-2008 | 544                  | 67% | 273                  | 33% |     |    |
| 2008-2009 | 563                  | 69% | 252                  | 31% |     |    |
| 2009-2010 | 587                  | 69% | 262                  | 31% |     |    |
| 2010-2011 | 577                  | 67% | 285                  | 33% |     |    |
| 2011-2012 | 608                  | 68% | 284                  | 32% |     |    |
| 2012-2013 | 700                  | 70% | 297                  | 30% |     |    |

Por último, la tasa promedio de graduación se situó en 0,98 existiendo diferencias entre las promociones estudiadas y las facultades. Así, la Facultad de Medicina de Cádiz tuvo una tasa de graduación media de 0,81 (DE 0,07), Sevilla de 0,91 (DE 0,04), Málaga de 1,01 (DE 0,12), Granada de 1,04 (DE 0,04) y Córdoba de 1,13 (DE 0,17).

**Tabla 10. Tasa de graduación por promoción para las cinco facultades de Medicina andaluzas.**

| Año Inicio | Año Fin   | Cádiz | Córdoba | Granada | Málaga | Sevilla |
|------------|-----------|-------|---------|---------|--------|---------|
| 2002-2003  | 2007-2008 | 0,71  | 0,88    | 0,98    | 1,14   | 0,93    |
| 2003-2004  | 2008-2009 | 0,82  | 0,97    | 1,02    | 0,90   | 0,90    |
| 2004-2005  | 2009-2010 | 0,74  | 1,26    | 1,00    | 1,16   | 0,88    |
| 2005-2006  | 2010-2011 | 0,92  | 1,17    | 1,10    | 0,85   | 0,91    |
| 2006-2007  | 2011-2012 | 0,85  | 1,13    | 1,09    | 1,03   | 0,85    |
| 2007-2008  | 2012-2013 | 0,81  | 1,38    | 1,05    | 0,96   | 0,99    |

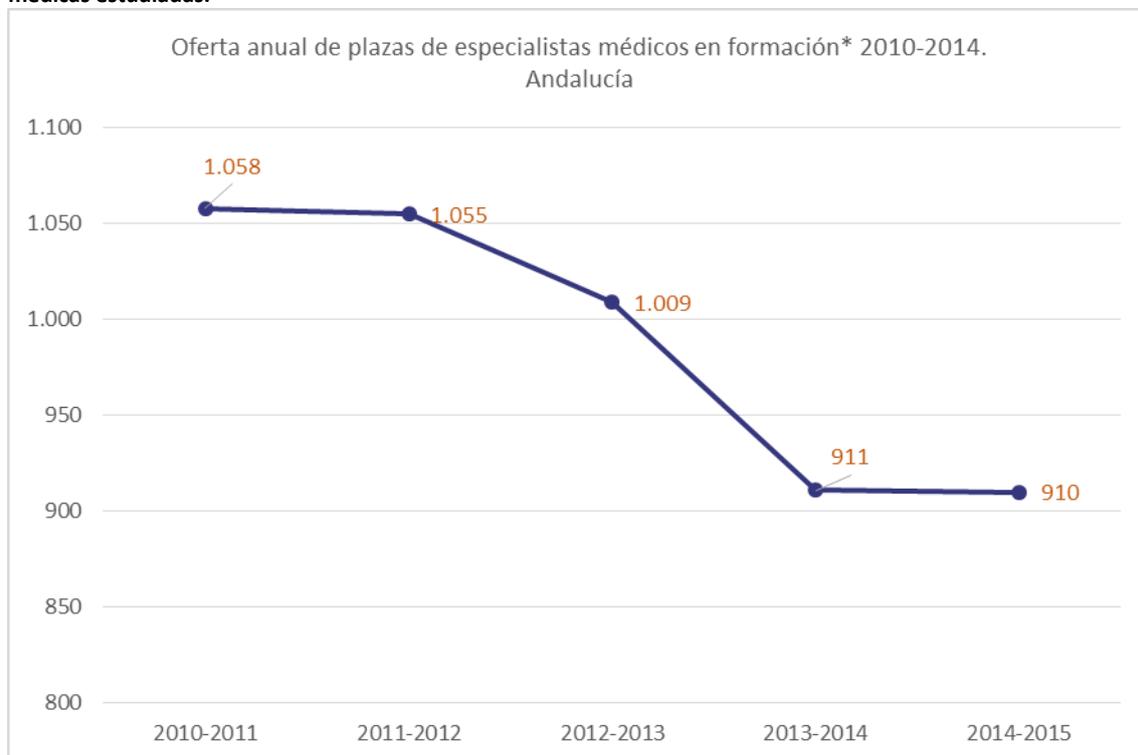
## NIVEL 2: Especialistas en formación.

### EVOLUCIÓN DE LA OFERTA DE PLAZAS

En el modelo de planificación de especialistas médicos uno de los instrumentos clave es la oferta anual de residentes en formación. Para ejercer la profesión médica como médico especialista y para ocupar un puesto de trabajo, público o privado, con dicha denominación se requiere poseer la titulación de la correspondiente especialidad médica. Además, desde el año 1995, por directiva de la Unión Europea, para el ejercicio de las funciones de médico generalista en el marco del régimen público se requiere una formación específica, que proporciona la especialidad en Medicina Familiar y Comunitaria.

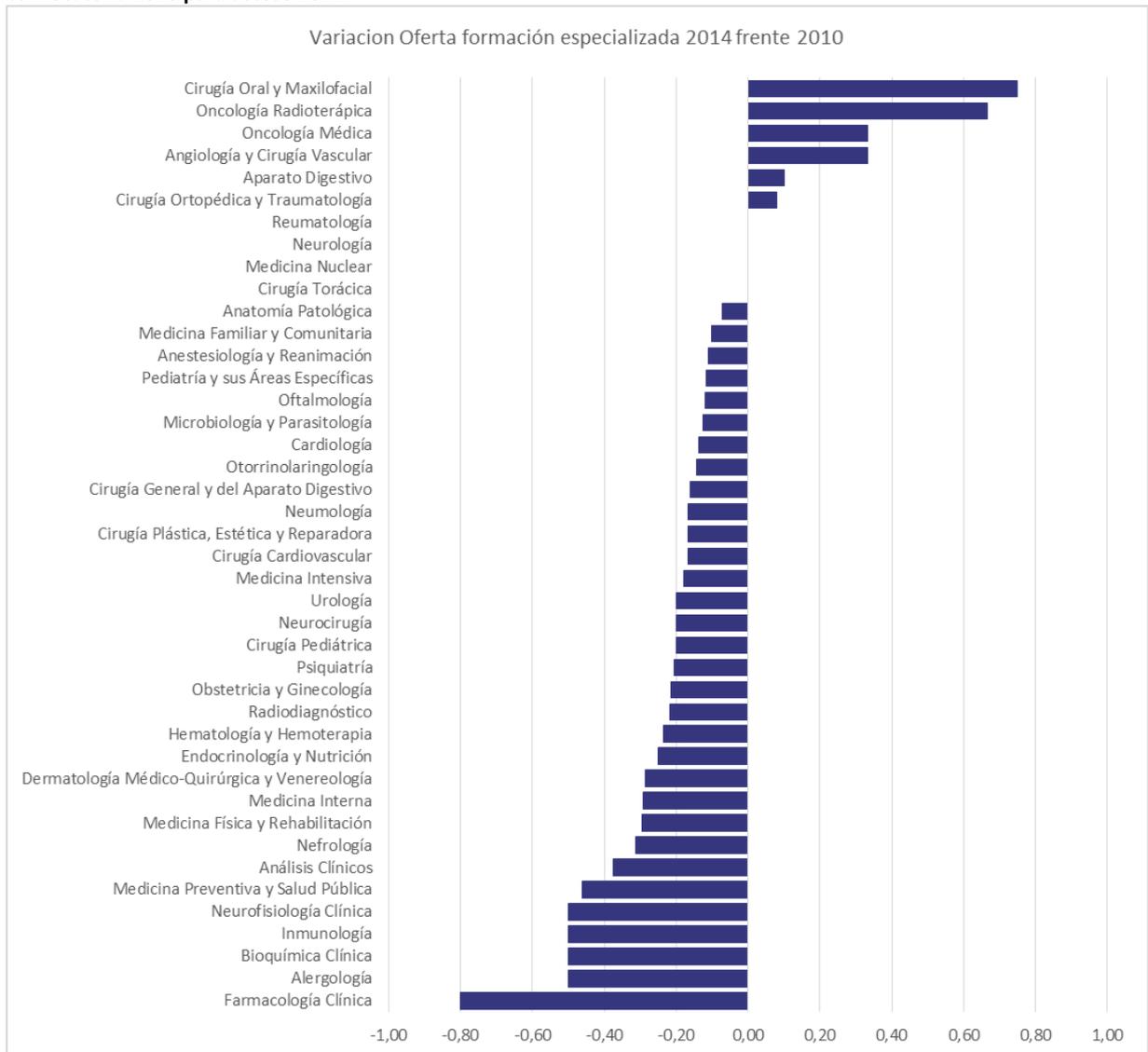
En los últimos 5 años para las especialidades estudiadas se observó un descenso del número de plazas ofertadas del 14% ya que de las 1.058 plazas ofertadas en la convocatoria 2010 para el acceso en el año 2011 se redujeron a 910 en la convocatoria 2014 para el acceso 2015. Este descenso no se produjo de forma homogénea en todas las especialidades. 32 especialidades disminuyeron la oferta formativa siendo la que más lo redujo Farmacología Clínica seguida de Alergología. Otras 4 especialidades no variaron su oferta y 6 la aumentaron siendo Cirugía Oral y Maxilofacial la que más lo aumento seguida de las 2 Oncologías.

**Gráfico 3. Oferta anual de plazas de especialistas médicos en formación periodo 2010-2014 en las 42 especialidades médicas estudiadas.**



## Resultados

**Gráfico 4. Variación de la oferta formación especializada convocatoria 2014 para acceso 2015 frente a la convocatoria 2010 para acceso 2011.**



**Gráfico 5. Evolución anual de oferta plazas formación especializada para el periodo 2010-2014.**

|   | 2010-2011 | 2011-2012 | 2012-2013 | 2013-2014 | 2014-2015 |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Alergología                             | 4         | 3         | 2         | 2         | 2         |
| Análisis Clínicos                       | 16        | 18        | 15        | 11        | 10        |
| Anatomía Patológica                     | 14        | 18        | 16        | 14        | 13        |
| Anestesiología y Reanimación            | 45        | 45        | 43        | 40        | 40        |
| Angiología y Cirugía Vascul ar          | 3         | 4         | 4         | 4         | 4         |
| Aparato Digestivo                       | 20        | 20        | 18        | 22        | 22        |
| Bioquímica Clínica                      | 4         | 3         | 2         | 3         | 2         |
| Cardiología                             | 29        | 29        | 26        | 25        | 25        |
| Cirugía Cardiovascular                  | 6         | 5         | 5         | 6         | 5         |
| Cirugía General y del Aparato Digestivo | 31        | 31        | 31        | 30        | 26        |
| Cirugía Oral y Maxilofacial             | 4         | 5         | 5         | 5         | 7         |
| Cirugía Ortopédica y Traumatología      | 38        | 42        | 43        | 39        | 41        |
| Cirugía Pediátrica                      | 5         | 4         | 4         | 3         | 4         |
| Cirugía Plástica, Estética y Reparadora | 6         | 4         | 4         | 5         | 5         |
| Cirugía Torácica                        | 3         | 2         | 2         | 3         | 3         |
| Dermatología Médico-Q y Venereología    | 14        | 11        | 10        | 10        | 10        |
| Endocrinología y Nutrición              | 12        | 12        | 12        | 9         | 9         |
| Farmacología Clínica                    | 5         | 3         | 3         | 2         | 1         |
| Hematología y Hemoterapia               | 17        | 18        | 16        | 13        | 13        |
| Inmunología                             | 4         | 3         | 2         | 2         | 2         |
| Medicina Familiar y Comunitaria         | 318       | 321       | 321       | 286       | 286       |
| Medicina Física y Rehabilitación        | 17        | 17        | 15        | 12        | 12        |
| Medicina Intensiva                      | 28        | 28        | 25        | 23        | 23        |
| Medicina Interna                        | 58        | 57        | 51        | 45        | 41        |
| Medicina Nuclear                        | 5         | 4         | 3         | 3         | 5         |
| Medicina Preventiva y Salud Pública     | 13        | 13        | 11        | 7         | 7         |
| Microbiología y Parasitología           | 8         | 8         | 7         | 10        | 7         |
| Nefrología                              | 16        | 14        | 13        | 13        | 11        |
| Neumología                              | 18        | 16        | 14        | 13        | 15        |
| Neurocirugía                            | 5         | 6         | 4         | 3         | 4         |
| Neurofisiología Clínica                 | 4         | 3         | 3         | 4         | 2         |
| Neurología                              | 14        | 11        | 10        | 12        | 14        |
| Obstetricia y Ginecología               | 51        | 51        | 51        | 43        | 40        |
| Oftalmología                            | 25        | 25        | 26        | 22        | 22        |
| Oncología Médica                        | 12        | 13        | 13        | 11        | 16        |
| Oncología Radioterápica                 | 6         | 5         | 5         | 5         | 10        |
| Otorrinolaringología                    | 14        | 15        | 15        | 12        | 12        |
| Pediatría y sus Áreas Específicas       | 68        | 68        | 69        | 60        | 60        |
| Psiquiatría                             | 39        | 39        | 35        | 31        | 31        |
| Radiodiagnóstico                        | 37        | 37        | 34        | 29        | 29        |
| Reumatología                            | 7         | 10        | 7         | 7         | 7         |
| Urología                                | 15        | 14        | 14        | 12        | 12        |
|   | 1.058     | 1.055     | 1.009     | 911       | 910       |

## RESIDENTES EN FORMACIÓN: CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS

Se dispuso de la información de los especialistas en formación del conjunto del Sistema Sanitario de Andalucía. En octubre de 2015, existían un total de 4.044 especialistas en formación para las 42 especialidades seleccionadas en el estudio. De ellos el 66, 2 % eran mujeres con una mayor tasa de feminización en el caso de los residentes de primer año (R1), segundo año (R2) y tercer año (R3).

La edad media se situó en 28,6 años y una desviación estándar de 4,9 años, siendo inferior para el grupo de mujeres.

**Tabla 11. Caracterización etaria por sexo del conjunto de especialistas en formación.**

|                     |       | M     | H     |
|---------------------|-------|-------|-------|
| N                   | 4.039 | 2.674 | 1.365 |
| Perdidos            | 5     | 4     | 1     |
| Media               | 28,6  | 28,3  | 29,3  |
| Desviación estándar | 4,9   | 4,4   | 5,5   |
| Mínimo              | 23    | 23    | 24    |
| Máximo              | 61    | 61    | 59    |
| P 25                | 26    | 26    | 26    |
| P 50                | 27    | 27    | 28    |
| P 75                | 29    | 29    | 30    |

En el estudio por especialidades Aparato Digestivo fue la especialidad con la edad media inferior (26,7 años) seguida de Dermatología Médico-Quirúrgica y Venereología, Pediatría y sus Áreas Específicas y Neurología con una edad media de 27,1; por el otro extremo se situó Farmacología Clínica con una edad media de 43, 5 años, sin embargo se trató de una especialidad con sólo 4 especialistas y por tanto muy afectada por los valores extremos; la segunda especialidad con una edad media más alta fue Medicina Preventiva y Salud Pública con 36,2 años.

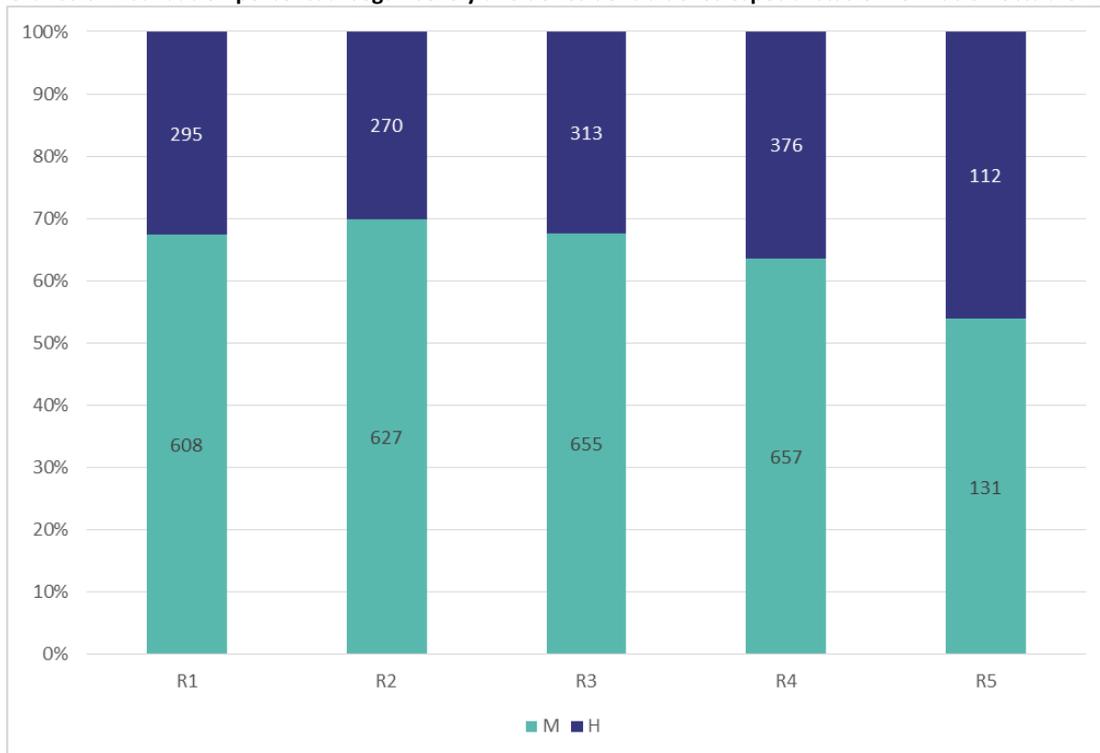
En lo referente a la tasa de feminización 4 especialidades presentaron una tasa superior al 80%, Alergología, Pediatría y sus Áreas Específicas, Reumatología y Obstetricia y Ginecología. Las especialidades menos feminizadas fueron Cirugía Plástica, Estética y Reparadora con un 33% de mujeres, Cirugía Torácica con un 38% y Cirugía Ortopédica y Traumatología con un 39%.

El número de extranjeros registrados fue de 3, 2 de ellos en Anatomía Patológica de Colombia y Rumania y un caso en Medicina Interna registrado de nacionalidad rusa.

En Anexo 1 se representan las pirámides poblacionales de residentes en activo.

## Resultados

**Gráfico 6. Distribución porcentual según sexo y año de residencia de los especialistas en formación octubre 2015**



**Figura 13. Pirámide poblacional de especialistas en formación octubre 2015.**

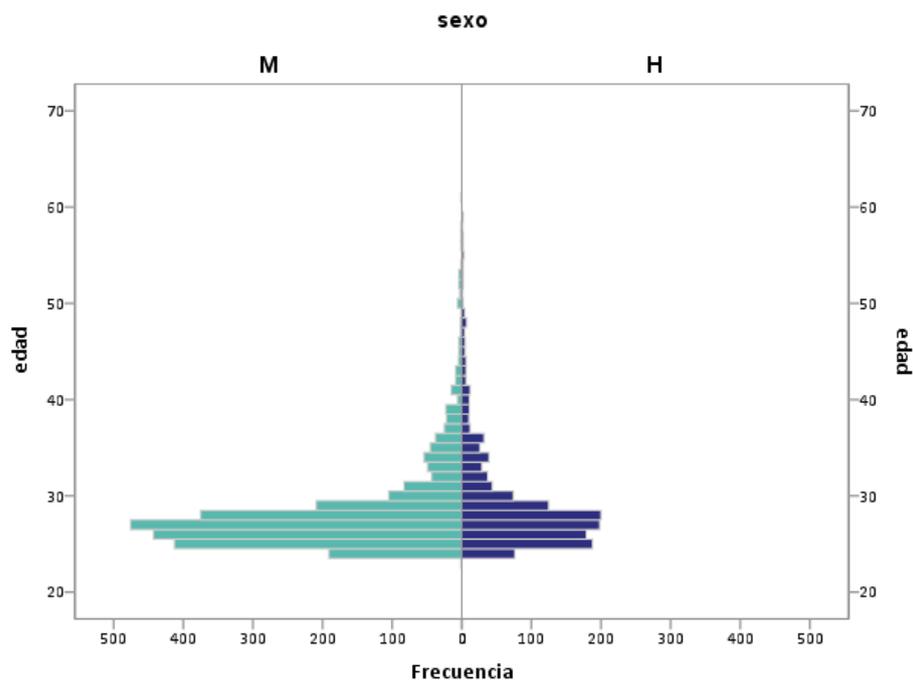


Tabla 12. Edad media y desviación estándar de residentes en formación por especialidad.

|   | Nº Residentes | Edad Media | Desviación estándar |
|---|---------------|------------|---------------------|
| Aparato Digestivo                             | 84            | 26,7       | 2,0                 |
| Dermatología Médico-Quirúrgica y Venereología | 40            | 27,1       | 2,7                 |
| Pediatría y sus Áreas Específicas             | 262           | 27,1       | 3,0                 |
| Neurología                                    | 48            | 27,1       | 3,1                 |
| Oncología Médica                              | 64            | 27,2       | 2,6                 |
| Obstetricia y Ginecología                     | 181           | 27,2       | 3,5                 |
| Nefrología                                    | 52            | 27,4       | 2,7                 |
| Cirugía Oral y Maxilofacial                   | 26            | 27,5       | 2,6                 |
| Urología                                      | 67            | 27,5       | 2,3                 |
| Neurocirugía                                  | 20            | 27,6       | 2,4                 |
| Cirugía Plástica, Estética y Reparadora       | 24            | 27,6       | 4,7                 |
| Cirugía Cardiovascular                        | 27            | 27,7       | 3,0                 |
| Cirugía General y del Aparato Digestivo       | 147           | 27,8       | 2,9                 |
| Medicina Interna                              | 256           | 27,9       | 3,0                 |
| Neumología                                    | 59            | 27,9       | 3,7                 |
| Oftalmología                                  | 94            | 28,0       | 2,9                 |
| Reumatología                                  | 30            | 28,0       | 5,3                 |
| Cirugía Pediátrica                            | 20            | 28,1       | 2,8                 |
| Cirugía Ortopédica y Traumatología            | 200           | 28,2       | 3,6                 |
| Angiología y Cirugía Vascular                 | 18            | 28,2       | 3,5                 |
| Oncología Radioterápica                       | 26            | 28,3       | 5,5                 |
| Cardiología                                   | 136           | 28,3       | 3,6                 |
| Otorrinolaringología                          | 53            | 28,6       | 3,2                 |
| Hematología y Hemoterapia                     | 58            | 28,6       | 4,4                 |
| Endocrinología y Nutrición                    | 42            | 28,7       | 5,5                 |
| Anestesiología y Reanimación                  | 167           | 28,7       | 4,9                 |
| Microbiología y Parasitología                 | 31            | 28,9       | 4,5                 |
| Psiquiatría                                   | 131           | 29,2       | 5,3                 |
| Medicina Intensiva                            | 123           | 29,2       | 4,7                 |
| Medicina Familiar y Comunitaria               | 1161          | 29,3       | 6,0                 |
| Alergología                                   | 9             | 29,4       | 5,0                 |
| Radiodiagnóstico                              | 132           | 29,4       | 4,7                 |
| Cirugía Torácica                              | 13            | 29,9       | 5,6                 |
| Medicina Física y Rehabilitación              | 52            | 30,2       | 5,1                 |
| Análisis Clínicos                             | 53            | 30,3       | 4,8                 |
| Medicina Nuclear                              | 14            | 30,5       | 3,1                 |
| Inmunología                                   | 8             | 31,0       | 4,3                 |
| Bioquímica Clínica                            | 9             | 33,2       | 6,4                 |
| Anatomía Patológica                           | 59            | 33,3       | 6,2                 |
| Neurofisiología Clínica                       | 10            | 33,5       | 7,2                 |
| Medicina Preventiva y Salud Pública           | 29            | 36,2       | 9,9                 |
| Farmacología Clínica                          | 4             | 43,5       | 11,7                |

**Tabla 13. Feminización de los especialistas en formación según especialidad.**

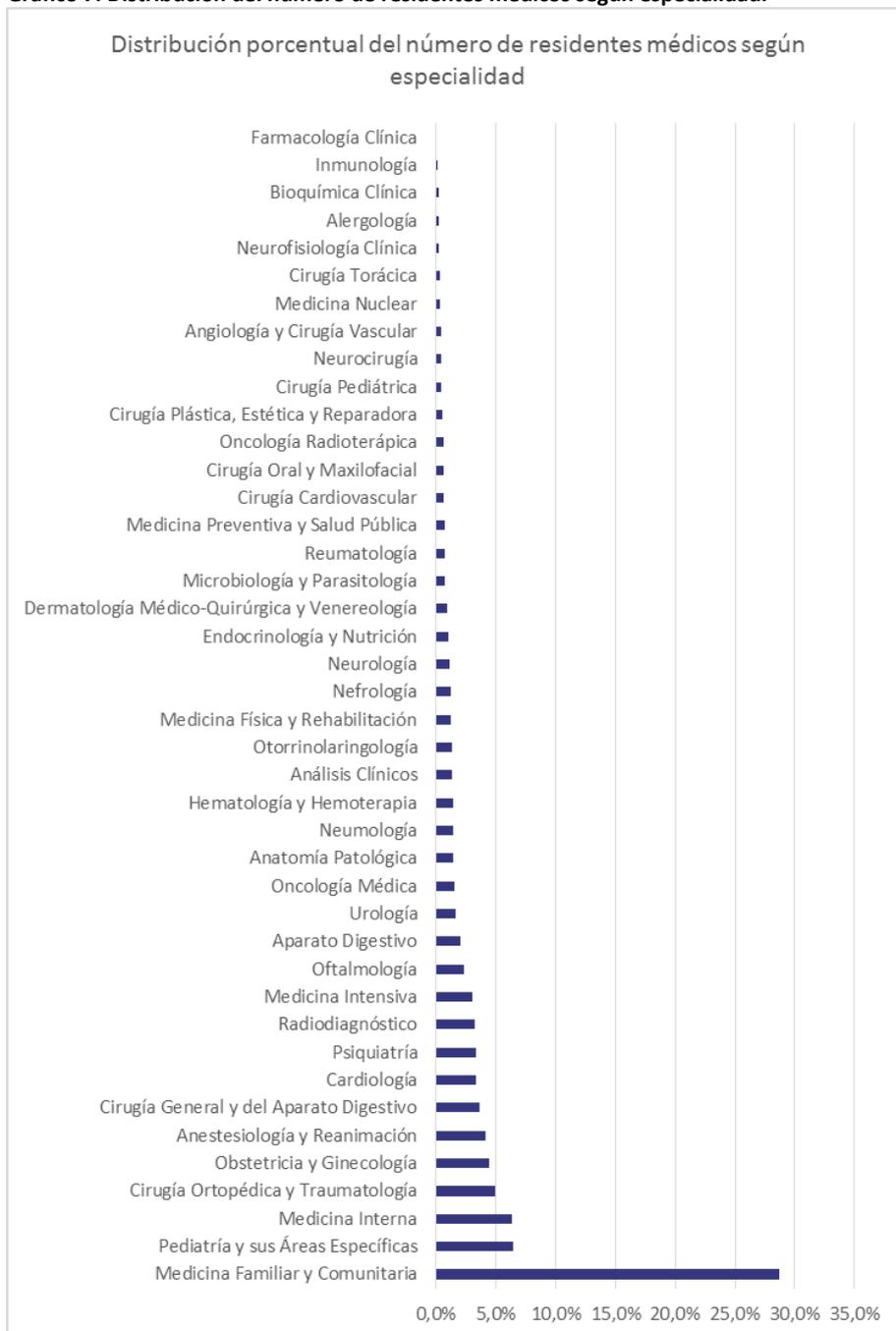
|  | Nº Residentes | Nº Residentes Mujeres | %   |
|--|---------------|-----------------------|-----|
| Alergología                                | 9             | 8                     | 89% |
| Pediatría y sus Áreas Específicas          | 262           | 221                   | 84% |
| Reumatología                               | 30            | 25                    | 83% |
| Obstetricia y Ginecología                  | 182           | 146                   | 80% |
| Medicina Física y Rehabilitación           | 52            | 41                    | 79% |
| Bioquímica Clínica                         | 9             | 7                     | 78% |
| Oncología Radioterápica                    | 26            | 20                    | 77% |
| Hematología y Hemoterapia                  | 58            | 44                    | 76% |
| Análisis Clínicos                          | 53            | 40                    | 75% |
| Neumología                                 | 59            | 43                    | 73% |
| Medicina Familiar y Comunitaria            | 1.161         | 832                   | 72% |
| Psiquiatría                                | 134           | 97                    | 72% |
| Medicina Nuclear                           | 14            | 10                    | 71% |
| Neurofisiología Clínica                    | 10            | 7                     | 70% |
| Nefrología                                 | 52            | 36                    | 69% |
| Anatomía Patológica                        | 59            | 40                    | 68% |
| Microbiología y Parasitología              | 31            | 21                    | 68% |
| Medicina Interna                           | 256           | 167                   | 65% |
| Neurología                                 | 48            | 31                    | 65% |
| Endocrinología y Nutrición                 | 42            | 27                    | 64% |
| Inmunología                                | 8             | 5                     | 63% |
| Medicina Intensiva                         | 123           | 78                    | 63% |
| Oncología Médica                           | 64            | 40                    | 63% |
| Aparato Digestivo                          | 84            | 52                    | 62% |
| Cirugía General y del Aparato Digestivo    | 147           | 91                    | 62% |
| Radiodiagnóstico                           | 133           | 83                    | 62% |
| Cirugía Pediátrica                         | 20            | 12                    | 60% |
| Neurocirugía                               | 20            | 12                    | 60% |
| Medicina Preventiva y Salud Pública        | 29            | 17                    | 59% |
| Anestesiología y Reanimación               | 167           | 97                    | 58% |
| Angiología y Cirugía Vascul ar             | 18            | 10                    | 56% |
| Otorrinolaringología                       | 53            | 29                    | 55% |
| Urología                                   | 67            | 37                    | 55% |
| Dermatología Médico-Quirúrg y Venereología | 40            | 21                    | 53% |
| Oftalmología                               | 94            | 50                    | 53% |
| Farmacología Clínica                       | 4             | 2                     | 50% |
| Cirugía Cardiovascular                     | 27            | 13                    | 48% |
| Cardiología                                | 136           | 63                    | 46% |
| Cirugía Oral y Maxilofacial                | 26            | 12                    | 46% |
| Cirugía Ortopédica y Traumatología         | 200           | 78                    | 39% |
| Cirugía Torácica                           | 13            | 5                     | 38% |
| Cirugía Plástica, Estética y Reparadora    | 24            | 8                     | 33% |
|  | 4.044         | 2.678                 | 66% |

#### RESIDENTES EN FORMACIÓN: DISTRIBUCIÓN SEGÚN ESPECIALIDAD Y AÑO DE RESIDENCIA.

El número de especialistas en formación según año mostró que el mayor porcentaje de residentes eran de cuarto año, seguido de los R3, R2 y R1. Este porcentaje fue paralelo a la variación de la oferta de plazas formativas vista en el apartado correspondiente.

Más del 28% de las plazas estaban ocupadas por residentes de Medicina Familiar y Comunitaria y otras 5 especialidades representaban más del 25% de las mismas (Pediatría y sus Áreas Específicas, Medicina Interna, Cirugía Ortopédica y Traumatología, Obstetricia y Ginecología, Anestesiología y Reanimación).

**Gráfico 7. Distribución del número de residentes médicos según especialidad.**



**Tabla 14. Especialistas en formación según año de residencia y especialidad**

|   | R1  | R2  | R3  | R4    | R5  | Total |
|---|-----|-----|-----|-------|-----|-------|
| Alergología                             | 2   | 2   | 2   | 3     |     | 9     |
| Análisis Clínicos                       | 11  | 10  | 17  | 15    |     | 53    |
| Anatomía Patológica                     | 12  | 17  | 14  | 16    |     | 59    |
| Anestesiología y Reanimación            | 40  | 43  | 37  | 47    |     | 167   |
| Angiología y Cirugía Vascul ar          | 4   | 4   | 4   | 4     | 2   | 18    |
| Aparato Digestivo                       | 22  | 22  | 20  | 20    |     | 84    |
| Bioquímica Clínica                      | 2   | 3   | 1   | 3     |     | 9     |
| Cardiología                             | 24  | 25  | 26  | 29    | 32  | 136   |
| Cirugía Cardiovascular                  | 5   | 6   | 5   | 5     | 6   | 27    |
| Cirugía General y del Aparato Digestivo | 26  | 29  | 27  | 31    | 34  | 147   |
| Cirugía Oral y Maxilofacial             | 7   | 5   | 6   | 4     | 4   | 26    |
| Cirugía Ortopédica y Traumatología      | 40  | 39  | 44  | 40    | 37  | 200   |
| Cirugía Pediátrica                      | 4   | 4   | 3   | 4     | 5   | 20    |
| Cirugía Plástica, Estética y Reparadora | 5   | 5   | 4   | 4     | 6   | 24    |
| Cirugía Torácica                        | 3   | 3   | 2   | 3     | 2   | 13    |
| Dermatología Médico-Q y Venereología    | 10  | 9   | 11  | 10    |     | 40    |
| Endocrinología y Nutrición              | 9   | 9   | 13  | 11    |     | 42    |
| Farmacología Clínica                    | 0   | 0   | 4   | 0     |     | 4     |
| Hematología y Hemoterapia               | 14  | 11  | 15  | 18    |     | 58    |
| Inmunología                             | 2   | 2   | 1   | 3     |     | 8     |
| Medicina Familiar y Comunitaria         | 286 | 273 | 299 | 303   |     | 1.161 |
| Medicina Física y Rehabilitación        | 11  | 11  | 12  | 18    |     | 52    |
| Medicina Intensiva                      | 22  | 23  | 24  | 26    | 28  | 123   |
| Medicina Interna                        | 40  | 46  | 54  | 58    | 58  | 256   |
| Medicina Nuclear                        | 6   | 2   | 3   | 3     |     | 14    |
| Medicina Preventiva y Salud Pública     | 6   | 7   | 7   | 9     |     | 29    |
| Microbiología y Parasitología           | 8   | 9   | 5   | 9     |     | 31    |
| Nefrología                              | 11  | 12  | 13  | 16    |     | 52    |
| Neumología                              | 15  | 12  | 15  | 17    |     | 59    |
| Neurocirugía                            | 4   | 3   | 4   | 5     | 4   | 20    |
| Neurofisiología Clínica                 | 2   | 2   | 3   | 3     |     | 10    |
| Neurología                              | 14  | 12  | 10  | 12    |     | 48    |
| Obstetricia y Ginecología               | 38  | 43  | 48  | 53    |     | 182   |
| Oftalmología                            | 22  | 23  | 25  | 24    |     | 94    |
| Oncología Médica                        | 16  | 11  | 12  | 15    | 10  | 64    |
| Oncología Radioterápica                 | 10  | 5   | 5   | 6     |     | 26    |
| Otorrinolaringología                    | 12  | 12  | 14  | 15    |     | 53    |
| Pediatría y sus Áreas Específicas       | 59  | 63  | 69  | 71    |     | 262   |
| Psiquiatría                             | 31  | 31  | 31  | 41    |     | 134   |
| Radiodiagnóstico                        | 30  | 30  | 37  | 36    |     | 133   |
| Reumatología                            | 6   | 7   | 7   | 10    |     | 30    |
| Urología                                | 12  | 12  | 15  | 13    | 15  | 67    |
|   | 903 | 897 | 968 | 1.033 | 243 | 4.044 |

## RE-ESPECIALIZACIÓN Y RECIRCULACIÓN

Se calculó el número de especialistas que tras finalizar una especialidad y constar el registro en la base de datos iniciaron una nueva en el periodo 2010-2015. El porcentaje de re-especialización para el periodo fue del 4% si comparamos el total de especialistas que iniciaron una nueva especialidad tras finalizar otra en el periodo estudiado. Se encontraron variaciones entre las especialidades. La especialidad Bioquímica mostró la tasa más alta, sin embargo, al tratarse de una especialidad multiprofesional y no disponer de información sobre el título de grado no es valorable para el modelo de planificación de especialistas médicos; lo mismo ocurría con Análisis Clínico. No obstante, especialidades como Medicina Nuclear, Alergología y Reumatología mostraron una tasa media para el periodo de estudio superior al 10%. Por el contrario especialidades quirúrgicas junto con Oncología Médica, Radiodiagnóstico y Anestesiología y Reanimación no presentaron ningún caso de re-especialización.

Con respecto a las residencias iniciadas y no finalizadas se definió la tasa de abandono según la oferta de las 5 convocatorias del periodo 2010-2014 en primer año y segundo año de residencia. La tasa de abandono para el primer año de residencia fue del 3,1% y de 1,7% para el segundo año. La especialidad con mayor tasa fue Farmacología Clínica, seguida de Medicina Nuclear, Bioquímica Clínica, Neurofisiología Clínica, Alergología y Anatomía Patológica. Por el contrario especialidades como Angiología y Cirugía Vasculard, Cardiología, Cirugía Cardiovascular, Cirugía Pediátrica, Cirugía Plástica, Estética y Reparadora, Cirugía Torácica, Dermatología Médico-Quirúrgica y Venereología, Oncología Médica y Urología no presentaron ninguna durante el periodo estudiado.

**Tabla 15. Grado de re-especialización de especialistas que finalizaron una residencia en el periodo 2010-2014.**

|   | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | Total | Oferta Global periodo | % Re-especialización |
|---|------|------|------|------|------|-------|-----------------------|----------------------|
| Bioquímica Clínica                      | 1    | 5    | 1    | 1    |      | 8     | 14                    | 57%                  |
| Medicina Nuclear                        | 3    | 2    | 1    |      | 2    | 8     | 20                    | 40%                  |
| Alergología                             | 1    | 1    |      |      |      | 2     | 13                    | 15%                  |
| Reumatología                            | 1    | 2    |      | 1    | 1    | 5     | 38                    | 13%                  |
| Análisis Clínicos                       | 1    | 3    | 3    |      | 1    | 8     | 70                    | 11%                  |
| Neumología                              | 2    |      | 2    | 1    | 2    | 7     | 76                    | 9%                   |
| Cirugía Torácica                        |      |      | 1    |      |      | 1     | 13                    | 8%                   |
| Inmunología                             |      | 1    |      |      |      | 1     | 13                    | 8%                   |
| Farmacología Clínica                    | 1    |      |      |      |      | 1     | 14                    | 7%                   |
| Nefrología                              | 3    | 1    |      | 1    |      | 5     | 67                    | 7%                   |
| Neurología                              |      | 1    | 2    |      | 1    | 4     | 61                    | 7%                   |
| Hematología y Hemoterapia               | 1    |      | 1    | 2    | 1    | 5     | 77                    | 6%                   |
| Medicina Intensiva                      | 2    | 1    | 5    |      |      | 8     | 127                   | 6%                   |
| Neurofisiología Clínica                 | 1    |      |      |      |      | 1     | 16                    | 6%                   |
| Angiología y Cirugía Vasculat           |      |      | 1    |      |      | 1     | 19                    | 5%                   |
| Medicina Familiar y Comunitaria         | 19   | 24   | 15   | 6    | 13   | 77    | 1532                  | 5%                   |
| Medicina Interna                        | 3    | 3    | 4    | 1    | 1    | 12    | 252                   | 5%                   |
| Microbiología y Parasitología           |      |      | 1    | 1    |      | 2     | 40                    | 5%                   |
| Anatomía Patológica                     | 1    | 1    | 1    |      |      | 3     | 75                    | 4%                   |
| Oftalmología                            |      |      | 1    | 1    |      | 3     | 120                   | 3%                   |
| Oncología Radioterápica                 |      |      |      |      | 1    | 1     | 31                    | 3%                   |
| Aparato Digestivo                       |      | 1    | 1    |      |      | 2     | 102                   | 2%                   |
| Dermatología Médico-Quir y Venereología |      |      |      | 1    |      | 1     | 55                    | 2%                   |
| Endocrinología y Nutrición              |      |      | 1    |      |      | 1     | 54                    | 2%                   |
| Medicina Preventiva y Salud Pública     |      |      | 1    |      |      | 1     | 51                    | 2%                   |
| Cardiología                             | 1    |      |      |      |      | 1     | 134                   | 1%                   |
| Cirugía General y del Aparato Digestivo | 1    |      |      |      |      | 1     | 149                   | 1%                   |
| Medicina Física y Rehabilitación        |      | 1    |      |      |      | 1     | 73                    | 1%                   |
| Otorrinolaringología                    |      | 1    |      |      |      | 1     | 68                    | 1%                   |
| Pediatría y sus Áreas Específicas       |      |      | 1    |      | 1    | 2     | 325                   | 1%                   |
| Psiquiatría                             |      |      | 1    |      |      | 1     | 175                   | 1%                   |
| Urología                                |      | 1    |      |      |      | 1     | 67                    | 1%                   |
| Anestesiología y Reanimación            |      |      | 1    |      |      | 1     | 213                   | 0%                   |
| Cirugía Cardiovascular                  |      |      |      |      |      |       | 27                    | 0%                   |
| Cirugía Oral y Maxilofacial             |      |      |      |      |      |       | 26                    | 0%                   |
| Cirugía Ortopédica y Traumatología      |      |      |      |      |      |       | 203                   | 0%                   |
| Cirugía Pediátrica                      |      |      |      |      |      |       | 20                    | 0%                   |
| Cirugía Plástica, Estética y Reparadora |      |      |      |      |      |       | 24                    | 0%                   |
| Neurocirugía                            |      |      |      |      |      |       | 22                    | 0%                   |
| Obstetricia y Ginecología               |      |      |      |      |      |       | 236                   | 0%                   |
| Oncología Médica                        |      |      |      |      |      |       | 65                    | 0%                   |
| Radiodiagnóstico                        |      |      |      |      |      |       | 166                   | 0%                   |

## Resultados

Tabla 16. Tasa de Abandono de Residentes de primer y segundo año para el periodo 2010-2014

|   | Oferta<br>2010-<br>2014 | Abandonos<br>R1 | Tasa<br>Abandono<br>R1 | Abandonos<br>R2 | Tasa<br>Abandono<br>R2 |
|---|-------------------------|-----------------|------------------------|-----------------|------------------------|
| Alergología                                   | 13                      | 1               | 0,08                   | 1               | 0,08                   |
| Análisis Clínicos                             | 70                      |                 | 0,00                   | 1               | 0,01                   |
| Anatomía Patológica                           | 75                      | 6               | 0,08                   | 2               | 0,03                   |
| Anestesiología y Reanimación                  | 213                     | 5               | 0,02                   |                 | 0,00                   |
| Angiología y Cirugía Vascul ar                | 19                      |                 | 0,00                   |                 | 0,00                   |
| Aparato Digestivo                             | 102                     | 1               | 0,01                   | 1               | 0,01                   |
| Bioquímica Clínica                            | 14                      | 2               | 0,14                   |                 | 0,00                   |
| Cardiología                                   | 134                     |                 | 0,00                   |                 | 0,00                   |
| Cirugía Cardiovascular                        | 27                      |                 | 0,00                   |                 | 0,00                   |
| Cirugía General y del Aparato Digestivo       | 149                     | 3               | 0,02                   | 2               | 0,01                   |
| Cirugía Oral y Maxilofacial                   | 26                      | 1               | 0,04                   |                 | 0,00                   |
| Cirugía Ortopédica y Traumatología            | 203                     | 1               | 0,00                   |                 | 0,00                   |
| Cirugía Pediátrica                            | 20                      |                 | 0,00                   |                 | 0,00                   |
| Cirugía Plástica, Estética y Reparadora       | 24                      |                 | 0,00                   |                 | 0,00                   |
| Cirugía Torácica                              | 13                      |                 | 0,00                   |                 | 0,00                   |
| Dermatología Médico-Quirúrgica y Venereología | 55                      |                 | 0,00                   |                 | 0,00                   |
| Endocrinología y Nutrición                    | 54                      | 1               | 0,02                   |                 | 0,00                   |
| Farmacología Clínica                          | 14                      | 4               | 0,29                   | 2               | 0,14                   |
| Hematología y Hemoterapia                     | 77                      | 6               | 0,08                   | 1               | 0,01                   |
| Inmunología                                   | 13                      | 1               | 0,08                   |                 | 0,00                   |
| Medicina Familiar y Comunitaria               | 1532                    | 80              | 0,05                   | 56              | 0,04                   |
| Medicina Física y Rehabilitación              | 73                      | 4               | 0,05                   | 2               | 0,03                   |
| Medicina Intensiva                            | 127                     | 2               | 0,02                   | 1               | 0,01                   |
| Medicina Interna                              | 252                     | 3               | 0,01                   | 6               | 0,02                   |
| Medicina Nuclear                              | 20                      | 3               | 0,15                   |                 | 0,00                   |
| Medicina Preventiva y Salud Pública           | 51                      | 1               | 0,02                   |                 | 0,00                   |
| Microbiología y Parasitología                 | 40                      | 3               | 0,08                   |                 | 0,00                   |
| Nefrología                                    | 67                      | 2               | 0,03                   |                 | 0,00                   |
| Neumología                                    | 76                      | 1               | 0,01                   |                 | 0,00                   |
| Neurocirugía                                  | 22                      | 1               | 0,05                   |                 | 0,00                   |
| Neurofisiología Clínica                       | 16                      | 2               | 0,13                   | 2               | 0,13                   |
| Neurología                                    | 61                      | 1               | 0,02                   | 1               | 0,02                   |
| Obstetricia y Ginecología                     | 236                     | 6               | 0,03                   |                 | 0,00                   |
| Oftalmología                                  | 120                     | 1               | 0,01                   | 1               | 0,01                   |
| Oncología Médica                              | 65                      |                 | 0,00                   | 1               | 0,02                   |
| Oncología Radioterápica                       | 31                      | 2               | 0,06                   |                 | 0,00                   |
| Otorrinolaringología                          | 68                      | 1               | 0,01                   | 2               | 0,03                   |
| Pediatría y sus Áreas Específicas             | 325                     | 1               | 0,00                   |                 | 0,00                   |
| Psiquiatría                                   | 175                     | 3               | 0,02                   |                 | 0,00                   |
| Radiodiagnóstico                              | 166                     | 1               | 0,01                   |                 | 0,00                   |
| Reumatología                                  | 38                      | 1               | 0,03                   |                 | 0,00                   |
| Urología                                      | 67                      |                 | 0,00                   |                 | 0,00                   |

### NIVEL 3: Especialistas en activo

La determinación de la situación basal se realizó tomando como referencia el número de médicos contratados por el SAS durante junio de 2015.

Asimismo se dispuso de información del número de especialistas colegiados en 6 de las 8 provincias andaluzas; estos datos se facilitaron de forma agregada por lo que no se pudieron incorporar en el modelo de proyección por carecer de los datos mínimos de edad y sexo. No obstante se contemplaron para valorar el posible subregistro y plantear escenarios de simulación alternativos.

No se dispuso de la información sobre los efectivos contratados en las Agencias Públicas del Sistema Sanitario Público de Andalucía ni de los que ejercían en el sector Privado.

#### **SITUACIÓN SAS JUNIO DE 2015**

El número de médicos contratados por el Servicio Andaluz de Salud en junio de 2015 fue de 18.004. De estos el 55% se situó en Atención Hospitalaria, el 43,9% en Atención Primaria y un 1,1 % desempeñaba labores de dirección. Estos últimos profesionales fueron excluidos del modelo de proyección por no desempeñar labores clínico asistencial.

**Tabla 17. Ámbito de trabajo de los médicos en el SAS.**

|                       | Nº Médicos | %    |
|-----------------------|------------|------|
| Atención Hospitalaria | 9.909      | 55   |
| Atención Primaria     | 7.899      | 43,9 |
| No Asistencial        | 196        | 1,1  |
| Total                 | 18.004     | 100  |

Asimismo, se excluyeron de la base de datos los médicos sin especialidad, los que constaban con una especialidad a la cual no se accede por el sistema de residencia y la especialidad de Geriatria por no ser una especialidad con oferta formativa en las Unidades Docentes del SSPA.

**Tabla 18. Número de médicos excluidos de la línea base de especialistas por no pertenecer a especialidades que se accede vía residencia o que no disponer de oferta formativa especializada en las Unidades Docentes del SSPA.**

|                                  | Nº médicos |
|----------------------------------|------------|
| Estomatología                    | 243        |
| Sin Especialidad                 | 29         |
| Admisión y Documentación Clínica | 11         |
| Genética Clínica                 | 8          |
| Dietética y Nutrición            | 1          |
| Geriatria                        | 1          |
| Total                            | 293        |

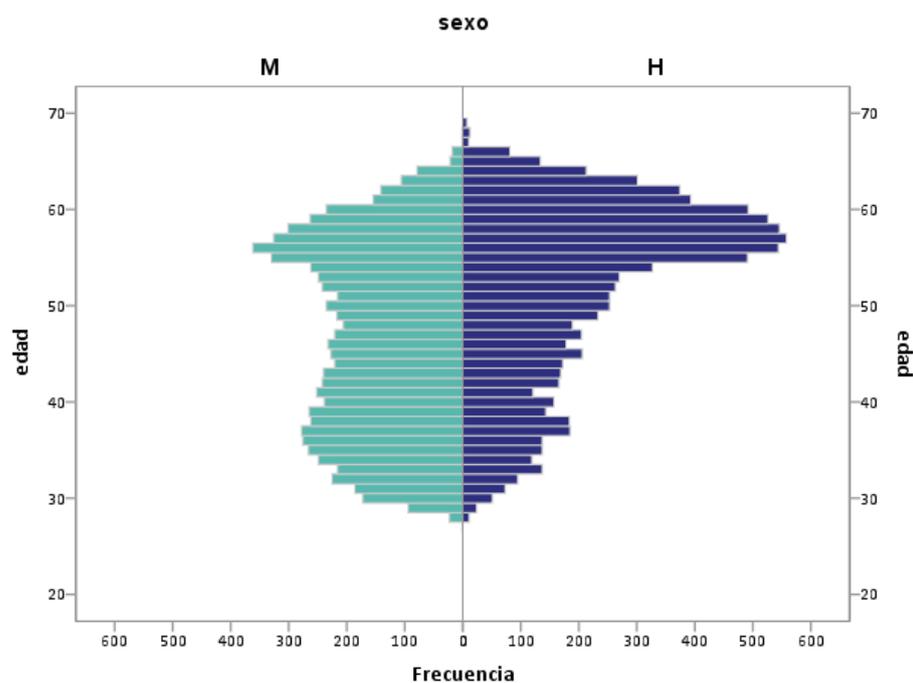
## Resultados

El conjunto de especialistas en el SAS que trabajaron en el SAS en junio de 2015 fue de 17.515. De ellos el 47,8% (8.369) eran mujeres y el 52,2% (9.146) hombres. La edad media se situó en 49,3, años existiendo diferencias entre el grupo de hombres y mujeres. Así, la diferencia de la media de edad se eleva en 5, 5 años para los hombres.

**Tabla 19. Caracterización etaria por sexo del conjunto de especialistas.**

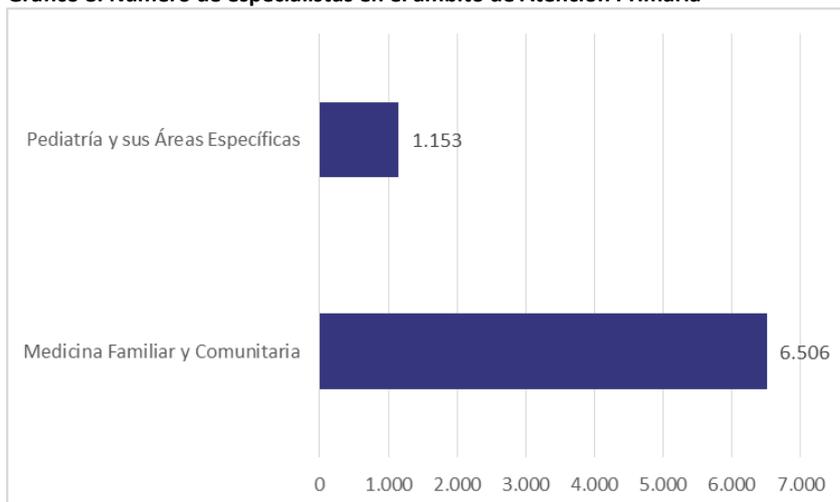
| Edad (años)         | Todos  | Mujeres | Hombres |
|---------------------|--------|---------|---------|
| N                   | 17.493 | 8.353   | 9.140   |
| Perdidos            | 22     | 16      | 6       |
| Media               | 49,3   | 46,5    | 51,9    |
| Desviación estándar | 9,9    | 9,8     | 9,2     |
| Mínimo              | 27     | 27      | 28      |
| Máximo              | 69     | 68      | 69      |
| P 25                | 41     | 38      | 45      |
| P 50                | 51     | 47      | 55      |
| P 75                | 58     | 55      | 59      |

**Figura 14. Pirámide poblacional especialistas médicos en SAS. Junio 2015**



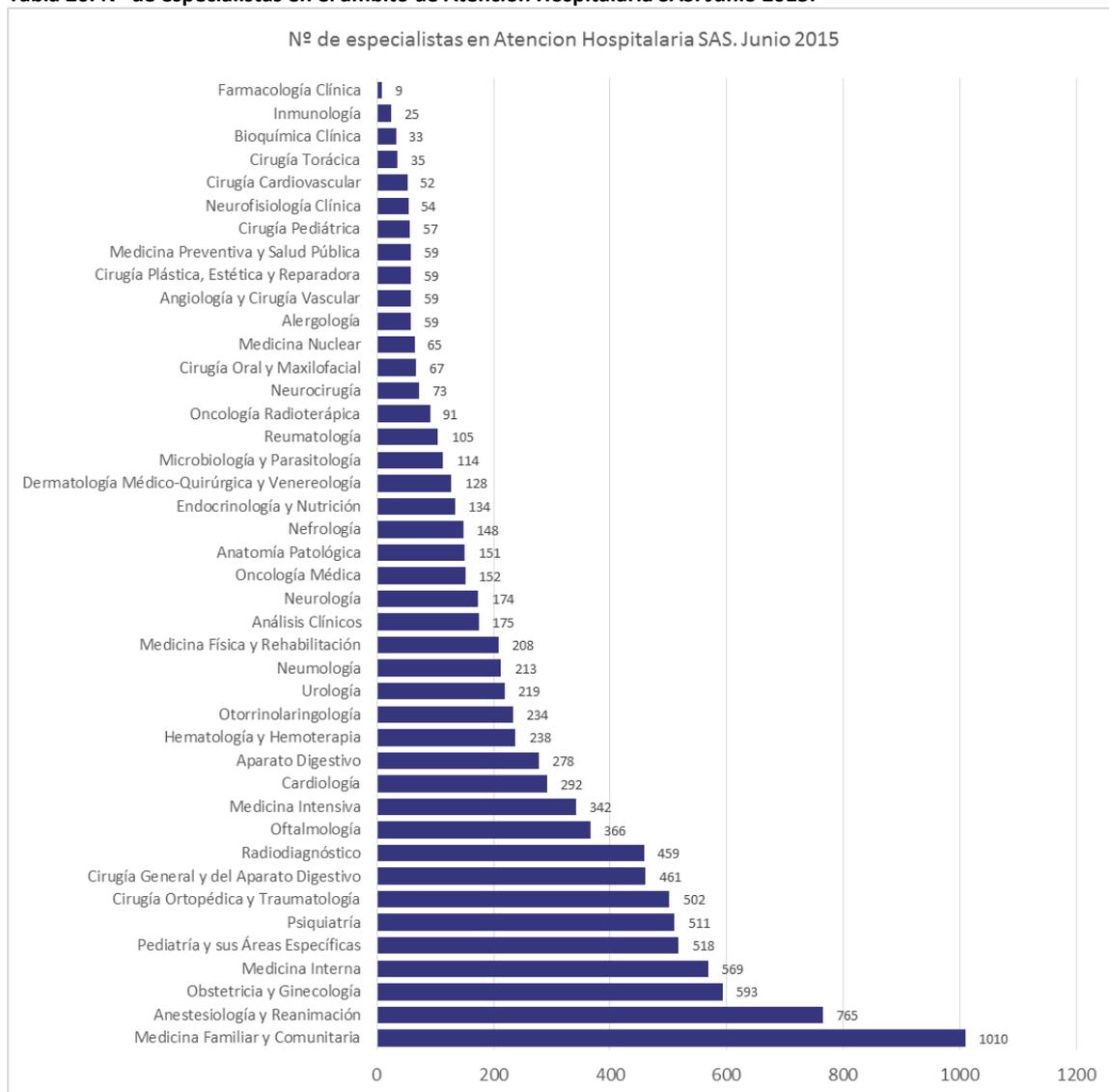
Con respecto a las especialidades, en el ámbito de Atención Primaria el número de médicos especialistas fue de 7.592, con un 84,9% especialistas en Medicina Familiar y Comunitaria y un 15,1 de especialistas en Pediatría y sus áreas específicas.

## Resultados

**Gráfico 8. Número de especialistas en el ámbito de Atención Primaria**

En el Ámbito de la Atención Hospitalaria el número de especialistas se elevó a 9.856 la especialidad más numerosa fue la de Medicina Familiar y Comunitaria con 1010 efectivos seguida de Anestesiología y Reanimación (765) y en tercer lugar Obstetricia y Ginecología (593).

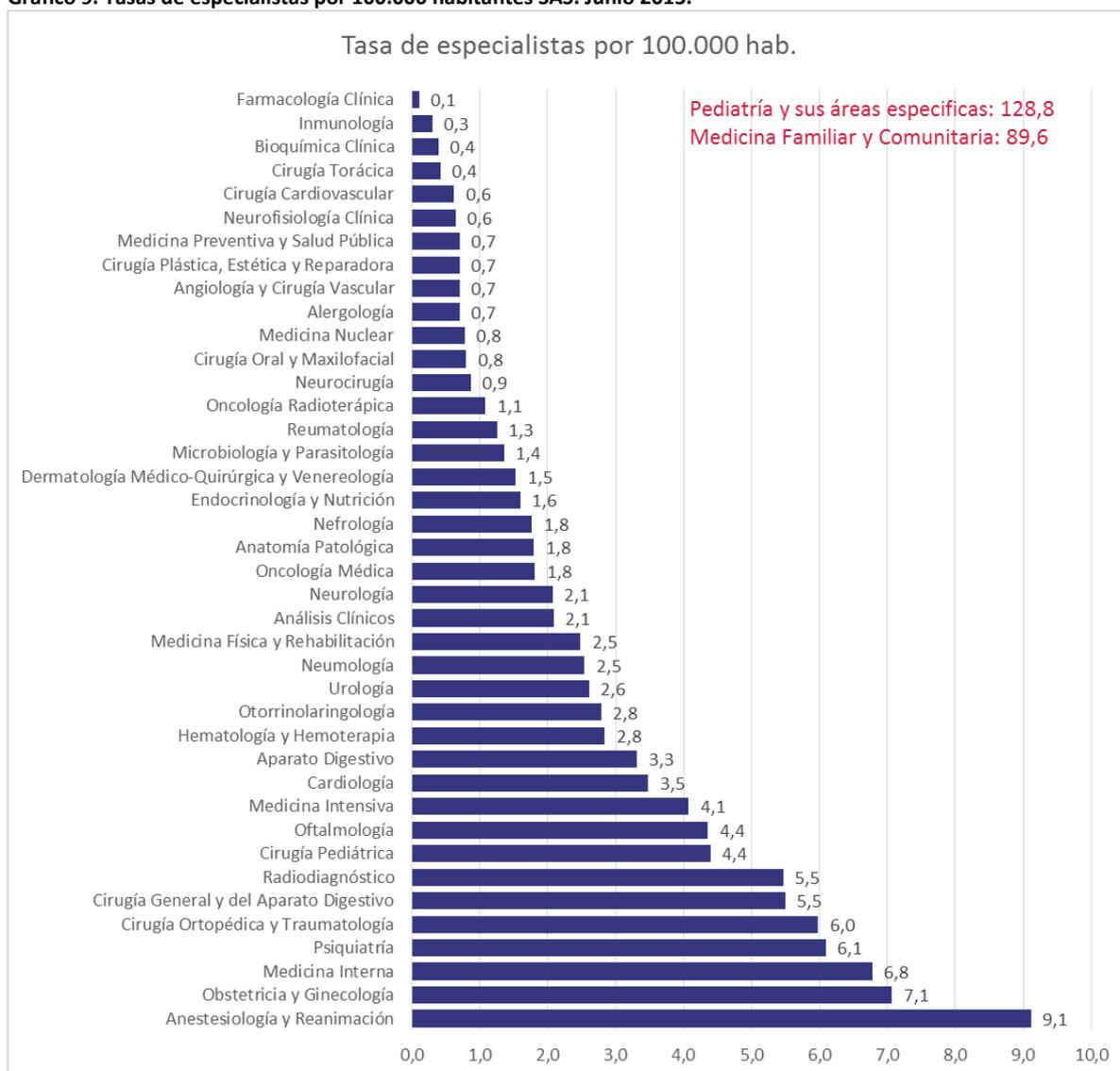
**Tabla 20. Nº de especialistas en el ámbito de Atención Hospitalaria SAS. Junio 2015.**



## TASAS DE ESPECIALISTAS SAS –ANDALUCÍA

El valor de la tasa por 100.000 habitantes más elevada la presentó Pediatría y sus Áreas específicas pues se calculó sobre la base poblacional de menores de 14 años. La segunda tasa más alta corresponde con Medicina de Familia y Comunitaria que se situó en 89,6 especialistas por 100.000 habitantes. Por el extremo opuesto existen 14 especialidades con una tasa inferior a 1 por 100.000 habitantes entre las que se encuentran Farmacología Clínica, Inmunología, Bioquímica Clínica, Cirugía Torácica entre otras tal como se muestra en el gráfico

**Gráfico 9. Tasas de especialistas por 100.000 habitantes SAS. Junio 2015.**



## DISTRIBUCIÓN PROVINCIAL

El estudio de la densidad de médicos del SAS por 100.000 habitantes (Proyecciones de Población IEA Provincias 2.013-2.035) mostró que Almería era la provincia que poseía una menor densidad, 178,2 médicos por 100.000 habitantes, frente a Granada que disponía de tasa más alta situada en 237,5.

A nivel de Andalucía se contabilizaron 8 médicos en AP frente a 10 médicos de Hospital, existiendo diferencias entre provincias. Almería, poseía la ratio de médicos de AP ligeramente superior a 1 y Jaén con 9 médicos de AP frente a 10 de hospital.

La comparación interprovincial presenta una serie de limitaciones ya que no se dispone de información de las Agencias Públicas que contribuyen a elevar la tasa en el ámbito de la Atención Hospitalaria en la red asistencial pública. No obstante se presentan los datos comparados entre provincias para el primer nivel de atención y el nivel hospitalario.

En el ámbito de Atención Primaria la provincia con la tasa más alta en AP fue Jaén con 103 médicos por 100.000 habitantes y en el lado opuesto, se situó Málaga con una tasa de 80 médicos por 100.000 hab. En el nivel de atención Hospitalaria fue Almería, 86,5 médicos por 100.000 habitantes, la provincia con la menor densidad frente Granada con la mayor tasa situada

Gráfico 10. Tasa de médicos por 100.000 habitantes del SAS

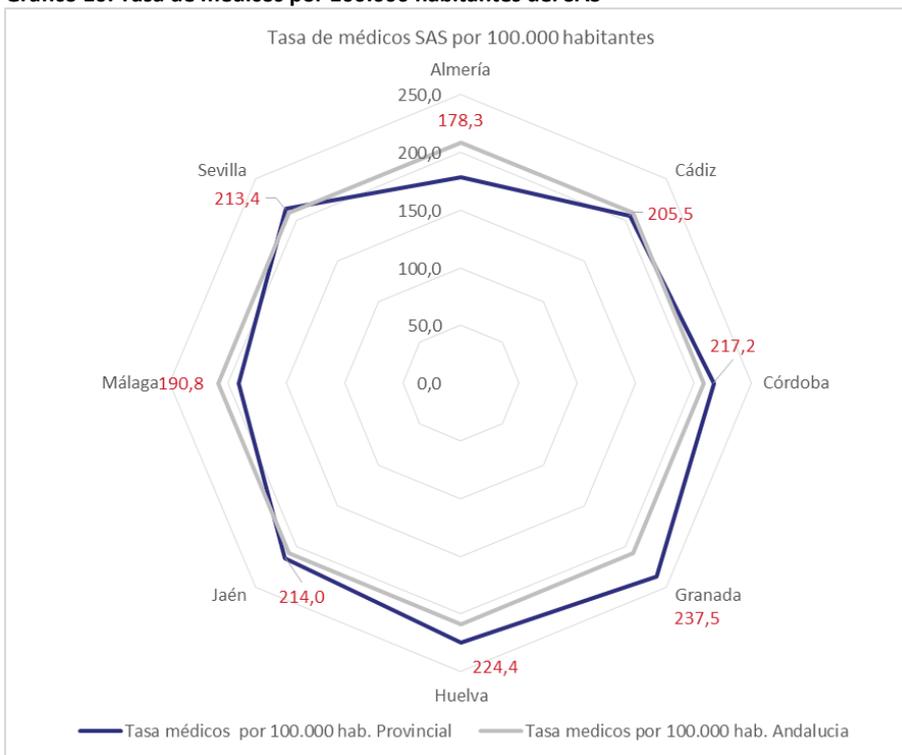


Gráfico 11. Razón Médicos en AP frente a AH

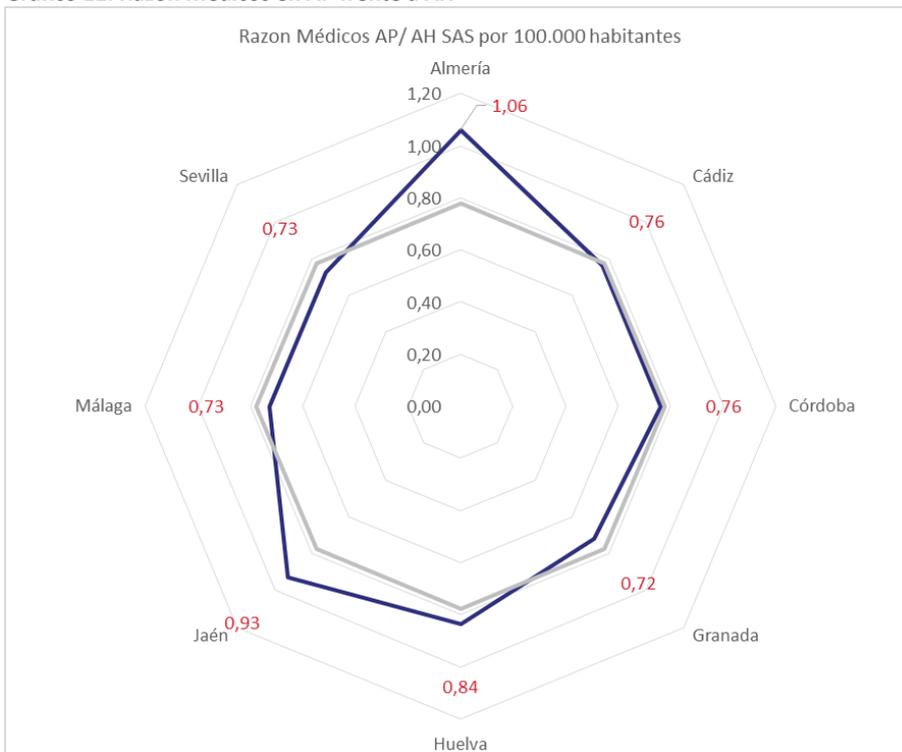


Gráfico 12. Tasa de médicos de AP por 100.000 habitantes SAS

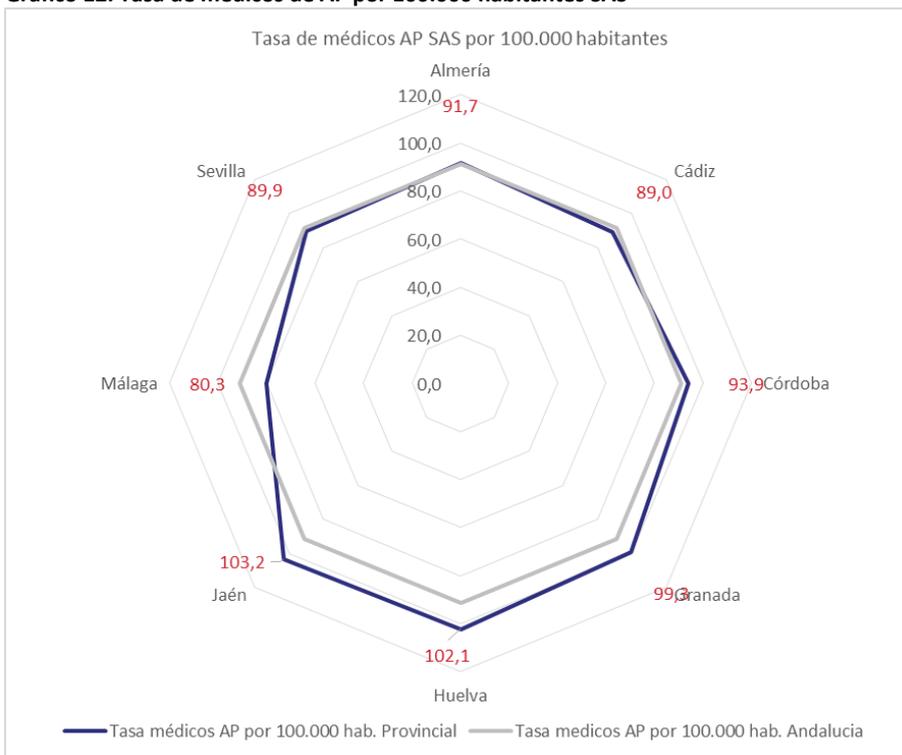
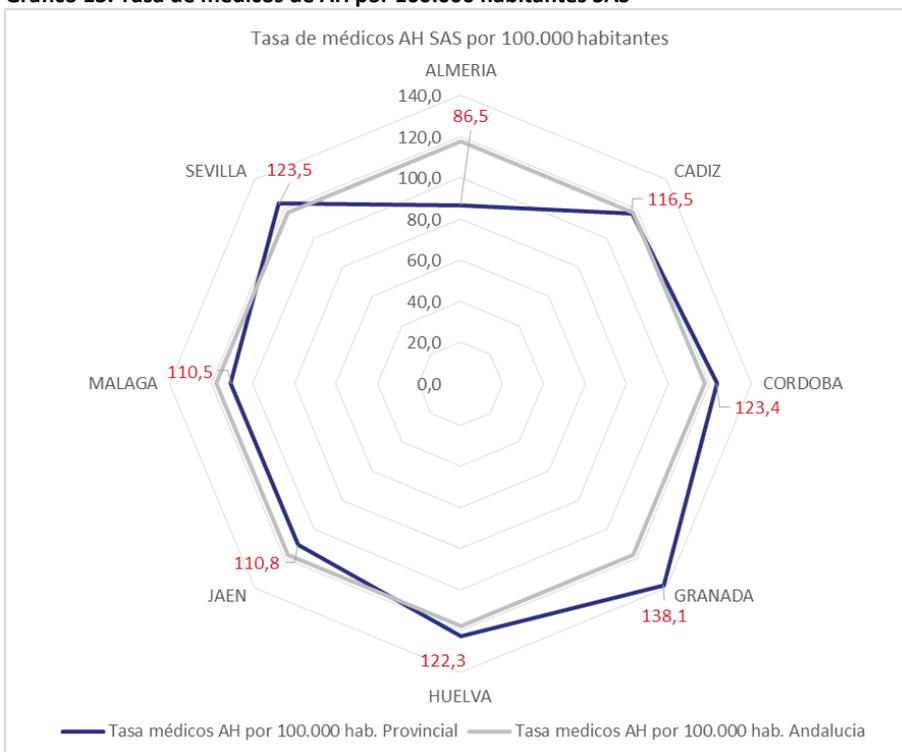


Gráfico 13. Tasa de médicos de AH por 100.000 habitantes SAS



**EQUIVALENTE A TIEMPO COMPLETO.**

La conversión de personas (médicos) a equivalentes a tiempo completo (ETC) se realizó según las horas contratadas mes. De esta forma se calculó la ratio entre el número de profesionales y los ETC. Los resultados mostraron que en todas las especialidades el número de personas supera a los ETC aunque existen diferencias entre especialidades; en el caso de Cirugía Plástica, Estética y Reparadora, Cirugía Oral y Maxilofacial y Dermatología la ratio es superior a 1,15 frente Medicina Preventiva y Salud Pública y Bioquímica Clínica que no supera el 1,02.

**Tabla 21. Distribución por especialidad del número de especialistas y ETC.**

|   | Nº<br>Especialistas | ETC      | Ratio<br>Especialista/ETC |
|---|---------------------|----------|---------------------------|
| Cirugía Plástica, Estética y Reparadora       | 59                  | 49,25    | 1,20                      |
| Cirugía Oral y Maxilofacial                   | 67                  | 56,86    | 1,18                      |
| Dermatología Médico-Quirúrgica y Venereología | 128                 | 110,13   | 1,16                      |
| Oncología Médica                              | 152                 | 133,89   | 1,14                      |
| Reumatología                                  | 105                 | 93,93    | 1,12                      |
| Neurología                                    | 174                 | 155,94   | 1,12                      |
| Oftalmología                                  | 366                 | 328,43   | 1,11                      |
| Obstetricia y Ginecología                     | 593                 | 532,24   | 1,11                      |
| Anestesiología y Reanimación                  | 765                 | 693,02   | 1,10                      |
| Angiología y Cirugía Vasculat                 | 59                  | 53,71    | 1,10                      |
| Endocrinología y Nutrición                    | 134                 | 122,19   | 1,10                      |
| Cirugía Ortopédica y Traumatología            | 502                 | 458,11   | 1,10                      |
| Neurofisiología Clínica                       | 54                  | 49,44    | 1,09                      |
| Inmunología                                   | 25                  | 22,97    | 1,09                      |
| Medicina Intensiva                            | 342                 | 314,66   | 1,09                      |
| Aparato Digestivo                             | 278                 | 256,04   | 1,09                      |
| Otorrinolaringología                          | 234                 | 216,31   | 1,08                      |
| Medicina Física y Rehabilitación              | 208                 | 192,29   | 1,08                      |
| Medicina Interna                              | 569                 | 527,76   | 1,08                      |
| Alergología                                   | 59                  | 55,05    | 1,07                      |
| Urología                                      | 219                 | 204,57   | 1,07                      |
| Neurocirugía                                  | 73                  | 68,20    | 1,07                      |
| Microbiología y Parasitología                 | 114                 | 106,74   | 1,07                      |
| Cardiología                                   | 292                 | 273,65   | 1,07                      |
| Radiodiagnóstico                              | 459                 | 430,28   | 1,07                      |
| Nefrología                                    | 148                 | 138,79   | 1,07                      |
| Cirugía General y del Aparato Digestivo       | 461                 | 432,95   | 1,06                      |
| Neumología                                    | 213                 | 200,14   | 1,06                      |
| Cirugía Cardiovascular                        | 52                  | 48,93    | 1,06                      |
| Oncología Radioterápica                       | 91                  | 85,63    | 1,06                      |
| Medicina Familiar y Comunitaria               | 7516                | 7.081,78 | 1,06                      |
| Hematología y Hemoterapia                     | 238                 | 224,32   | 1,06                      |

**Resultados**

|                                     |      |          |      |
|-------------------------------------|------|----------|------|
| Cirugía Pediátrica                  | 57   | 53,81    | 1,06 |
| Farmacología Clínica                | 9    | 8,50     | 1,06 |
| Pediatría y sus Áreas Específicas   | 1671 | 1.578,46 | 1,06 |
| Medicina Nuclear                    | 65   | 61,75    | 1,05 |
| Psiquiatría                         | 511  | 487,72   | 1,05 |
| Análisis Clínicos                   | 175  | 167,80   | 1,04 |
| Anatomía Patológica                 | 151  | 145,16   | 1,04 |
| Cirugía Torácica                    | 35   | 33,97    | 1,03 |
| Medicina Preventiva y Salud Pública | 59   | 57,59    | 1,02 |
| Bioquímica Clínica                  | 33   | 32,45    | 1,02 |

## CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS DE LOS ESPECIALISTAS MÉDICOS EN EL SERVICIO ANDALUZ DE SALUD

### DIFERENCIAS DEMOGRÁFICAS SEGÚN ÁMBITO DE ACTUACIÓN.

Con respecto a las características demográficas de los especialistas según ámbito de atención cabe destacar que más del 50% de la plantilla de Atención Primaria tenía una edad superior a 55 años, con una edad media de 51,6 años y desviación estándar de 8,8 años. Se apreciaron diferencias según sexo, pues en el caso de las mujeres esta edad se redujo a 49,0 (DE 9,1) y en los hombres se elevó a 54,3 años (DE 7,4). En el caso de Atención Hospitalaria la mediana se situó en 48 y la media en 47,6 años (DE 10,3) manifestándose igualmente un mayor envejecimiento de los efectivos hombres. La distribución por sexo, en Atención Primaria el porcentaje de mujeres superó en un punto al de hombres, en el caso de la Atención Hospitalaria el % de hombres se situó en un 56% y, como se observa en ambas pirámides poblacionales los nuevos ingresos el número de mujeres es superior al de hombres apuntando a una mayor feminización de la profesión médica.

| Tabla 22. Edad Media : Especialistas de Atención Primaria |       |       |       | Tabla 23. Edad Media Especialistas de Atención Hospitalaria |       |       |       |
|---|-------|-------|-------|---|-------|-------|-------|
|   | Todos | M     | H     |   |       | M     | H     |
| N   | 7.650 | 3.916 | 3.734 | N   | 9.843 | 4.437 | 5.406 |
| Perdidos  | 9     | 7     | 2     | Perdidos  | 13    | 9     | 4     |
| Media   | 51,6  | 49,0  | 54,3  | Media   | 47,6  | 44,3  | 50,3  |
| DE  | 8,8   | 9,1   | 7,4   | DE  | 10,3  | 9,8   | 9,9   |
| Mínimo  | 28    | 28    | 28    | Mínimo  | 27    | 27    | 28    |
| Máximo  | 69    | 67    | 69    | Máximo  | 69    | 68    | 69    |
| P 25  | 45    | 42    | 52    | P 25  | 38    | 36    | 42    |
| P 50  | 55    | 51    | 56    | P 50  | 48    | 43    | 52    |
| P 75  | 58    | 57    | 59    | P 75  | 56    | 52    | 59    |

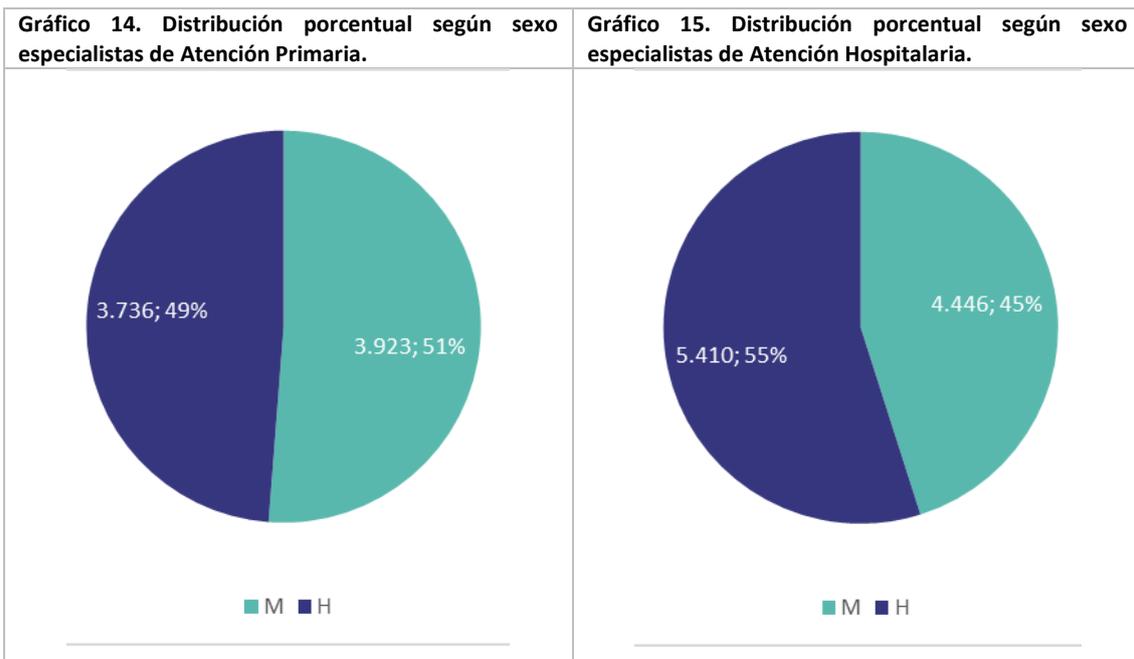


Figura 15. Pirámide poblacional especialistas Atención Primaria.

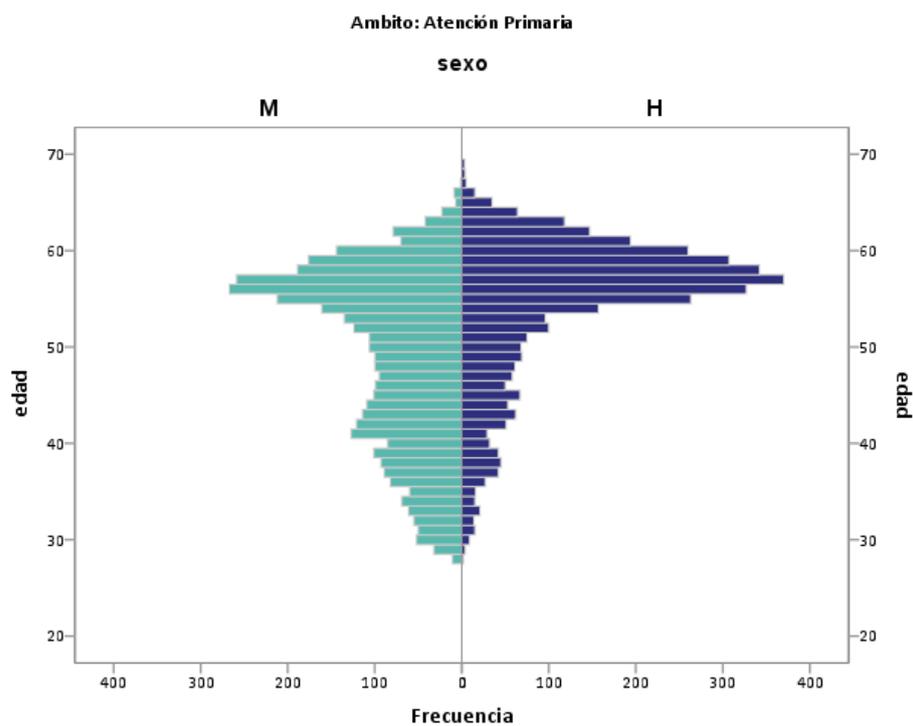
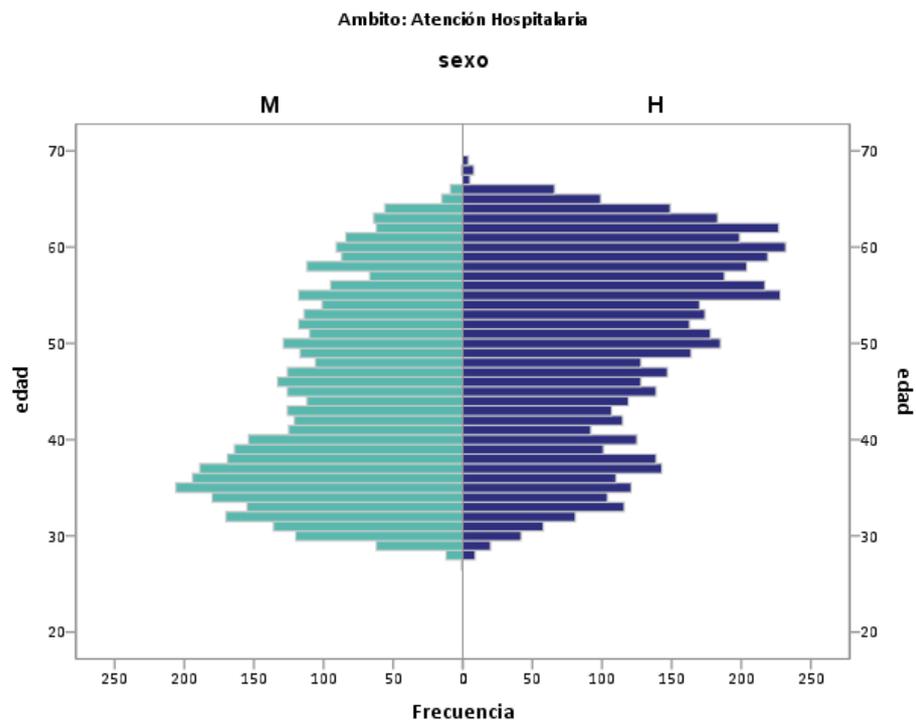


Figura 16. Pirámide poblacional especialistas Atención Hospitalaria.



## FEMINIZACIÓN DE LAS ESPECIALIDADES MÉDICAS.

De las 42 especialidades estudiadas en 19 de ellas más del 50% de sus efectivos son mujeres, oscilando los valores entre un 9,6% de Urología y el 77,8% de Farmacología Clínica.

Las especialidades quirúrgicas como Urología, Cirugía Ortopédica y Traumatología, Cirugía Cardiovascular, Cirugía Torácica y Neurocirugía tenían menos del 25% de sus efectivos mujeres.

En el gráfico 10 se representa para cada especialidad la mediana de la tasa de feminización de las provincias andaluzas y el rango intercuartílico. Las diferencias del grado de feminización entre las provincias fueron más notables en las especialidades como Inmunología, Bioquímica o Cirugía Plástica y el grado de feminización se presentó más semejante entre provincias en especialidades como Medicina Familiar y Comunitaria, Nefrología, Aparato Digestivo y Pediatría.

**Gráfico 16. Tasa de feminización de las especialidades médicas en el SAS.**

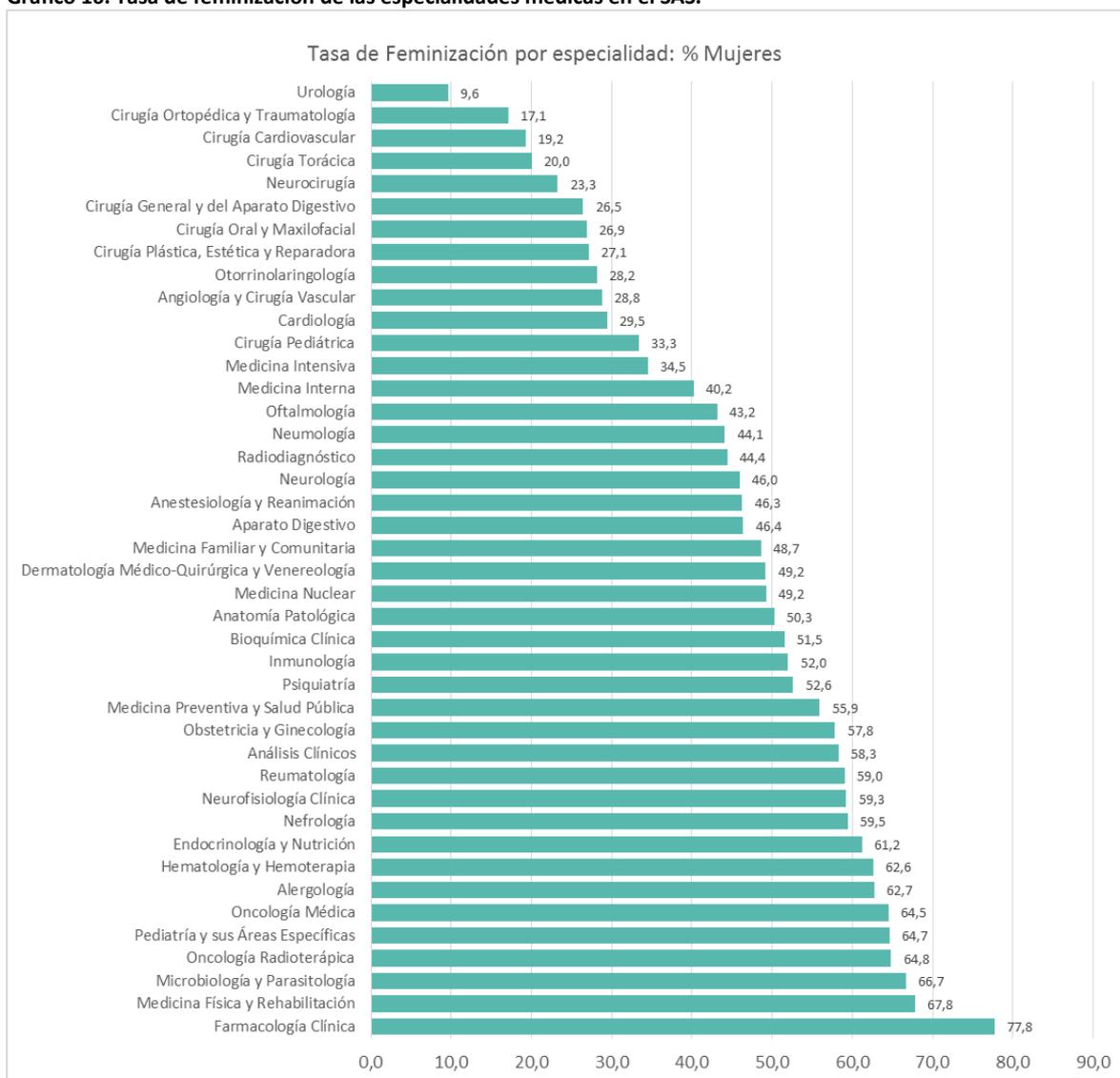
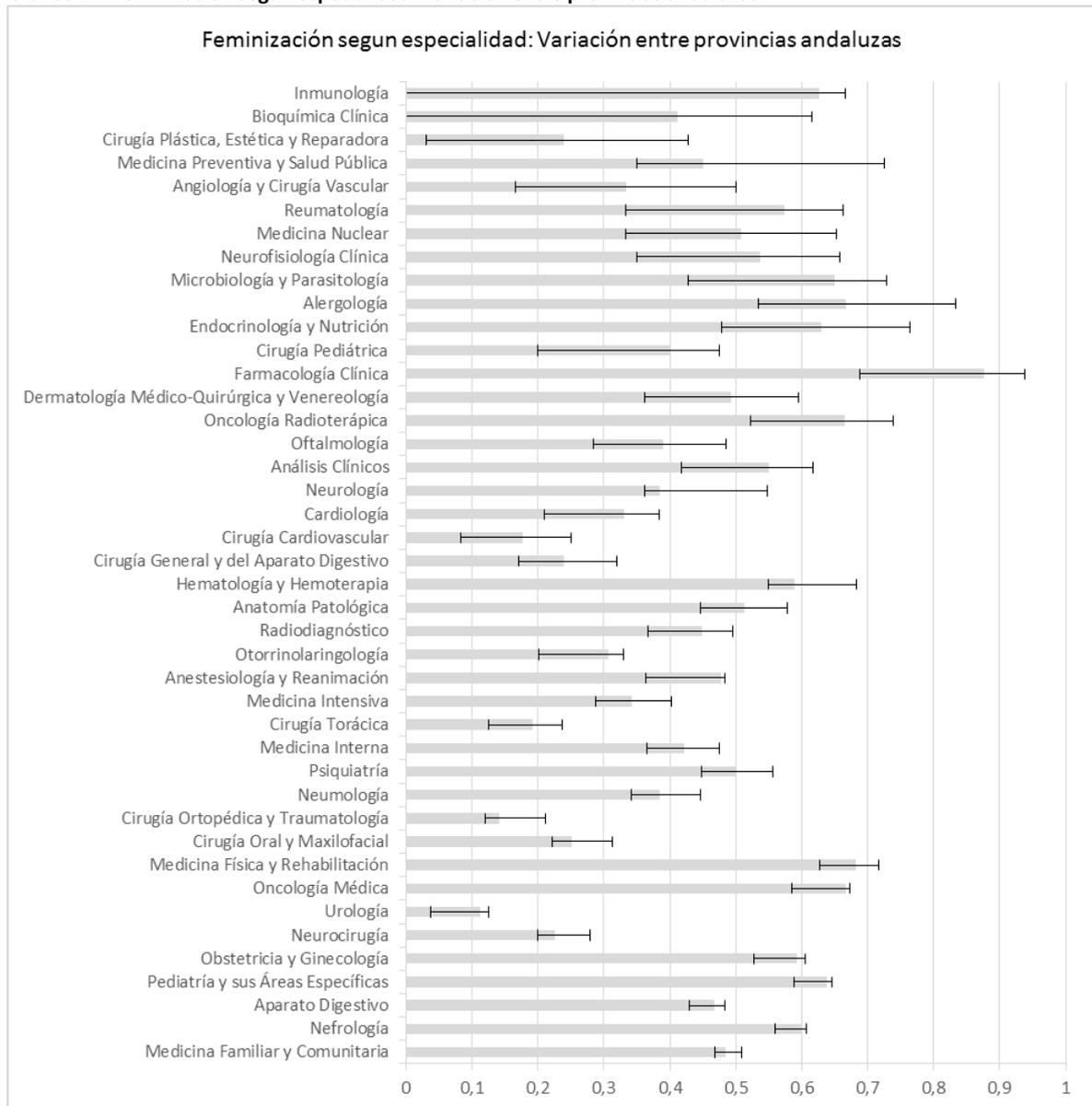


Gráfico 17. Feminización según especialidad: variación entre provincias andaluzas.



## GRADO DE ENVEJECIMIENTO

Con respecto al grado de envejecimiento más del 40,1% de la plantilla de especialistas mostró una edad superior a 55 años y 23 especialidades de las 42 especialidades estudiadas tenían más del 30% de los efectivos con una edad superior a 55 años. Las especialidades más envejecidas son Análisis Clínico y Medicina Familiar y Comunitaria con más del 50% de los efectivos con una edad superior a 55 años frente a Angiología y Cirugía Vascolar, Oncología Médica, Bioquímica, Medicina Nuclear y Cirugía Oral y Maxilofacial con menos del 20% de mayores de 55 años. En el grafico 12 se representa para cada especialidad la mediana del porcentaje de mayores de 55 años de las provincias andaluzas y el rango intercuartílico La diferencia del grado de envejecimiento entre provincias es menor en especialidades como Hematología, Oncología Medica y Obstetricia y Ginecología y mayor en Alergia, Inmunología y Cirugía Plástica.

**Gráfico 18. Grado de envejecimiento por especialidad médica en el SAS.**

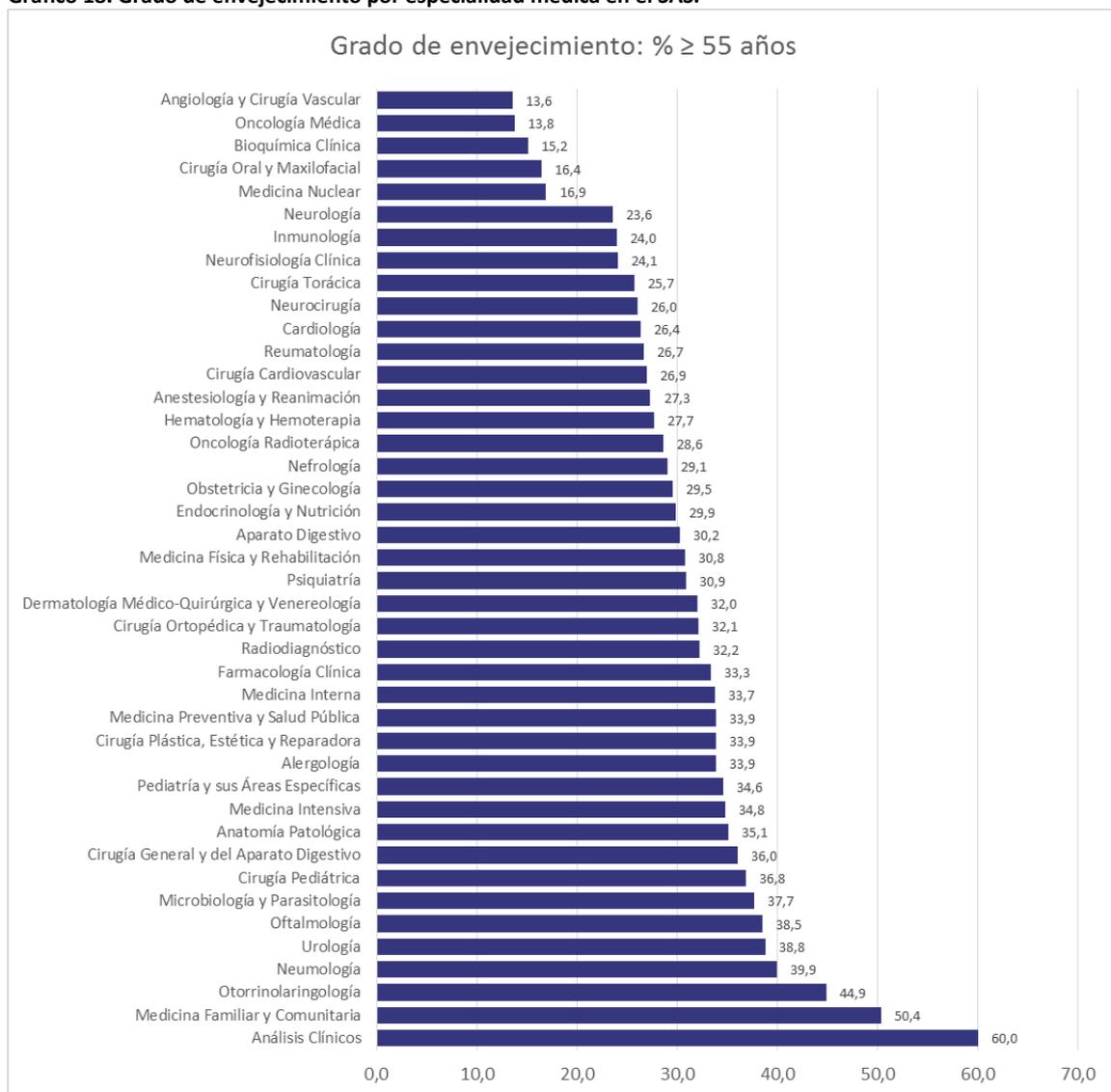
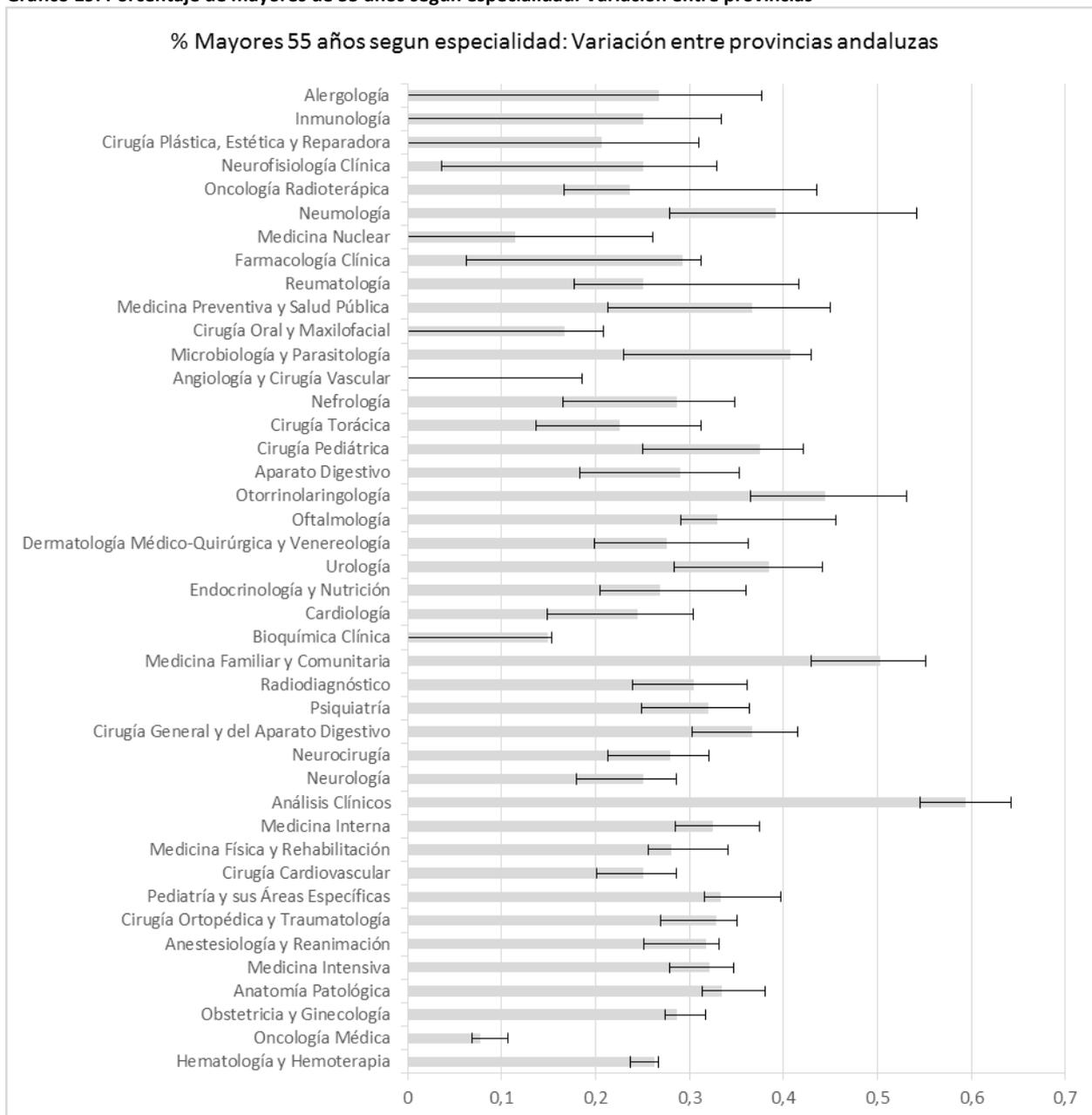


Gráfico 19. Porcentaje de mayores de 55 años según especialidad. Variación entre provincias



## PIRÁMIDES POBLACIONALES DE CADA UNA DE LAS ESPECIALIDADES MÉDICAS

La tasa de feminización y el grado de envejecimiento que se muestra en las pirámides poblacionales determinará la evolución de la oferta de especialistas en los próximos años marcada especialmente por el ritmo de salidas por jubilaciones. En el Anexo 2 se recoge la descripción de las características demográficas de cada especialidad.

### ESPECIALISTAS OTRAS NACIONALIDADES

El número total de médicos de otras nacionalidades contratados por el SAS en el mes de junio ascendió a 375 efectivos, representando un 2,1% de los especialistas contratados; las características de la información no permitieron diferenciar la nacionalidad o país de nacimiento por tanto, en este epígrafe bajo la denominación de Especialista Extranjero se engloban tanto las nacionalidades comunitarias como extracomunitarias.

El 58,7% se encontraba contratado en Atención Primaria, y con respecto a las características demográficas el 39% son mujeres, la edad media se situó en 55 años y la mediana, tanto en el caso de hombres como de mujeres, estuvo por encima de este valor.

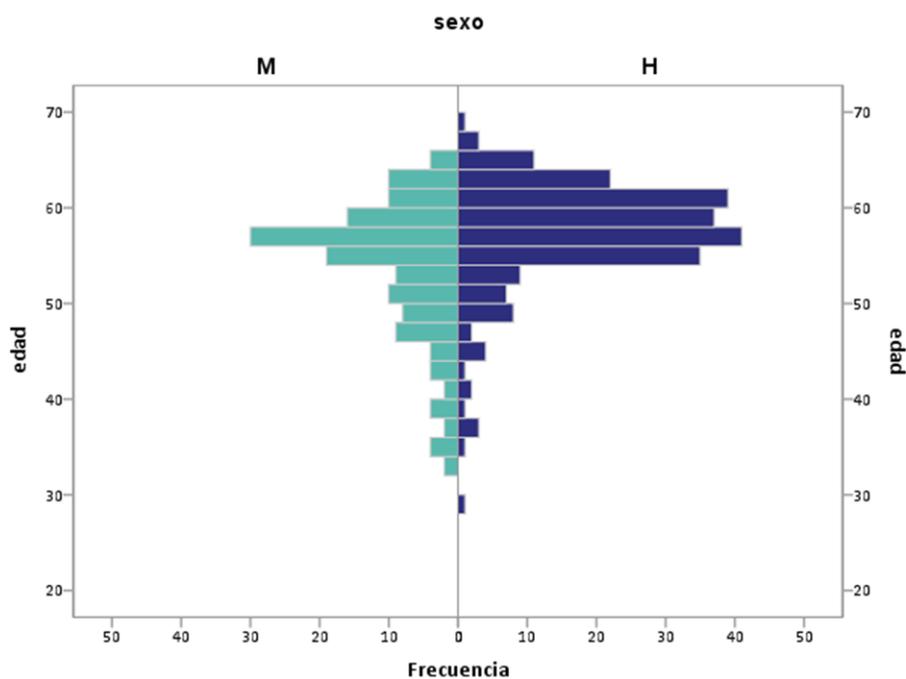
**Tabla 24. Distribución según ámbito asistencial de los especialistas extranjeros contratados por el SAS.**

|                       | Frecuencia | %    |
|-----------------------|------------|------|
| Atención Primaria     | 220        | 58,7 |
| Atención Hospitalaria | 155        | 41,3 |
| Total                 | 375        | 100  |

**Tabla 25. Caracterización etaria de los especialistas extranjeros contratados por el SAS**

|                     | Todos | M    | H     |
|---------------------|-------|------|-------|
| N                   | 375   | 147  | 228   |
| Perdidos            | 0     | 0    | 0     |
| Media               | 55,21 | 53,0 | 56,63 |
| Desviación estándar | 6,771 | 7,4  | 5,923 |
| Mínimo              | 29    | 32   | 29    |
| Máximo              | 68    | 64   | 68    |
| P 25                | 53    | 49   | 55    |
| P 50                | 56    | 55   | 57    |
| P 75                | 60    | 58   | 60    |

Figura 17. Pirámide poblacional de los especialistas extranjeros contratados en el SAS.

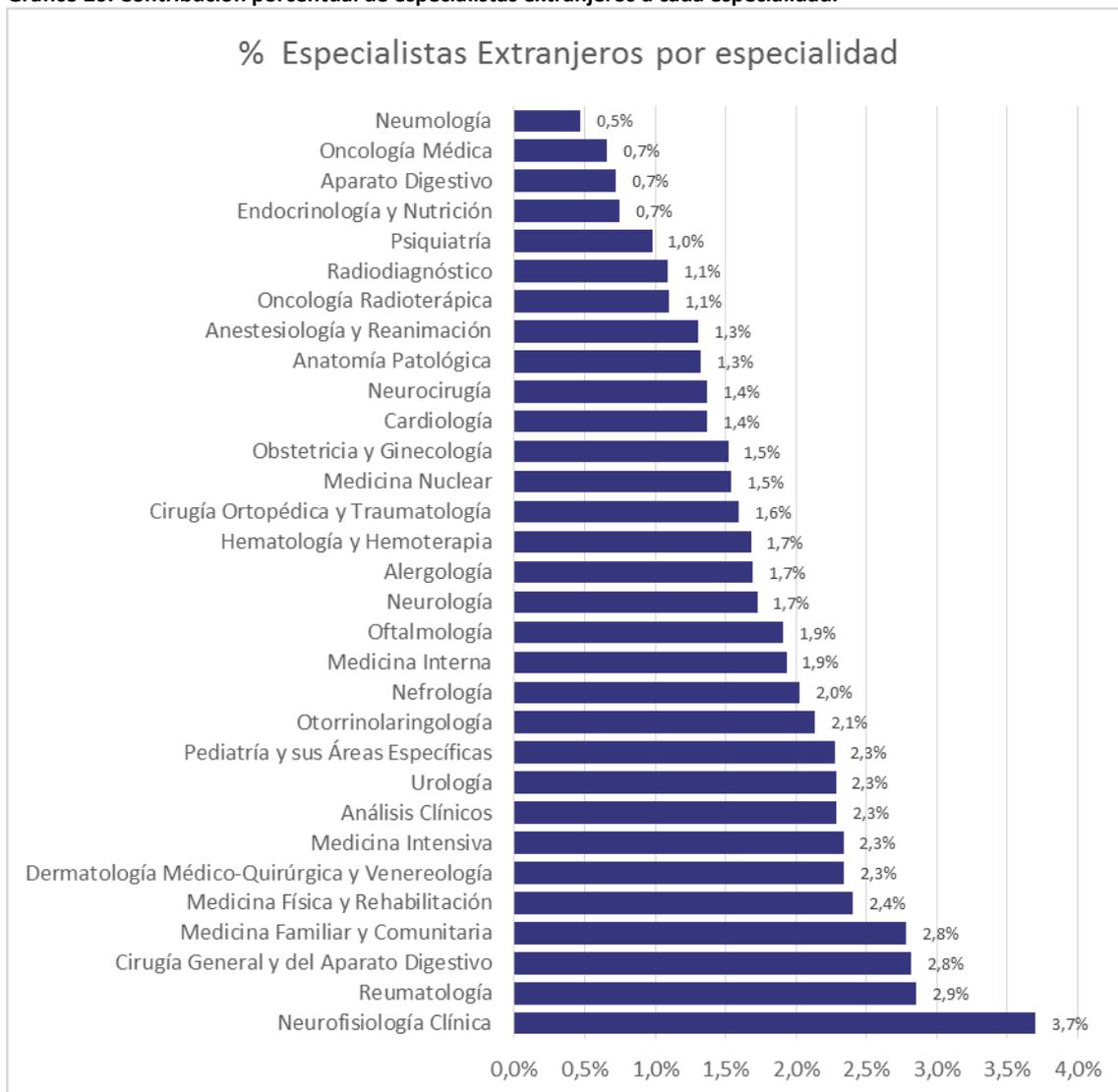


En lo que se refiere a las especialidades el mayor número de efectivos se concentra en Medicina Familiar y Comunitaria, seguida de Pediatría y sus Áreas Específicas y Cirugía General y del Aparato Digestivo. Sin embargo, la mayor contribución porcentual a las especialidades se situó en Neurofisiología Clínica representando un 3,7% de los efectivos contratados, seguido de Reumatología con un 2,9%, Cirugía General y del Aparato (2,8%), y Medicina Familiar y Comunitaria (2,5%)

**Tabla 26. Distribución del número de especialistas extranjeros según especialidad.**

|   | Frecuencia |
|---|------------|
| Medicina Familiar y Comunitaria               | 209        |
| Pediatría y sus Áreas Específicas             | 38         |
| Cirugía General y del Aparato Digestivo       | 13         |
| Medicina Interna                              | 11         |
| Anestesiología y Reanimación                  | 10         |
| Obstetricia y Ginecología                     | 9          |
| Cirugía Ortopédica y Traumatología            | 8          |
| Medicina Intensiva                            | 8          |
| Oftalmología                                  | 7          |
| Medicina Física y Rehabilitación              | 5          |
| Otorrinolaringología                          | 5          |
| Psiquiatría                                   | 5          |
| Radiodiagnóstico                              | 5          |
| Urología                                      | 5          |
| Análisis Clínicos                             | 4          |
| Cardiología                                   | 4          |
| Hematología y Hemoterapia                     | 4          |
| Dermatología Médico-Quirúrgica y Venereología | 3          |
| Nefrología                                    | 3          |
| Neurología                                    | 3          |
| Reumatología                                  | 3          |
| Anatomía Patológica                           | 2          |
| Aparato Digestivo                             | 2          |
| Neurofisiología Clínica                       | 2          |
| Alergología                                   | 1          |
| Endocrinología y Nutrición                    | 1          |
| Medicina Nuclear                              | 1          |
| Neumología                                    | 1          |
| Neurocirugía                                  | 1          |
| Oncología Médica                              | 1          |
| Oncología Radioterápica                       | 1          |

Gráfico 20. Contribución porcentual de especialistas extranjeros a cada especialidad.



### Resultados de los datos aportados por el Consejo Andaluz de Colegios de Médicos

El Consejo Andaluz de Colegios de Médicos aportó información sobre las características de los colegiados en las diferentes provincias andaluzas. Los datos facilitados fueron agregados por lo que no pudieron ser incorporados ni cruzados con la base de datos de especialistas del SAS. Todos los Colegios ofrecieron información, sin embargo, el nivel de cumplimentación fue variable. Una provincia, Sevilla, aportó información sobre los especialistas colegiados según sexo. Córdoba y Jaén no remitieron información sobre los especialistas colegiados aunque sí sobre las otras 8 variables. Las otras 6 Provincias aportaron información sobre el número de especialistas pero sin desagregar por intervalos de edad y sexo.

El número de médicos colegiados en Andalucía no se pudo determinar con exactitud con la información aportada ya que el valor total de colegiados en las 10 variables monitorizadas difería en función de la

### Resultados

disponibilidad de los registros de información y no siempre se registró el valor del dato faltante. No obstante, se consideró el valor máximo de la serie de datos reportada. De esta forma el total de médicos colegiados en Andalucía se elevó a 36.057 efectivos. Este valor, no se valoró para el cálculo de la tasa de médicos especialistas en activo y desempeñando actividad asistencial por 100.000 habitantes ya que incluye profesionales sin actividad, en otras funciones diferentes a las asistenciales.

Con respecto al número de especialistas facilitado (un total de 20.020 correspondientes a los seis colegios que remitieron esta información) no se pudo caracterizar si se trataba de profesionales que estuvieran ejerciendo la profesión, por lo que los datos presentarían un sesgo por exceso. No obstante, también presentan un sesgo por defecto ya que como se muestra en la tabla 34 existen especialidades donde el número de efectivos contratados por el SAS es superior a la cifra que aparece como colegiados debido a que se registró el total de colegiados.

Para caracterizar la línea base requerida para el modelo de planificación de especialistas y ante la ausencia de información individualizada de los colegiados que permitiera diferenciar por especialidad el número de efectivos se consideró incluir una variable auxiliar que incrementa en el número de especialistas según la diferencia entre los registros del SAS y los especialistas del colegio asumiendo un error por la calidad de los datos (tabla 12)

**Tabla 27. Distribución provincial del número de registros reportados en cada una de las variables monitorizadas por los Colegios de Médicos.**

| Provincia | Total (a) | Total (b) | Total (c) | Total (d) | Total (e) | Total (f) | Total (g) | Total (h) | Total (i) | Total (j) | Máximo |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|
| Almería   | 2.008     | 1.707     | 2.408     | 2.408     | 2.408     | 2.263     | 2.031     | 2.408     | 2.263     | 1.578     | 2.408  |
| Cádiz     | 5.091     | 5.087     | 5.090     | 5.090     | 5.090     | 5.080     | 3.598     | 637       | 3.742     | 4.451     | 5.091  |
| Córdoba   | 3.706     | 3.735     | 3.706     | 3.513     | 4.066     |           | 3.664     |           | 2.839     |           | 4.066  |
| Granada   | 4.783     | 4.783     | 4.783     | 4.783     | 4.783     | 4.783     | 4.783     |           | 4.783     | 3.440     | 4.783  |
| Huelva    | 1.947     | 1.947     | 1.947     | 1.947     | 1.947     | 1.947     |           | 1.947     | 1.754     | 1.947     | 1.947  |
| Jaén      | 1.722     | 1.522     | 2.146     | 2.146     | 2.146     | 1.802     | 856       | 2.146     | 1.640     |           | 2.146  |
| Málaga    | 7.625     | 7.625     | 7.625     | 7.625     | 7.625     | 7.625     | 3.018     |           | 5.279     | 7.625     | 7.625  |
| Sevilla   |           |           | 7.991     |           |           |           |           |           |           | 7.991     | 7.991  |
|           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |        |
|           | 26.882    | 26.406    | 35.696    | 27.512    | 28.065    | 23.500    | 17.950    | 7.138     | 22.300    | 27.032    | 36.057 |

- (a) Fecha de inscripción
- (b) Fecha de nacimiento
- (c) Sexo
- (d) País de nacimiento
- (e) Universidad de licenciatura
- (f) Fecha de finalización de los estudios de licenciatura
- (g) Fecha de finalización de los estudios de especialidad
- (h) Función profesional
- (i) Modalidades del ejercicio profesional
- (j) Nº especialistas

## Resultados

**Tabla 28. Distribución provincial de los médicos colegiados según la antigüedad en años en la fecha de inscripción en el colegio de médicos.**

|           | Menos de 5 años | %  | [5-9] años | %  | [10-19] años | %  | [20-29] años | %  | [30-39] años | %  | [40-70] años | %  | Total  |
|-----------|-----------------|----|------------|----|--------------|----|--------------|----|--------------|----|--------------|----|--------|
| Almería   | 612             | 30 | 275        | 14 | 527          | 26 | 91           | 5  | 415          | 21 | 88           | 4  | 2.008  |
| Cádiz     | 1.127           | 22 | 523        | 10 | 1.006        | 20 | 1.032        | 20 | 1.047        | 21 | 356          | 7  | 5.091  |
| Córdoba   | 721             | 19 | 429        | 12 | 775          | 21 | 725          | 20 | 818          | 22 | 238          | 6  | 3.706  |
| Granada   | 1.095           | 23 | 447        | 9  | 1.009        | 21 | 944          | 20 | 775          | 16 | 513          | 11 | 4.783  |
| Huelva    | 448             | 23 | 208        | 11 | 408          | 21 | 391          | 20 | 388          | 20 | 104          | 5  | 1.947  |
| Jaén      | 424             | 25 | 198        | 11 |              |    | 470          | 27 | 449          | 26 | 181          | 11 | 1.722  |
| Málaga    | 1.676           | 22 | 947        | 12 | 1.726        | 23 | 1.561        | 20 | 1.326        | 17 | 389          | 5  | 7.625  |
| Sevilla   | -               |    | -          |    | -            |    | -            |    | -            |    | -            |    | -      |
| Andalucía | 6.103           | 23 | 3.027      | 11 | 5.451        | 20 | 5.214        | 19 | 5.218        | 19 | 1.869        | 7  | 26.882 |

**Tabla 29. Distribución provincial de los médicos colegiados según tramos de edad en años.**

|           | Menos 25 años | % | 26-35 años | %  | 36-45 años | %  | 46-55 años | %  | 56-65 años | %  | Más de 66 años | %  | Total  |
|-----------|---------------|---|------------|----|------------|----|------------|----|------------|----|----------------|----|--------|
| Almería   | 31            | 2 | 404        | 24 | 457        | 27 | 565        | 33 | 35         | 2  | 215            | 13 | 1707   |
| Cádiz     | 70            | 1 | 850        | 17 | 950        | 19 | 1.132      | 22 | 1.491      | 29 | 594            | 12 | 5087   |
| Córdoba   | 64            | 2 | 666        | 18 | 605        | 16 | 885        | 24 | 1.116      | 30 | 399            | 11 | 3735   |
| Granada   | 90            | 2 | 889        | 19 | 737        | 15 | 810        | 17 | 1.408      | 29 | 849            | 18 | 4783   |
| Huelva    | 3             | 0 | 309        | 16 | 335        | 17 | 453        | 23 | 626        | 32 | 221            | 11 | 1947   |
| Jaén      | 3             | 0 | 315        | 21 |            |    | 452        | 30 | 752        | 49 |                | 0  | 1522   |
| Málaga    | 108           | 1 | 1.257      | 16 | 1.527      | 20 | 1.871      | 25 | 1.984      | 26 | 878            | 12 | 7625   |
| Sevilla   | -             |   | -          |    | -          |    | -          |    | -          |    | -              |    | -      |
| Andalucía | 369           | 1 | 4.690      | 18 | 4.611      | 17 | 6.168      | 23 | 7.412      | 28 | 3.156          | 12 | 26.406 |

**Gráfico 21. Distribución provincial de los médicos colegiados según sexo.**

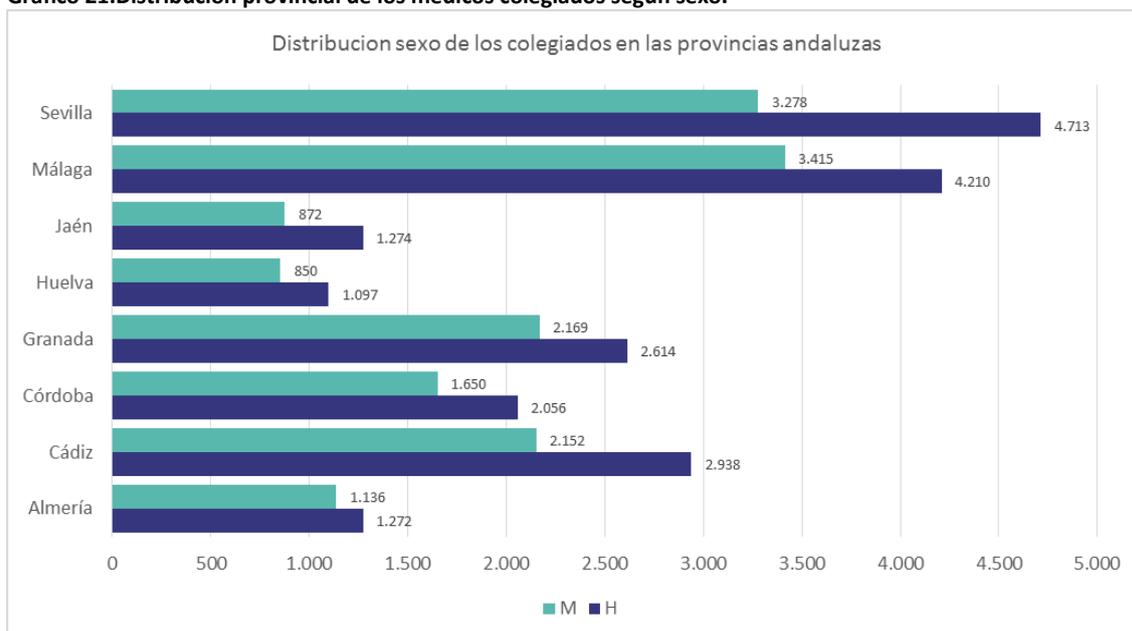


Gráfico 22. Distribución de los médicos colegiados según nacionalidad.



Tabla 30. Distribución provincial de los médicos colegiados según procedencia del título universitario.

|              | Andalucía     | %         | Resto España | %         | Otros países Comunitarios | %          | Países Extracomunitarios | %        | No consta  | %        | Total         |
|--------------|---------------|-----------|--------------|-----------|---------------------------|------------|--------------------------|----------|------------|----------|---------------|
| Almería      | 1.873         | 78        | 361          | 15        | 14                        | 0,6        | 160                      | 7        |            | 0        | 2.408         |
| Cádiz        | 4.398         | 86        | 523          | 10        | 29                        | 0,6        | 140                      | 3        |            | 0        | 5.090         |
| Córdoba      | 3.176         | 78        | 404          | 10        | 8                         | 0,2        | 114                      | 3        |            | 0        | 4.066         |
| Granada      | 3.739         | 78        | 472          | 10        |                           | 0,0        |                          | 0        | 572        | 12       | 4.783         |
| Huelva       | 1.661         | 85        | 234          | 12        | 9                         | 0,5        | 43                       | 2        |            | 0        | 1.947         |
| Jaén         | 1.868         | 87        | 196          | 9         | 8                         | 0,4        | 74                       | 3        |            | 0        | 2.146         |
| Málaga       | 5.961         | 78        | 983          | 13        | 87                        | 1,1        | 83                       | 1        | 82         | 1        | 7.625         |
| <b>Total</b> | <b>22.676</b> | <b>81</b> | <b>3.173</b> | <b>11</b> | <b>155</b>                | <b>0,6</b> | <b>614</b>               | <b>2</b> | <b>654</b> | <b>2</b> | <b>28.065</b> |

Tabla 31. Distribución provincial de los médicos colegiados según Provincia y años transcurridos desde la finalización de la licenciatura.

|                  | Menos 5 años | %        | [6-10] años  | %         | [11-20] años | %         | [21-30] años | %         | [31-40] años | %         | Más de 41 años | %         | Total         |
|------------------|--------------|----------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|----------------|-----------|---------------|
| Almería          | 175          | 8        | 219          | 10        | 475          | 21        | 504          | 22        | 715          | 32        | 175            | 8         | 2.263         |
| Cádiz            | 395          | 8        | 471          | 9         | 1006         | 20        | 1198         | 24        | 1455         | 29        | 555            | 11        | 5.080         |
| Córdoba          |              |          |              |           |              |           |              |           |              |           |                |           |               |
| Granada          | 551          | 12       | 406          | 8         | 773          | 16        | 995          | 21        | 1369         | 29        | 435            | 9         | 4.783         |
| Huelva           | 153          | 8        | 180          | 9         | 156          | 8         | 177          | 9         | 181          | 9         | 1100           | 56        | 1.947         |
| Jaén             | 154          | 9        | 156          | 9         |              |           | 505          | 28        | 712          | 40        | 275            | 15        | 1.802         |
| Málaga           | 760          | 10       | 826          | 11        | 1487         | 20        | 1807         | 24        | 1867         | 24        | 795            | 10        | 7.625         |
| Sevilla          | -            |          | -            |           | -            |           | -            |           | -            |           | -              |           | -             |
| <b>Andalucía</b> | <b>2.188</b> | <b>9</b> | <b>2.258</b> | <b>10</b> | <b>3.897</b> | <b>17</b> | <b>5.186</b> | <b>22</b> | <b>6.299</b> | <b>27</b> | <b>3.335</b>   | <b>14</b> | <b>23.500</b> |

**Tabla 32. Distribución provincial de los médicos colegiados según los años trascurridos desde la finalización de la especialidad.**

|                  | Menos 5 años | %         | 6-10 años    | %         | 11-20 años   | %         | 21-30 años   | %         | 31-40 años   | %         | Mas de 41 años | %        | No consta    |               |
|------------------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|----------------|----------|--------------|---------------|
| Almería          | 263          | 13        | 268          | 13        | 495          | 24        | 325          | 16        | 612          | 30        | 68             | 3        | 0            | 2.031         |
| Cádiz            | 527          | 15        | 534          | 15        | 1.213        | 34        | 477          | 13        | 586          | 16        | 261            | 7        | 0            | 3.598         |
| Córdoba          | 436          |           | 333          |           | 611          |           | 856          |           | 1.094        |           | 334            |          | 0            | 3.664         |
| Granada          | 443          | 9         | 455          | 10        | 798          | 17        | 566          | 12        | 590          | 12        | 283            | 6        | 1.648        | 4.783         |
| Huelva           |              |           |              |           |              |           |              |           |              |           |                |          |              |               |
| Jaén             | 109          | 13        | 172          | 20        |              |           | 202          | 24        | 256          | 30        | 117            | 14       |              | 856           |
| Málaga           | 293          | 10        | 395          | 13        | 878          | 29        | 490          | 16        | 700          | 23        | 262            | 9        | 0            | 3.018         |
| Sevilla          | -            |           | -            |           | -            |           | -            |           | -            |           | -              |          |              | -             |
| <i>Andalucía</i> | <i>2.071</i> | <i>12</i> | <i>2.157</i> | <i>12</i> | <i>3.995</i> | <i>22</i> | <i>2.916</i> | <i>16</i> | <i>3.838</i> | <i>21</i> | <i>1.325</i>   | <i>7</i> | <i>1.648</i> | <i>17.950</i> |

**Tabla 33. Distribución provincial de los médicos colegiados en función del desempeño de actividad asistencial.**

|                  | Asistencial  | %         | No Asistencial | %         | Sin actividad |           | Total         |
|------------------|--------------|-----------|----------------|-----------|---------------|-----------|---------------|
| Almería          | 2.257        | 94        | 48             | 2         | 103           | 4         | 2.408         |
| Cádiz            |              | 0         |                | 0         | 637           | 13        | 5.091         |
| Córdoba          |              |           |                |           |               |           |               |
| Granada          |              |           |                |           |               |           |               |
| Huelva           | 1.754        | 90        |                | 0         | 193           | 10        | 1.947         |
| Jaén             | 622          | 29        | 1.205          | 56        | 319           | 15        | 2.146         |
| Málaga           |              |           |                |           |               |           |               |
| Sevilla          |              |           |                |           |               |           |               |
| <i>Andalucía</i> | <i>4.633</i> | <i>40</i> | <i>1.253</i>   | <i>11</i> | <i>1.252</i>  | <i>11</i> | <i>11.592</i> |

**Tabla 34. Distribución provincial de los médicos colegiados según el sector en el que desempeñan su actividad.**

|                  | Privado      | %         | Público       | %         | Mixto        | %         | No ejerce  | %        | No consta  | Total         |
|------------------|--------------|-----------|---------------|-----------|--------------|-----------|------------|----------|------------|---------------|
| Almería          | 703          | 31        | 1.560         | 69        |              |           |            |          |            | 2.263         |
| Cádiz            | 986          | 26        | 2.202         | 59        | 554          | 15        |            |          |            | 3.742         |
| Córdoba          | 457          | 16        | 2.024         | 71        | 358          | 13        |            |          |            | 2.839         |
| Granada          | 747          | 16        | 2.176         | 45        | 382          | 8         | 796        | 17       | 682        | 4.783         |
| Huelva           | 362          | 21        | 1.392         | 79        |              |           |            | 0        |            | 1.754         |
| Jaén             | 220          | 13        | 1.420         | 87        |              |           |            | 0        |            | 1.640         |
| Málaga           | 1.410        | 27        | 2.821         | 53        | 1.048        | 20        |            | 0        |            | 5.279         |
| Sevilla          |              |           |               |           |              |           |            |          |            |               |
| <i>Andalucía</i> | <i>4.885</i> | <i>22</i> | <i>13.595</i> | <i>61</i> | <i>2.342</i> | <i>11</i> | <i>796</i> | <i>4</i> | <i>682</i> | <i>22.300</i> |

**Tabla 35. Distribución provincial de especialistas colegiados en especialidades seleccionadas para el estudio.**

|   | Almería | Cádiz | Granada | Huelva | Málaga | Sevilla | Total  |
|---|---------|-------|---------|--------|--------|---------|--------|
| Alergología                             | 10      | 26    | 15      | 7      | 36     | 71      | 165    |
| Análisis Clínicos                       | 11      | 15    | 49      | 16     | 41     | 87      | 219    |
| Anatomía Patológica                     | 16      | 32    | 43      | 10     | 56     | 77      | 234    |
| Anestesiología y Reanimación            | 61      | 125   | 154     | 52     | 251    | 373     | 1.016  |
| Angiología y Cirugía Vascul ar          | 7       | 13    | 20      | 7      | 15     | 20      | 82     |
| Aparato Digestivo                       | 30      | 55    | 75      | 23     | 104    | 180     | 467    |
| Bioquímica Clínica                      | 2       | 3     | 14      | 1      | 6      | 32      | 58     |
| Cardiología                             | 29      | 49    | 73      | 29     | 114    | 182     | 476    |
| Cirugía Cardiovascular                  | 1       | 4     | 10      |        | 29     | 32      | 76     |
| Cirugía General y del Aparato Digestivo | 56      | 82    | 105     | 50     | 170    | 302     | 765    |
| Cirugía Oral y Maxilofacial             | 6       | 12    | 16      | 2      | 22     | 42      | 100    |
| Cirugía Ortopédica y Traumatología      | 57      | 118   | 121     | 51     | 222    | 315     | 884    |
| Cirugía Pediátrica                      | 6       | 6     | 12      |        |        | 24      | 48     |
| Cirugía Plástica, Estética y Reparadora | 7       | 21    | 22      | 1      | 54     | 74      | 179    |
| Cirugía Torácica                        |         | 2     | 6       |        | 14     | 25      | 47     |
| Dermatología Médico-Quir y Venereología | 22      | 29    | 53      | 10     | 78     | 87      | 279    |
| Endocrinología y Nutrición              | 9       | 25    | 33      | 6      | 39     | 93      | 205    |
| Farmacología Clínica                    | 2       | 8     | 6       |        | 3      | 24      | 43     |
| Hematología y Hemoterapia               | 17      | 48    | 54      | 20     | 60     | 93      | 292    |
| Inmunología                             | 1       | 8     | 5       |        | 2      | 4       | 20     |
| Medicina Familiar y Comunitaria         | 489     | 953   | 867     | 476    | 676    | 1.695   | 5.156  |
| Medicina Física y Rehabilitación        | 22      | 31    | 36      | 23     | 39     | 133     | 284    |
| Medicina Intensiva                      | 26      | 72    | 66      | 32     | 77     | 154     | 427    |
| Medicina Interna                        | 69      | 171   | 150     | 82     | 196    | 459     | 1.127  |
| Medicina Nuclear                        | 1       | 13    | 18      | 3      | 18     | 31      | 84     |
| Medicina Preventiva y Salud Pública     | 11      | 25    | 17      | 6      | 21     | 38      | 118    |
| Microbiología y Parasitología           | 7       | 19    | 28      | 5      | 13     | 46      | 118    |
| Nefrología                              | 15      | 34    | 35      | 15     |        | 75      | 174    |
| Neumología                              | 15      | 33    | 45      | 27     | 79     | 124     | 323    |
| Neurocirugía                            | 6       | 8     | 20      | 2      | 20     | 42      | 98     |
| Neurofisiología Clínica                 | 5       | 1     | 16      | 4      | 19     | 43      | 88     |
| Neurología                              | 18      | 31    | 38      | 7      | 64     | 105     | 263    |
| Obstetricia y Ginecología               | 74      | 146   | 173     | 70     | 306    | 385     | 1.154  |
| Oftalmología                            | 49      | 81    | 91      | 37     | 164    | 230     | 652    |
| Oncología Médica                        | 7       | 23    | 18      | 8      | 32     | 76      | 164    |
| Oncología Radioterápica                 | 8       | 15    | 13      | 7      | 24     | 19      | 86     |
| Otorrinolaringología                    | 26      | 57    | 68      | 23     | 92     | 134     | 400    |
| Pediatría y sus Áreas Específicas       | 121     | 214   | 288     | 92     | 355    | 725     | 1.795  |
| Psiquiatría                             | 56      | 106   | 98      | 38     | 142    | 238     | 678    |
| Radiodiagnóstico                        | 40      | 85    | 96      | 40     | 171    | 241     | 673    |
| Reumatología                            | 12      | 25    | 40      | 11     | 28     | 73      | 189    |
| Urología                                | 25      | 51    | 42      | 23     | 70     | 103     | 314    |
|   | 1.452   | 2.875 | 3.149   | 1.316  | 3.922  | 7.306   | 20.020 |

**Tabla 36. Distribución provincial de médicos colegiados en otras especialidades y categorías**

|   | Almería | Cádiz | Granada | Huelva | Málaga | Sevilla | Total |
|---|---------|-------|---------|--------|--------|---------|-------|
| Estomatología                                 | 33      | 65    | 56      | 27     | 53     | 174     | 408   |
| Geriatría                                     | 13      | 8     | 10      |        | 19     | 26      | 76    |
| Hidrología Médica                             |         |       | 6       |        | 4      | 1       | 11    |
| Medicina de la Educación Física y del Deporte | 7       | 64    | 19      | 7      | 30     | 54      | 181   |
| Medicina del Trabajo                          | 60      | 84    | 171     | 32     | 117    | 253     | 717   |
| Medicina Legal y Forense                      | 13      | 19    | 29      | 12     | 11     | 31      | 115   |
| Sin Especialidad                              |         | 1.336 |         | 553    | 3.469  |         | 5.358 |
| Acupuntura                                    |         |       |         |        |        | 12      | 12    |
| Histopatología                                |         |       |         |        |        | 1       | 1     |
| Homeopatía (Medicina natural)                 |         |       |         |        |        | 67      | 67    |
| Medicina de urgencias                         |         |       |         |        |        | 1       | 1     |
| Medicina espacial                             |         |       |         |        |        | 1       | 1     |
| Medicina estética                             |         |       |         |        |        | 62      | 62    |
| Médicos asistentes voluntarios                |         |       |         |        |        | 2       | 2     |
|   | 126     | 1.576 | 291     | 631    | 3.703  | 685     | 7.012 |

**COMPARACIÓN DEL Nº DE ESPECIALISTAS SAS Y COLEGIOS DE MÉDICOS DE ANDALUCÍA.****Tabla 37. Diferencia entre el número de especialistas activos en SAS y especialistas colegiados en los colegios de Médicos de Andalucía.**

|   | Especialistas SAS | Especialistas Colegios | Diferencia | Tasa de corrección |
|---|-------------------|------------------------|------------|--------------------|
| Farmacología Clínica                          | 9                 | 43                     | 34         | 3,78               |
| Cirugía Plástica, Estética y Reparadora       | 59                | 179                    | 120        | 2,03               |
| Alergología                                   | 59                | 165                    | 106        | 1,80               |
| Dermatología Médico-Quirúrgica y Venereología | 128               | 279                    | 151        | 1,18               |
| Medicina Preventiva y Salud Pública           | 59                | 118                    | 59         | 1,00               |
| Medicina Interna                              | 569               | 1.127                  | 558        | 0,98               |
| Obstetricia y Ginecología                     | 593               | 1.154                  | 561        | 0,95               |
| Reumatología                                  | 105               | 189                    | 84         | 0,80               |
| Oftalmología                                  | 366               | 652                    | 286        | 0,78               |
| Cirugía Ortopédica y Traumatología            | 502               | 884                    | 382        | 0,76               |
| Bioquímica Clínica                            | 33                | 58                     | 25         | 0,76               |
| Otorrinolaringología                          | 234               | 400                    | 166        | 0,71               |
| Aparato Digestivo                             | 278               | 467                    | 189        | 0,68               |
| Cirugía General y del Aparato Digestivo       | 461               | 765                    | 304        | 0,66               |
| Cardiología                                   | 292               | 476                    | 184        | 0,63               |
| Neurofisiología Clínica                       | 54                | 88                     | 34         | 0,63               |
| Anatomía Patológica                           | 151               | 234                    | 83         | 0,55               |
| Endocrinología y Nutrición                    | 134               | 205                    | 71         | 0,53               |
| Neumología                                    | 213               | 323                    | 110        | 0,52               |
| Neurología                                    | 174               | 263                    | 89         | 0,51               |

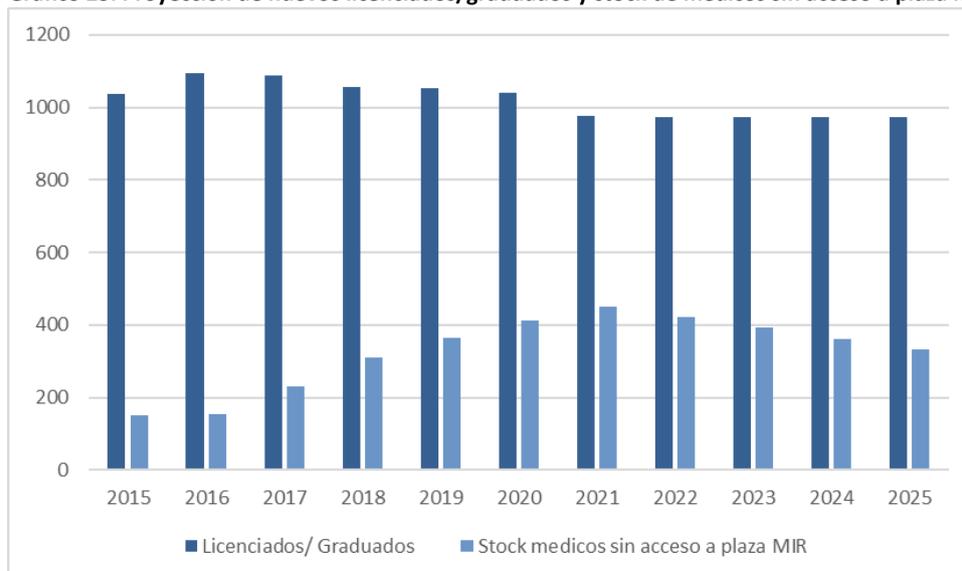
|                                   | Especialistas SAS | Especialistas Colegios | Diferencia | Tasa de corrección |
|-----------------------------------|-------------------|------------------------|------------|--------------------|
| Cirugía Oral y Maxilofacial       | 67                | 100                    | 33         | 0,49               |
| Radiodiagnóstico                  | 459               | 673                    | 214        | 0,47               |
| Cirugía Cardiovascular            | 52                | 76                     | 24         | 0,46               |
| Urología                          | 219               | 314                    | 95         | 0,43               |
| Angiología y Cirugía Vascular     | 59                | 82                     | 23         | 0,39               |
| Medicina Física y Rehabilitación  | 208               | 284                    | 76         | 0,37               |
| Cirugía Torácica                  | 35                | 47                     | 12         | 0,34               |
| Neurocirugía                      | 73                | 98                     | 25         | 0,34               |
| Anestesiología y Reanimación      | 765               | 1.016                  | 251        | 0,33               |
| Psiquiatría                       | 511               | 678                    | 167        | 0,33               |
| Medicina Nuclear                  | 65                | 84                     | 19         | 0,29               |
| Análisis Clínicos                 | 175               | 219                    | 44         | 0,25               |
| Medicina Intensiva                | 342               | 427                    | 85         | 0,25               |
| Hematología y Hemoterapia         | 238               | 292                    | 54         | 0,23               |
| Nefrología                        | 148               | 174                    | 26         | 0,18               |
| Oncología Médica                  | 152               | 164                    | 12         | 0,08               |
| Pediatría y sus Áreas Específicas | 1.671             | 1.795                  | 124        | 0,07               |
| Microbiología y Parasitología     | 114               | 118                    | 4          | 0,04               |
| Oncología Radioterápica           | 91                | 86                     | -5         | -0,05              |
| Cirugía Pediátrica                | 57                | 48                     | -9         | -0,16              |
| Inmunología                       | 25                | 20                     | -5         | -0,20              |
| Medicina Familiar y Comunitaria   | 7.516             | 5.156                  | -2.360     | -0,31              |

## Resultados Modelo de Planificación

El modelo de planificación de especialistas médicos se abordó para facilitar información en la toma de decisiones sobre dos variables desde las que se puede intervenir en el ámbito de la gestión, los números clausus y la oferta de plazas de formación especializada. Se expone a continuación los resultados de modelo para cada una de las especialidades proyectadas en el periodo 2015-2025, así como, del impacto que tendría sobre el stock de estudiantes en las facultades de Medicina el manteniendo de números clausus, y la bolsa que se podría generar en el supuesto de que se mantenga el ritmo de salidas de graduados y la oferta de plazas de formación especializada.

El número total de estudiantes a lo largo de la carrera de Medicina se proyecta con una mejora en el rendimiento académico pasando de un stock inicial de 7.200 alumnos a 6.700 en el año 2025. En el Anexo 3 se pueden consultar las fórmulas matemáticas que usadas por el modelo en este nivel para la obtención de estos resultados según el modelo causal propuesto en la metodología. Asimismo, y teniendo en cuenta las salidas para hacia la formación MIR el stock de estudiantes se situó en 360 frente a los 150 del periodo inicial.

**Gráfico 23. Proyección de nuevos licenciados/graduados y stock de médicos sin acceso a plaza MIR 2015-2025**



Con respecto a las especialidades médicas estudiadas, a continuación, se indican los principales resultados de las mismas. Destacar que el modelo ofrece para cada año el número de especialistas hombres y mujeres por especialidad según pirámide poblacional. En este documento se muestran los principales resultados de la proyección de la oferta de especialistas que fundamentalmente se ve afectada por los ingresos de los MIR formados y las salidas por jubilaciones del SAS. Citar que la variación de la demanda a lo largo del periodo de estudio es muy escasa dada la estabilidad proyectada en la población andaluza.

## Resultados

La valoración de la tasa de necesidad se ha realizado considerando la demanda actual del SAS. Sin embargo, esto es una limitación para la interpretación de los resultado ya que el SAS no es el único empleador pero si el principal formador de residentes. No obstante la metodología que se aporta en este trabajo puede ser reproducido cuando se disponga de la información mínima requerida para un ejercicio de planificación de un sistema sanitario que integra los sectores público y privado

El comportamiento de las especialidades no es homogéneo. El primer año existen especialidades que muestran una tasa de necesidad negativa por que disponían de efectivos con más de 65 años en ejercicio y el modelo proyecta la pirámide hasta 64 años. Ello provoca una salida brusca de especialistas en el primer año de la proyección.

En líneas generales existió un crecimiento del número de especialistas en el plazo de 10 años si el ritmo de la oferta de plazas MIR se mantuviera y suponiendo que el SAS fuese el único empleador. Sin embargo hay que considerar que Especialidades como Cardiología, Cirugía General y del Aparato Digestivo o Medicina Familiar y Comunitaria son las que experimentan un menor crecimiento a lo largo de todo el periodo. Se desconoce si será suficiente para la cobertura de puestos en otras organizaciones del Sistema Sanitario Público de Andalucía y del sector privado. Por el contrario, especialidades que forman parte de la plantilla de hospitales de primer y segundo nivel mostraron un mejor crecimiento, como fue el caso Medicina Física y Rehabilitación, Medicina Intensiva y Medicina Interna experimentan un mayor y además forman parte de las plantillas de agencias públicas . Se proyectan dos especialidades significativamente excedentarias como son Farmacología Clínica y Medicina Preventiva y salud Publica.

Con respecto a las especialidades con mayor diferencia entre los registros SAS y COM mostraron diferentes comportamientos; Cirugía Plástica creció menos que Cirugía Oral Y Maxilofacial o Dermatología.

La demanda de formación especializada, inversamente proporcional al crecimiento de efectivos, aunque se manifiesta equilibrada en todas las especialidades se requiere el conocimiento de la demanda de otros sectores para ser concluyente.

**Tabla 38. Tasa de necesidad calculada para las diferentes especialidades según oferta y tasa de necesidad SAS.**

| Especialidad                  | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Alergología                   | -4   | 2    | 5    | 6    | 9    | 11   | 11   | 11   | 8    | 8    | 5    |
| Anatomía Patológica           | -8   | -3   | 4    | 10   | 11   | 14   | 16   | 21   | 23   | 25   | 27   |
| Anestesiología y Reanimación  | -1   | 5    | 8    | 10   | 12   | 14   | 14   | 16   | 18   | 20   | 22   |
| Angiología y Cirugía Vasculat | 0    | 2    | 2    | 8    | 13   | 17   | 21   | 22   | 25   | 28   | 30   |

## Resultados

|                                     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Aparato Digestivo                   | -1 | 5  | 9  | 14 | 17 | 19 | 22 | 25 | 27 | 30 | 31 |
| Cardiología                         | -1 | 3  | 1  | 3  | 6  | 6  | 8  | 10 | 13 | 16 | 17 |
| Cirugía Cardiovascular              | 0  | 9  | 5  | 13 | 17 | 20 | 26 | 31 | 32 | 36 | 38 |
| Cirugía General y del Aparato       | -1 | 4  | 1  | 3  | 4  | 7  | 8  | 9  | 10 | 12 | 14 |
| Cirugía Oral y Maxilofacial         | 0  | 6  | 9  | 16 | 21 | 27 | 30 | 34 | 38 | 39 | 42 |
| Cirugía Ortopédica y Traumatología  | -1 | 5  | 3  | 8  | 12 | 15 | 17 | 19 | 22 | 25 | 28 |
| Cirugía Pediátrica                  | -2 | 7  | 4  | 5  | 10 | 17 | 20 | 25 | 29 | 35 | 38 |
| Cirugía Plástica, Estética y        | -2 | 8  | 3  | 5  | 9  | 14 | 19 | 23 | 26 | 29 | 31 |
| Cirugía Torácica                    | -3 | 0  | -3 | 0  | 5  | 10 | 15 | 19 | 24 | 29 | 30 |
| Dermatología Médico-Quirúrgica y    | -2 | 5  | 11 | 13 | 17 | 20 | 20 | 23 | 26 | 28 | 31 |
| Endocrinología y Nutrición          | -2 | 6  | 16 | 24 | 33 | 40 | 46 | 51 | 54 | 58 | 61 |
| Farmacología Clínica                | 0  | 0  | 31 | 47 | 55 | 59 | 64 | 68 | 70 | 72 | 74 |
| Hematología y Hemoterapia           | -4 | 0  | 7  | 13 | 20 | 27 | 33 | 38 | 41 | 45 | 48 |
| Medicina Familiar y Comunitaria     | -1 | 3  | 6  | 8  | 10 | 11 | 11 | 10 | 8  | 6  | 3  |
| Medicina Física y Rehabilitación    | 0  | 6  | 15 | 23 | 30 | 35 | 39 | 43 | 47 | 50 | 53 |
| Medicina Intensiva                  | -1 | 5  | 14 | 21 | 26 | 32 | 37 | 41 | 45 | 49 | 52 |
| Medicina Interna                    | -2 | 7  | 13 | 19 | 25 | 30 | 35 | 38 | 42 | 45 | 48 |
| Medicina Nuclear                    | 0  | 4  | 12 | 19 | 26 | 35 | 40 | 45 | 50 | 54 | 57 |
| Medicina Preventiva y Salud Pública | 0  | 13 | 25 | 40 | 51 | 59 | 65 | 69 | 72 | 75 | 77 |
| Nefrología                          | -1 | 7  | 13 | 20 | 28 | 35 | 41 | 46 | 50 | 54 | 57 |
| Neumología                          | -1 | 5  | 14 | 21 | 26 | 32 | 37 | 41 | 45 | 49 | 52 |
| Neurocirugía                        | -6 | -1 | 0  | 6  | 12 | 18 | 22 | 26 | 31 | 34 | 37 |
| Neurofisiología Clínica             | -2 | 4  | 11 | 21 | 27 | 34 | 40 | 44 | 48 | 52 | 55 |
| Neurología                          | -1 | 5  | 10 | 17 | 23 | 29 | 34 | 37 | 41 | 44 | 47 |
| Obstetricia y Ginecología           | -1 | 6  | 14 | 21 | 27 | 32 | 36 | 39 | 43 | 46 | 49 |
| Oftalmología                        | 0  | 5  | 10 | 16 | 22 | 27 | 32 | 36 | 40 | 43 | 46 |
| Oncología Médica                    | 0  | 6  | 11 | 17 | 25 | 33 | 39 | 43 | 48 | 52 | 55 |
| Oncología Radioterápica             | -1 | 5  | 14 | 22 | 31 | 38 | 44 | 49 | 52 | 55 | 58 |
| Otorrinolaringología                | -1 | 4  | 10 | 16 | 22 | 26 | 30 | 34 | 36 | 39 | 41 |
| Pediatría y sus Áreas Específicas   | 0  | 4  | 8  | 12 | 15 | 19 | 22 | 25 | 28 | 30 | 31 |
| Psiquiatría                         | 0  | 6  | 12 | 18 | 24 | 29 | 33 | 36 | 38 | 41 | 44 |
| Radiodiagnóstico                    | -1 | 5  | 13 | 21 | 28 | 32 | 37 | 41 | 44 | 48 | 50 |
| Reumatología                        | 0  | 8  | 15 | 25 | 32 | 38 | 42 | 46 | 50 | 54 | 56 |
| Urología                            | -2 | 4  | 8  | 12 | 16 | 21 | 26 | 29 | 33 | 37 | 40 |

## ALERGOLOGÍA

Gráfico 24. Oferta y Demanda Alergología según datos SAS y Demanda estimada según datos CACM.

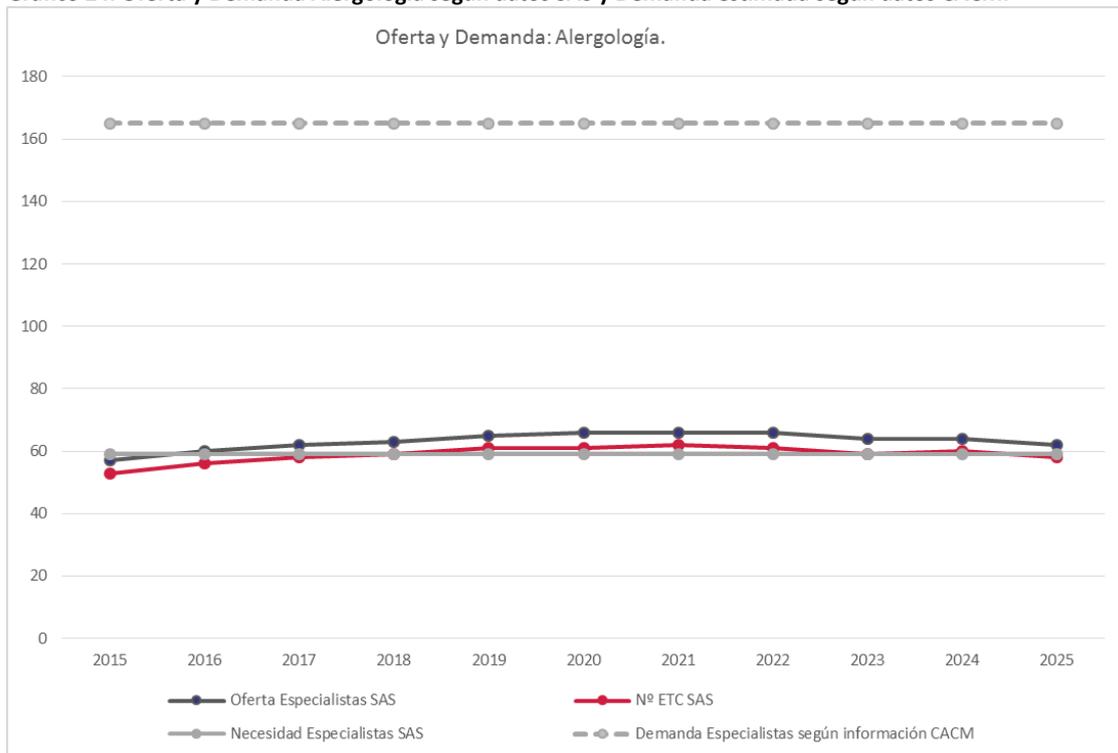


Tabla 39. Valoración suficiencia formativa de especialistas en Alergología

| Año  | Valoración suficiencia formativa |
|------|----------------------------------|
| 2015 | -4,00                            |
| 2016 | 2,00                             |
| 2017 | 5,00                             |
| 2018 | 6,00                             |
| 2019 | 9,00                             |
| 2020 | 11,00                            |
| 2021 | 11,00                            |
| 2022 | 11,00                            |
| 2023 | 8,00                             |
| 2024 | 8,00                             |
| 2025 | 5,00                             |

## ANATOMÍA PATOLÓGICA

Gráfico 25. Oferta y Demanda de Anatomía Patológica según datos SAS y Demanda estimada según datos CACM.

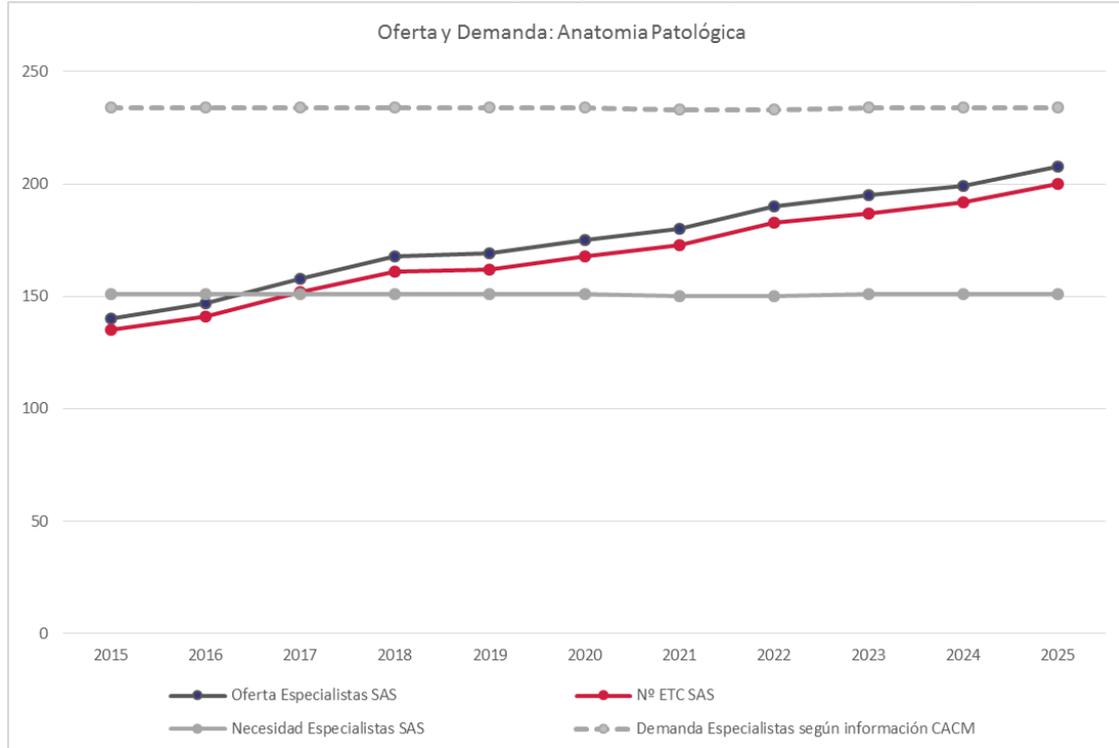
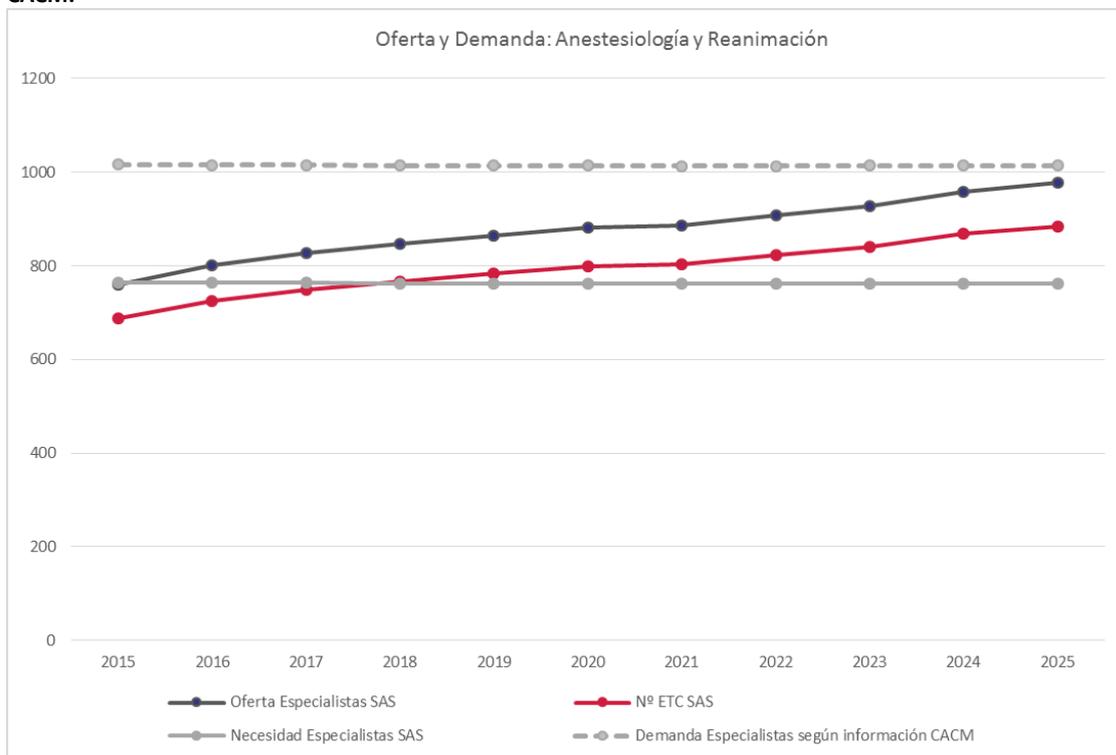


Tabla 40. Valoración suficiencia formativa de especialistas en Anatomía Patológica

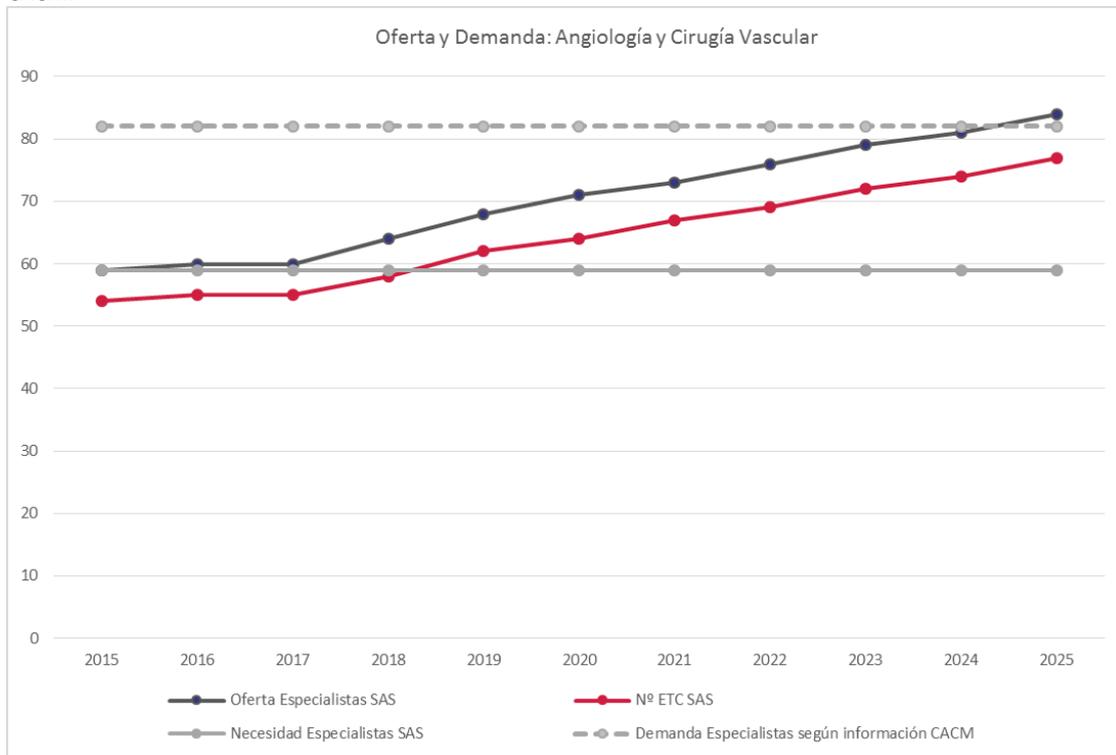
| Año  | Valoración suficiencia formativa |
|------|----------------------------------|
| 2015 | -8,00                            |
| 2016 | -3,00                            |
| 2017 | 4,00                             |
| 2018 | 10,00                            |
| 2019 | 11,00                            |
| 2020 | 14,00                            |
| 2021 | 16,00                            |
| 2022 | 21,00                            |
| 2023 | 23,00                            |
| 2024 | 25,00                            |
| 2025 | 27,00                            |

## ANESTESIOLOGÍA Y REANIMACIÓN

**Gráfico 26. Oferta y Demanda de Anestesiología y Reanimación según datos SAS y Demanda estimada según datos CACM.****Tabla 41. Valoración suficiencia formativa de especialistas en Anestesiología y Reanimación.**

| Año  | Valoración suficiencia formativa |
|------|----------------------------------|
| 2015 | -1,00                            |
| 2016 | 5,00                             |
| 2017 | 8,00                             |
| 2018 | 10,00                            |
| 2019 | 12,00                            |
| 2020 | 14,00                            |
| 2021 | 14,00                            |
| 2022 | 16,00                            |
| 2023 | 18,00                            |
| 2024 | 20,00                            |
| 2025 | 22,00                            |

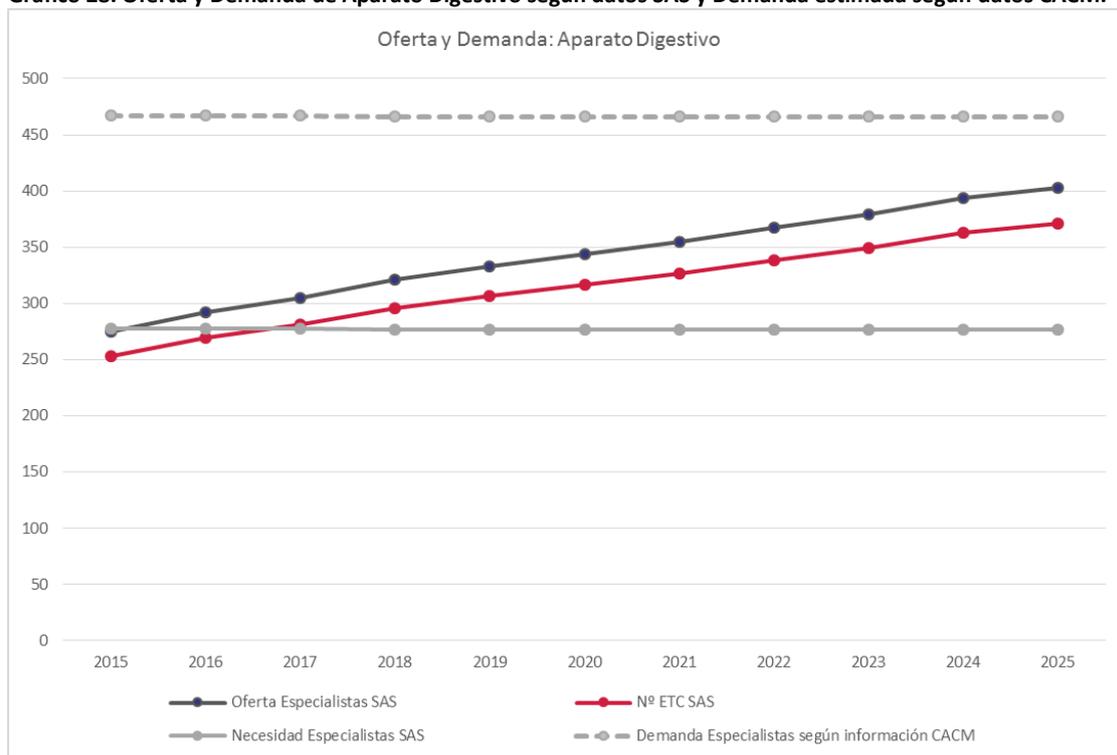
## ANGIOLOGÍA Y CIRUGÍA VASCULAR

**Gráfico 27. Oferta y Demanda de Angiología y Cirugía Vascular según datos SAS y Demanda estimada según datos CACM.****Tabla 42. Valoración suficiencia formativa de especialistas en Angiología y Cirugía Vascular.**

| Año  | Valoración suficiencia formativa |
|------|----------------------------------|
| 2015 | 0,00                             |
| 2016 | 2,00                             |
| 2017 | 2,00                             |
| 2018 | 8,00                             |
| 2019 | 13,00                            |
| 2020 | 17,00                            |
| 2021 | 21,00                            |
| 2022 | 22,00                            |
| 2023 | 25,00                            |
| 2024 | 28,00                            |
| 2025 | 30,00                            |

## APARATO DIGESTIVO

**Gráfico 28. Oferta y Demanda de Aparato Digestivo según datos SAS y Demanda estimada según datos CACM.**



**Tabla 43. Valoración suficiencia formativa de especialistas en Aparato Digestivo.**

| Año  | Valoración suficiencia formativa |
|------|----------------------------------|
| 2015 | -1,00                            |
| 2016 | 5,00                             |
| 2017 | 9,00                             |
| 2018 | 14,00                            |
| 2019 | 17,00                            |
| 2020 | 19,00                            |
| 2021 | 22,00                            |
| 2022 | 25,00                            |
| 2023 | 27,00                            |
| 2024 | 30,00                            |
| 2025 | 31,00                            |

## CARDIOLOGÍA

Gráfico 29. Oferta y Demanda de Cardiología según datos SAS y Demanda estimada según datos CACM.

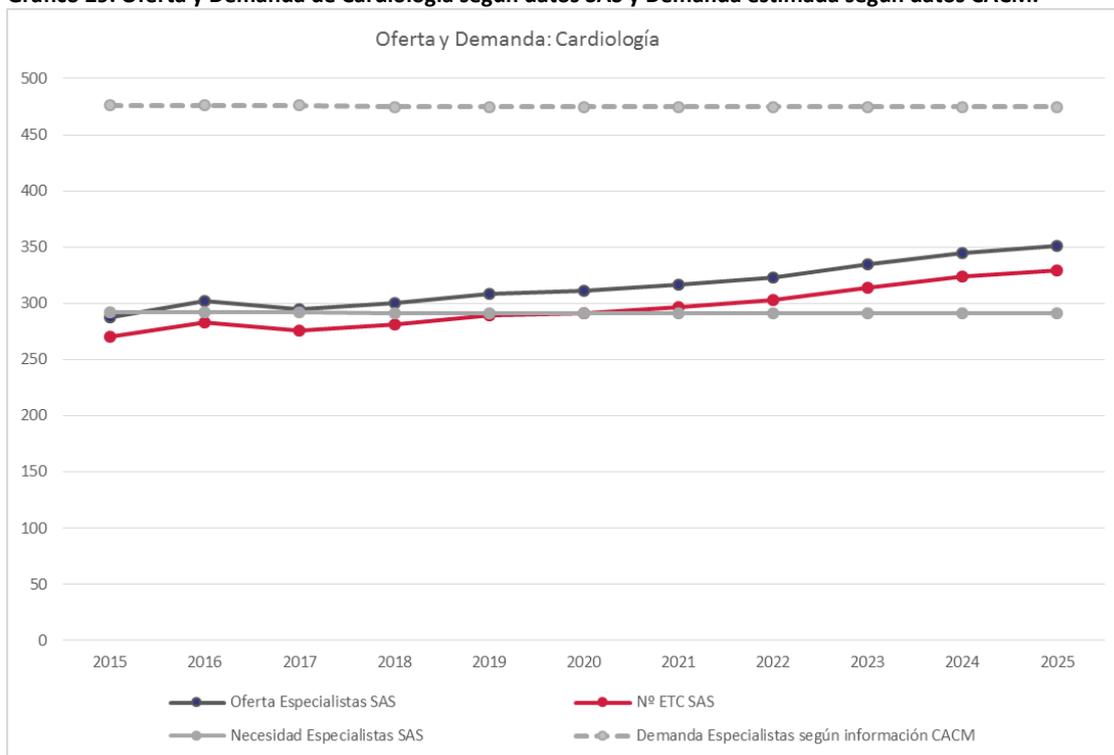


Tabla 44. Valoración suficiencia formativa de especialistas en Cardiología

| Año  | Valoración suficiencia formativa |
|------|----------------------------------|
| 2015 | -1,00                            |
| 2016 | 3,00                             |
| 2017 | 1,00                             |
| 2018 | 3,00                             |
| 2019 | 6,00                             |
| 2020 | 6,00                             |
| 2021 | 8,00                             |
| 2022 | 10,00                            |
| 2023 | 13,00                            |
| 2024 | 16,00                            |
| 2025 | 17,00                            |

## CIRUGÍA CARDIOVASCULAR

Gráfico 30. Oferta y Demanda de Cirugía Cardiovascular según datos SAS y Demanda estimada según datos CACM.

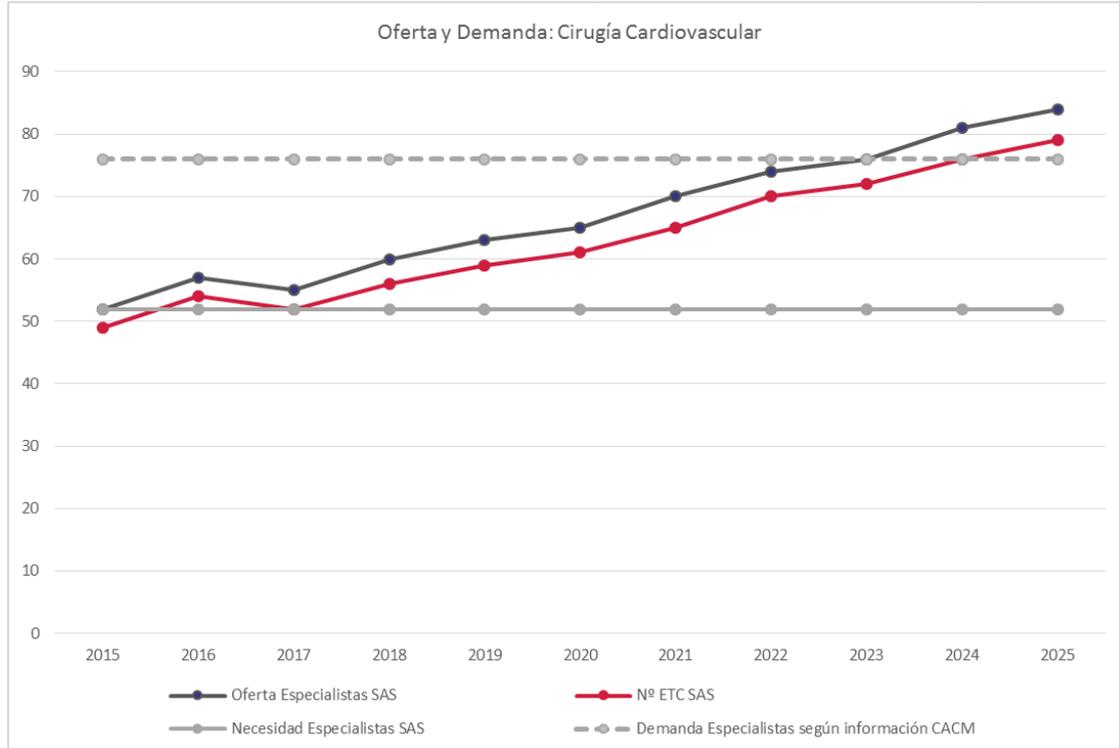
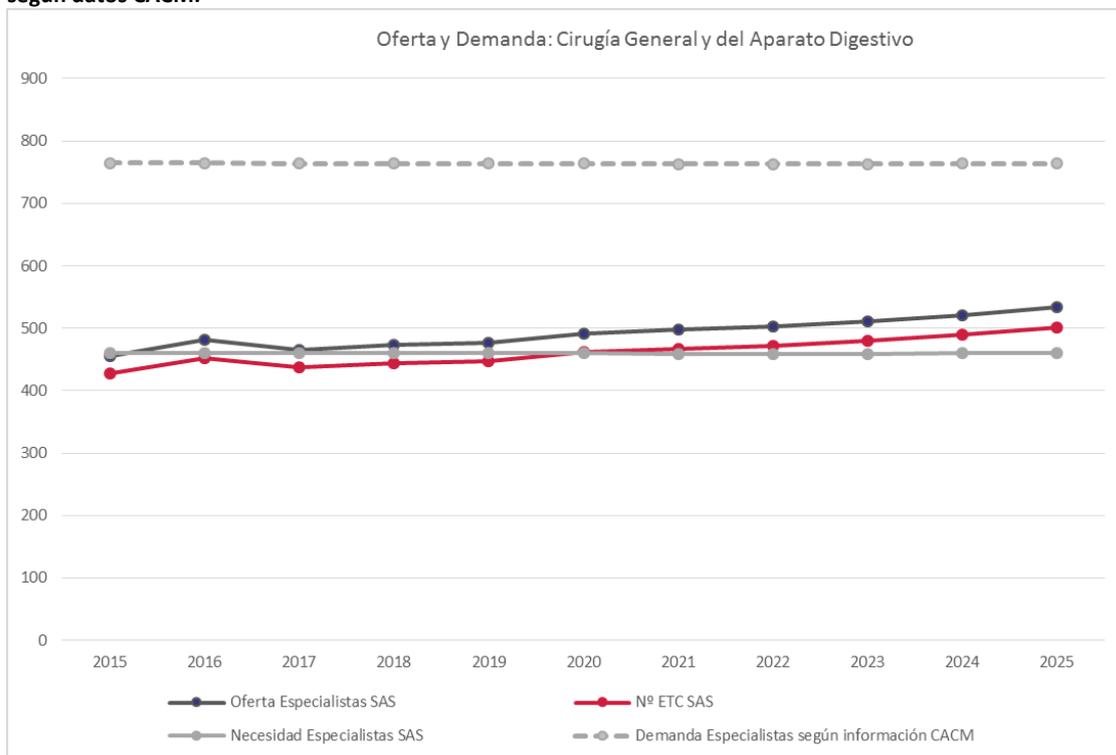


Tabla 45. Valoración suficiencia formativa de especialistas en Cirugía Cardiovascular.

| Año  | Valoración suficiencia formativa |
|------|----------------------------------|
| 2015 | 0,00                             |
| 2016 | 9,00                             |
| 2017 | 5,00                             |
| 2018 | 13,00                            |
| 2019 | 17,00                            |
| 2020 | 20,00                            |
| 2021 | 26,00                            |
| 2022 | 31,00                            |
| 2023 | 32,00                            |
| 2024 | 36,00                            |
| 2025 | 38,00                            |

## CIRUGÍA GENERAL Y DEL APARATO DIGESTIVO

**Gráfico 31. Oferta y Demanda de Cirugía General y del Aparato Digestivo según datos SAS y Demanda estimada según datos CACM.****Tabla 46. Valoración suficiencia formativa de especialistas en Cirugía General y del Aparato Digestivo.**

| Año  | Valoración suficiencia formativa |
|------|----------------------------------|
| 2015 | -1,00                            |
| 2016 | 4,00                             |
| 2017 | 1,00                             |
| 2018 | 3,00                             |
| 2019 | 4,00                             |
| 2020 | 7,00                             |
| 2021 | 8,00                             |
| 2022 | 9,00                             |
| 2023 | 10,00                            |
| 2024 | 12,00                            |
| 2025 | 14,00                            |

## CIRUGÍA ORAL Y MAXILOFACIAL

Gráfico 32. Oferta y Demanda de Cirugía Oral y Maxilofacial según datos SAS y Demanda estimada según datos CACM.

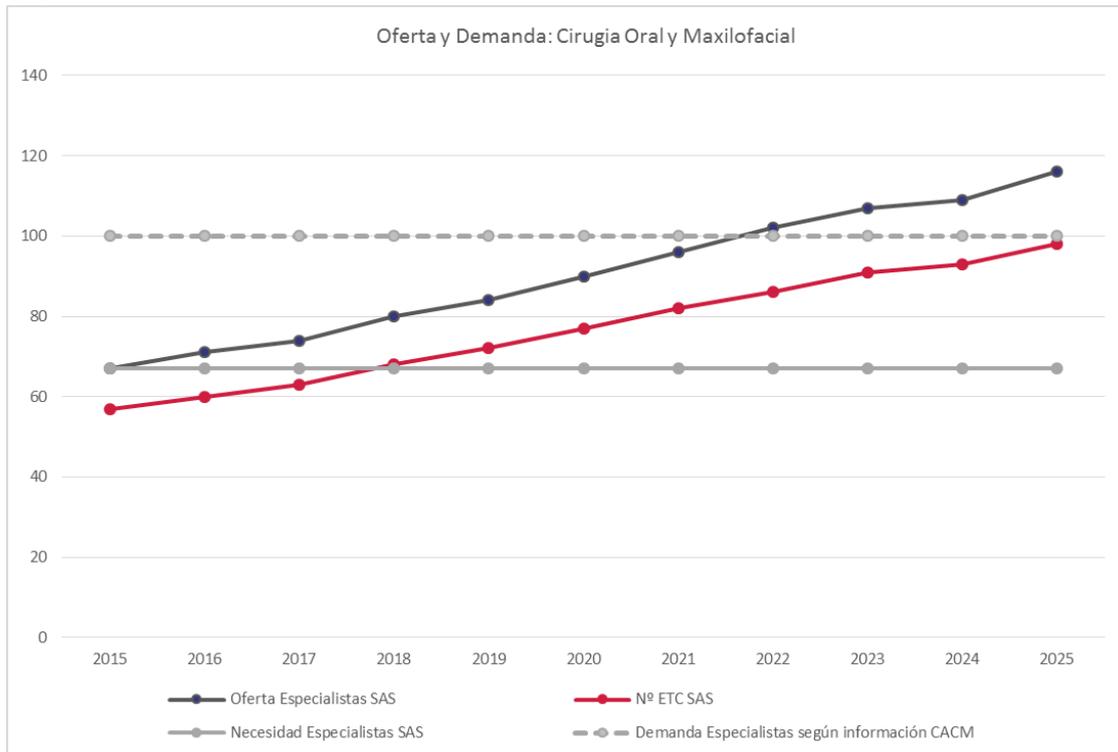


Tabla 47. Valoración suficiencia formativa de especialistas en Cirugía Oral y Maxilofacial

| Año  | Valoración suficiencia formativa |
|------|----------------------------------|
| 2015 | 0,00                             |
| 2016 | 6,00                             |
| 2017 | 9,00                             |
| 2018 | 16,00                            |
| 2019 | 21,00                            |
| 2020 | 27,00                            |
| 2021 | 30,00                            |
| 2022 | 34,00                            |
| 2023 | 38,00                            |
| 2024 | 39,00                            |
| 2025 | 42,00                            |

## CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA

Gráfico 33. Oferta y Demanda de Cirugía Ortopédica y Traumatología según datos SAS y Demanda estimada según datos CACM.

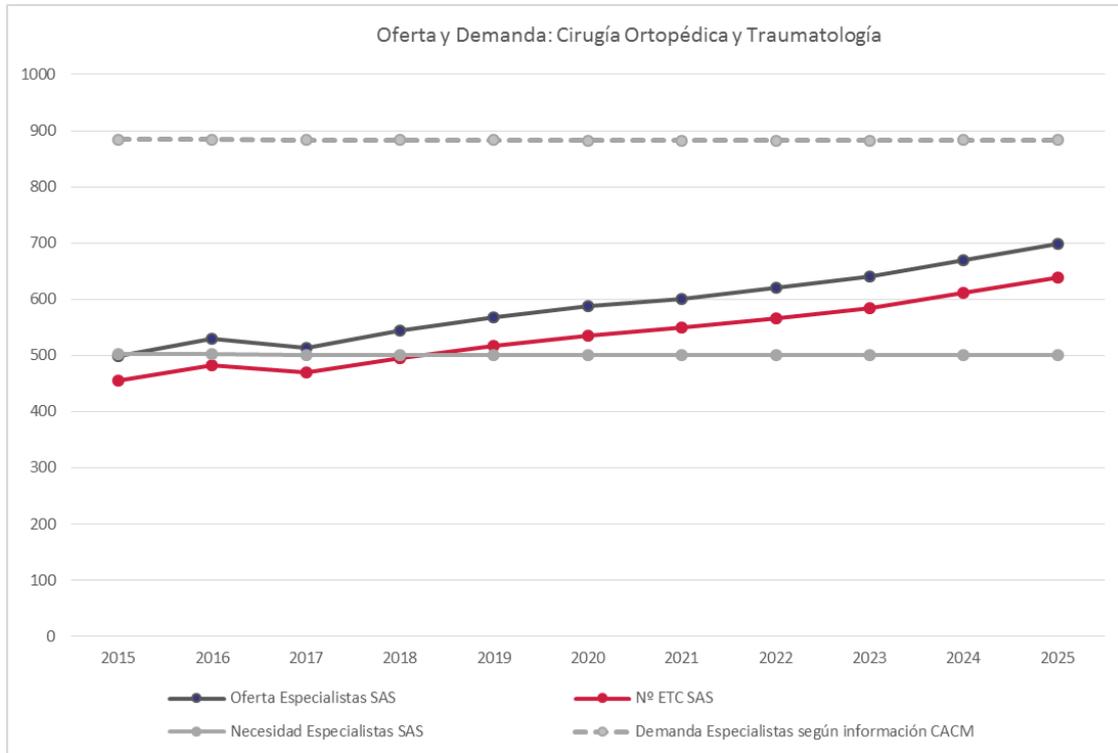


Tabla 48. Valoración suficiencia formativa de especialistas en Cirugía Ortopédica y Traumatología.

| Año  | Valoración suficiencia formativa |
|------|----------------------------------|
| 2015 | -1,00                            |
| 2016 | 5,00                             |
| 2017 | 3,00                             |
| 2018 | 8,00                             |
| 2019 | 12,00                            |
| 2020 | 15,00                            |
| 2021 | 17,00                            |
| 2022 | 19,00                            |
| 2023 | 22,00                            |
| 2024 | 25,00                            |
| 2025 | 28,00                            |

## CIRUGÍA PEDIÁTRICA

Gráfico 34. Oferta y Demanda Cirugía Pediátrica según datos SAS y Demanda estimada según datos CACM.

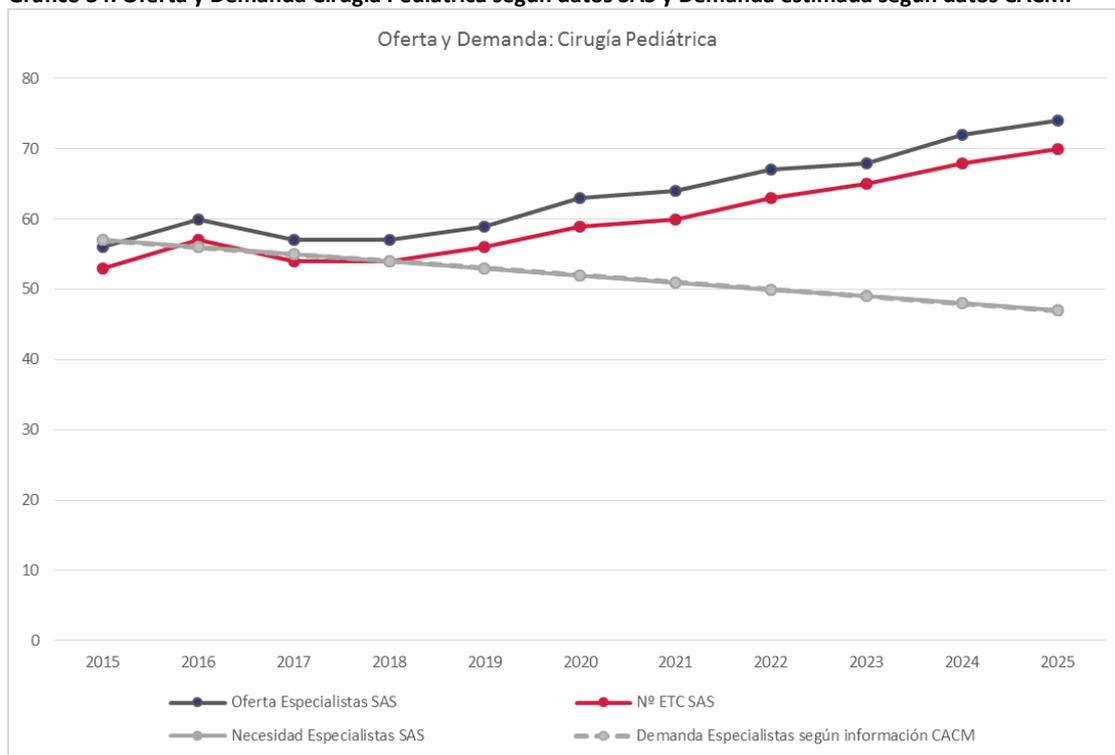
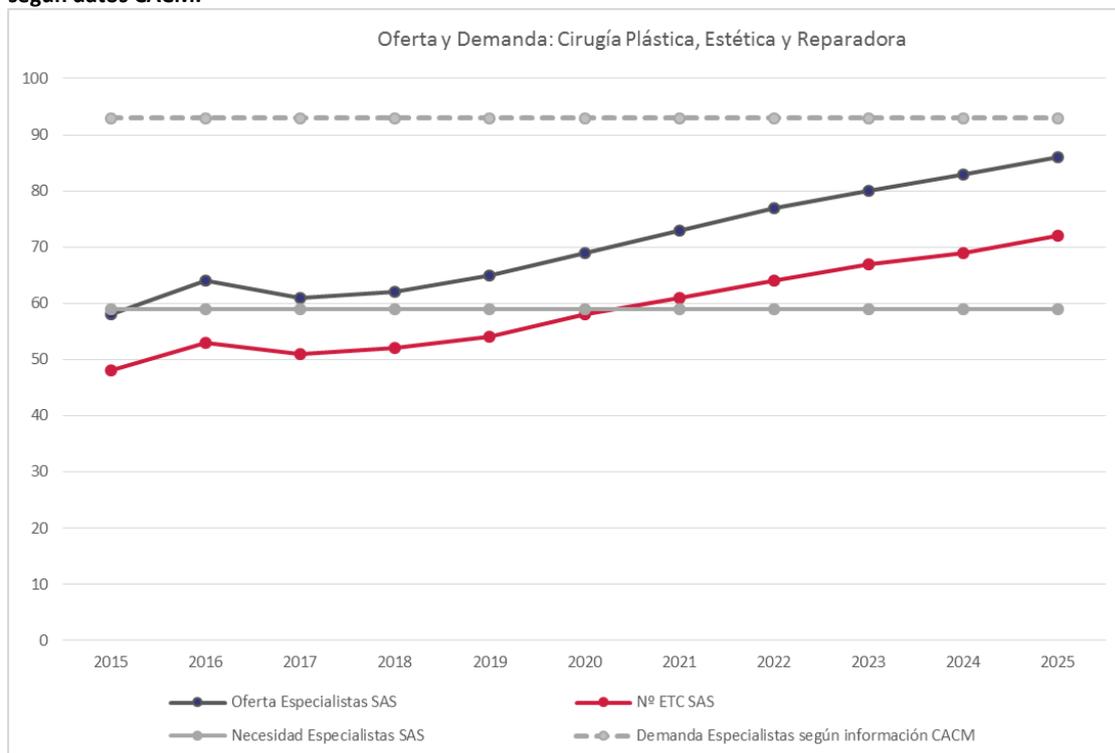


Tabla 49. Valoración suficiencia formativa de especialistas en Cirugía Pediátrica

| Año  | Valoración suficiencia formativa |
|------|----------------------------------|
| 2015 | -2,00                            |
| 2016 | 7,00                             |
| 2017 | 4,00                             |
| 2018 | 5,00                             |
| 2019 | 10,00                            |
| 2020 | 17,00                            |
| 2021 | 20,00                            |
| 2022 | 25,00                            |
| 2023 | 29,00                            |
| 2024 | 35,00                            |
| 2025 | 38,00                            |

## CIRUGÍA PLÁSTICA, ESTÉTICA Y REPARADORA

**Gráfico 35. Oferta y Demanda de Cirugía Plástica, Estética y Reparadora según datos SAS y Demanda estimada según datos CACM.****Tabla 50. Valoración suficiencia formativa de especialistas en Cirugía Plástica, Estética y Reparadora**

| Año  | Valoración suficiencia formativa |
|------|----------------------------------|
| 2015 | -2,00                            |
| 2016 | 8,00                             |
| 2017 | 3,00                             |
| 2018 | 5,00                             |
| 2019 | 9,00                             |
| 2020 | 14,00                            |
| 2021 | 19,00                            |
| 2022 | 23,00                            |
| 2023 | 26,00                            |
| 2024 | 29,00                            |
| 2025 | 31,00                            |

## CIRUGÍA TORÁCICA

Gráfico 36. Oferta y Demanda de Cirugía Torácica según datos SAS y Demanda estimada según datos CACM.

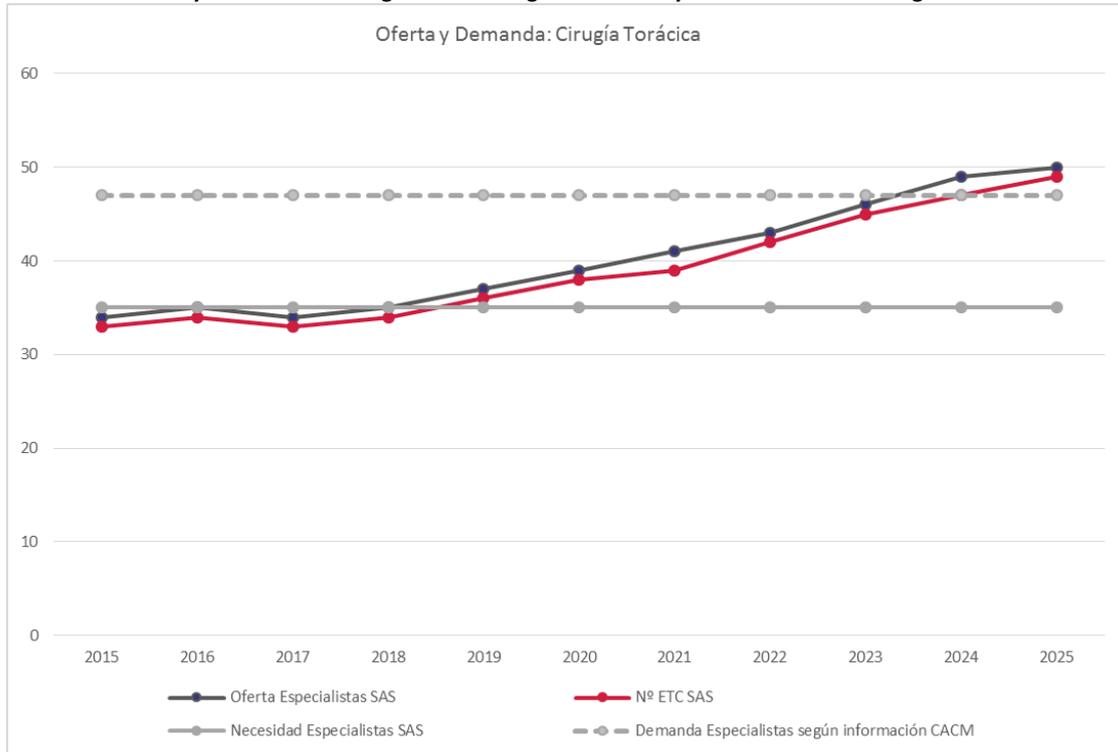


Tabla 51. Valoración suficiencia formativa de especialistas en Cirugía Torácica

| Año  | Valoración suficiencia formativa |
|------|----------------------------------|
| 2015 | -3,00                            |
| 2016 | 0,00                             |
| 2017 | -3,00                            |
| 2018 | 0,00                             |
| 2019 | 5,00                             |
| 2020 | 10,00                            |
| 2021 | 15,00                            |
| 2022 | 19,00                            |
| 2023 | 24,00                            |
| 2024 | 29,00                            |
| 2025 | 30,00                            |

## DERMATOLOGÍA MÉDICO-QUIRÚRGICA Y VENEREOLOGÍA

Gráfico 37. Oferta y Demanda de Dermatología Médico-Quirúrgica y Venereología según datos SAS y Demanda estimada según datos CACM.

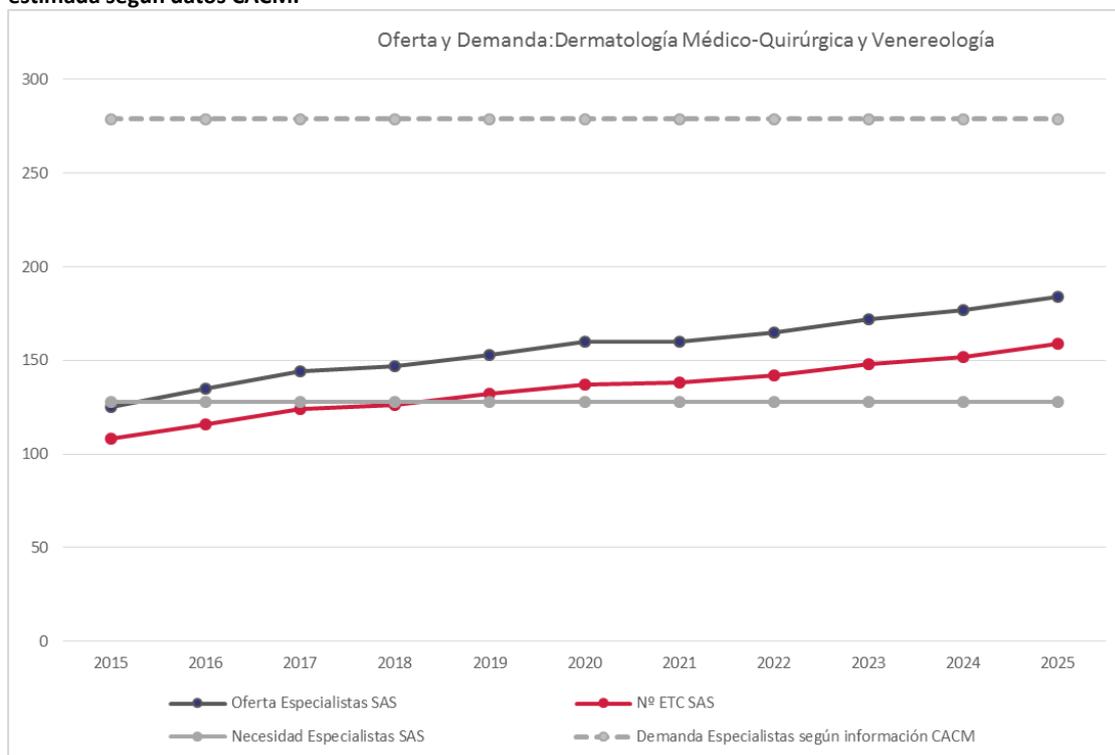
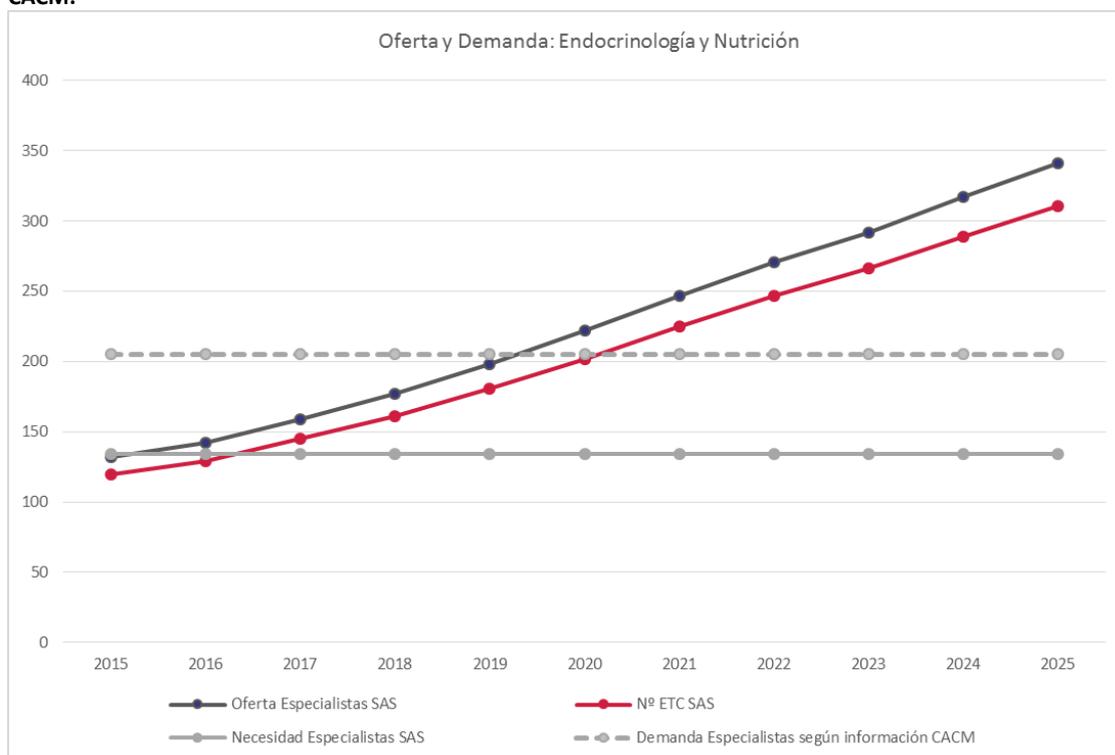


Tabla 52. Valoración suficiencia formativa de especialistas en Dermatología Médico-Quirúrgica y Venereología.

| Año  | Valoración suficiencia formativa |
|------|----------------------------------|
| 2015 | -2,00                            |
| 2016 | 5,00                             |
| 2017 | 11,00                            |
| 2018 | 13,00                            |
| 2019 | 17,00                            |
| 2020 | 20,00                            |
| 2021 | 20,00                            |
| 2022 | 23,00                            |
| 2023 | 26,00                            |
| 2024 | 28,00                            |
| 2025 | 31,00                            |

## ENDOCRINOLOGÍA Y NUTRICIÓN

**Gráfico 38. Oferta y Demanda de Endocrinología y Nutrición según datos SAS y Demanda estimada según datos CACM.****Tabla 53. Valoración suficiencia formativa de especialistas en Endocrinología y Nutrición.**

| Año  | Valoración suficiencia formativa |
|------|----------------------------------|
| 2015 | -2,00                            |
| 2016 | 6,00                             |
| 2017 | 16,00                            |
| 2018 | 24,00                            |
| 2019 | 33,00                            |
| 2020 | 40,00                            |
| 2021 | 46,00                            |
| 2022 | 51,00                            |
| 2023 | 54,00                            |
| 2024 | 58,00                            |
| 2025 | 61,00                            |

## FARMACOLOGÍA CLÍNICA

Gráfico 39. Oferta y Demanda de Farmacología Clínica según datos SAS y Demanda estimada según datos CACM.

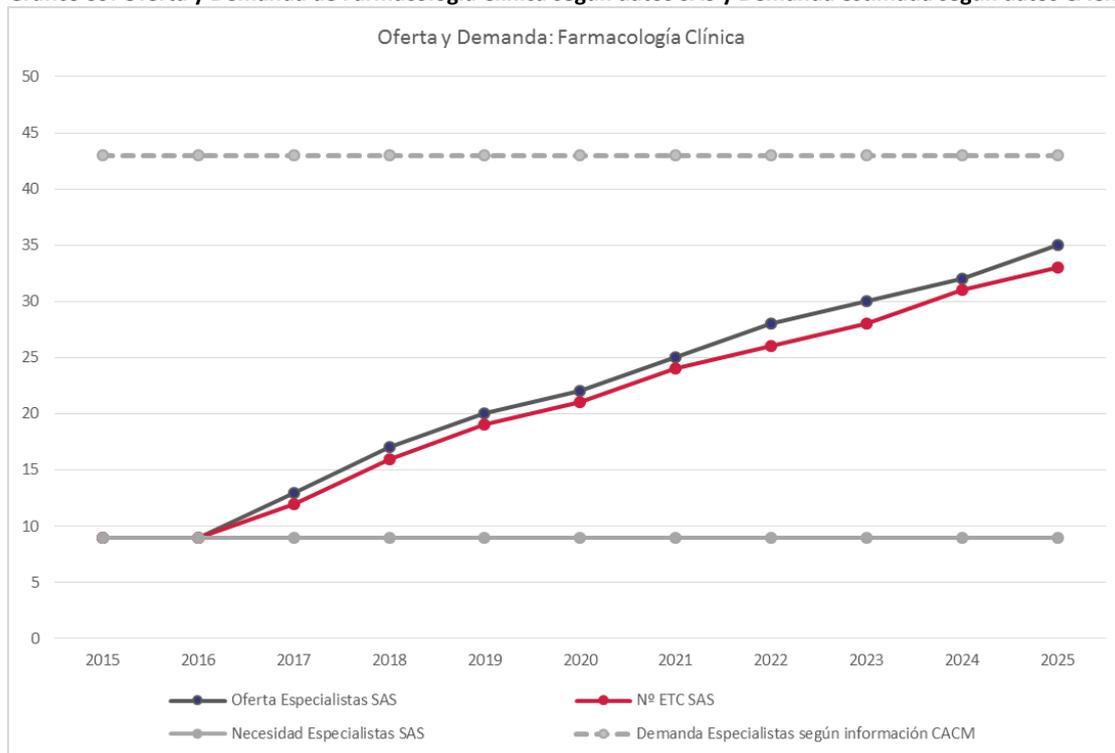
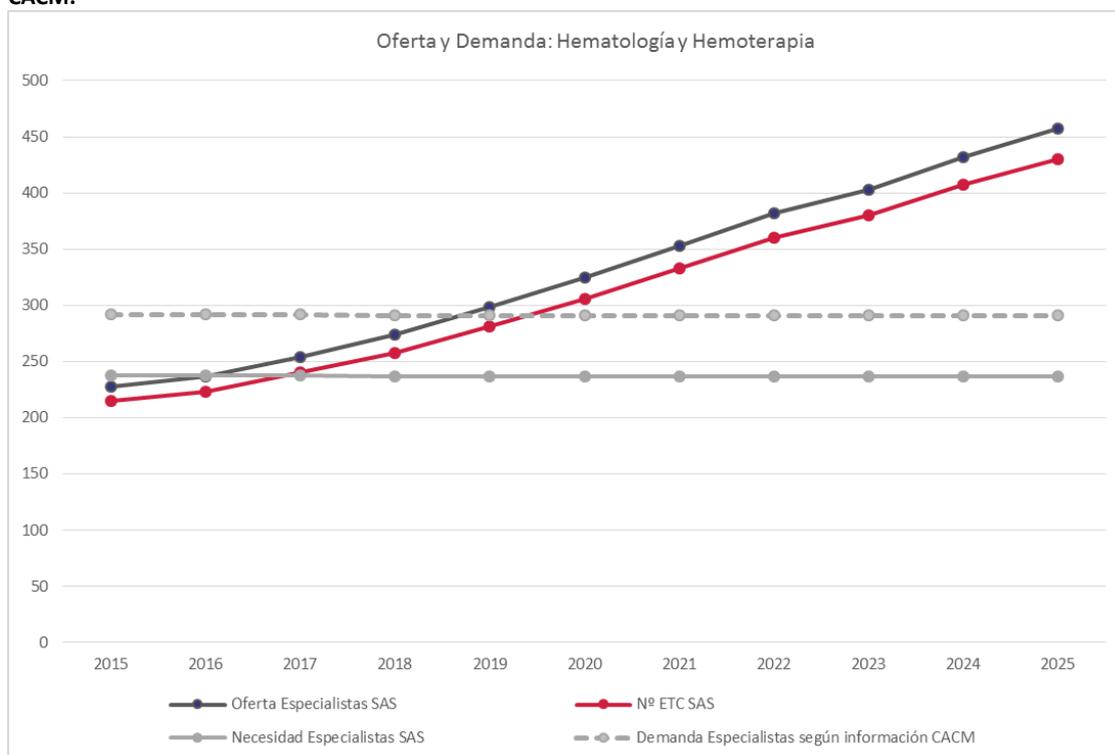


Tabla 54. Valoración suficiencia formativa de especialistas en Farmacología Clínica.

| Año  | Valoración suficiencia formativa |
|------|----------------------------------|
| 2015 | 0,00                             |
| 2016 | 0,00                             |
| 2017 | 31,00                            |
| 2018 | 47,00                            |
| 2019 | 55,00                            |
| 2020 | 59,00                            |
| 2021 | 64,00                            |
| 2022 | 68,00                            |
| 2023 | 70,00                            |
| 2024 | 72,00                            |
| 2025 | 74,00                            |

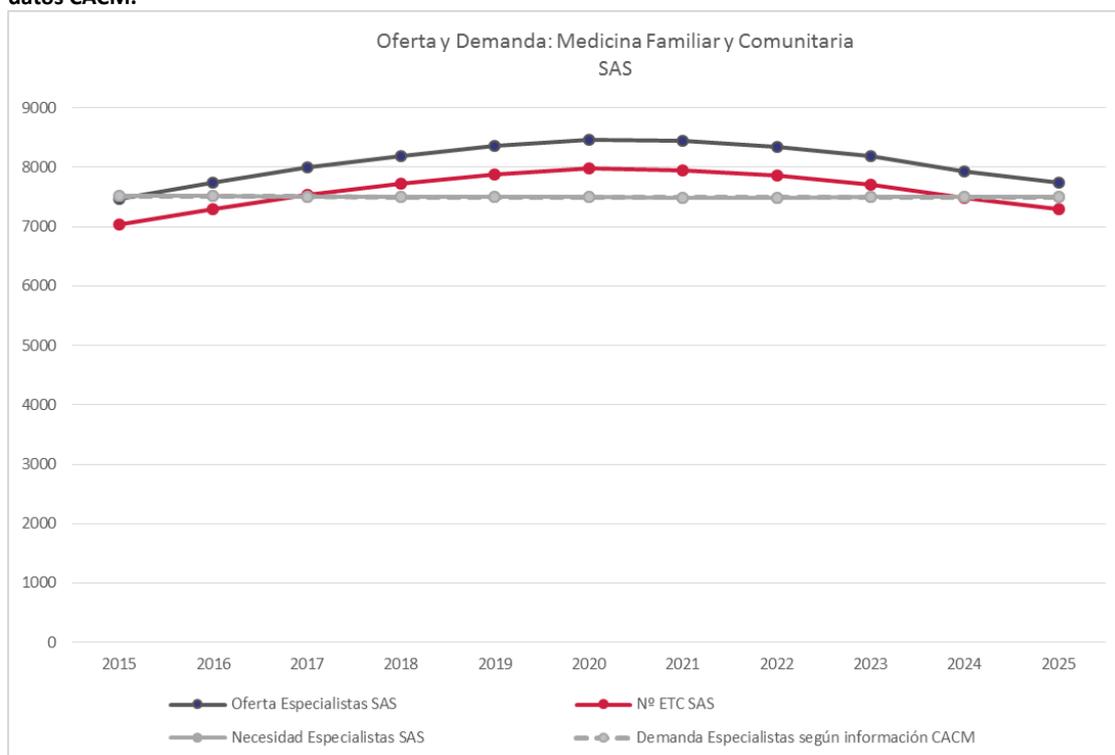
## HEMATOLOGÍA Y HEMOTERAPIA

**Gráfico 40. Oferta y Demanda de Hematología y Hemoterapia según datos SAS y Demanda estimada según datos CACM.****Tabla 55. Valoración suficiencia formativa de especialistas en Hematología y Hemoterapia.**

| Año  | Valoración suficiencia formativa |
|------|----------------------------------|
| 2015 | -4,00                            |
| 2016 | 0,00                             |
| 2017 | 7,00                             |
| 2018 | 13,00                            |
| 2019 | 20,00                            |
| 2020 | 27,00                            |
| 2021 | 33,00                            |
| 2022 | 38,00                            |
| 2023 | 41,00                            |
| 2024 | 45,00                            |
| 2025 | 48,00                            |

## MEDICINA FAMILIAR Y COMUNITARIA

**Gráfico 41. Oferta y Demanda de Medicina Familiar y Comunitaria según datos SAS y Demanda estimada según datos CACM.**

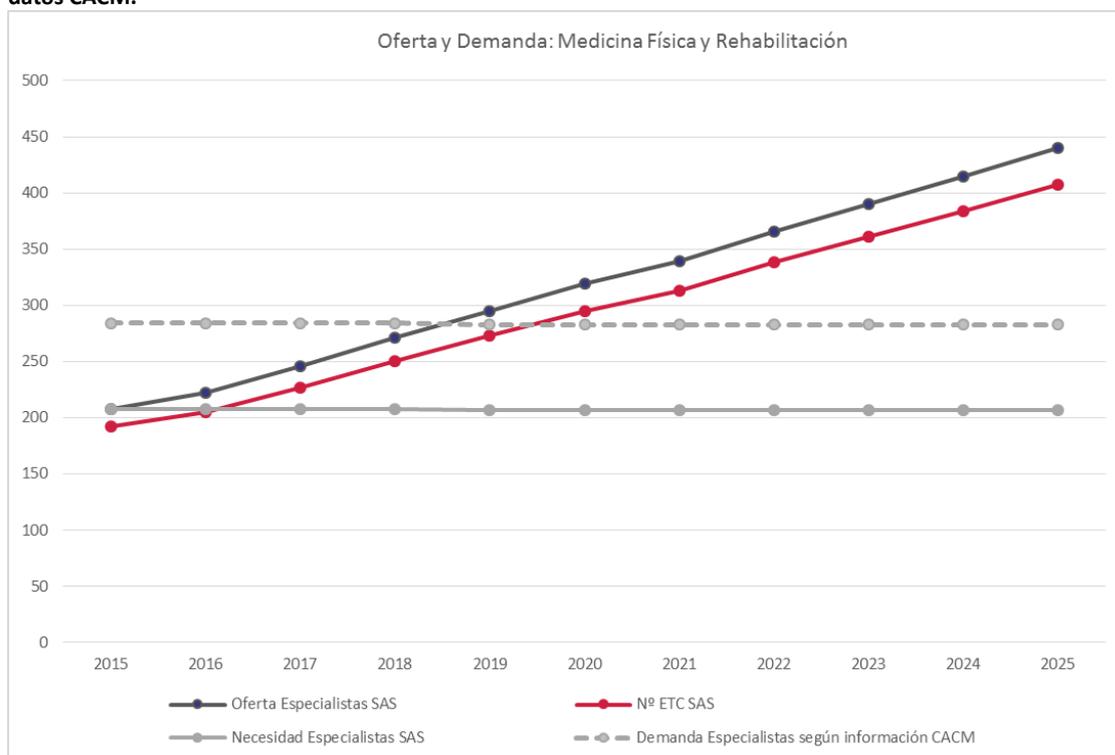


**Tabla 56. Valoración suficiencia formativa de especialistas en Medicina Familiar y Comunitaria**

| Año  | Valoración suficiencia formativa |
|------|----------------------------------|
| 2015 | -1,00                            |
| 2016 | 3,00                             |
| 2017 | 6,00                             |
| 2018 | 8,00                             |
| 2019 | 10,00                            |
| 2020 | 11,00                            |
| 2021 | 11,00                            |
| 2022 | 10,00                            |
| 2023 | 8,00                             |
| 2024 | 6,00                             |
| 2025 | 3,00                             |

## MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN

**Gráfico 42. Oferta y Demanda de Medicina Física y Rehabilitación según datos SAS y Demanda estimada según datos CACM.**



**Tabla 57. Valoración suficiencia formativa de especialistas en Medicina Física y Rehabilitación.**

| Año  | Valoración suficiencia formativa |
|------|----------------------------------|
| 2015 | 0,00                             |
| 2016 | 6,00                             |
| 2017 | 15,00                            |
| 2018 | 23,00                            |
| 2019 | 30,00                            |
| 2020 | 35,00                            |
| 2021 | 39,00                            |
| 2022 | 43,00                            |
| 2023 | 47,00                            |
| 2024 | 50,00                            |
| 2025 | 53,00                            |

## MEDICINA INTENSIVA

Gráfico 43. Oferta y Demanda de Medicina Intensiva según datos SAS y Demanda estimada según datos CACM.

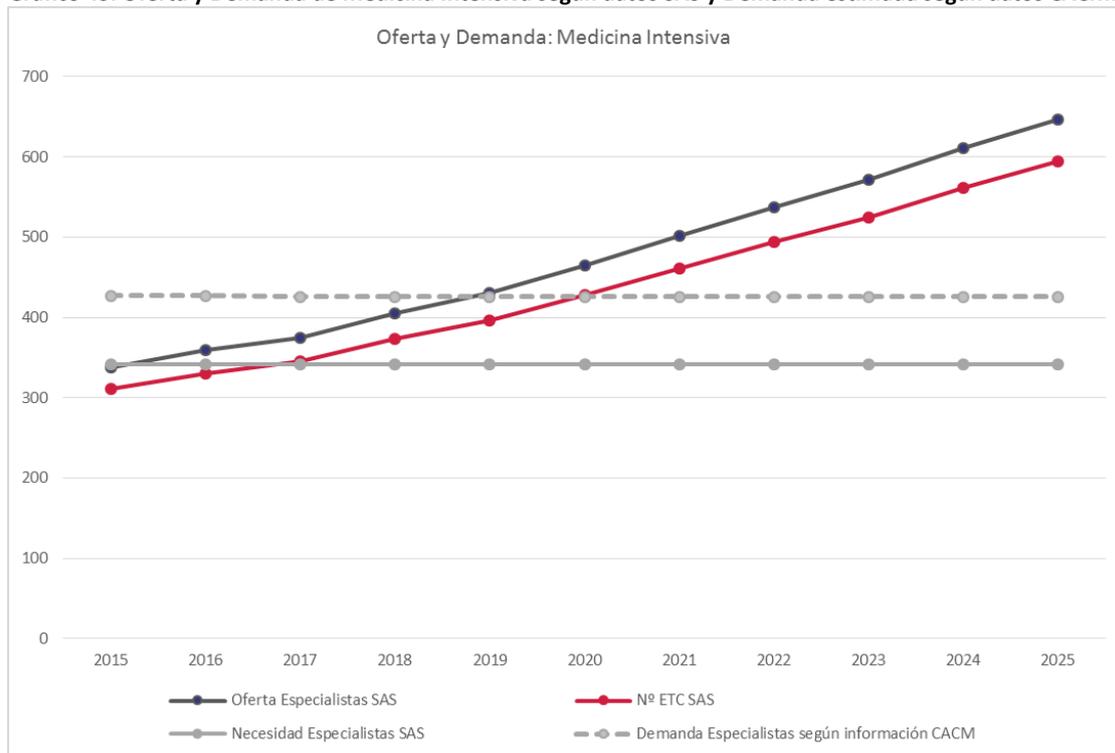


Tabla 58. Valoración suficiencia formativa de especialistas en Medicina Intensiva.

| Año  | Valoración suficiencia formativa |
|------|----------------------------------|
| 2015 | -1,00                            |
| 2016 | 5,00                             |
| 2017 | 14,00                            |
| 2018 | 21,00                            |
| 2019 | 26,00                            |
| 2020 | 32,00                            |
| 2021 | 37,00                            |
| 2022 | 41,00                            |
| 2023 | 45,00                            |
| 2024 | 49,00                            |
| 2025 | 52,00                            |

## MEDICINA INTERNA

Gráfico 44. Oferta y Demanda de Medicina Interna según datos SAS y Demanda estimada según datos CACM.

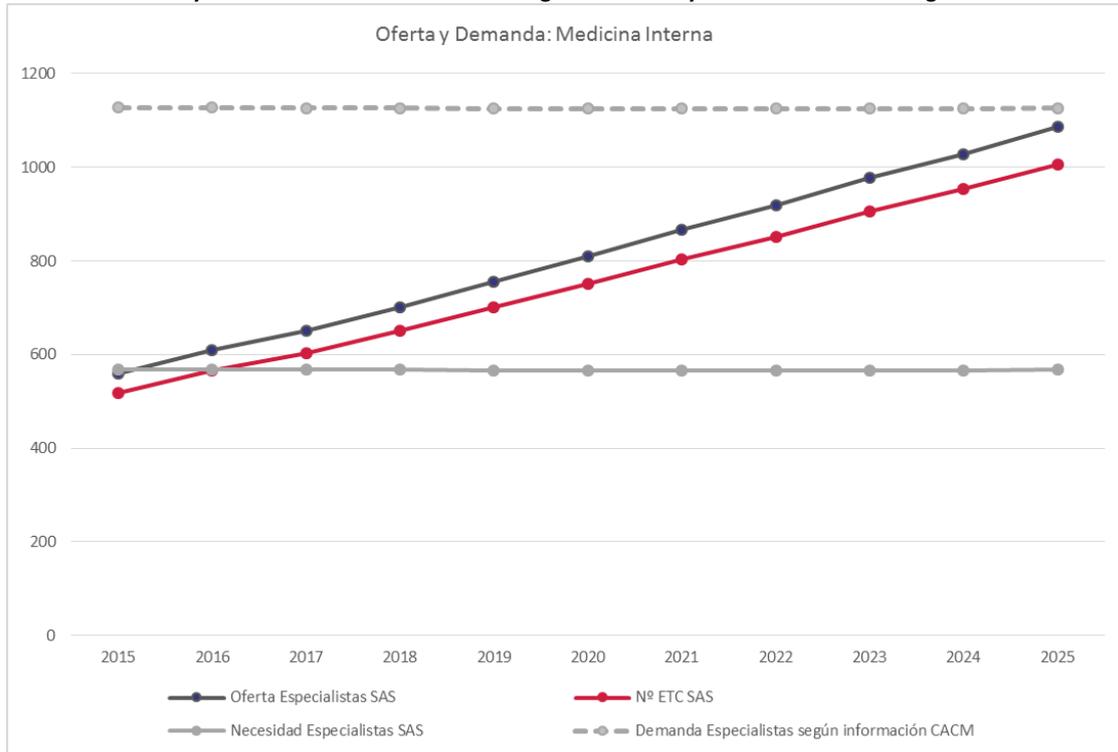
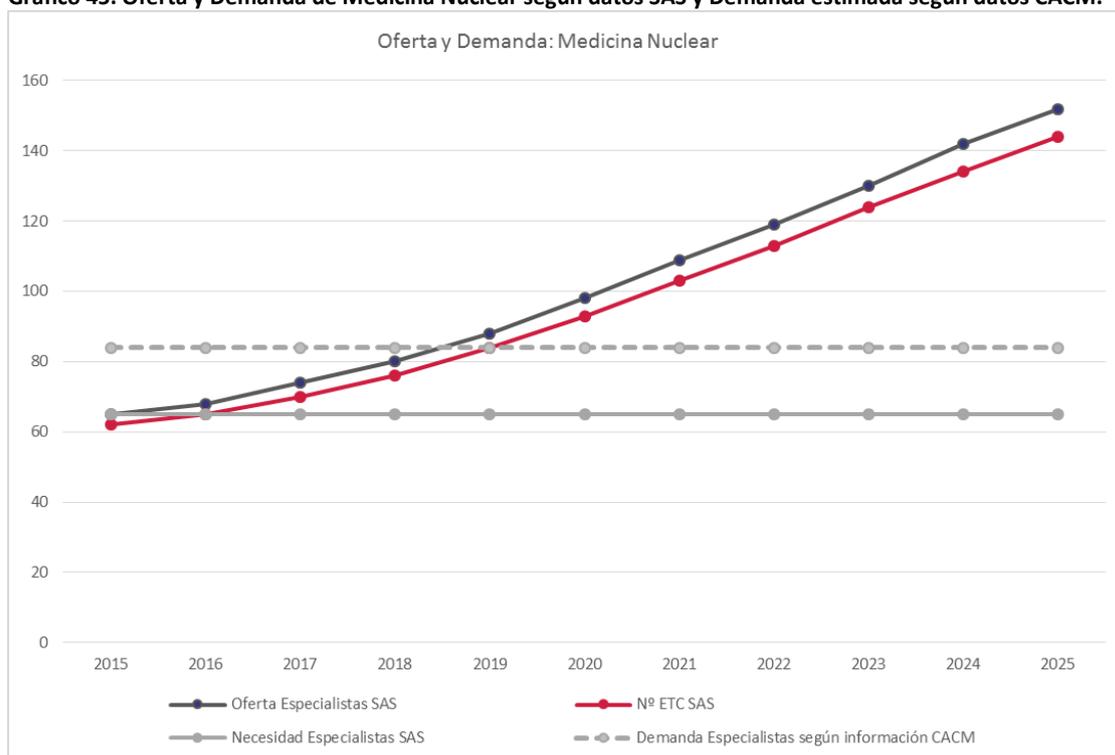


Tabla 59. Valoración suficiencia formativa de especialistas en Medicina Interna.

| Año  | Valoración suficiencia formativa |
|------|----------------------------------|
| 2015 | -2,00                            |
| 2016 | 7,00                             |
| 2017 | 13,00                            |
| 2018 | 19,00                            |
| 2019 | 25,00                            |
| 2020 | 30,00                            |
| 2021 | 35,00                            |
| 2022 | 38,00                            |
| 2023 | 42,00                            |
| 2024 | 45,00                            |
| 2025 | 48,00                            |

## Medicina Nuclear

**Gráfico 45. Oferta y Demanda de Medicina Nuclear según datos SAS y Demanda estimada según datos CACM.**

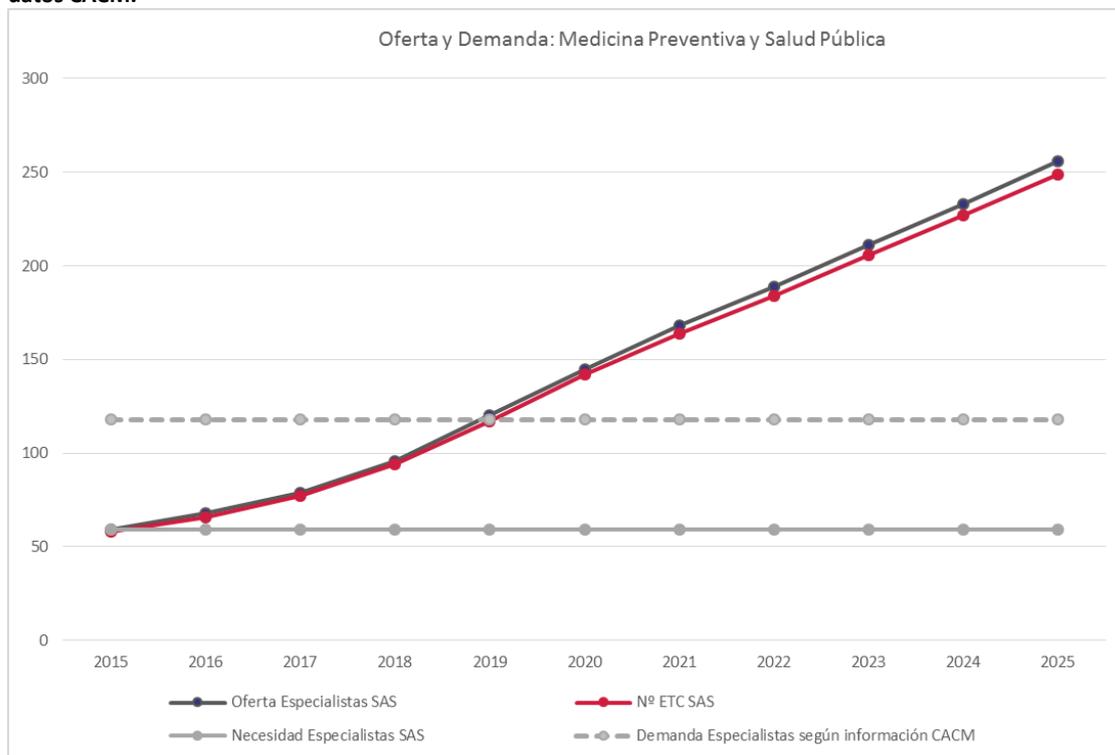


**Tabla 60. Valoración suficiencia formativa de especialistas en Medicina Nuclear.**

| Año  | Valoración suficiencia formativa |
|------|----------------------------------|
| 2015 | 0,00                             |
| 2016 | 4,00                             |
| 2017 | 12,00                            |
| 2018 | 19,00                            |
| 2019 | 26,00                            |
| 2020 | 35,00                            |
| 2021 | 40,00                            |
| 2022 | 45,00                            |
| 2023 | 50,00                            |
| 2024 | 54,00                            |
| 2025 | 57,00                            |

## MEDICINA PREVENTIVA Y SALUD PÚBLICA

**Gráfico 46. Oferta y Demanda de Medicina Preventiva y Salud Pública según datos SAS y Demanda estimada según datos CACM.**



**Tabla 61. Valoración suficiencia formativa de especialistas en Medicina Preventiva y Salud Pública.**

| Año  | Valoración suficiencia formativa |
|------|----------------------------------|
| 2015 | 0,00                             |
| 2016 | 13,00                            |
| 2017 | 25,00                            |
| 2018 | 40,00                            |
| 2019 | 51,00                            |
| 2020 | 59,00                            |
| 2021 | 65,00                            |
| 2022 | 69,00                            |
| 2023 | 72,00                            |
| 2024 | 75,00                            |
| 2025 | 77,00                            |

## NEFROLOGÍA

Gráfico 47. Oferta y Demanda Nefrología según datos SAS y Demanda estimada según datos CACM.

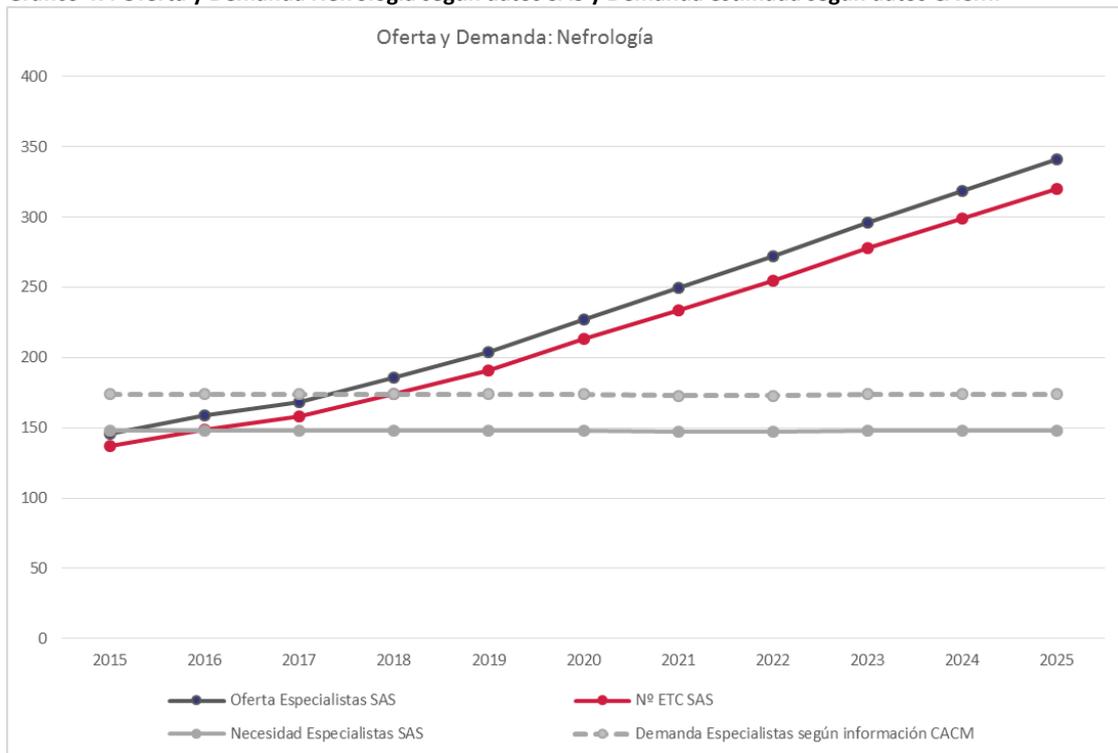


Tabla 62. Valoración suficiencia formativa de especialistas en Nefrología

| Año  | Valoración suficiencia formativa |
|------|----------------------------------|
| 2015 | -1,00                            |
| 2016 | 7,00                             |
| 2017 | 13,00                            |
| 2018 | 20,00                            |
| 2019 | 28,00                            |
| 2020 | 35,00                            |
| 2021 | 41,00                            |
| 2022 | 46,00                            |
| 2023 | 50,00                            |
| 2024 | 54,00                            |
| 2025 | 57,00                            |

## NEUMOLOGÍA

Gráfico 48. Oferta y Demanda de Neumología según datos SAS y Demanda estimada según datos CACM.

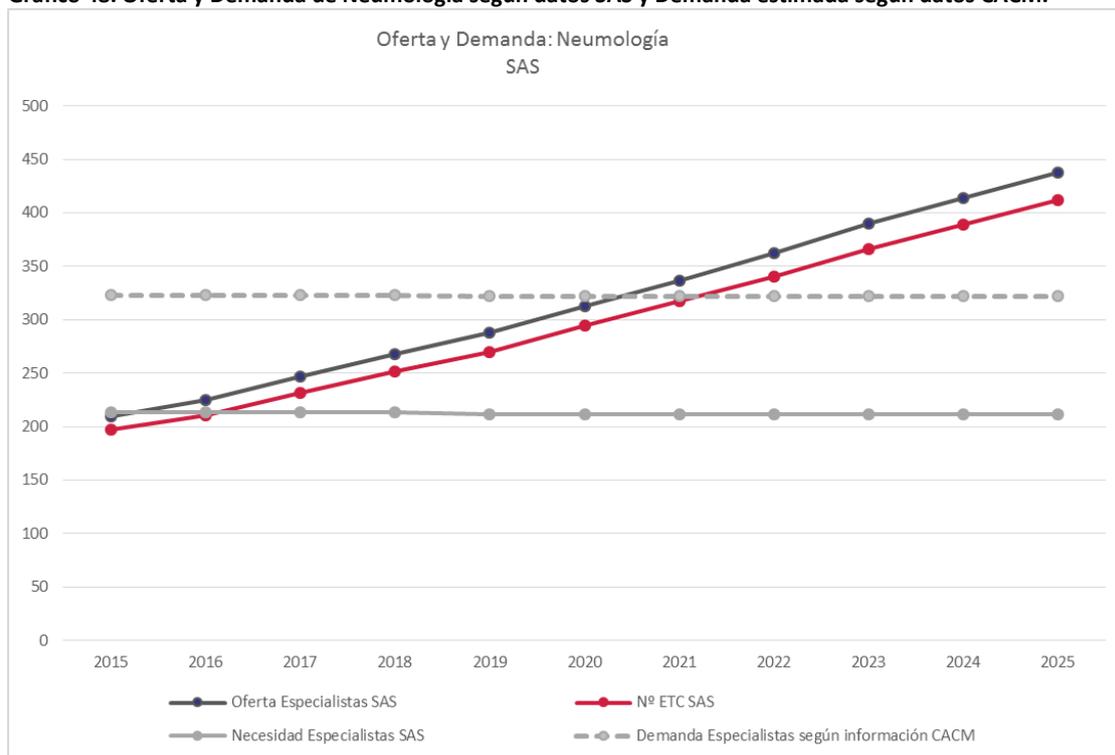


Tabla 63. Valoración suficiencia formativa de especialistas en Neumología.

| Año  | Valoración suficiencia formativa |
|------|----------------------------------|
| 2015 | -1,00                            |
| 2016 | 5,00                             |
| 2017 | 14,00                            |
| 2018 | 21,00                            |
| 2019 | 26,00                            |
| 2020 | 32,00                            |
| 2021 | 37,00                            |
| 2022 | 41,00                            |
| 2023 | 45,00                            |
| 2024 | 49,00                            |
| 2025 | 52,00                            |

## NEUROCIRUGÍA

Gráfico 49. Oferta y Demanda de Neurocirugía según datos SAS y Demanda estimada según datos CACM.

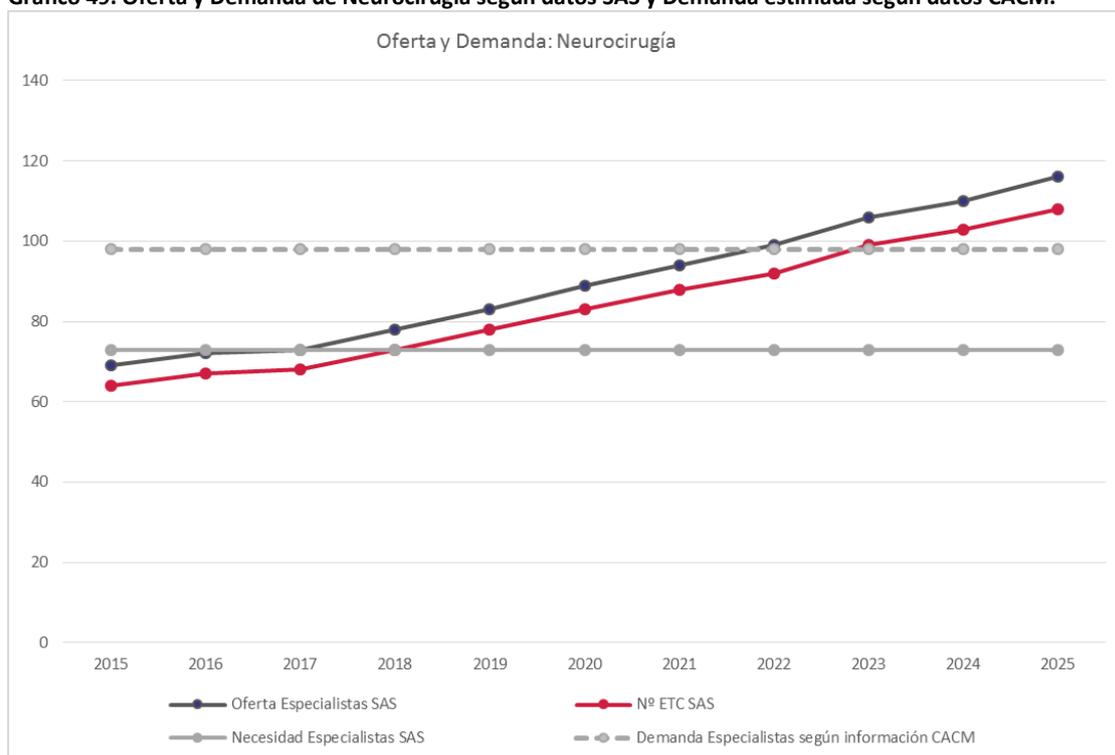


Tabla 64. Valoración suficiencia formativa de especialistas en Neurocirugía.

| Año  | Valoración suficiencia formativa |
|------|----------------------------------|
| 2015 | -6,00                            |
| 2016 | -1,00                            |
| 2017 | 0,00                             |
| 2018 | 6,00                             |
| 2019 | 12,00                            |
| 2020 | 18,00                            |
| 2021 | 22,00                            |
| 2022 | 26,00                            |
| 2023 | 31,00                            |
| 2024 | 34,00                            |
| 2025 | 37,00                            |

## NEUROFISIOLOGÍA CLÍNICA

Gráfico 50. Oferta y Demanda de Neurofisiología Clínica según datos SAS y Demanda estimada según datos CACM.

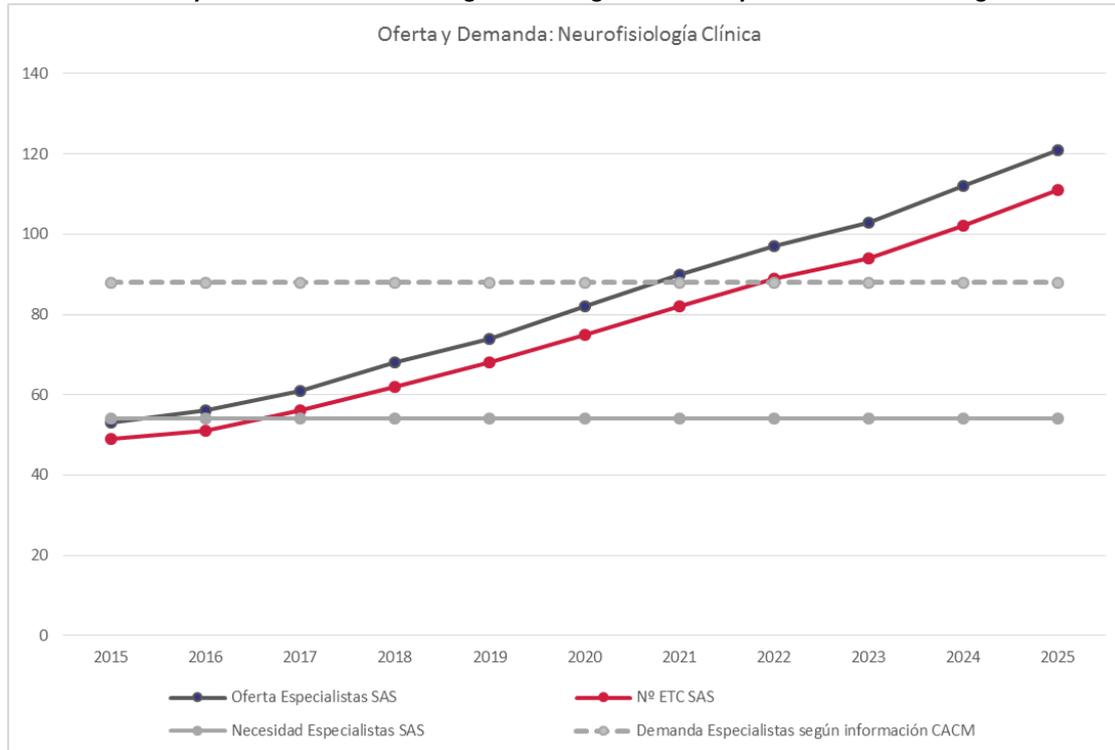


Tabla 65. Valoración suficiencia formativa de especialistas en Neurofisiología Clínica.

| Año  | Valoración suficiencia formativa |
|------|----------------------------------|
| 2015 | -2,00                            |
| 2016 | 4,00                             |
| 2017 | 11,00                            |
| 2018 | 21,00                            |
| 2019 | 27,00                            |
| 2020 | 34,00                            |
| 2021 | 40,00                            |
| 2022 | 44,00                            |
| 2023 | 48,00                            |
| 2024 | 52,00                            |
| 2025 | 55,00                            |

## NEUROLOGÍA

Gráfico 51. Oferta y Demanda de Neurología según datos SAS y Demanda estimada según datos CACM.

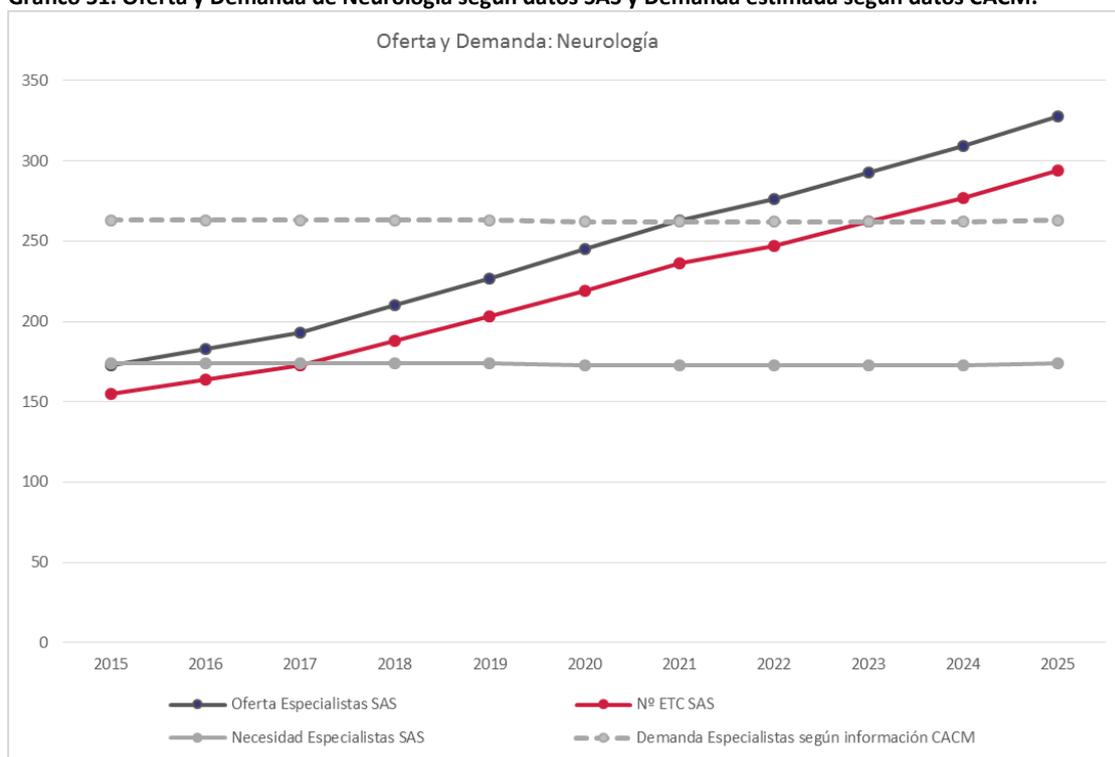


Tabla 66. Valoración suficiencia formativa de especialistas en Neurología.

| Año  | Valoración suficiencia formativa |
|------|----------------------------------|
| 2015 | -1,00                            |
| 2016 | 5,00                             |
| 2017 | 10,00                            |
| 2018 | 17,00                            |
| 2019 | 23,00                            |
| 2020 | 29,00                            |
| 2021 | 34,00                            |
| 2022 | 37,00                            |
| 2023 | 41,00                            |
| 2024 | 44,00                            |
| 2025 | 47,00                            |

## OBSTETRICIA Y GINECOLOGÍA

Gráfico 52. Oferta y Demanda de Obstetricia y Ginecología según datos SAS y Demanda estimada según datos CACM.

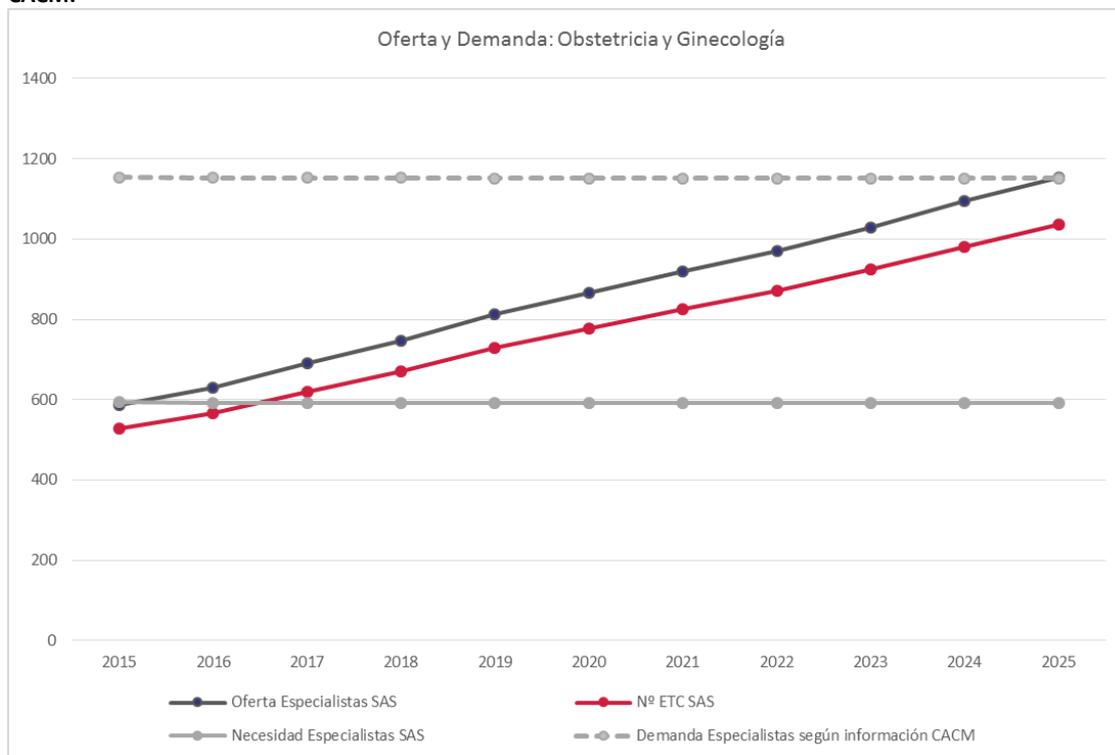


Tabla 67. Valoración suficiencia formativa de especialistas en Obstetricia y Ginecología.

| Año  | Valoración suficiencia formativa |
|------|----------------------------------|
| 2015 | -1,00                            |
| 2016 | 6,00                             |
| 2017 | 14,00                            |
| 2018 | 21,00                            |
| 2019 | 27,00                            |
| 2020 | 32,00                            |
| 2021 | 36,00                            |
| 2022 | 39,00                            |
| 2023 | 43,00                            |
| 2024 | 46,00                            |
| 2025 | 49,00                            |

## OFTALMOLOGÍA

Gráfico 53. Oferta y Demanda de Oftalmología según datos SAS y Demanda estimada según datos CACM.

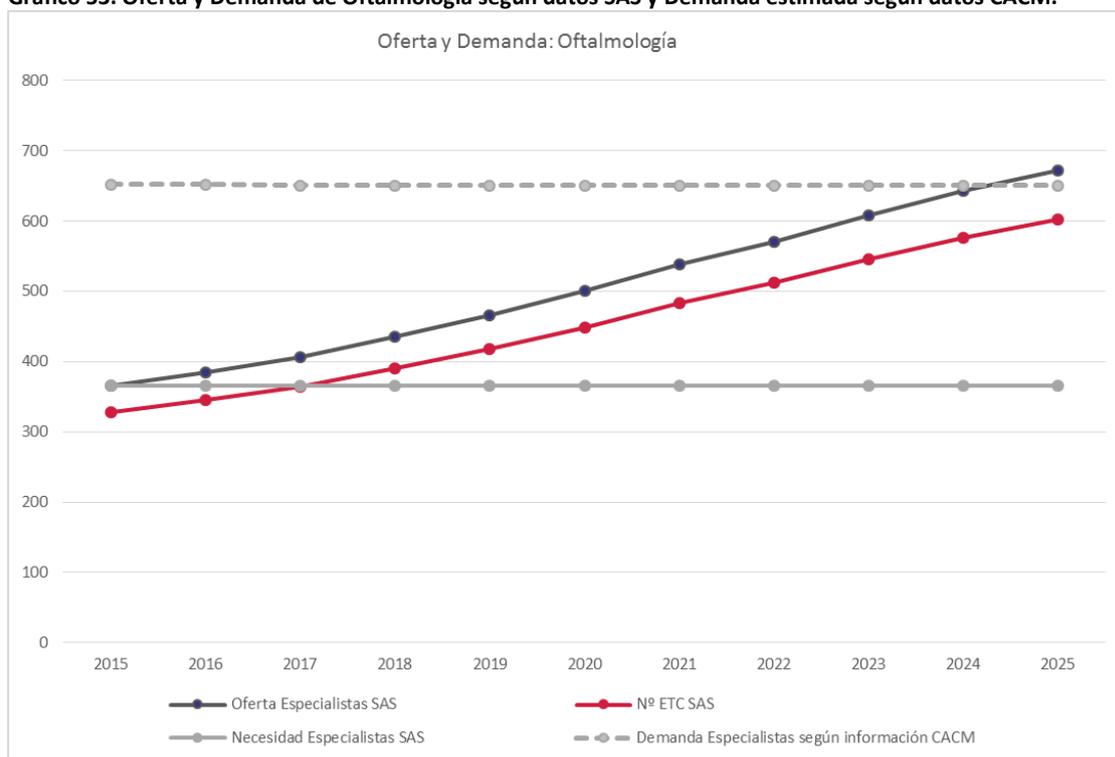


Tabla 68. Valoración suficiencia formativa de especialistas en Oftalmología.

| Año  | Valoración suficiencia formativa |
|------|----------------------------------|
| 2015 | 0,00                             |
| 2016 | 5,00                             |
| 2017 | 10,00                            |
| 2018 | 16,00                            |
| 2019 | 22,00                            |
| 2020 | 27,00                            |
| 2021 | 32,00                            |
| 2022 | 36,00                            |
| 2023 | 40,00                            |
| 2024 | 43,00                            |
| 2025 | 46,00                            |

## ONCOLOGÍA MÉDICA

Gráfico 54. Oferta y Demanda de Oncología Médica según datos SAS y Demanda estimada según datos CACM.

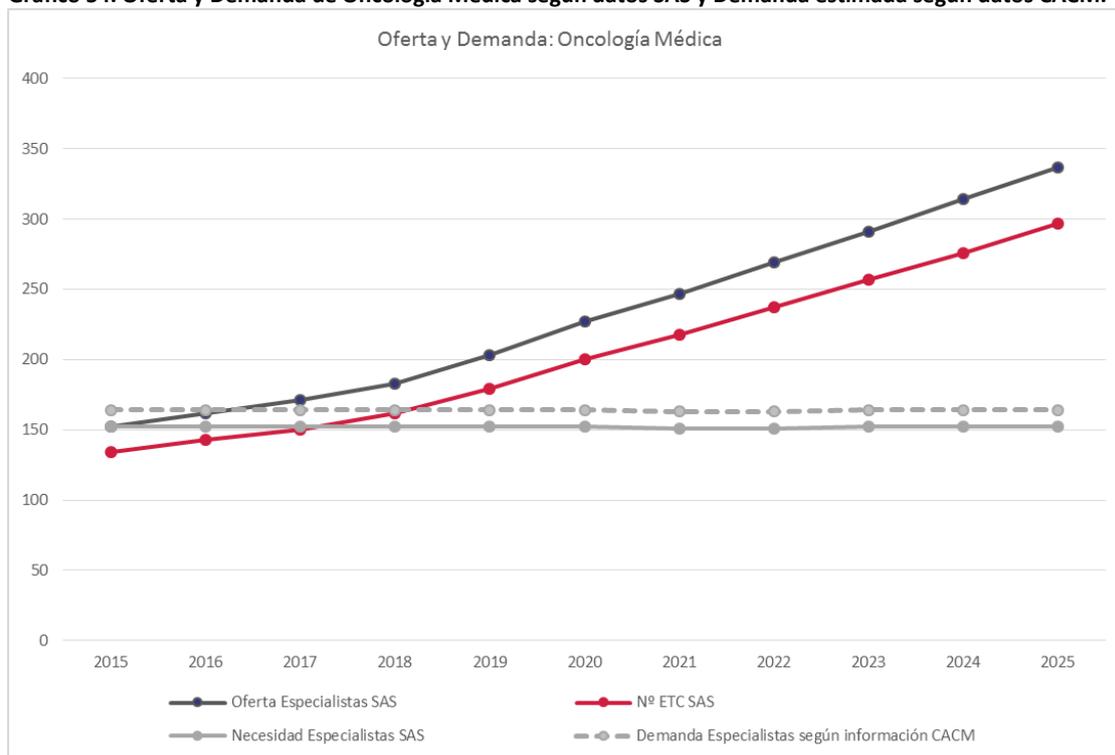
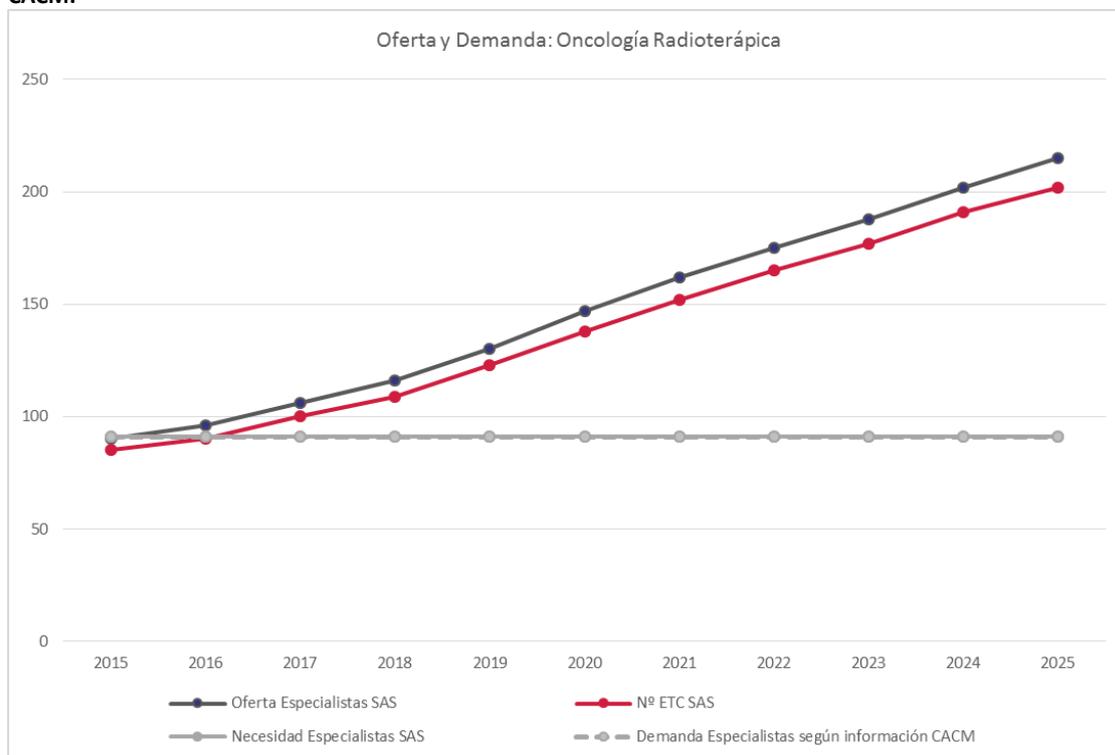


Tabla 69. Valoración suficiencia formativa de especialistas en Oncología Médica.

| Año  | Valoración suficiencia formativa |
|------|----------------------------------|
| 2015 | 0,00                             |
| 2016 | 6,00                             |
| 2017 | 11,00                            |
| 2018 | 17,00                            |
| 2019 | 25,00                            |
| 2020 | 33,00                            |
| 2021 | 39,00                            |
| 2022 | 43,00                            |
| 2023 | 48,00                            |
| 2024 | 52,00                            |
| 2025 | 55,00                            |

## ONCOLOGÍA RADIOTERÁPICA

**Gráfico 55. Oferta y Demanda de Oncología Radioterápica según datos SAS y Demanda estimada según datos CACM.**



**Tabla 70. Valoración suficiencia formativa de especialistas en Oncología Radioterápica.**

| Año  | Valoración suficiencia formativa |
|------|----------------------------------|
| 2015 | -1,00                            |
| 2016 | 5,00                             |
| 2017 | 14,00                            |
| 2018 | 22,00                            |
| 2019 | 31,00                            |
| 2020 | 38,00                            |
| 2021 | 44,00                            |
| 2022 | 49,00                            |
| 2023 | 52,00                            |
| 2024 | 55,00                            |
| 2025 | 58,00                            |

## OTORRINOLARINGOLOGÍA

Gráfico 56. Oferta y Demanda de Otorrinolaringología según datos SAS y Demanda estimada según datos CACM.

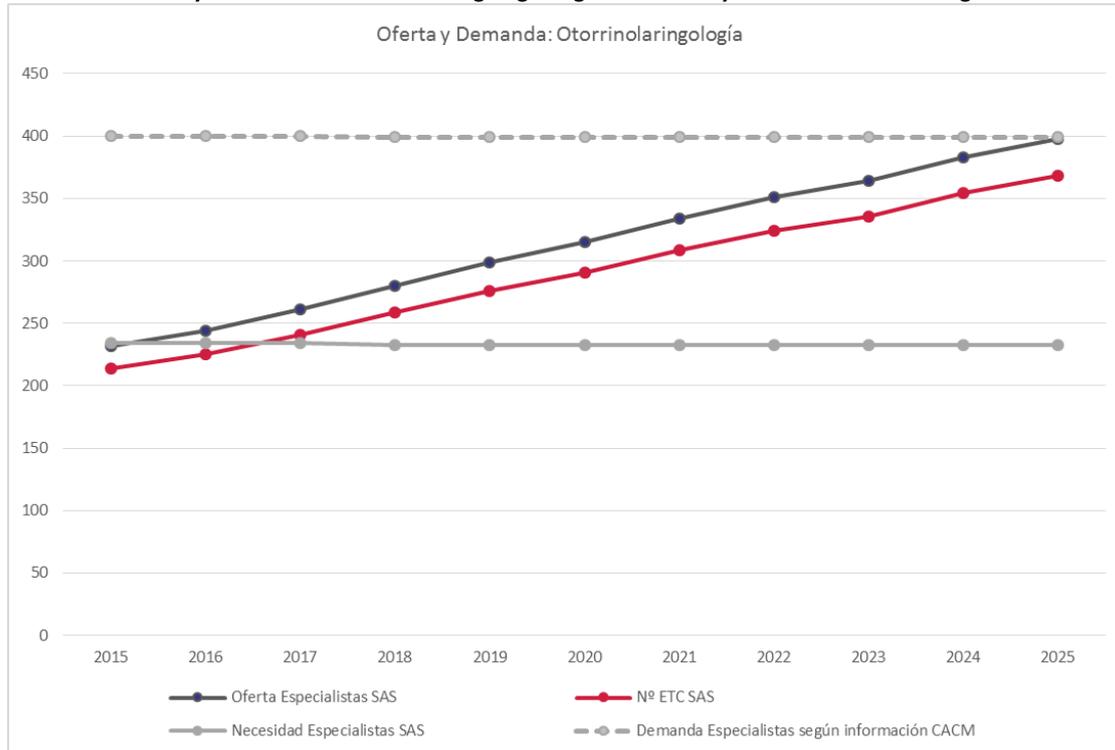
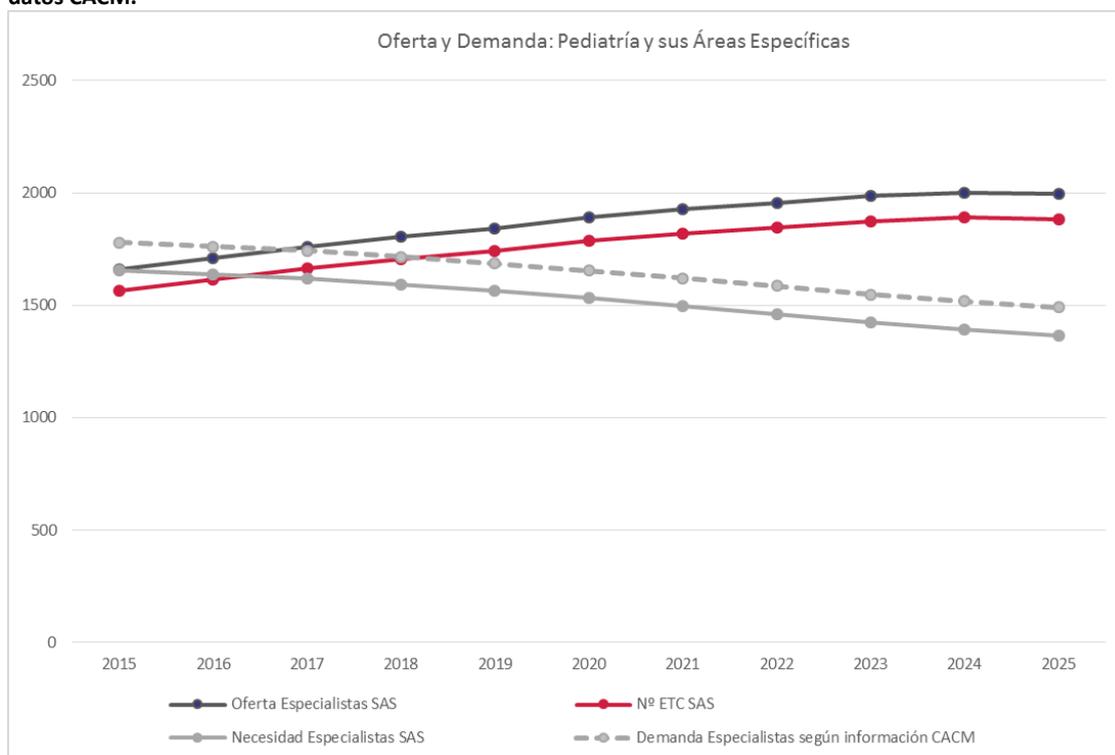


Tabla 71. Valoración suficiencia formativa de especialistas en Otorrinolaringología.

| Año  | Valoración suficiencia formativa |
|------|----------------------------------|
| 2015 | -1,00                            |
| 2016 | 4,00                             |
| 2017 | 10,00                            |
| 2018 | 16,00                            |
| 2019 | 22,00                            |
| 2020 | 26,00                            |
| 2021 | 30,00                            |
| 2022 | 34,00                            |
| 2023 | 36,00                            |
| 2024 | 39,00                            |
| 2025 | 41,00                            |

## PEDIATRÍA Y SUS ÁREAS ESPECÍFICAS

**Gráfico 57. Oferta y Demanda de Pediatría y sus Áreas Específicas según datos SAS y Demanda estimada según datos CACM.**



**Tabla 72. Valoración suficiencia formativa de especialistas en Pediatría y sus Áreas Específicas.**

| Año  | Valoración suficiencia formativa |
|------|----------------------------------|
| 2015 | 0,00                             |
| 2016 | 4,00                             |
| 2017 | 8,00                             |
| 2018 | 12,00                            |
| 2019 | 15,00                            |
| 2020 | 19,00                            |
| 2021 | 22,00                            |
| 2022 | 25,00                            |
| 2023 | 28,00                            |
| 2024 | 30,00                            |
| 2025 | 31,00                            |

## PSIQUIATRÍA

Gráfico 58. Oferta y Demanda de Psiquiatría según datos SAS y Demanda estimada según datos CACM.

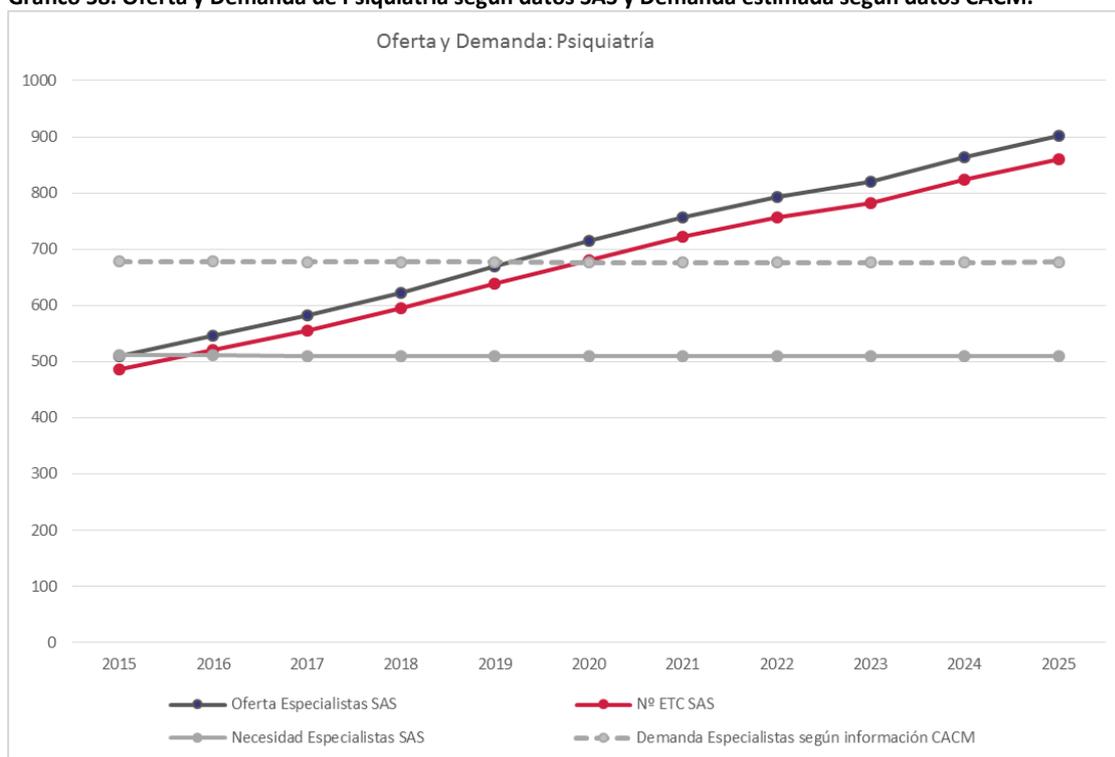


Tabla 73. Valoración suficiencia formativa de especialistas en Psiquiatría.

| Año  | Valoración suficiencia formativa |
|------|----------------------------------|
| 2015 | 0,00                             |
| 2016 | 6,00                             |
| 2017 | 12,00                            |
| 2018 | 18,00                            |
| 2019 | 24,00                            |
| 2020 | 29,00                            |
| 2021 | 33,00                            |
| 2022 | 36,00                            |
| 2023 | 38,00                            |
| 2024 | 41,00                            |
| 2025 | 44,00                            |

## RADIODIAGNÓSTICO

Gráfico 59. Oferta y Demanda de Radiodiagnóstico según datos SAS y Demanda estimada según datos CACM.

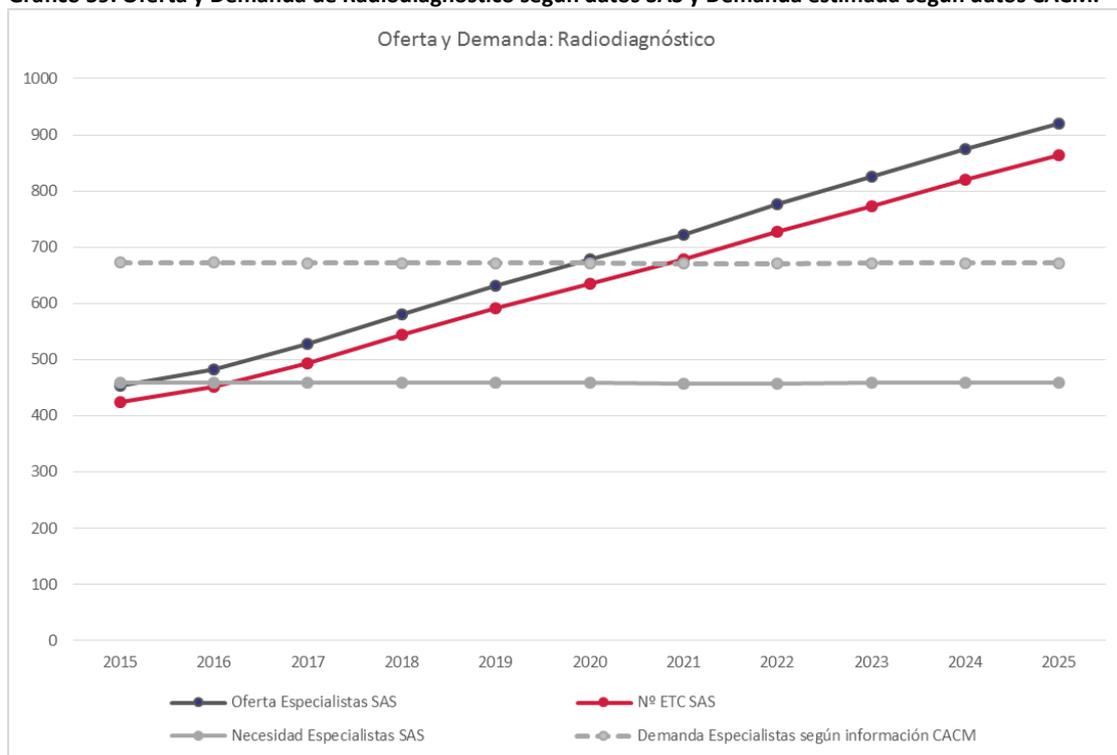


Tabla 74. Valoración suficiencia formativa de especialistas en Radiodiagnóstico.

| Año  | Valoración suficiencia formativa |
|------|----------------------------------|
| 2015 | -1,00                            |
| 2016 | 5,00                             |
| 2017 | 13,00                            |
| 2018 | 21,00                            |
| 2019 | 28,00                            |
| 2020 | 32,00                            |
| 2021 | 37,00                            |
| 2022 | 41,00                            |
| 2023 | 44,00                            |
| 2024 | 48,00                            |
| 2025 | 50,00                            |

## REUMATOLOGÍA

Gráfico 60. Oferta y Demanda de Reumatología según datos SAS y Demanda estimada según datos CACM.

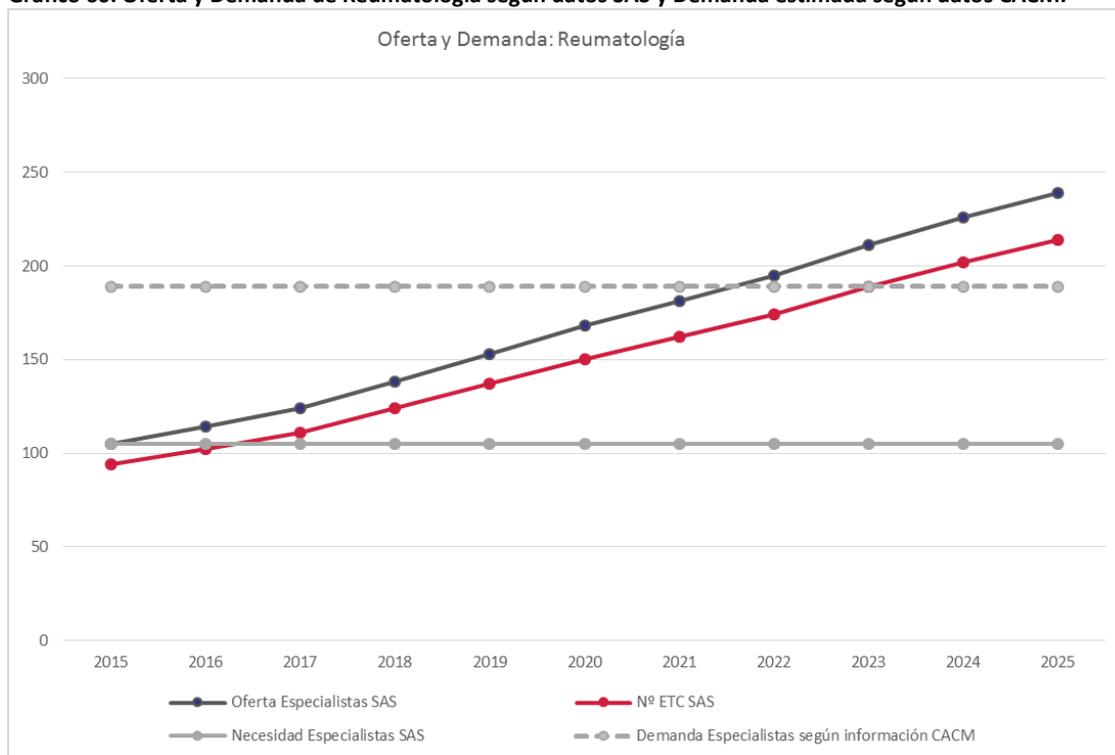


Tabla 75. Valoración suficiencia formativa de especialistas en Reumatología.

| Año  | Valoración suficiencia formativa |
|------|----------------------------------|
| 2015 | 0,00                             |
| 2016 | 8,00                             |
| 2017 | 15,00                            |
| 2018 | 25,00                            |
| 2019 | 32,00                            |
| 2020 | 38,00                            |
| 2021 | 42,00                            |
| 2022 | 46,00                            |
| 2023 | 50,00                            |
| 2024 | 54,00                            |
| 2025 | 56,00                            |

## UROLOGÍA

Gráfico 61. Oferta y Demanda de Urología según datos SAS y Demanda estimada según datos CACM.

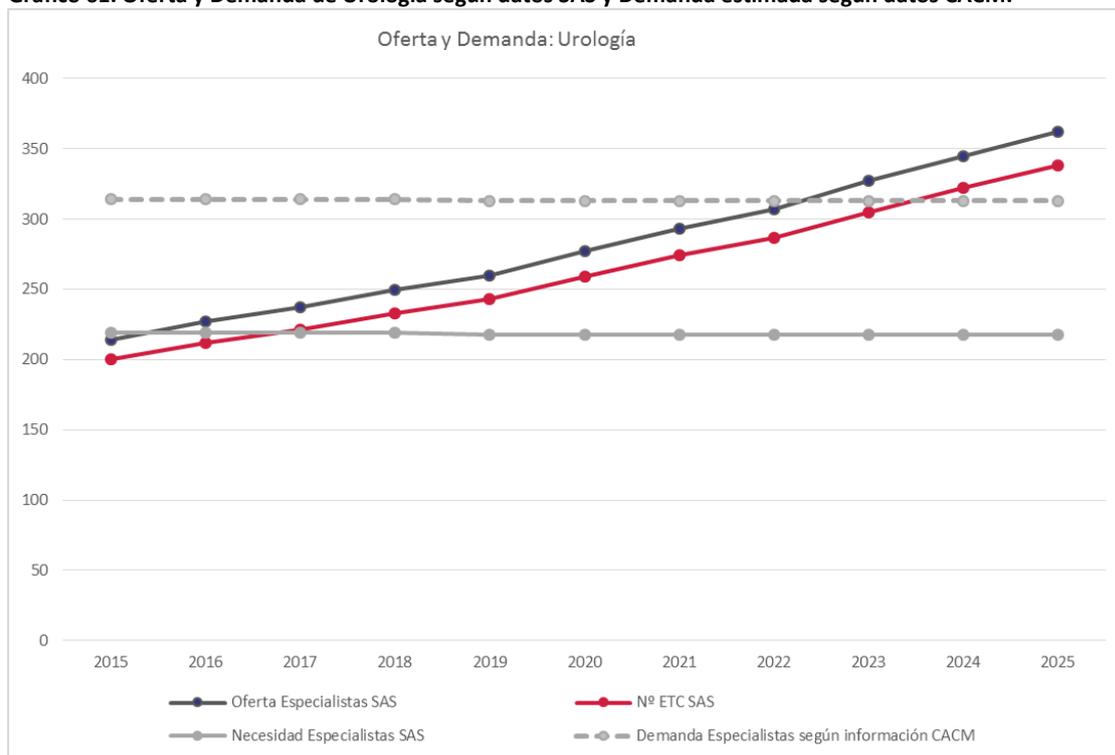


Tabla 76. Valoración suficiencia formativa de especialistas en Urología.

| Año  | Valoración suficiencia formativa |
|------|----------------------------------|
| 2015 | -2,00                            |
| 2016 | 4,00                             |
| 2017 | 8,00                             |
| 2018 | 12,00                            |
| 2019 | 16,00                            |
| 2020 | 21,00                            |
| 2021 | 26,00                            |
| 2022 | 29,00                            |
| 2023 | 33,00                            |
| 2024 | 37,00                            |
| 2025 | 40,00                            |



## DISCUSIÓN

El desafío de diseñar un modelo de planificación de especialistas médicos ha favorecido especialmente la definición, caracterización y análisis de las variables que afectan a la disponibilidad de médicos y a los flujos de entrada y salida del sistema de salud. Los datos y la información sobre la ocupación de los diferentes especialistas contratados por el SAS se han utilizado como ejemplo para describir las diferentes etapas del modelo de simulación y para explicar el proceso anual de determinación de necesidades de formación de especialistas médicos.

El modelo de planificación propuesto está dirigido a lograr un equilibrio entre la oferta y la demanda de diferentes profesionales de la salud. Se proponen diferentes escenarios a contemplar en la caracterización de la demanda para que el modelo, cuando sea utilizado, ajuste la simulación con la realidad y de esta forma, crear un espacio de decisión para los responsables de la formulación de políticas y diferentes actores implicados.

La propuesta básica es que la planificación de los especialistas médicos tiene en cuenta las fluctuaciones cíclicas, involuntarias del mercado de trabajo e intenta ayudar a evitar situaciones de subempleo o déficit de profesionales. La reflexión sobre la demografía médica en España se ha dinamizado mucho en los últimos años. Algunos análisis apuntaban la posibilidad de un déficit futuro de médicos en determinadas especialidades (31). Es un elemento clave de la gestión de la calidad de la atención sanitaria realizar una planificación sistemática de los profesionales de la salud (55,56)

La integración en un modelo de planificación de profesionales médicos de las dinámicas formativas en las facultades de Medicina, los procesos de formación especializada y las características que rigen las dinámicas laborales ofrece una información útil para la toma de decisiones y hace al sistema transparente. De esta forma se puede ayudar en el diseño de políticas de salud y formativas que tengan en cuenta la complejidad social y una pluralidad de perspectivas tanto del mundo académico como del laboral. No obstante, como demuestran las experiencias internacionales no hay un método perfecto (19) ni tampoco existen estándares óptimos en términos de tasa poblacionales, por ello, los resultados hay que considerarlos en el contexto en el que se generaron.

Como se ha podido comprobar el primer reto de esta tesis fue disponer de datos fiables para el año de referencia (la situación actual) y de esta forma poder evaluar el 'punto de partida'.

Dado que no existe ningún registro oficial de médicos en ejercicio, se ha intentado acercarse a la situación a través de diversas aproximaciones, lo que conduce a resultados que deben ser interpretados en el

## Discusión

contexto de la metodología utilizada. La información para caracterizar las tendencias en el número de estudiantes de Medicina de las facultades andaluzas estuvo accesible a través de la web del Ministerio de Educación Cultura y Deporte (54) y de la unidad de Estadística de la Consejería por el Ministerio de Educación Cultura y unidad de estadística de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa (49). Para la caracterización de la situación en las facultades de Medicina fue especialmente útil la revisión de las series de indicadores que evalúan con periodicidad la tasa de éxito y rendimiento de las diferentes carreras de Medicina (57,58). No obstante, hubiera sido interesante disponer de información por intervalos de edad y sexo de los alumnos de Medicina matriculados en cada uno de los años de carrera y de su evolución histórica. El modelo ha considerado unos valores iniciales en función del conjunto de matriculados y del ritmo de salida y entrada de la facultad. Esto permite que en el momento que mejore el acceso a esa información pueda ser incluida.

Los principales resultados de este estudio en el nivel de graduados en Medicina mostraron un aumento de las plazas ofertadas de primer curso en los últimos 15 años y por tanto, también de los graduados en Medicina con diferente evolución anual para el periodo de estudio. El número de graduados fue muy próximo a los valores de los números clausus y la tasa de graduación alcanzó valores cercanos a 1 en el conjunto de facultades Medicina de Andalucía. Asimismo, se comprobó el aumento del número de matriculados a lo largo del periodo superior al ritmo de entrada. Estos datos se tuvieron en cuenta en el diseño del modelo en el Nivel correspondiente estimándose unos flujos de entrada y salida para cada año de la titulación de grado.

Los datos estimados de la bolsa de graduados de Medicina de las Universidades Andaluzas disponibles para acceder al MIR se mostraron en consonancia con las plazas MIR ofertadas en las unidades docentes de Andalucía. No obstante, hay que recordar que la convocatoria MIR es nacional y a ella también optan médicos de todas la Comunidades Autónomas, médicos de países comunitarios y extracomunitarios que pueden llegar a ocupar el 30% de las plazas ofertadas y esto junto con el importante descenso de la oferta de plazas MIR en las últimas 5 convocatorias, puede llegar a generar un stock importante de médicos sin acceso a plaza de especialización. Asimismo, existen profesionales especialistas que ante la situación laboral de escasas contrataciones o contratos poco estables optan de nuevo a una plaza MIR. No se dispone de datos sobre los médicos formados en Andalucía que optan a una plaza de especialista en formación en otra CCAA lo que no permite valorar el stock posible. El modelo incorpora una variable auxiliar como flujo de entrada en este nivel. Se hicieron varias simulaciones con valores teóricos de incorporación a esta bolsa de un porcentaje de médicos extranjeros y de otras CCAA.

El estudio de los residentes en activo confirmó la feminización de la profesión médica aunque con diferencias entre especialidades. Junto con Alergia la segunda especialidad más feminizada fue Pediatría coincidiendo este valor con los resultados de otros estudios (59). Las especialidades quirúrgicas se mostraron menos feminizadas que el resto (salvo Cirugía General) en cualquier caso, con un porcentaje de feminización superior al 33 %. Además se muestra una mayor feminización de especialidades

## Discusión

especialmente masculinizadas como Urología. Así también el estudio de las edades indicó que los residentes más jóvenes se encuentran en especialidades como Dermatología y Pediatría. Las preferencias de selección de especialidad son importantes en el diseño de políticas de recursos humanos; así se conoce que las médicas tienden a trabajar bajo el denominado modo M con un valle de contratación parcial, coincidiendo con la maternidad y la crianza de los hijos y 2 picos de contratación a tiempo completo (59). El segundo pico de jornada laboral completa tiende a ser prácticamente igual o incluso a prolongarse más que la vida laboral activa de sus colegas masculinos (60). Asimismo, esta feminización de la profesión puede implicar una reordenación del sistema sanitario desde los recursos humanos, que previsiblemente, tendrá que hacer énfasis en la flexibilización de y no en la disminución de la jornada de trabajo (61). Asimismo, parece que existen diferencias en cuanto a los resultados en la morbilidad de los pacientes atendidos por médicos o médicas. Según un estudio realizado por investigadores de la Universidad de Harvard (62), con una muestra de 1.583.028 de pacientes mayores de 65 años hospitalizados ajustando por tipología de casos y características de los hospitales y de los profesionales (hombre o mujer) que les atendieron, se comprobó que los pacientes atendidos por mujeres médicas tuvieron menos probabilidad de morir dentro de los 30 días siguientes a ser dados de alta hospitalaria y menos probabilidad de tener que reingresar en este mismo periodo de tiempo. Sin embargo, como explica el artículo editorial del mismo número de la revista (63), las razones que pueden explicar estas diferencias no están tan claras. Uno de los autores sugiere que las mujeres médicas siguen las guías clínicas y practican mejor la medicina basada en la evidencia. También es probable que se comuniquen de manera más eficaz y efectiva, según lo manifestado por los propios pacientes.

Con respecto, al estudio de los especialistas en la práctica asistencial hubo limitaciones para disponer de los profesionales en las agencias públicas del Sistema Sanitario Público de Andalucía y del Sector privado; no obstante, con los datos facilitados por el Consejo Andaluz de Colegios de Médicos se pudo hacer una aproximación a la diferencia entre los efectivos. En cualquier caso, para la correcta interpretación de los datos comparados señalar que no se pudo caracterizar si los colegiados por especialidad estaban en activo, por lo que los datos presentarían un sesgo por exceso a la par que presentan un sesgo por defecto pues no se dispuso de información de 2 provincias.

Por el lado de la oferta, los datos sobre los profesionales médicos que trabajaban en el SAS fue rigurosa y permitió caracterizar la demografía médica, los equivalentes a tiempo completo y la distribución por ámbito de actividad, Atención Primaria y Hospitalaria.

Un modelo de planificación debería integrar las características del conjunto de médicos que trabajan en el sistema. La integración de la información de los Colegios de Médicos con los registros públicos debería permitir este ejercicio. La formación de especialistas médicos por la vía de residencia debe proveer los especialistas que necesite y que demanda el país, incluyendo los que ejercen la práctica privada. Esta tesis pone de manifiesto la necesidad de disponer de un registro de profesionales dinámico que permita caracterizar según funciones y características demográficas los especialistas disponibles. El Ministerio de

## Discusión

Sanidad creó el Registro Estatal de profesionales de la salud (64); en Andalucía de la misma forma se constituyó en el año 2008 el correspondiente a la Comunidad Autónoma(65). La situación es que hasta la fecha estos Registros no están funcionales y por tanto no son útiles para los procesos de planificación de recursos humanos en salud en general.

La situación en el año base muestra un claro envejecimiento de la plantilla del Servicio Andaluz de Salud con el 50% de los especialistas con una edad superior a 51 años. Esto significa que en los próximos 15 años se producirá una renovación de más del 50% de la plantilla afectando significativamente a especialidades como es el caso de la Medicina Familiar y Comunitaria. Este hecho publicado con anterioridad en nuestro país (29–31) y en otros países (5) obliga a diseñar estrategias para organizar el reemplazo pero también la organización actual del trabajo.

Por otro lado, la situación económica del país está afectando a los flujos migratorios de los médicos, especialmente de los más jóvenes, (66) sin embargo, fue difícil caracterizar los flujos migratorios. En pocos años España ha pasado de ser un país receptor de profesionales de la salud, especialmente de médicos, a ser un país emisor. Es necesario disponer de esta información para poder proponer medidas que actúen sobre esta situación. En el modelo de planificación, si bien se introduce esta variable, no se considera las variaciones de este factor.

El estudio del total de efectivos equivalentes a tiempo completo (ETC) muestra diferencias entre hombres y mujeres; otros estudios en los que no se disponía de este dato (30) estiman más efectivos en las especialidades con mayor feminización de la profesión médica para la planificación de necesidades futuras; nuestros datos confirman esas suposiciones y se pudo considerar en el modelo los ETC específicos para cada una de las especialidades. El valor es un parámetro modificable que podrá ser revisado en ejercicios futuros.

Asimismo, y con respecto al modelo de la demanda cualquier ejercicio de planificación de necesidades de profesionales de la salud requiere estudiar y analizar la demanda de profesionales por parte del Sistema de Salud y articular un debate en torno a la tasa óptima de especialistas en la población. Este proceso requiere de un mayor número de variables y por tanto de datos si se considera que hay que conocer las tasa y patrones de utilización de los servicios (5). El modelo propuesto considera como tasa óptima la existente en el año base por no ser objeto de la misma la definición de estándares; sin embargo, este es un proceso que debe establecer en el futuro con la implicación de los diferentes actores clave.

La valoración de los resultados de la tasa de necesidad proyectada debe hacerse en el contexto metodológico planteado. La finalidad era definir y desarrollar un modelo de planificación de especialistas que pueda ser usado en el contexto sanitario de Andalucía.

## Discusión

No obstante, los datos que se aportan por especialidad muestran el gap existente en el año base de los especialistas entre la fuente del SAS y el CACM. Especialidades como Cirugía Plástica, Alergología, Dermatología Médico-Quirúrgica y Venereología Obstetricia y Ginecología tienen más del doble de los especialistas colegiados que registros en el SAS; se puede estimar que estos representan la demanda del sector privado y es necesario tenerla en cuenta para el establecimiento de la tasa objetivo a cubrir en el proceso de planificación de cada especialidad en el caso de que no mejore el acceso a la información.

El reto de un modelo de planificación basado en simulaciones es lograr la implementación de las recomendaciones realizadas. Este debe ser un instrumento útil para los agentes políticos y sociales que tienen la responsabilidad de tomar decisiones sobre el número de especialistas a formar. Para evitar cambios inesperados este proceso debe ser periódico ajustando el modelo con la periodicidad que se considere para todas las especialidades médicas.

Un aspecto importante a discutir es la necesidad de evaluar si el sistema de planificación propuesto logra el equilibrio entre la oferta y la demanda de especialistas en el mercado de trabajo. En este sentido se propone elevar esta discusión a un Grupo para la Planificación de Necesidades de Profesionales de la Salud en el que se integren colegios profesionales, sociedades científicas, sector sanitario privado, administración pública y ciudadanía. Tal y como plantean otros modelos europeos (67) se pueden plantear indicadores para medir los posibles desequilibrios en el mercado de trabajo tales como, que la demanda insatisfecha tienda a 0. Un segundo indicador es la medición de la tasa de desempleo de los especialistas. Asimismo, se proponen indicadores como la valoración del grado de adecuación a las expectativas de los especialistas del lugar de trabajo y la estabilidad de la tasa de especialistas por habitante en un periodo de tiempo. Con la medición de estos indicadores se puede plantear una valoración del grado de éxito del modelo de planificación.

Por último indicar que el valor del modelo puede ser valorado con seis criterios propuestos por Don y Verbruggen (68) para evaluar modelos diseñados con objetivo de la toma de decisiones políticas. El primer criterio es la plausibilidad cualitativa. Esto significa que todos los elementos del modelo deben ser comprensibles e interpretables en términos cualitativos. El segundo criterio es la plausibilidad cuantitativa, esto expresa que todos los elementos del modelo deben tener valores numéricos realistas. El tercer criterio refleja la necesaria correspondencia entre el modelo con resultados empíricos. Los resultados de las simulaciones tienen que tener una estrecha relación con la realidad, para ello se alimentan de datos que son resultados de estudios y encuestas repetidos y validados. El cuarto criterio es la buena concordancia con datos recientes. Las principales aplicaciones de un modelo tienden a relacionarse con el futuro, por lo que es importante utilizar información actualizada y que el modelo puede describir la situación reciente, es decir, el punto de partida del análisis o lo que hemos denominado línea base. Un quinto criterio exige buenas características para la simulación del modelo en su conjunto. Esto implica plausibilidad de las ecuaciones y sus interrelaciones, incluyendo el análisis de escenarios y rangos de incertidumbres. Una sexta y última condición es la idoneidad del modelo para el análisis en

## Discusión

cuestión, esto implica que todas las relaciones relevantes que juegan un papel deben ser incorporadas al modelo y cuantificadas correctamente.



## CONCLUSIONES

El modelo propuesto tiene por objetivo lograr el equilibrio numérico en el mercado de trabajo teniendo en cuenta la adecuación entre la oferta y la demanda de especialistas médicos en el mercado de trabajo.

El modelo de planificación debe ser aceptado por las diferentes partes involucradas y apoyar el establecimiento de los números clausus y plazas MIR.

Una fortaleza del modelo es su flexibilidad incorporando varios escenarios que se modelan como porcentajes o tasas de cambio en la demanda anual valorado por expertos.

El modelo de planificación muestra como debilidad que es complejo ya que contiene muchos elementos, heurísticas, submodelos y fuentes de datos. La puesta en marcha de un registro de profesionales es una medida básica para conocer el número y la situación de los profesionales de la medicina y abordar un proceso de planificación riguroso. Para avanzar se hace necesario establecer estándares de médicos especialistas. Por ello los esfuerzos deben centrarse en establecer un dialogo y sistemática de trabajo entre colegios profesionales, sociedades científicas, sector sanitario privado y administración pública.

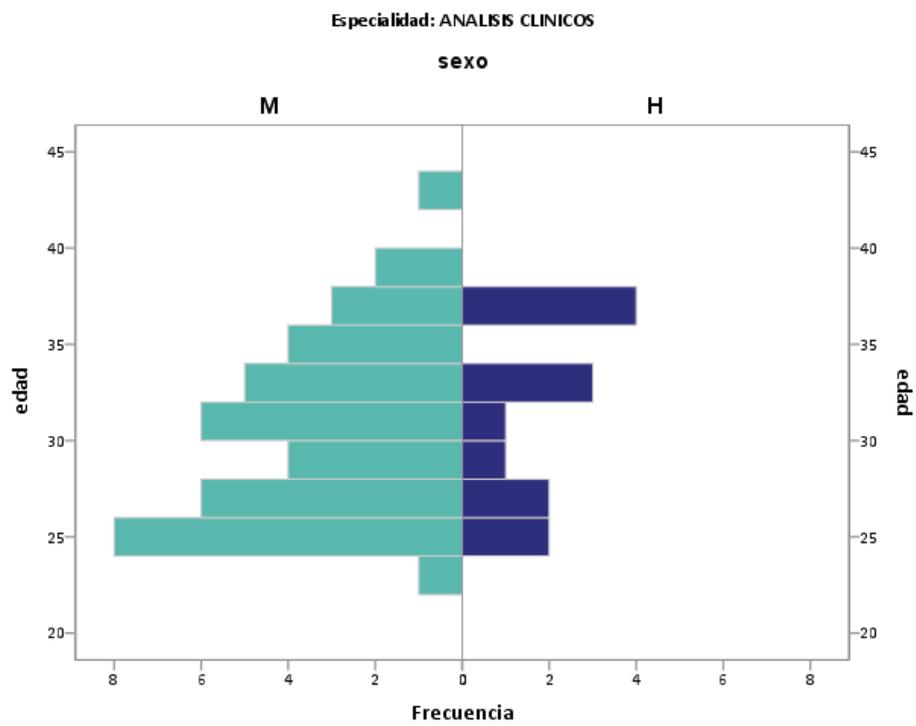
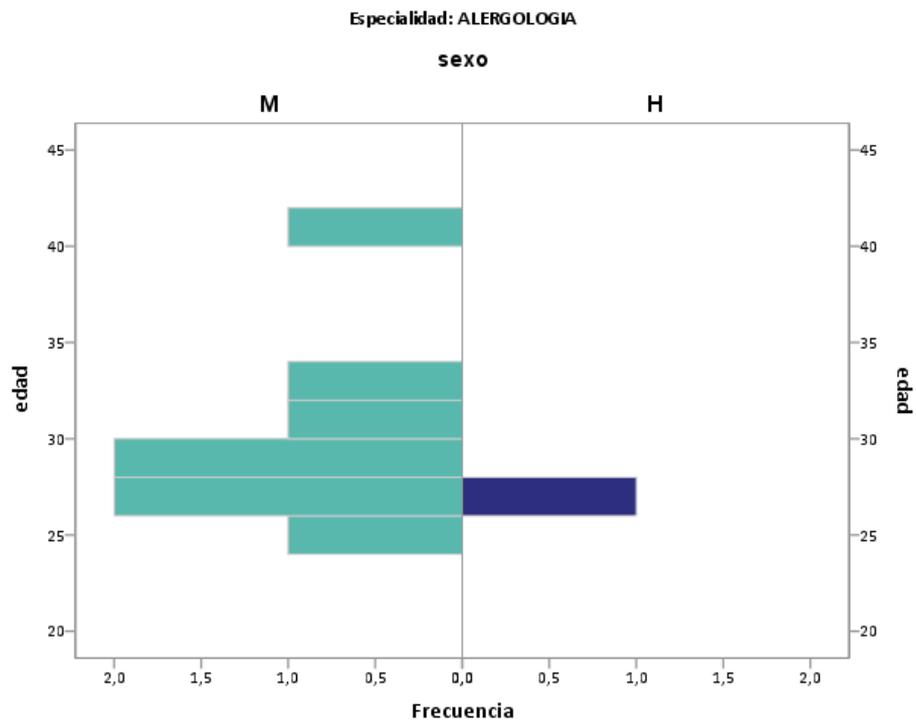
El modelo no es capaz de simular completamente la demanda y las aportaciones de las diferentes especialidades médicas en conjunto. Las interacciones entre los profesionales de la salud son cada vez más importantes adquiriendo gran relevancia la perspectiva de las sustituciones horizontales y verticales.

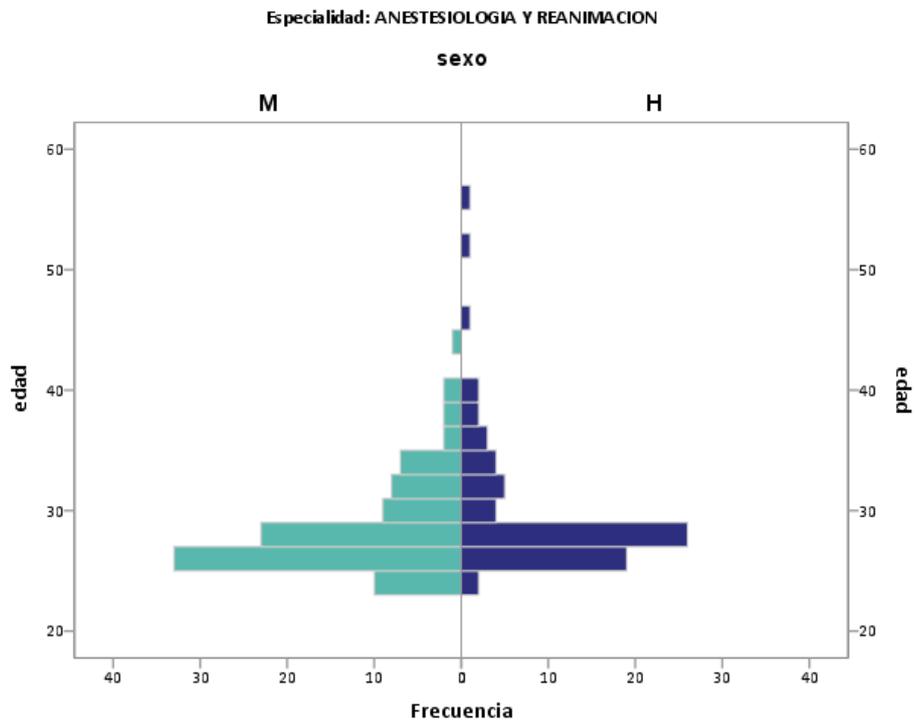
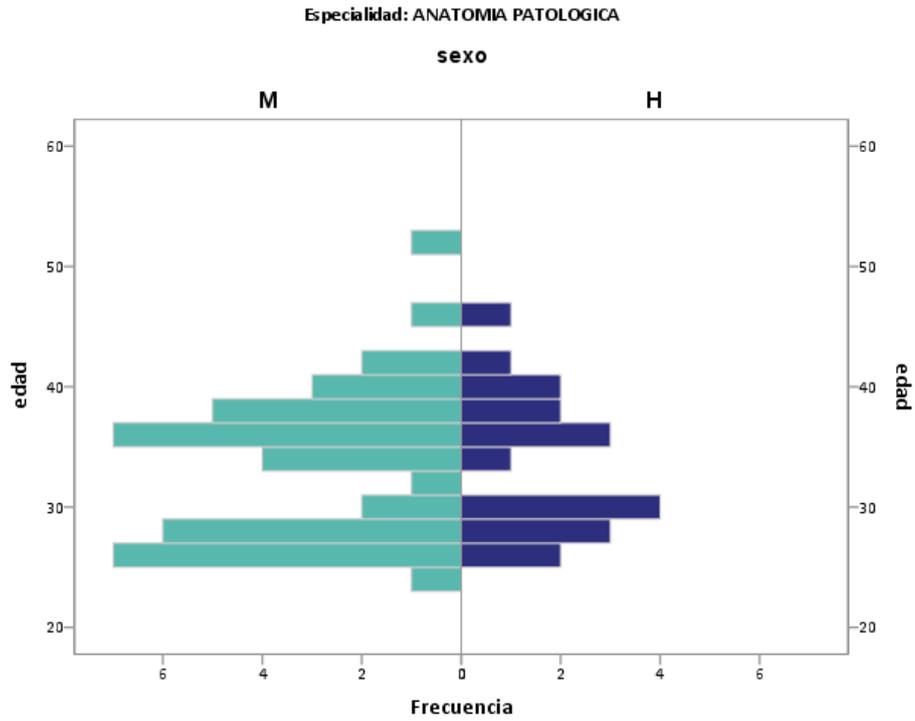


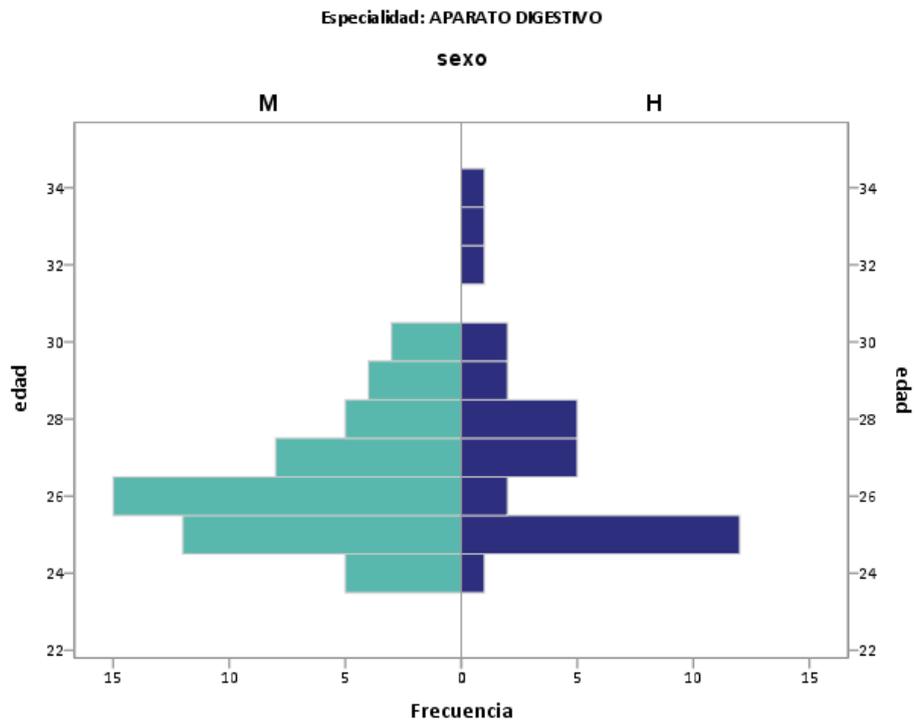
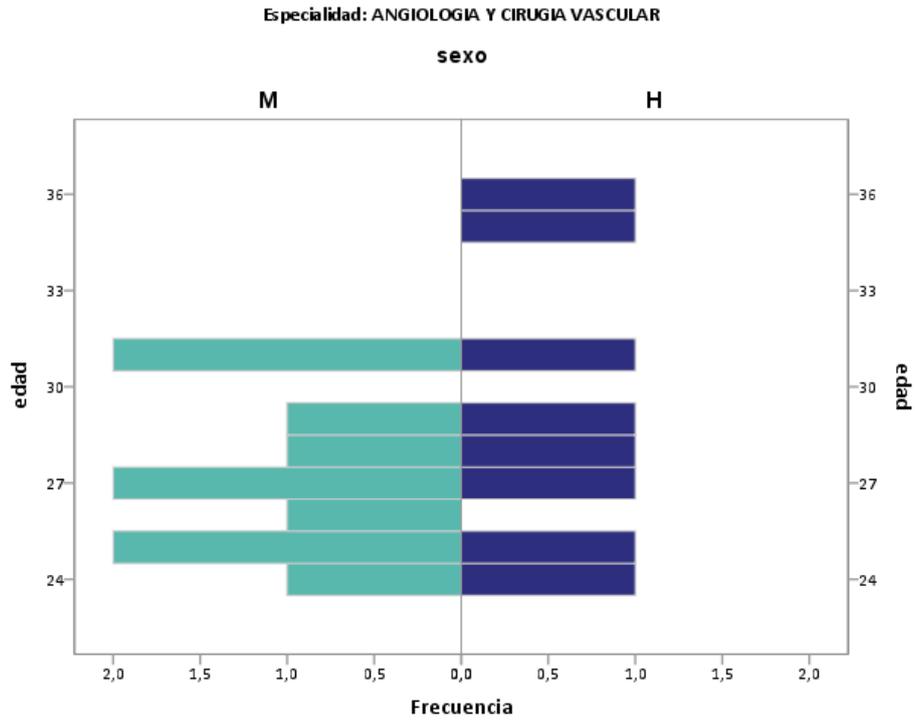


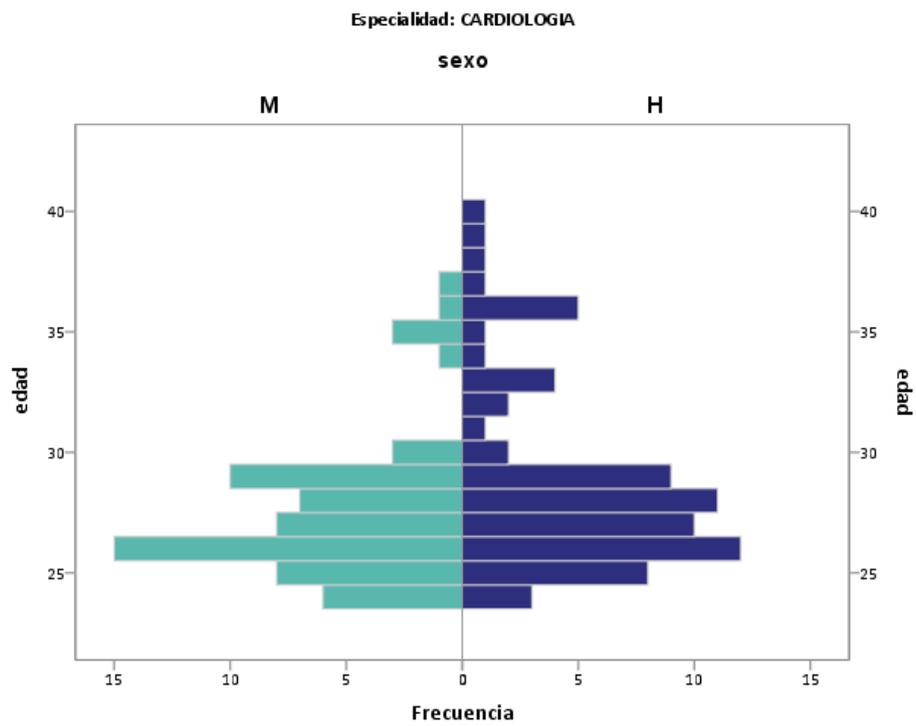
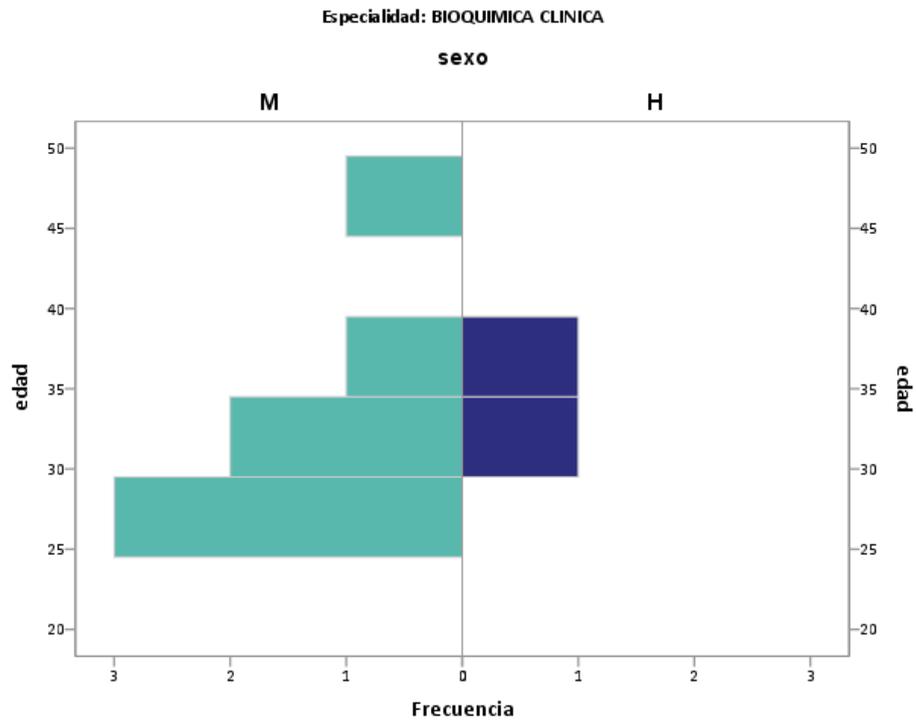
**ANEXO 1. Pirámides  
poblacionales especialistas  
en formación**

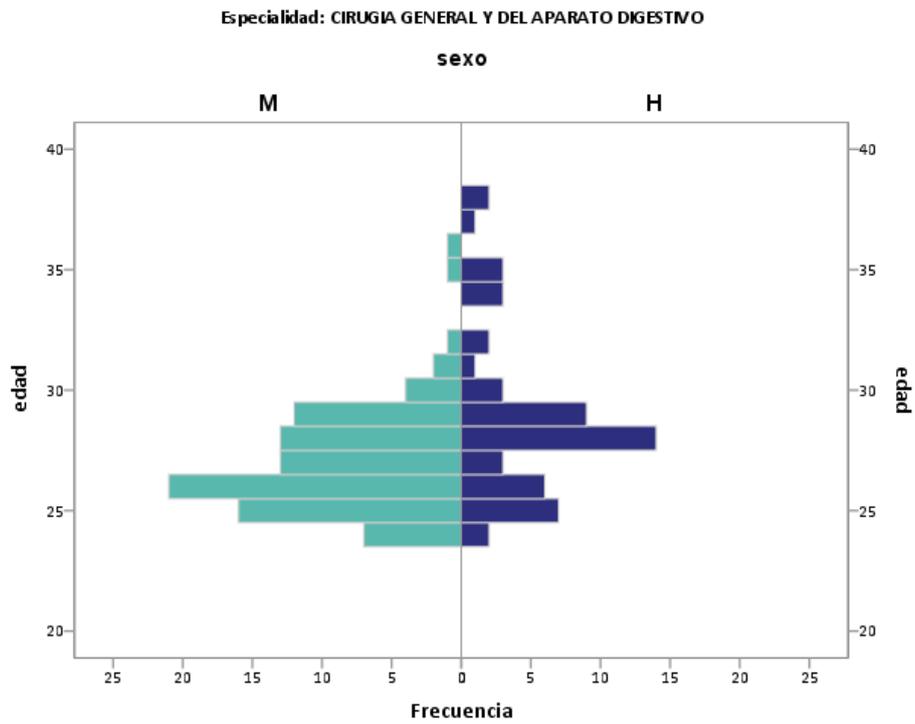
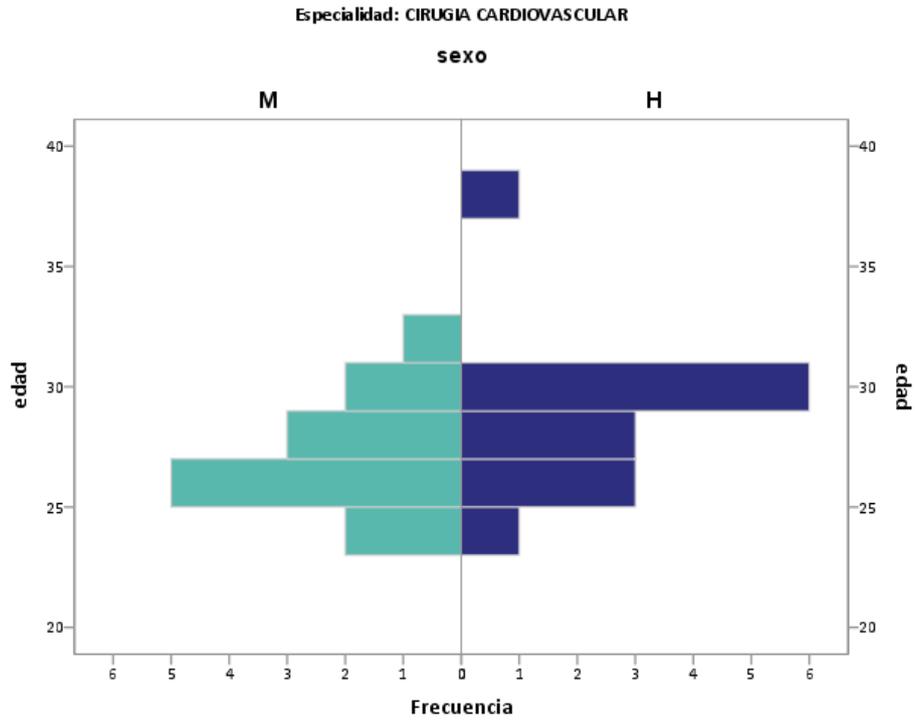


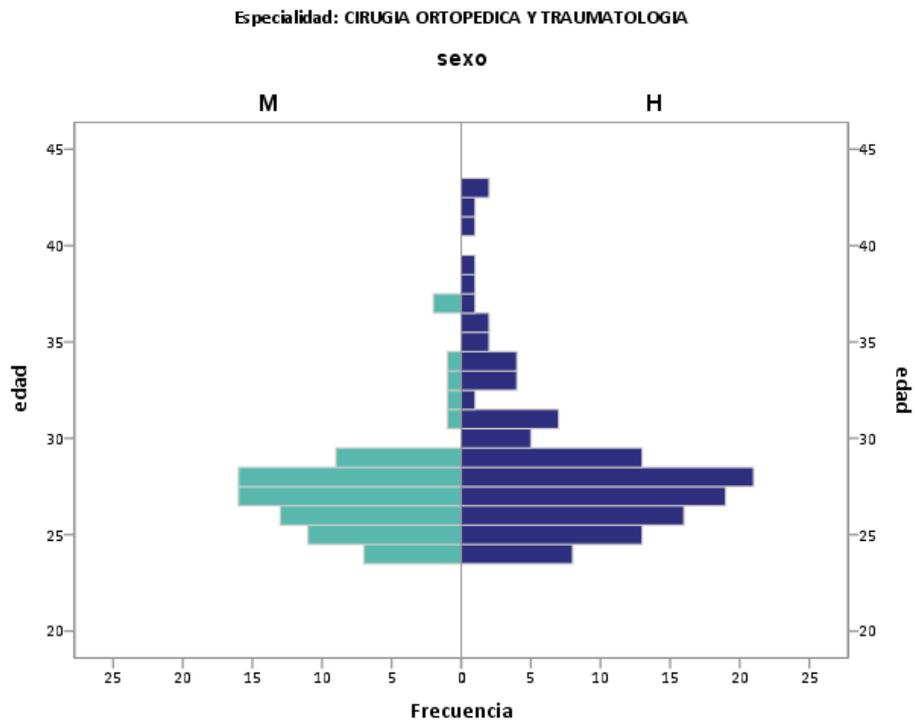
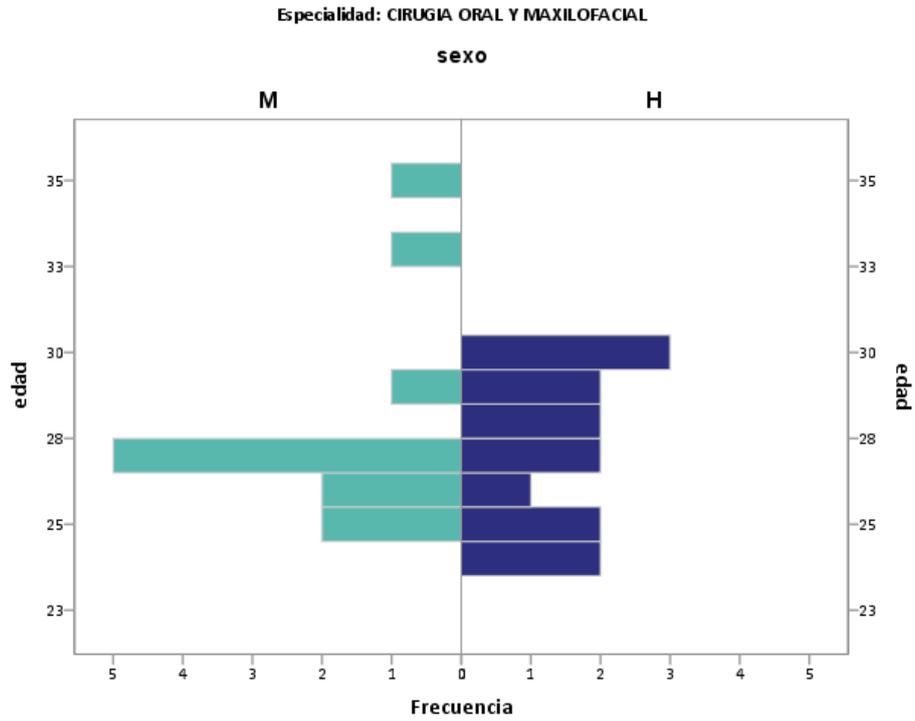


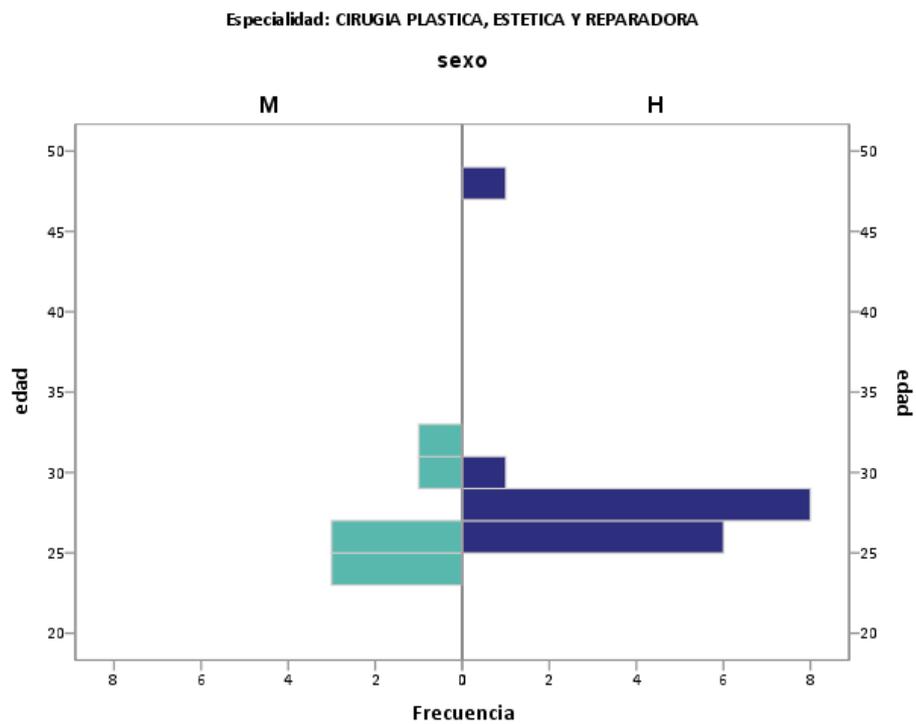
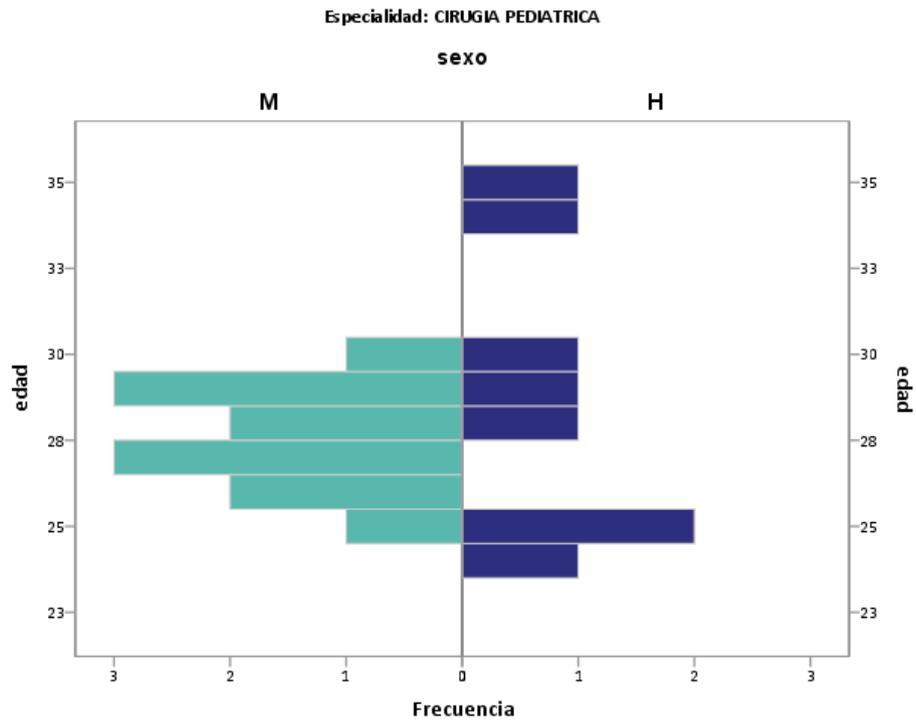


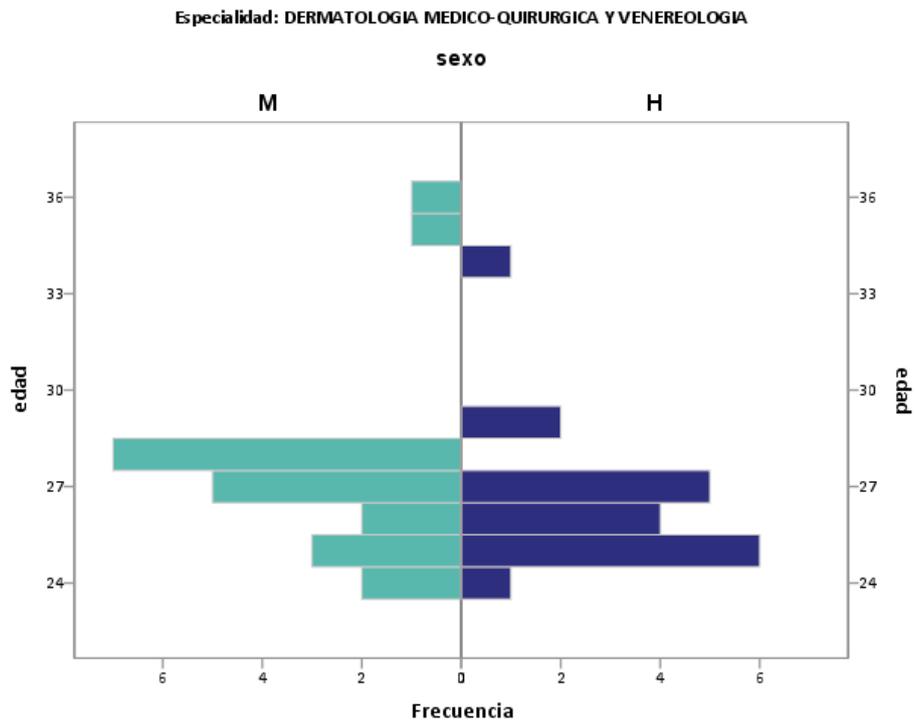
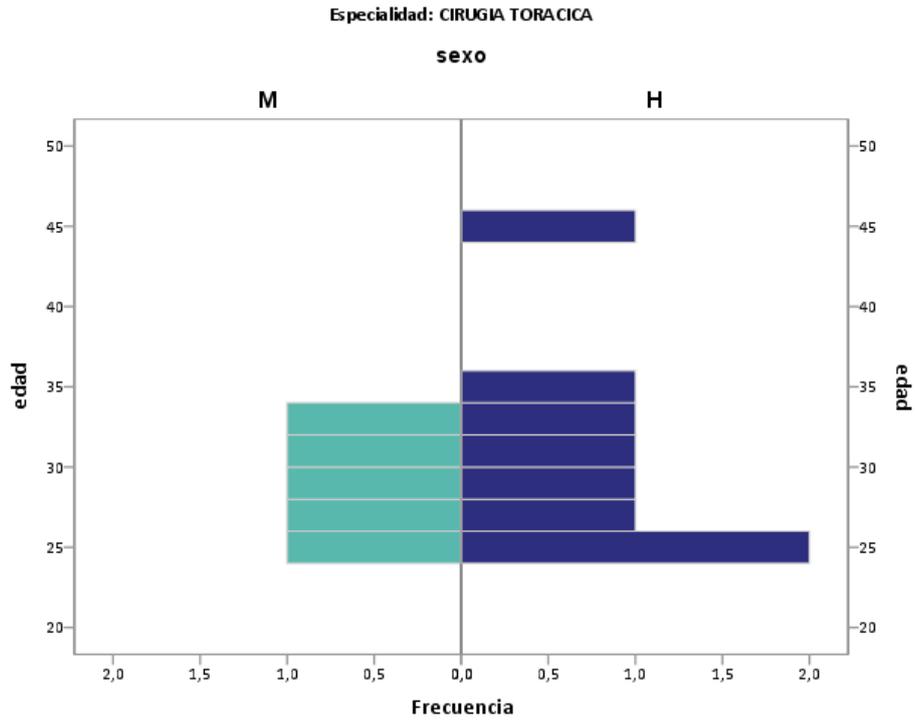


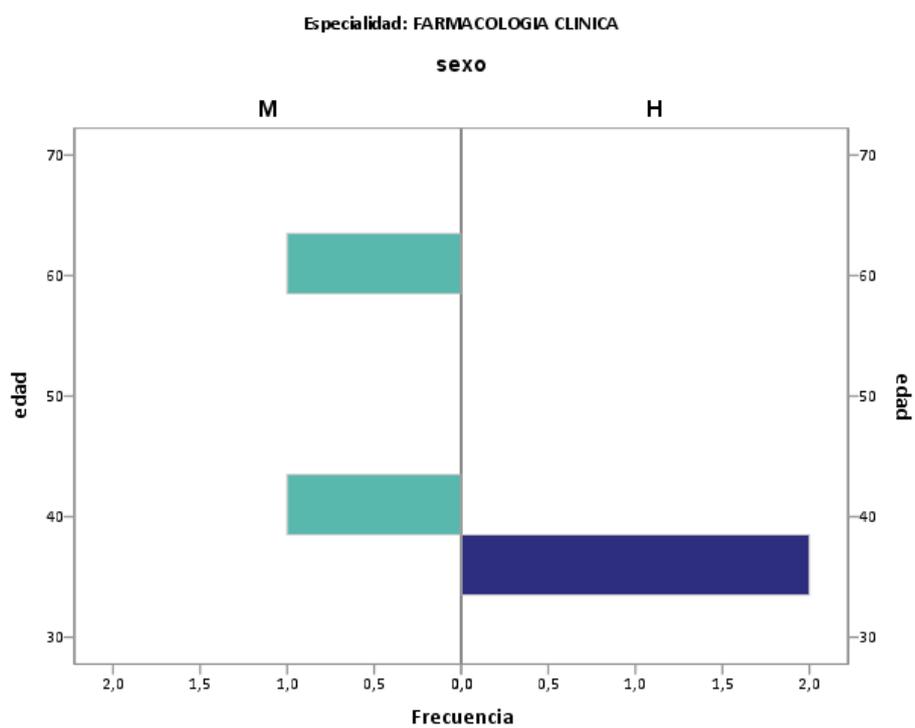
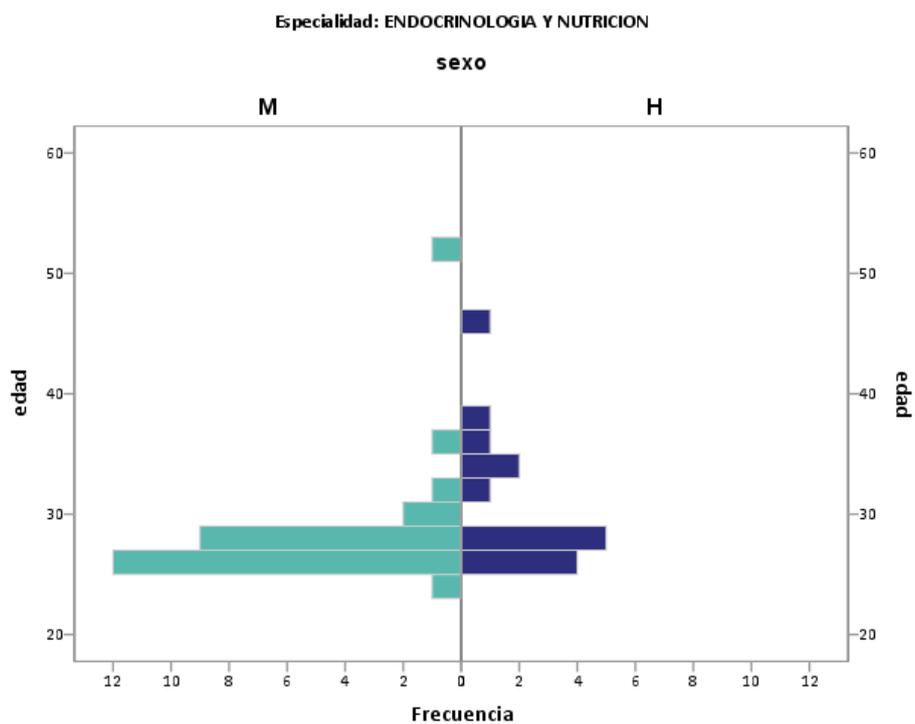




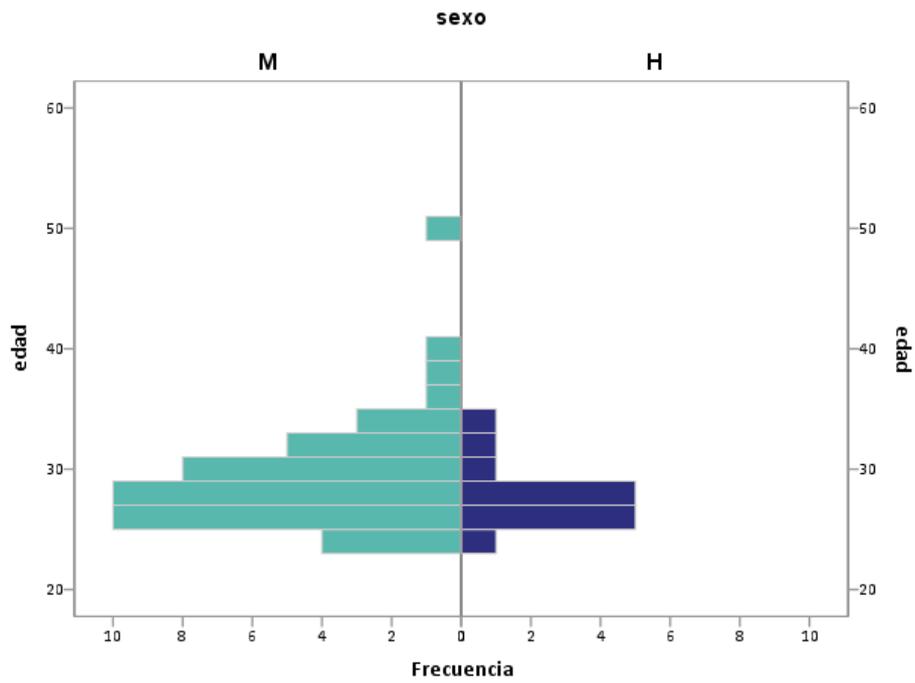




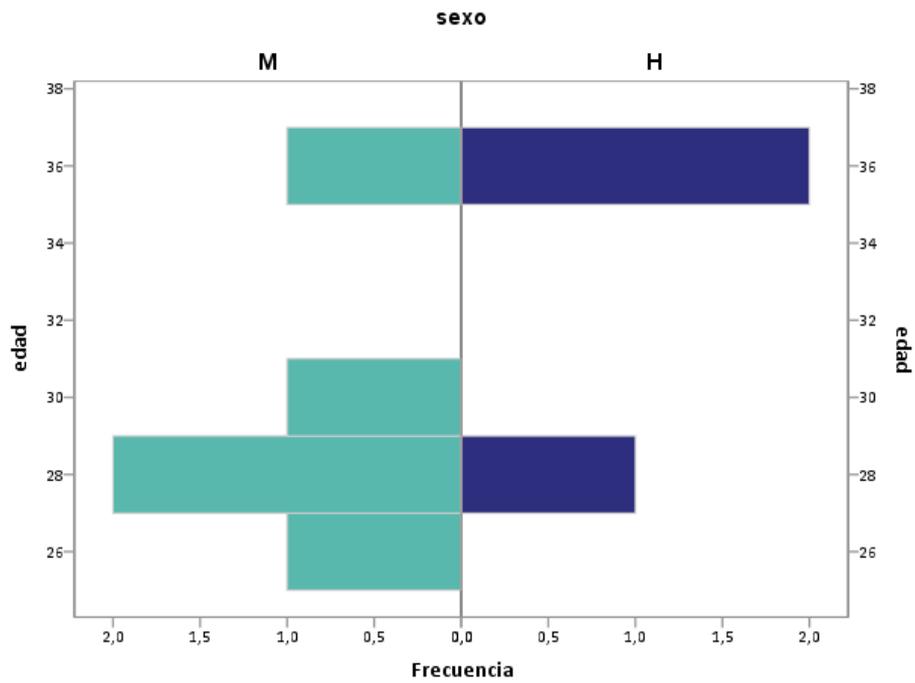


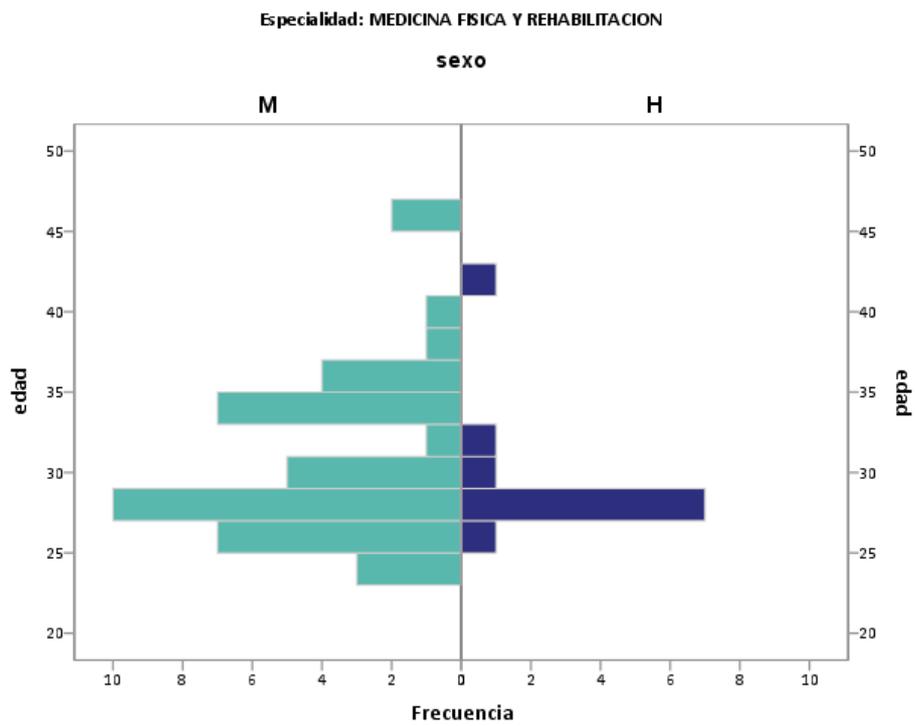
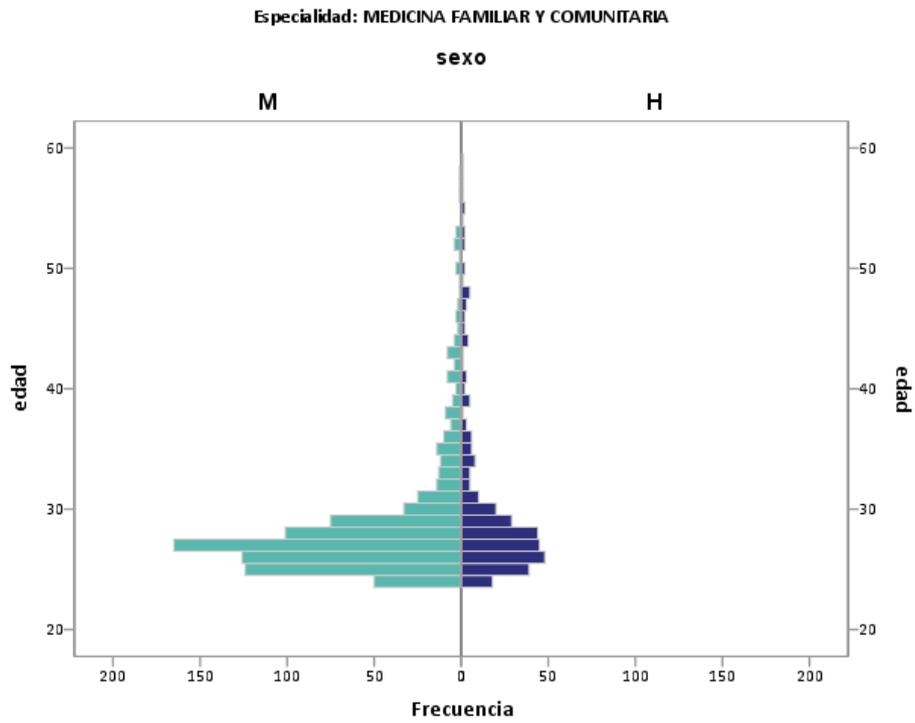


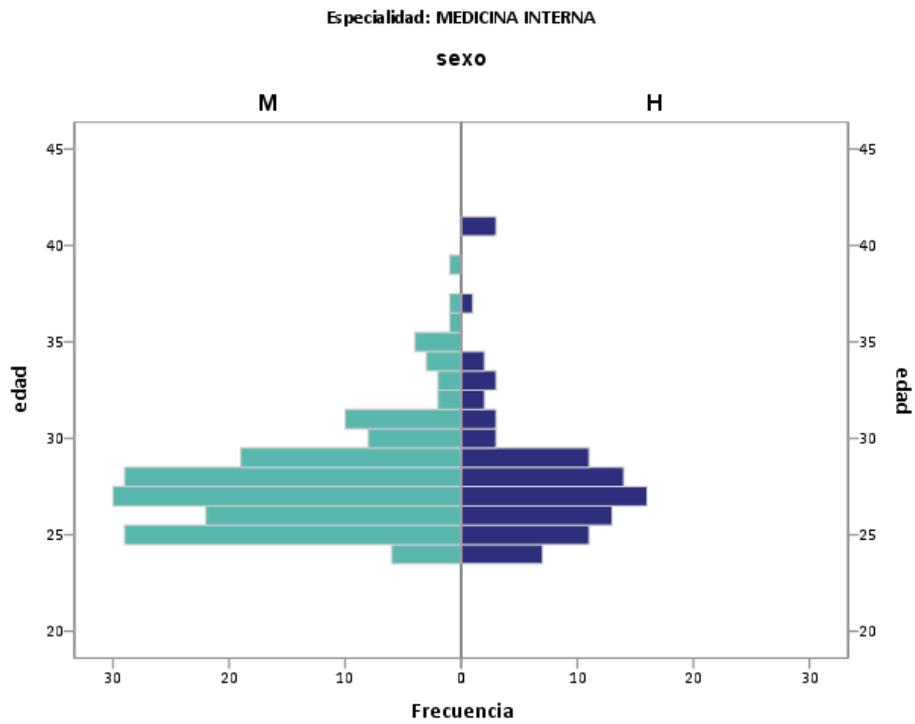
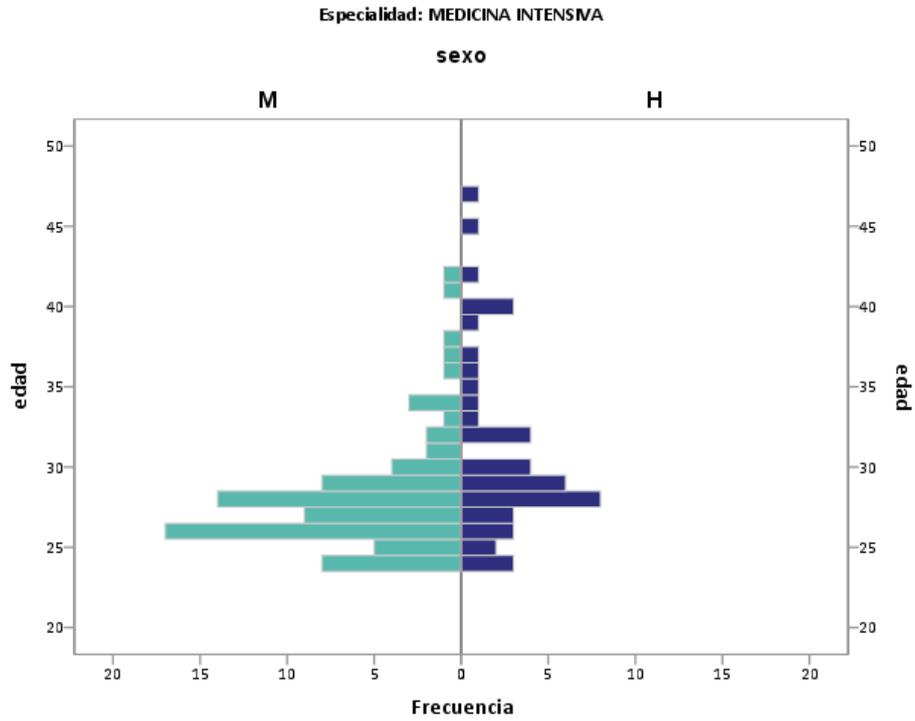
Especialidad: HEMATOLOGIA Y HEMOTERAPIA

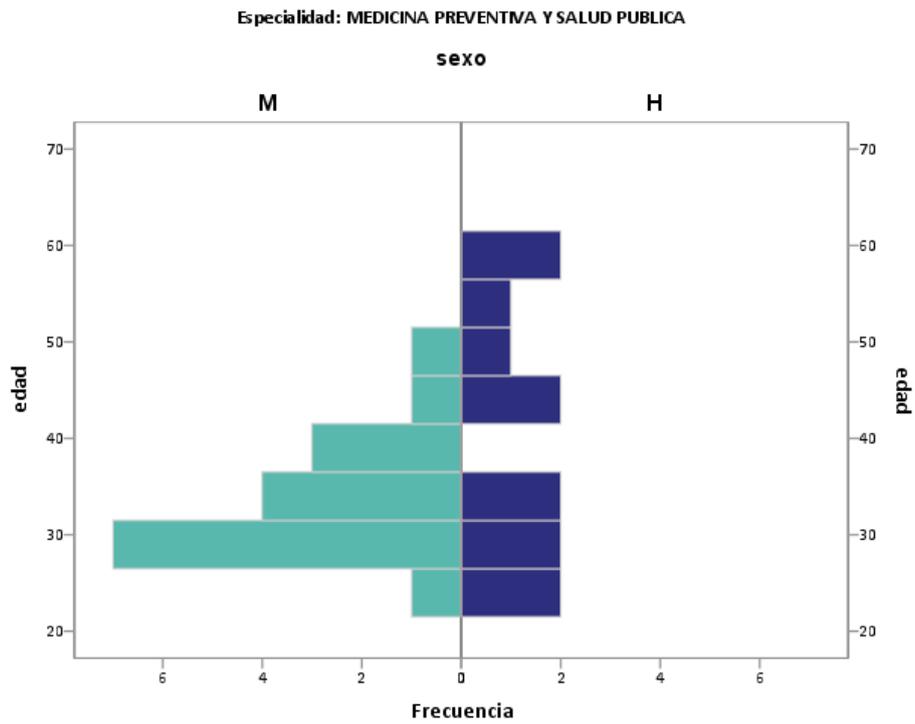
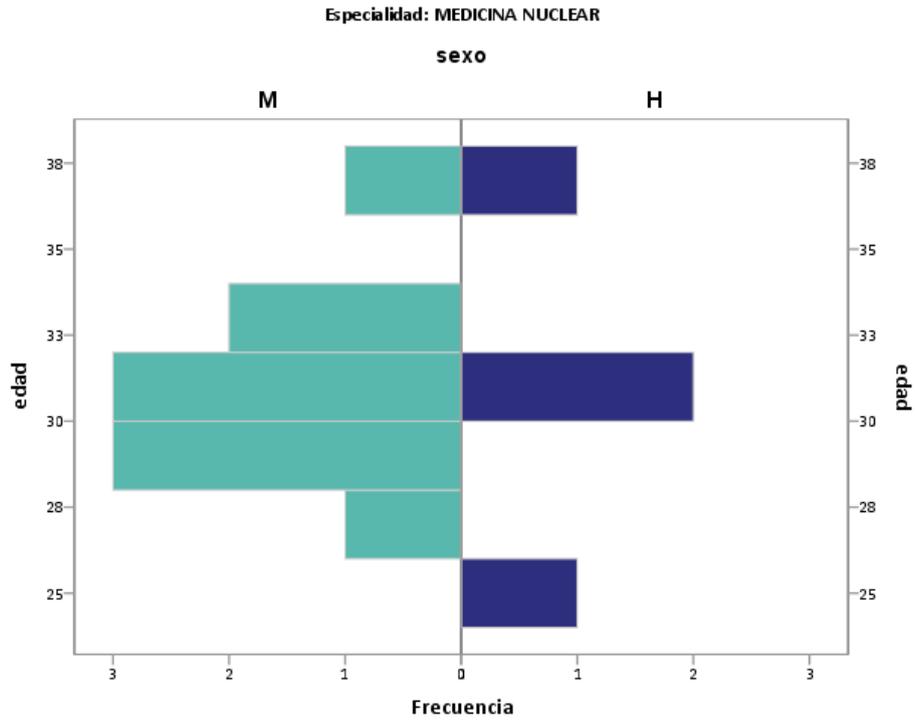


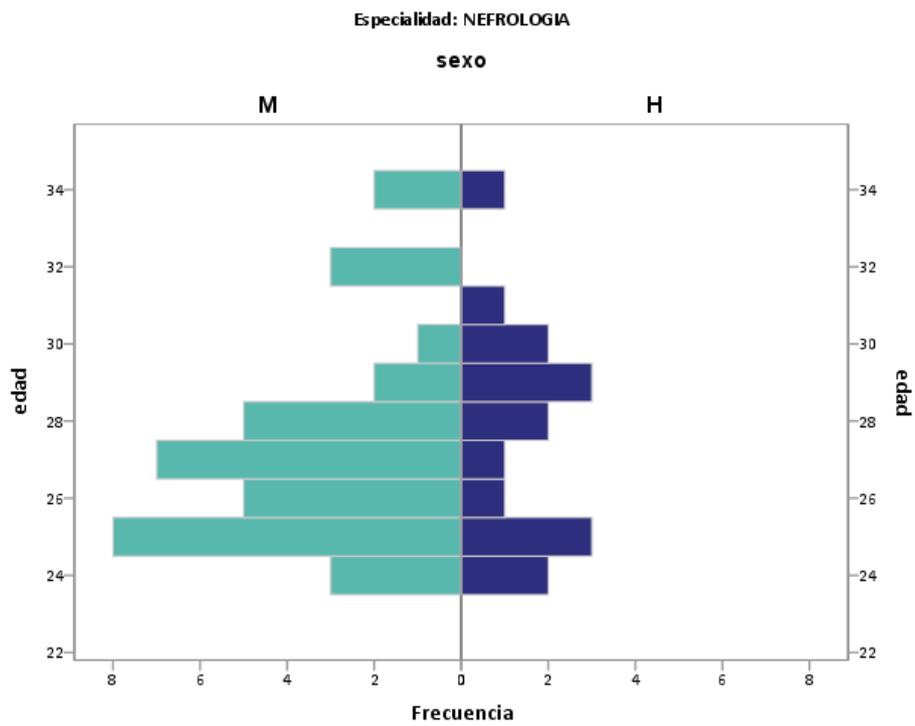
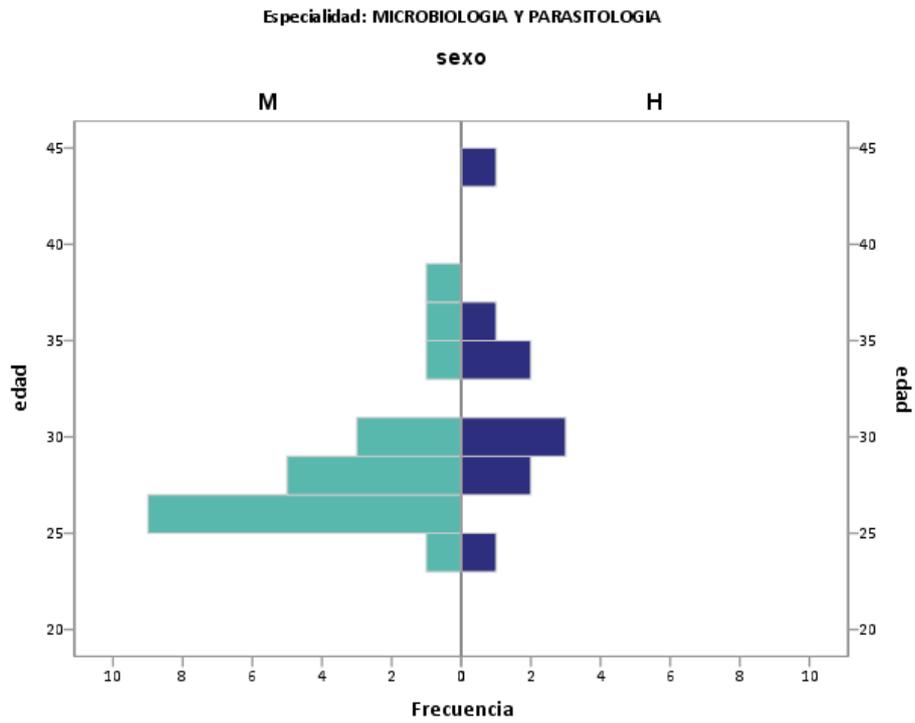
Especialidad: INMUNOLOGIA

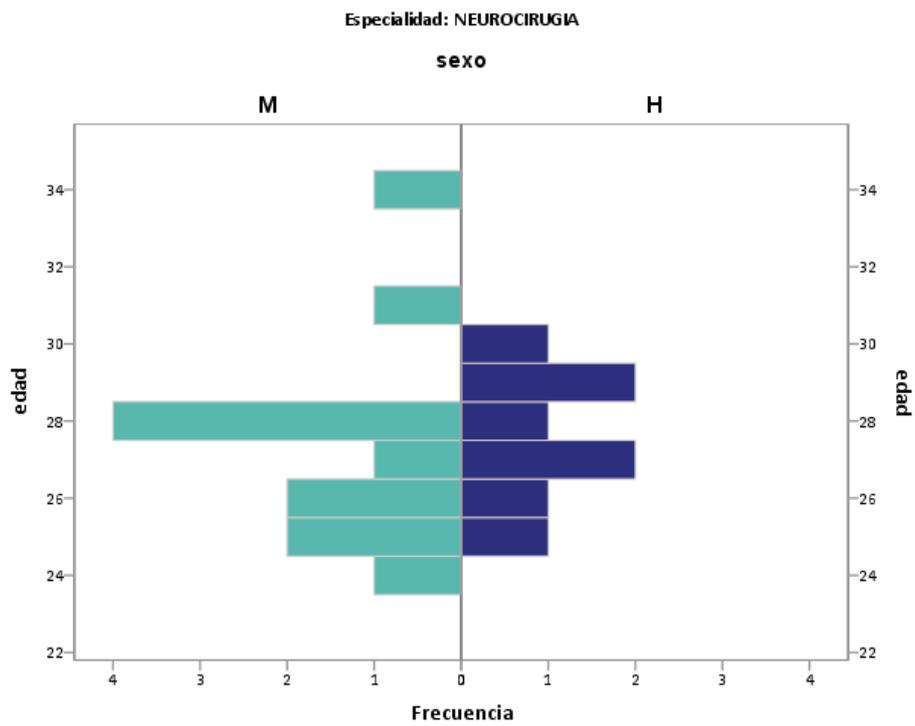
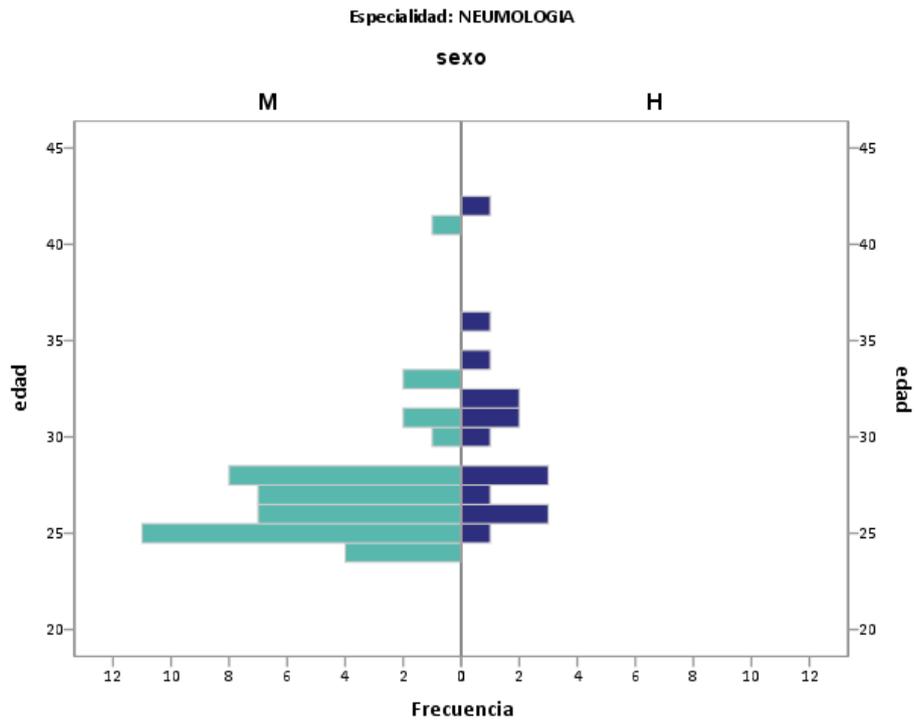


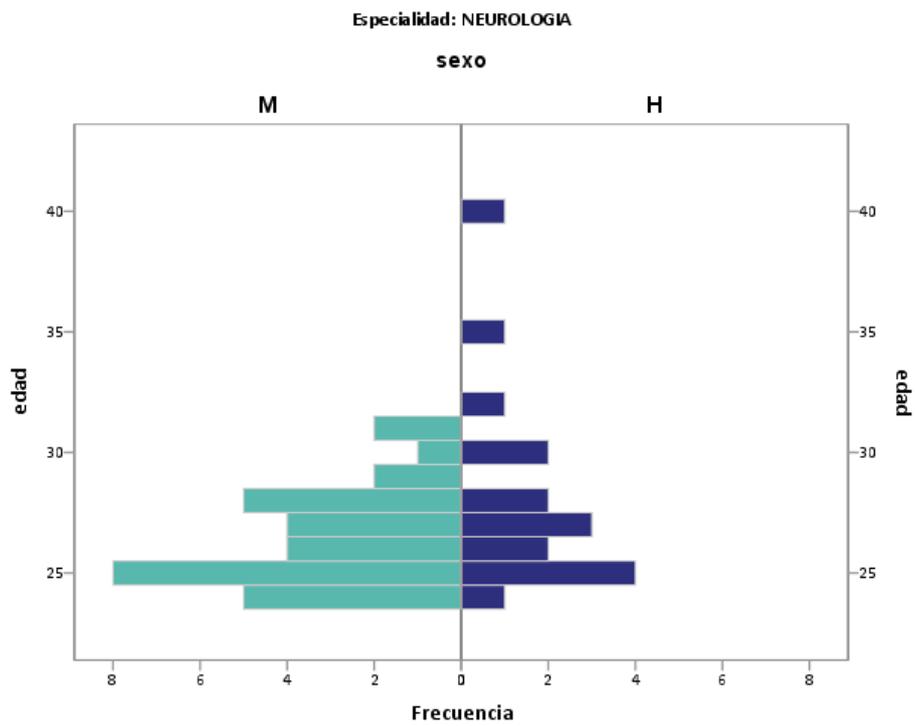
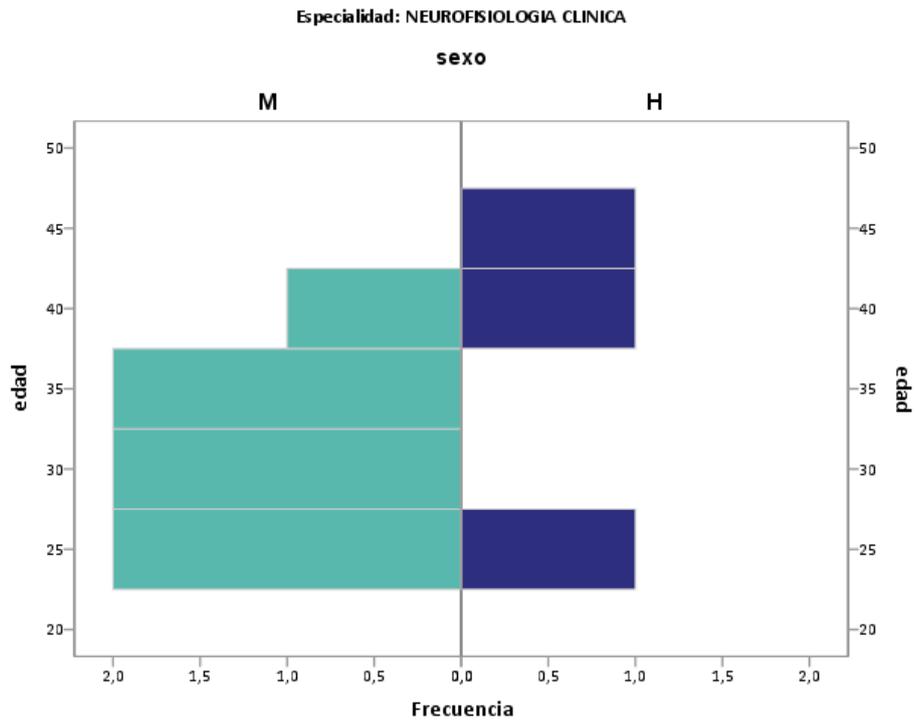




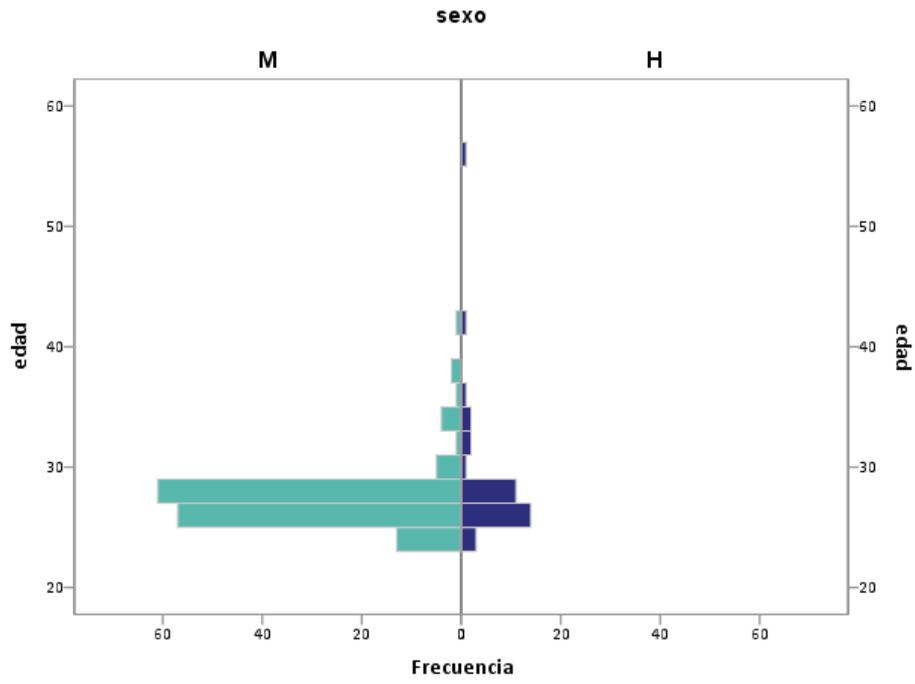




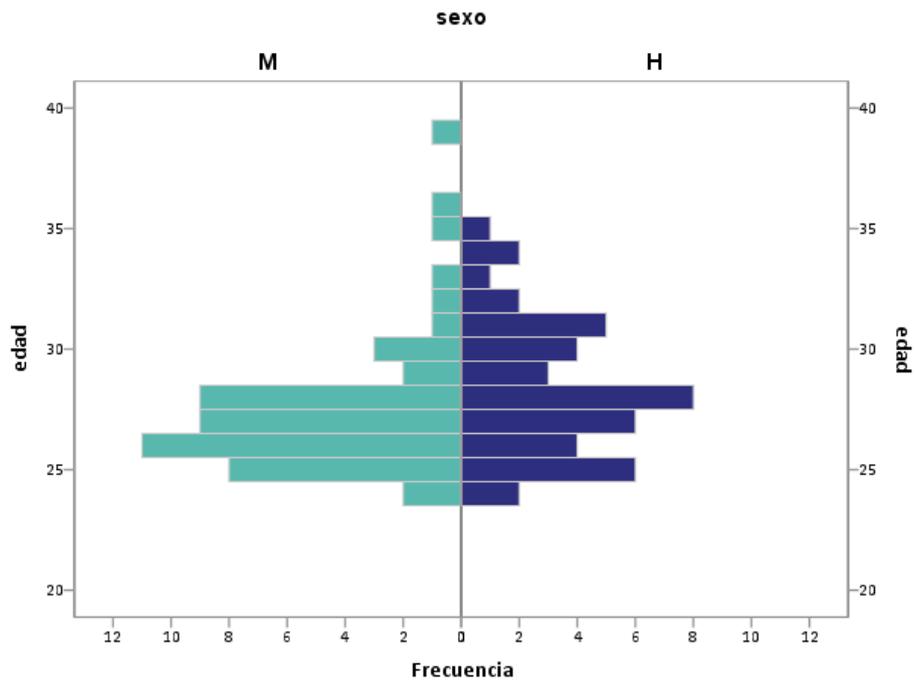


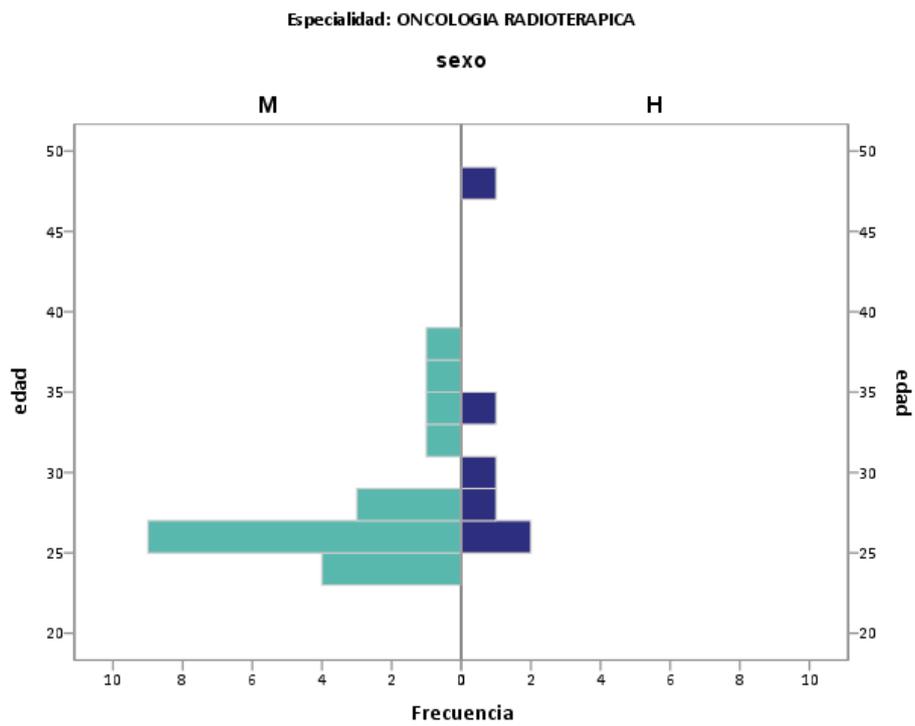
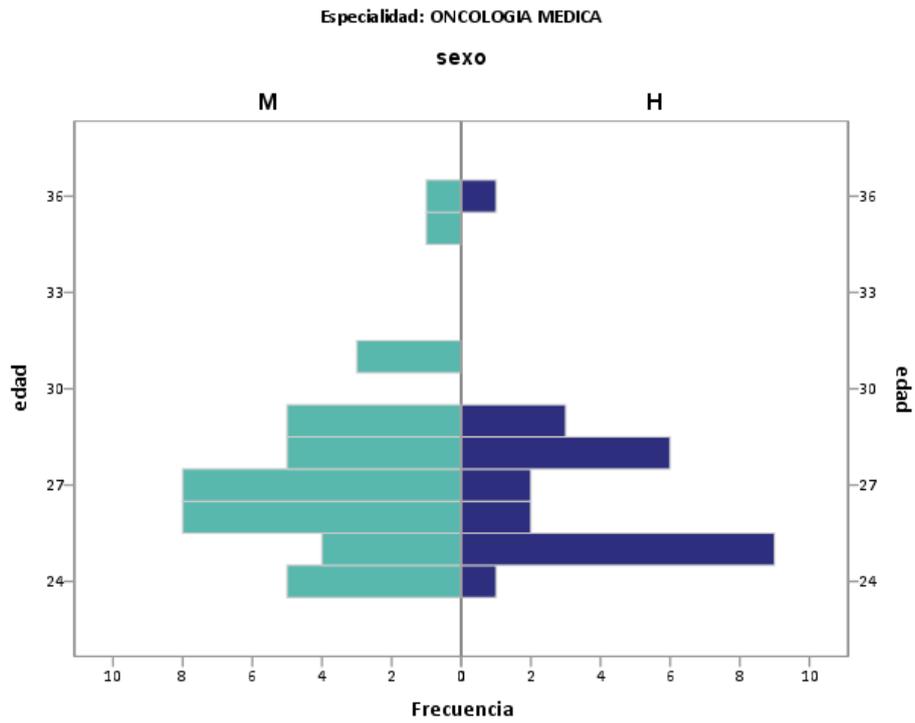


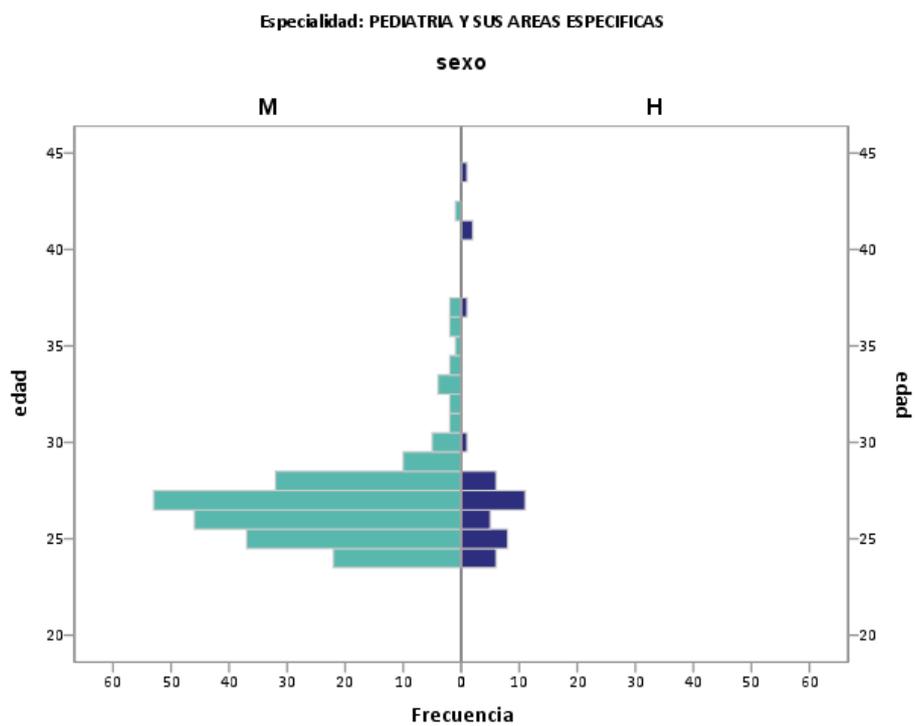
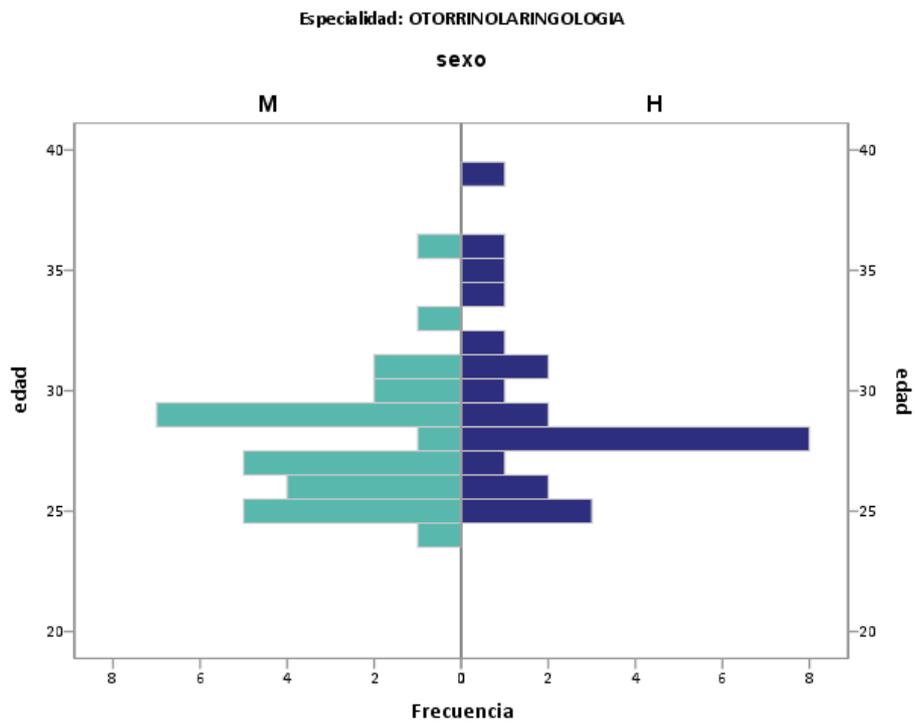
Especialidad: OBSTETRICIA Y GINECOLOGIA

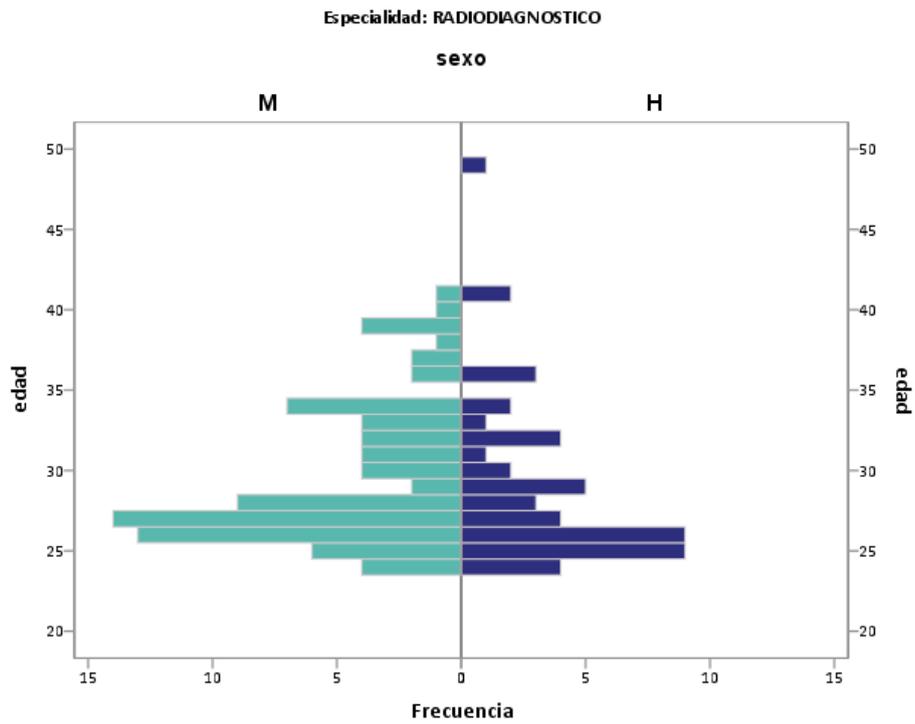
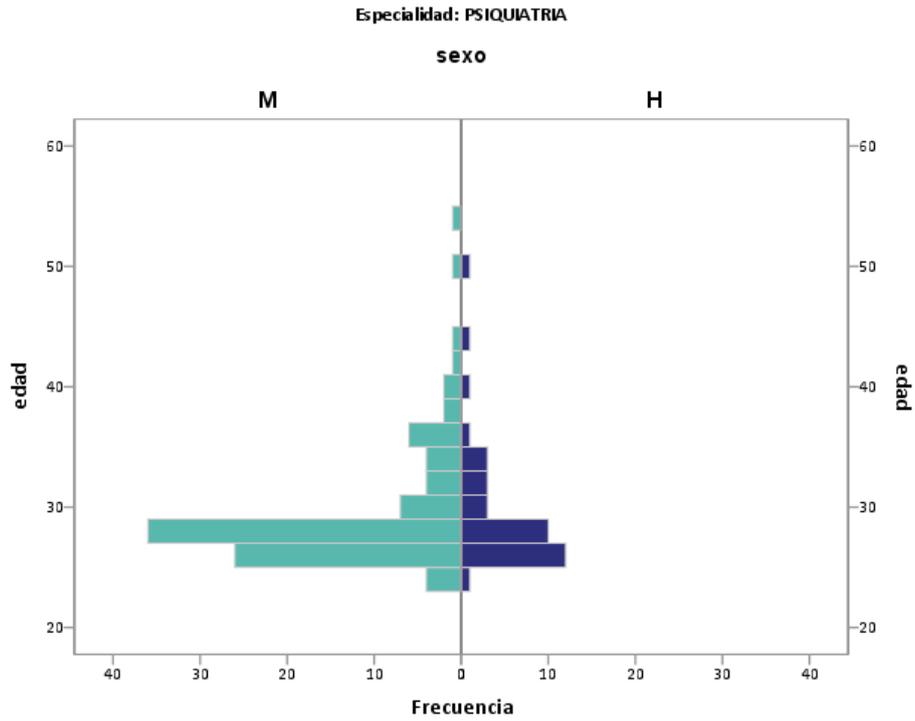


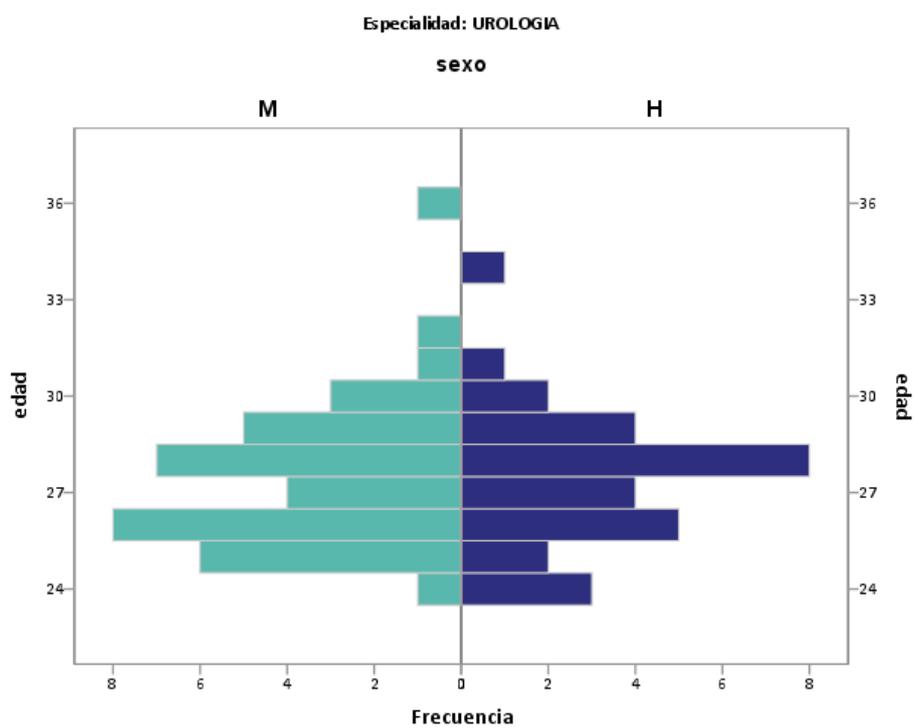
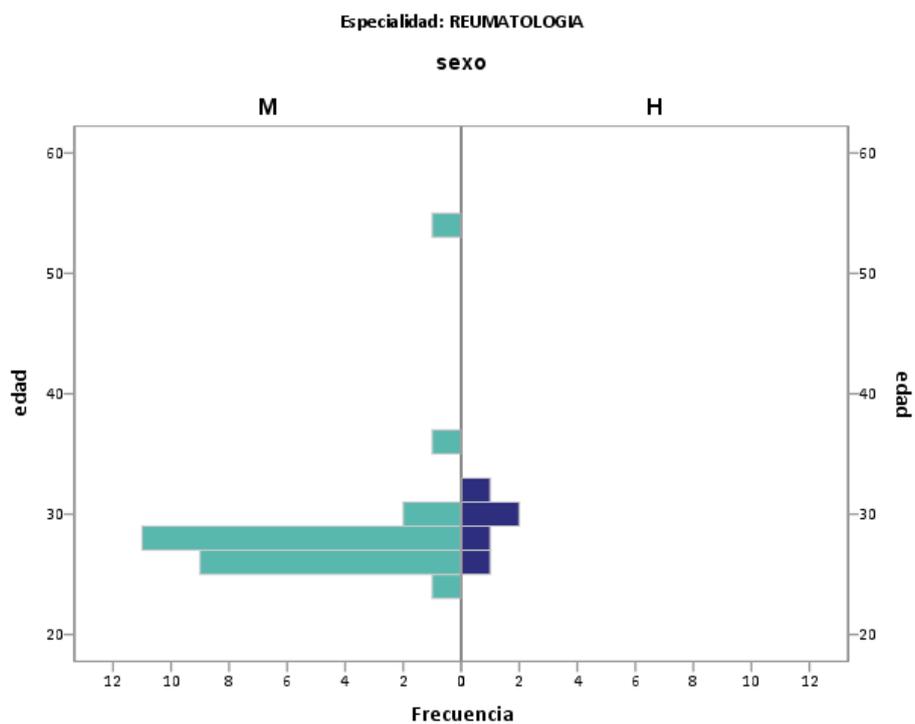
Especialidad: OFTALMOLOGIA















**ANEXO 2. Pirámides  
poblacionales especialistas  
SAS**



## ALERGOLOGÍA

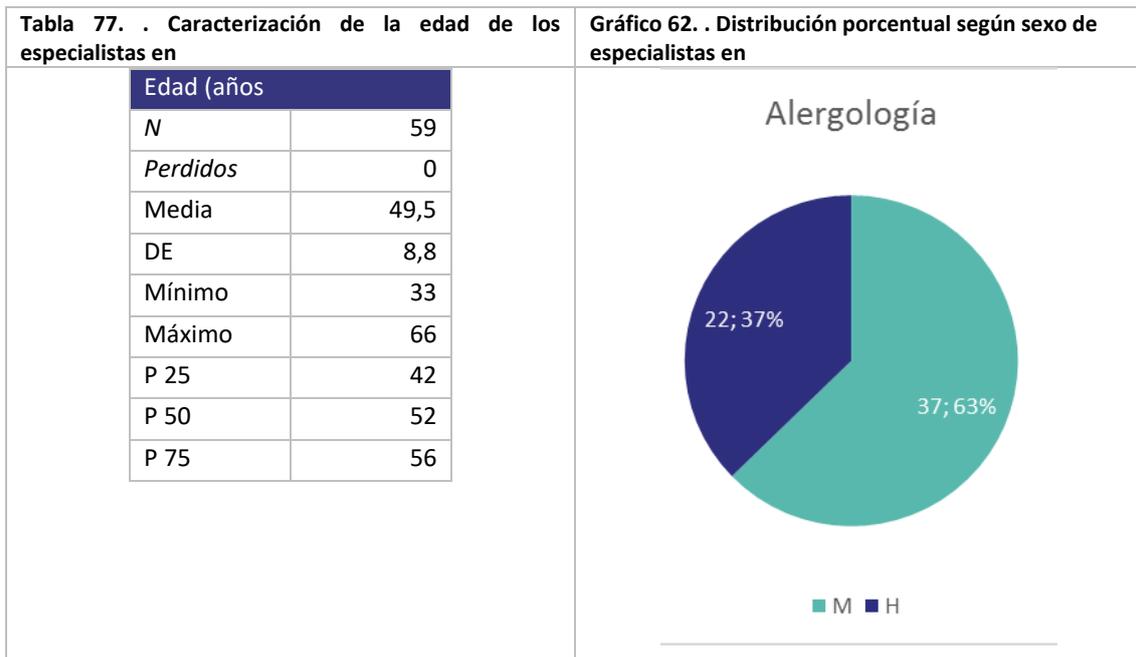
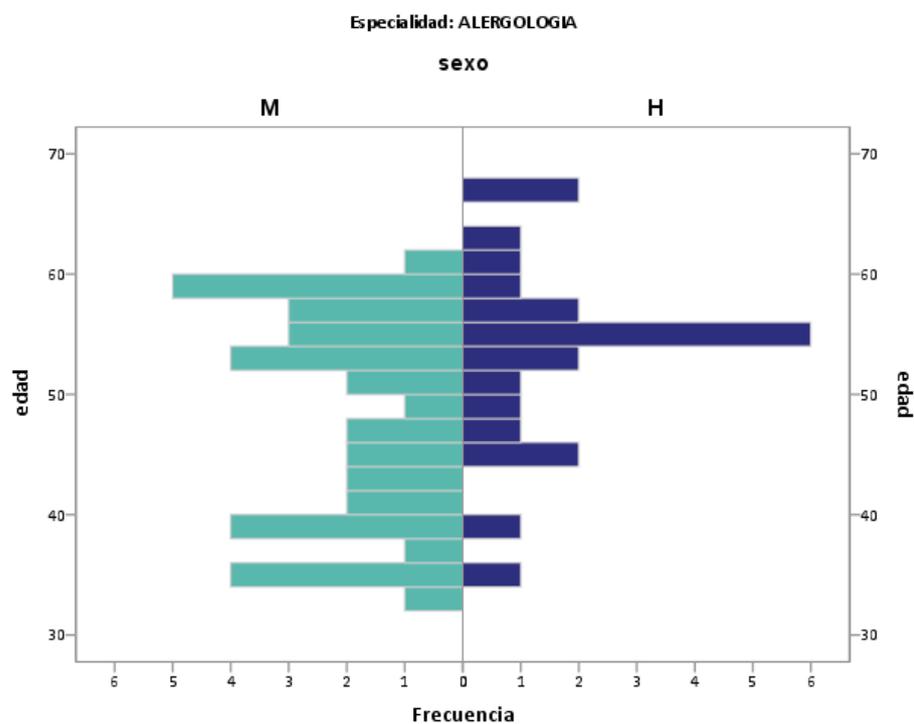


Figura 18. Pirámide poblacional de los especialistas en



## ANÁLISIS CLÍNICOS

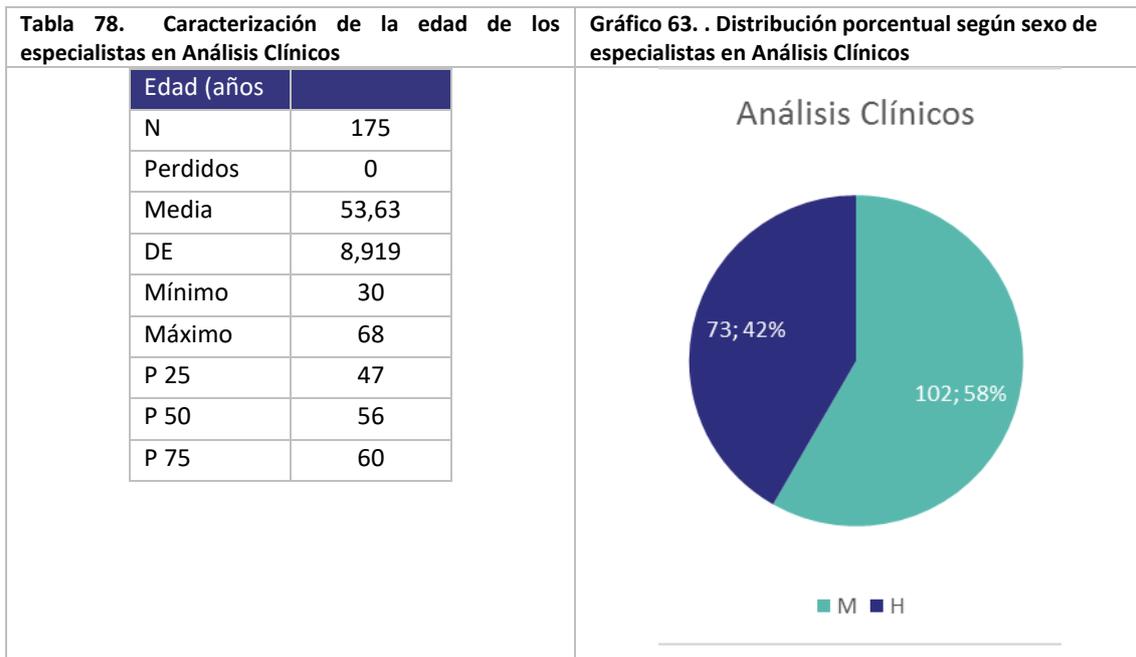
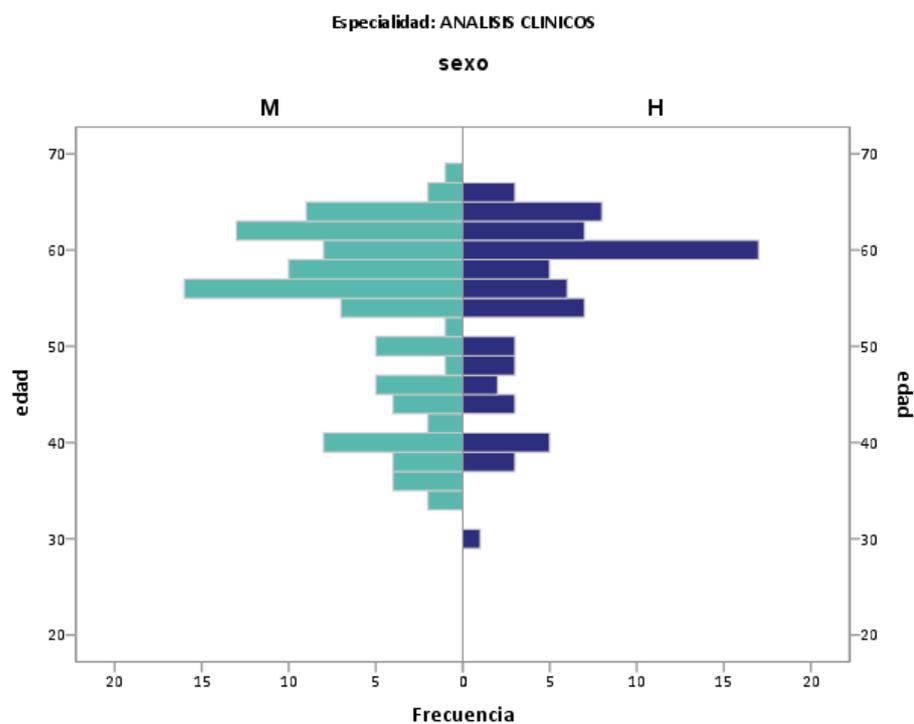


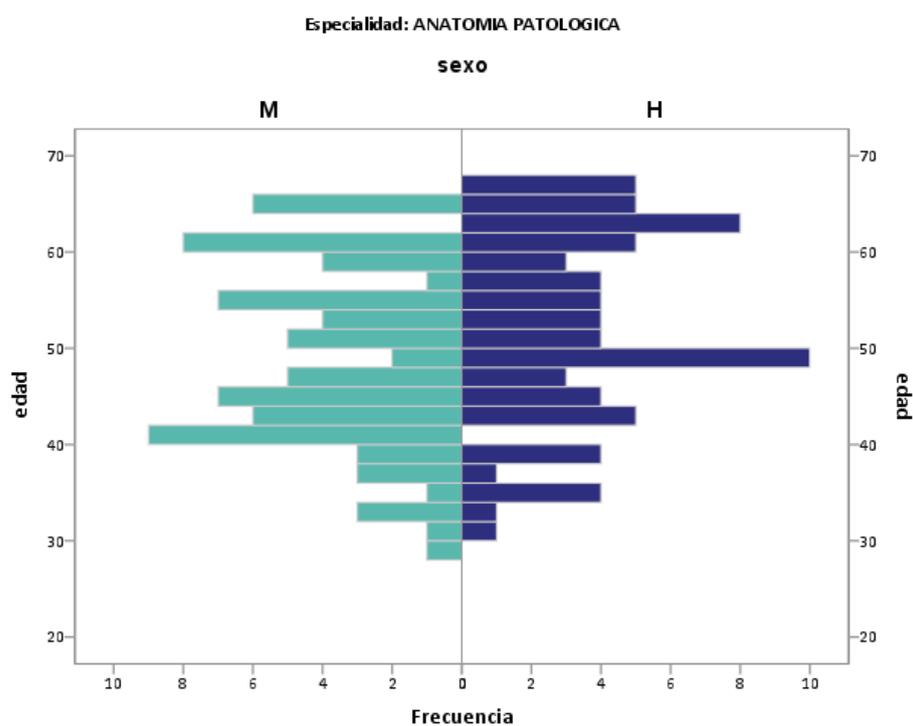
Figura 19. Pirámide poblacional de los especialistas en Análisis Clínicos



## ANATOMÍA PATOLÓGICA

| Tabla 79. Caracterización de la edad de los especialistas en Anatomía Patológica. |       | Gráfico 64. Distribución porcentual según sexo de especialistas en Anatomía Patológica. |  |
|---|-------|---|--|
| Edad (años)   |       | <p>Anatomía Patológica</p> <p>75; 50%</p> <p>76; 50%</p> <p>■ M ■ H</p>                 |  |
| N   | 151   |   |  |
| Perdidos  | 0     |   |  |
| Media   | 50,15 |   |  |
| DE  | 9,796 |   |  |
| Mínimo  | 29    |   |  |
| Máximo  | 66    |   |  |
| P 25  | 43    |   |  |
| P 50  | 50    |   |  |
| P 75  | 59    |   |  |

Figura 20. Pirámide poblacional de los especialistas en Anatomía Patológica.



## ANESTESIOLOGÍA Y REANIMACIÓN

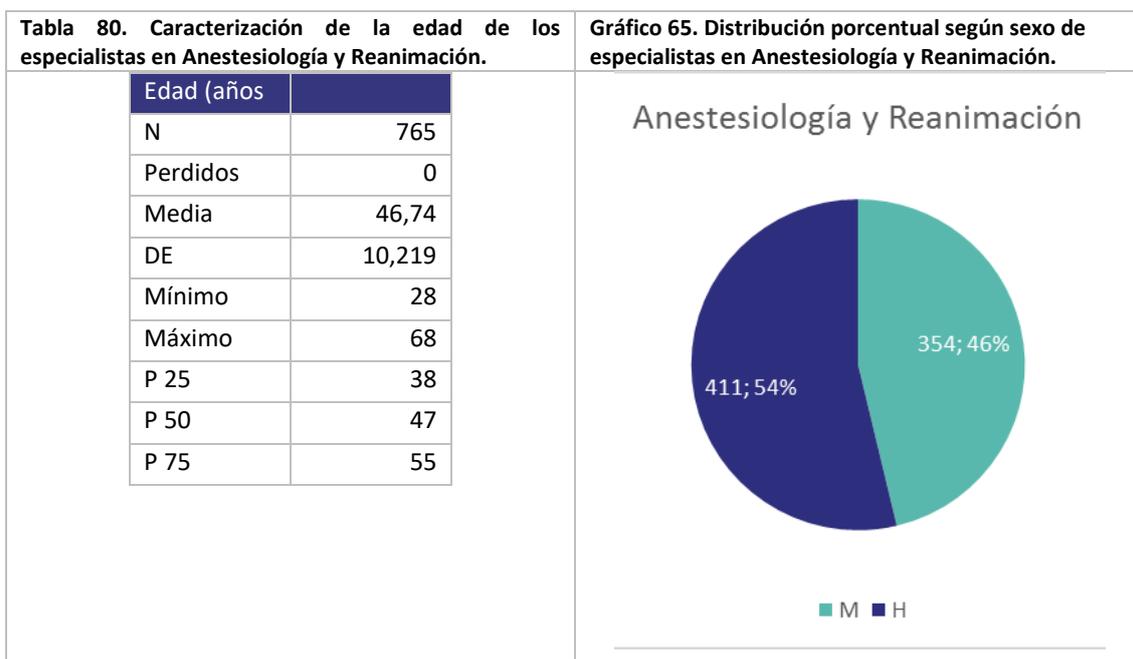
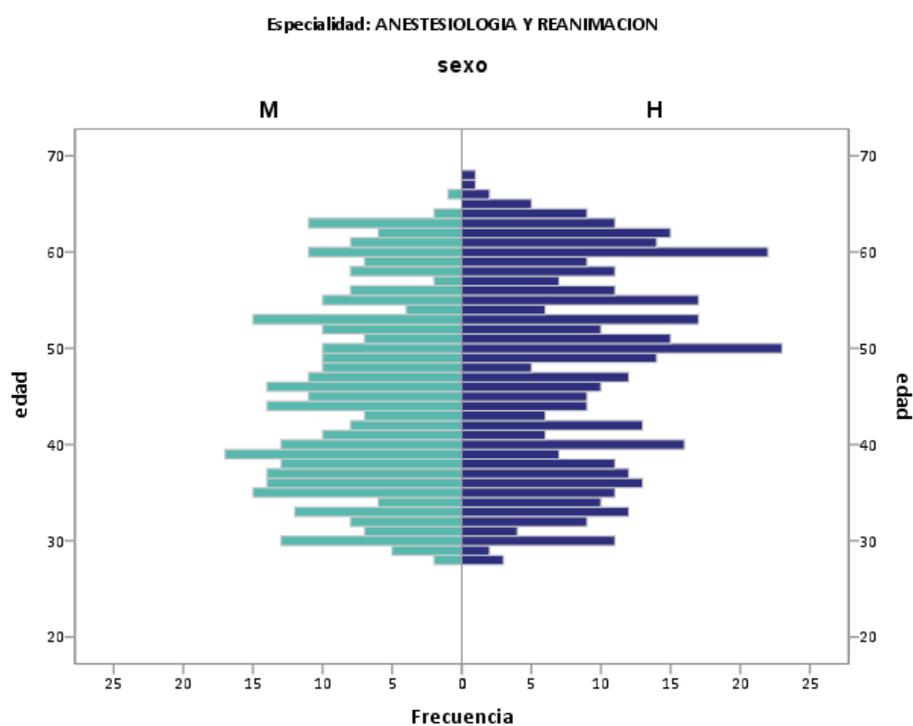


Figura 21. Pirámide poblacional de los especialistas en Anestesiología y Reanimación.



ANGIOLOGÍA Y CIRUGÍA VASCULAR

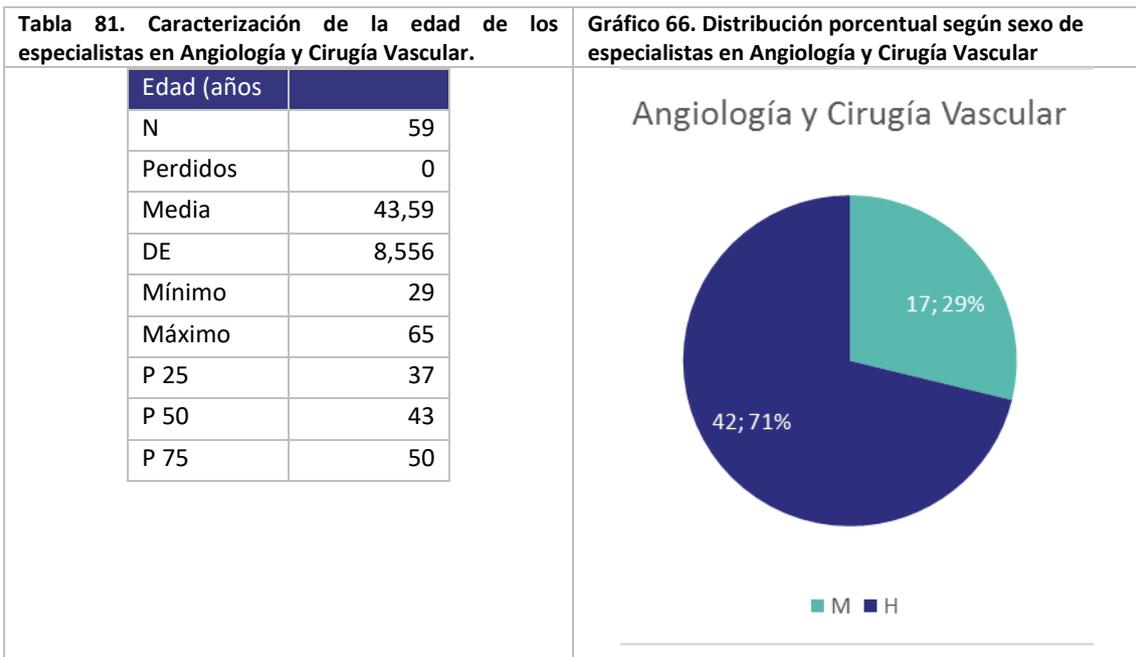
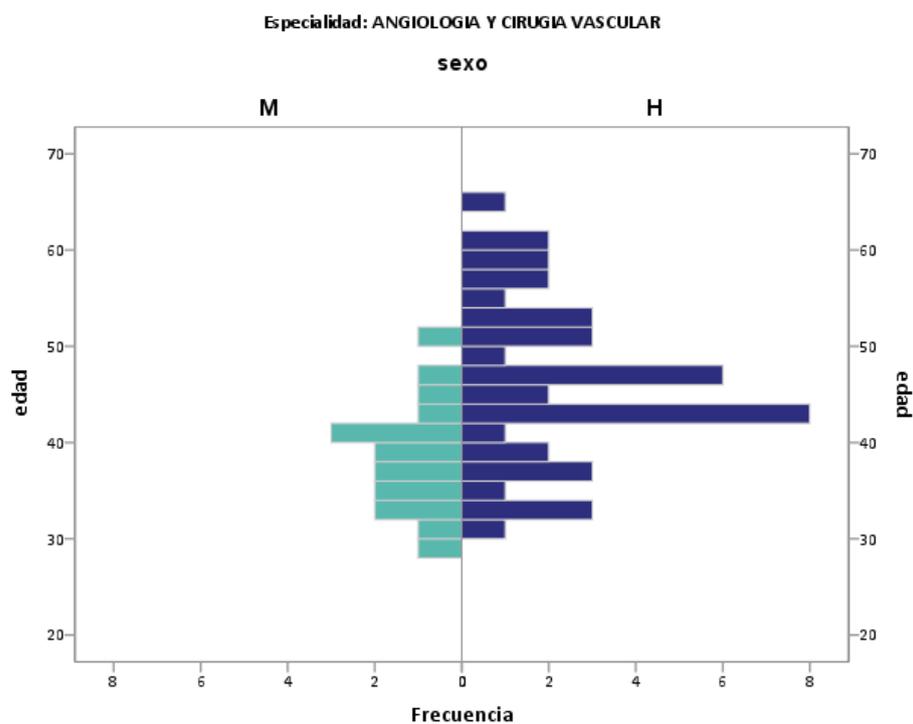


Figura 22. Pirámide poblacional de los especialistas en Angiología y Cirugía Vascular.



## APARATO DIGESTIVO

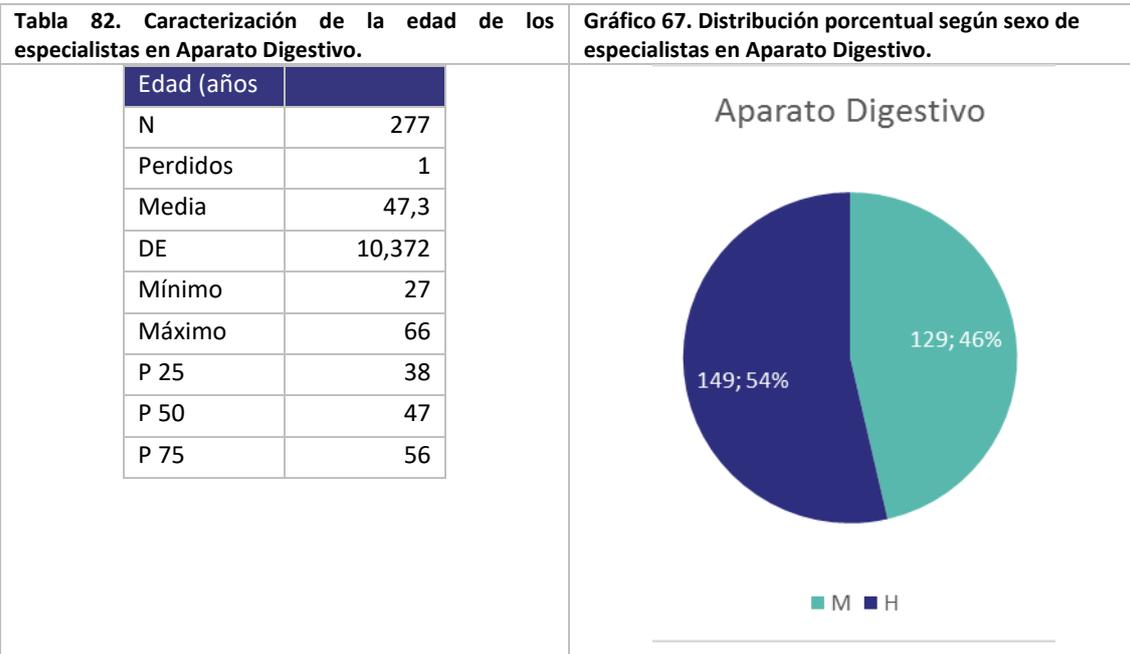
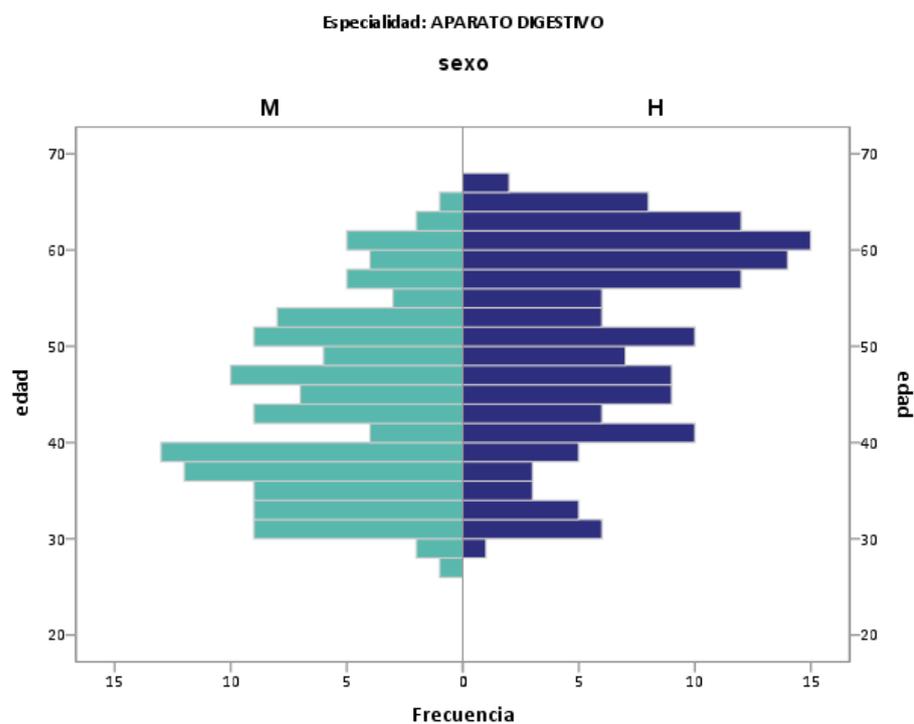


Figura 23. Pirámide poblacional de los especialistas en Aparato Digestivo.



## BIOQUÍMICA CLÍNICA

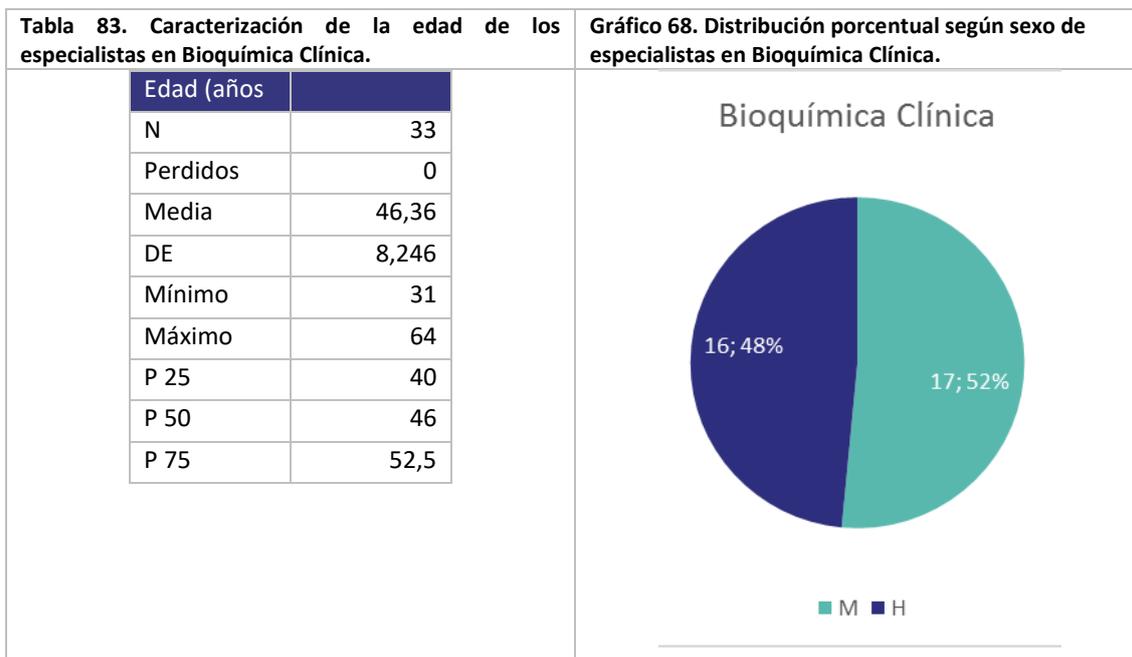
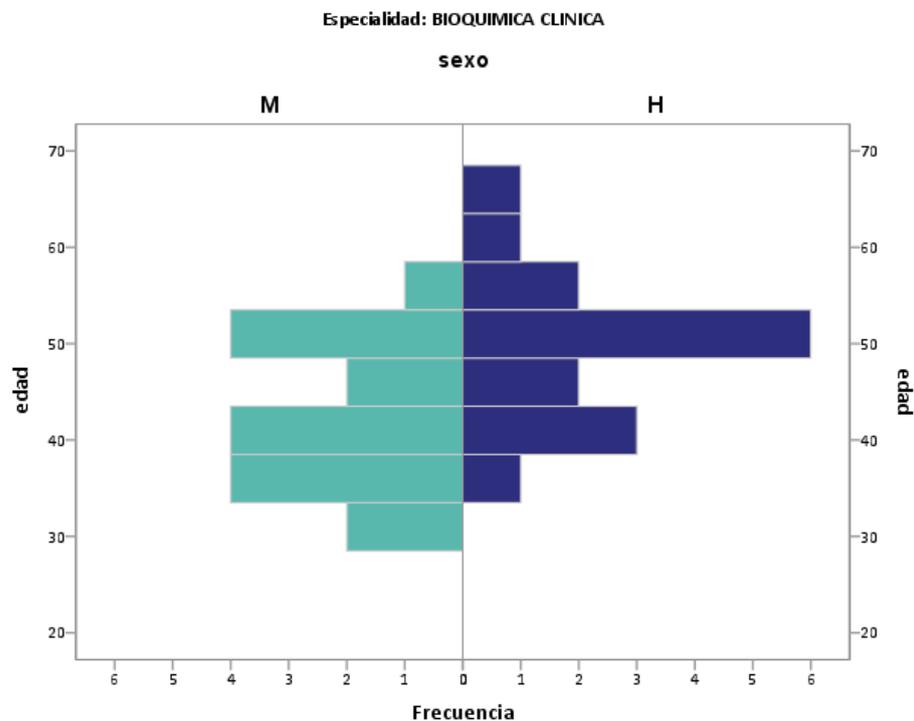


Figura 24. Pirámide poblacional de los especialistas en Bioquímica Clínica.



## CARDIOLOGÍA

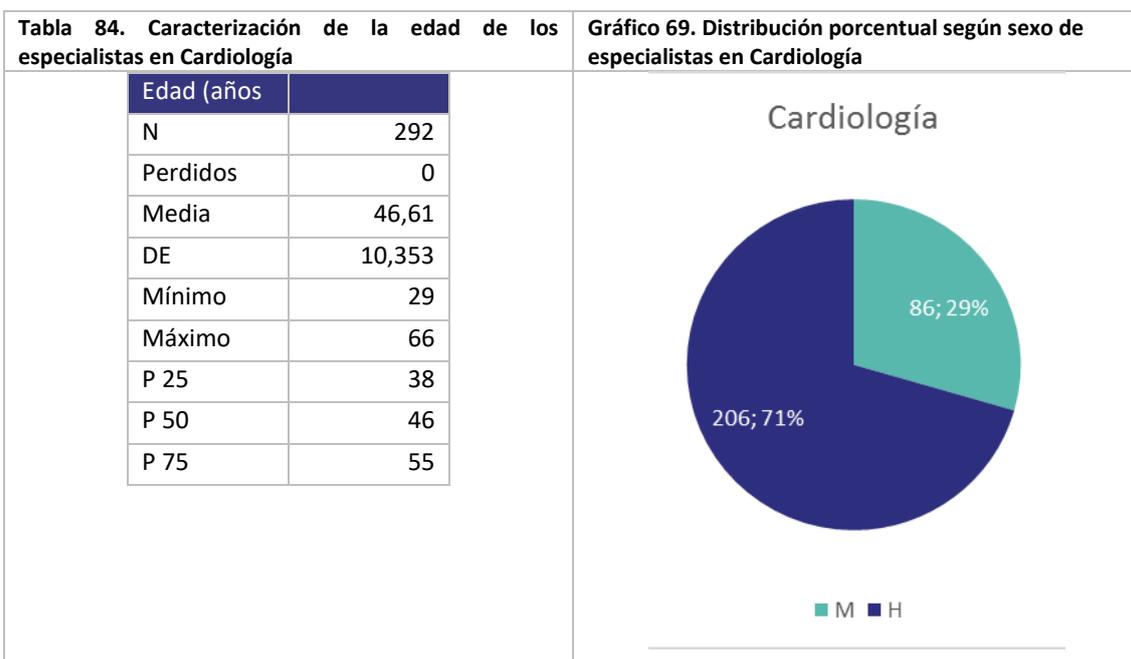
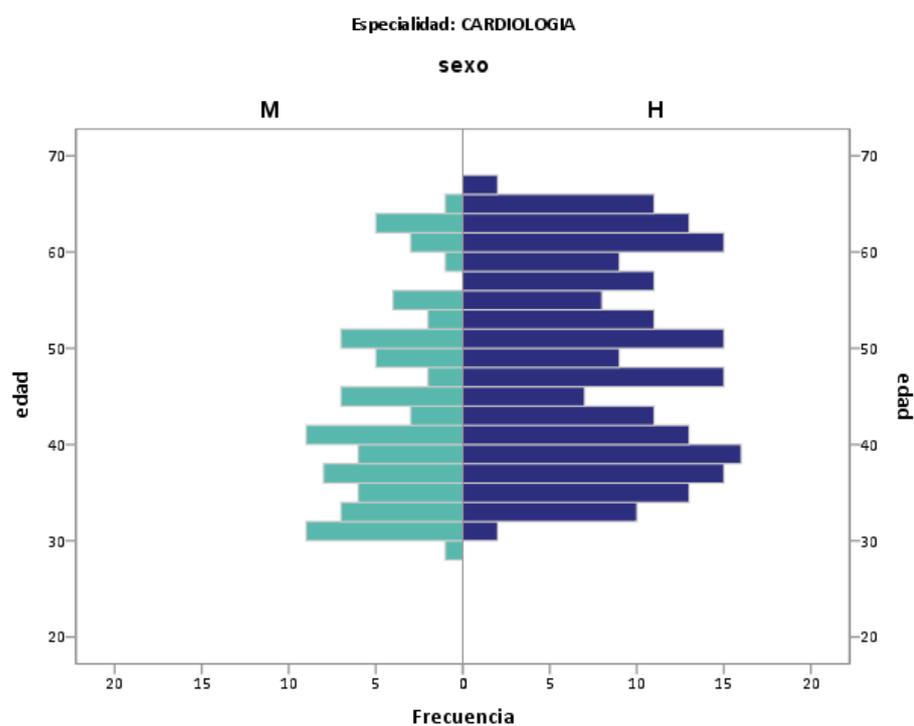


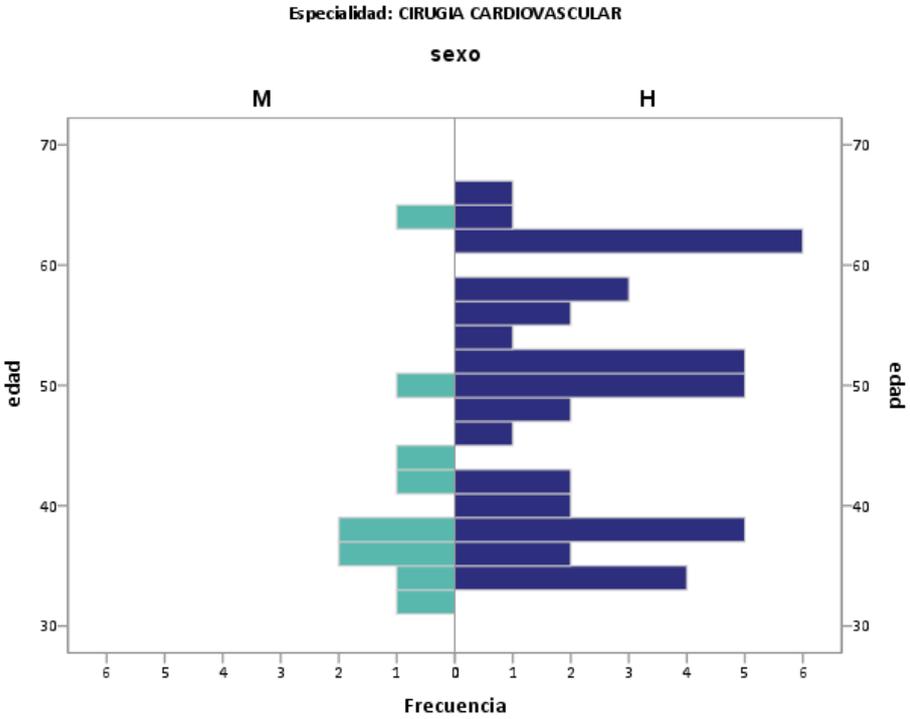
Figura 25. Pirámide poblacional de los especialistas en Cardiología



CIRUGÍA CARDIOVASCULAR

| Tabla 85. Caracterización de la edad de los especialistas en Cirugía Cardiovascular. |        | Gráfico 70. Distribución porcentual según sexo de especialistas en Cirugía Cardiovascular.           |  |
|--|--------|--|--|
| Edad (años)  |        | <p style="text-align: center;">Cirugía Cardiovascular</p> <p style="text-align: center;">■ M ■ H</p> |  |
| N  | 52     |  |  |
| Perdidos   | 0      |  |  |
| Media  | 46,98  |  |  |
| DE   | 10,279 |  |  |
| Mínimo   | 32     |  |  |
| Máximo   | 65     |  |  |
| P 25   | 37     |  |  |
| P 50   | 48     |  |  |
| P 75   | 56     |  |  |

Figura 26. Pirámide poblacional de los especialistas en Cirugía Cardiovascular.



## CIRUGÍA GENERAL Y DEL APARATO DIGESTIVO

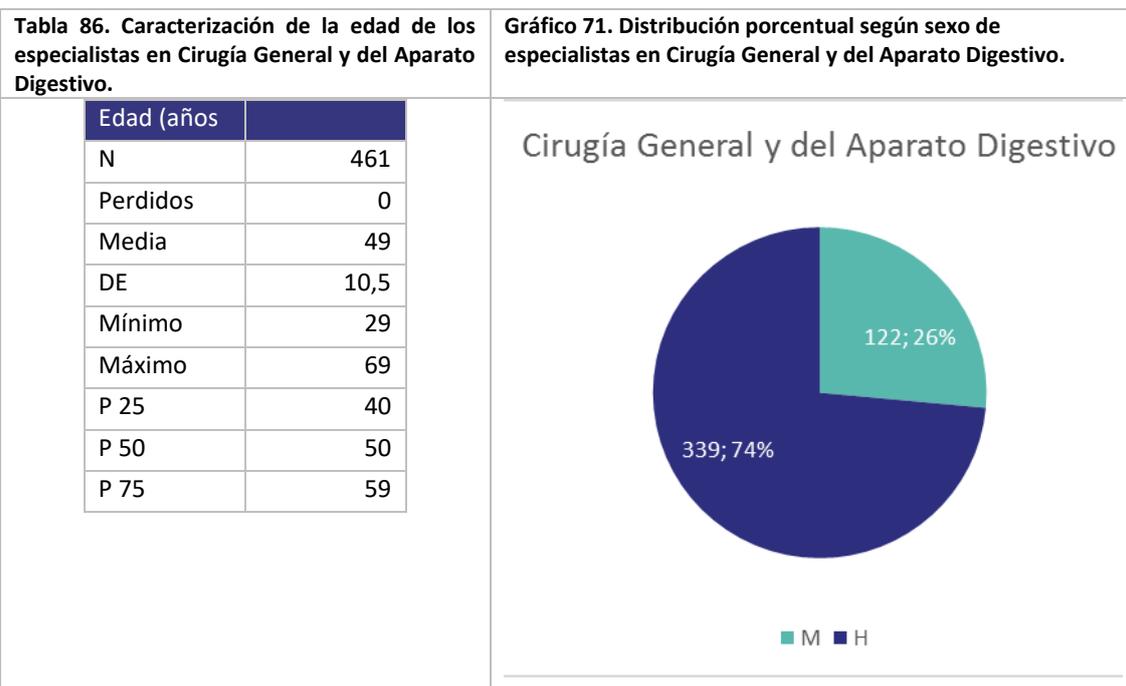
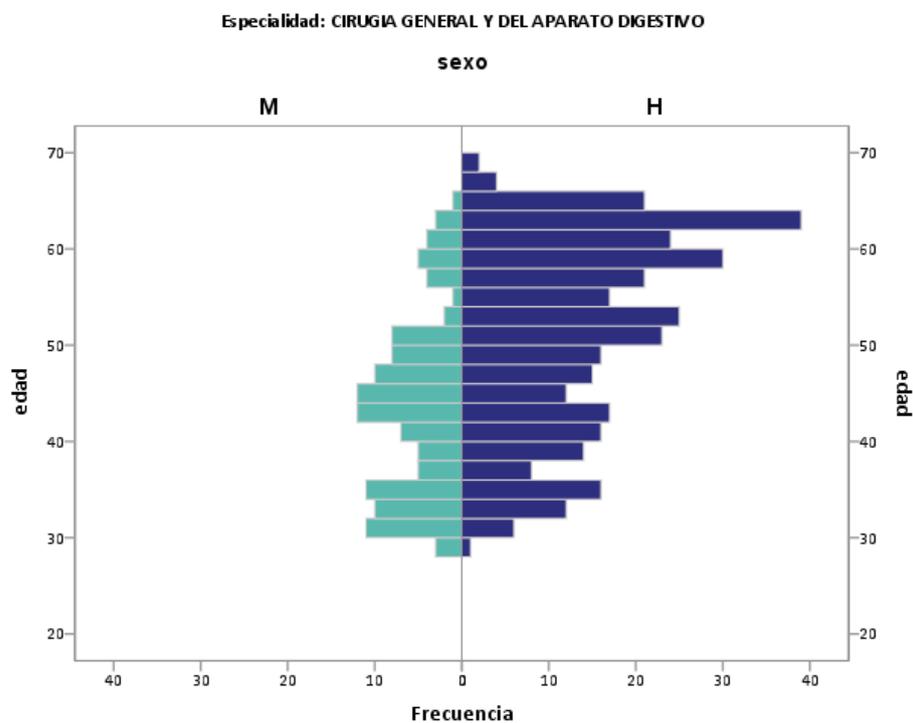


Figura 27. Pirámide poblacional de los especialistas en Cirugía General y del Aparato Digestivo.



## CIRUGÍA ORAL Y MAXILOFACIAL

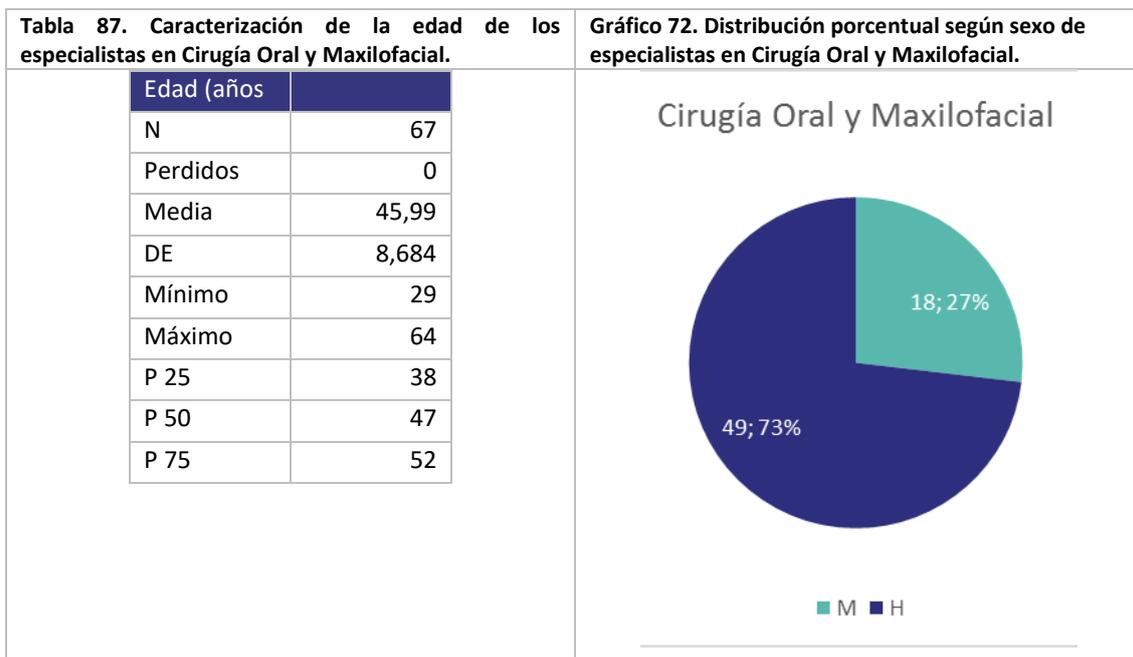
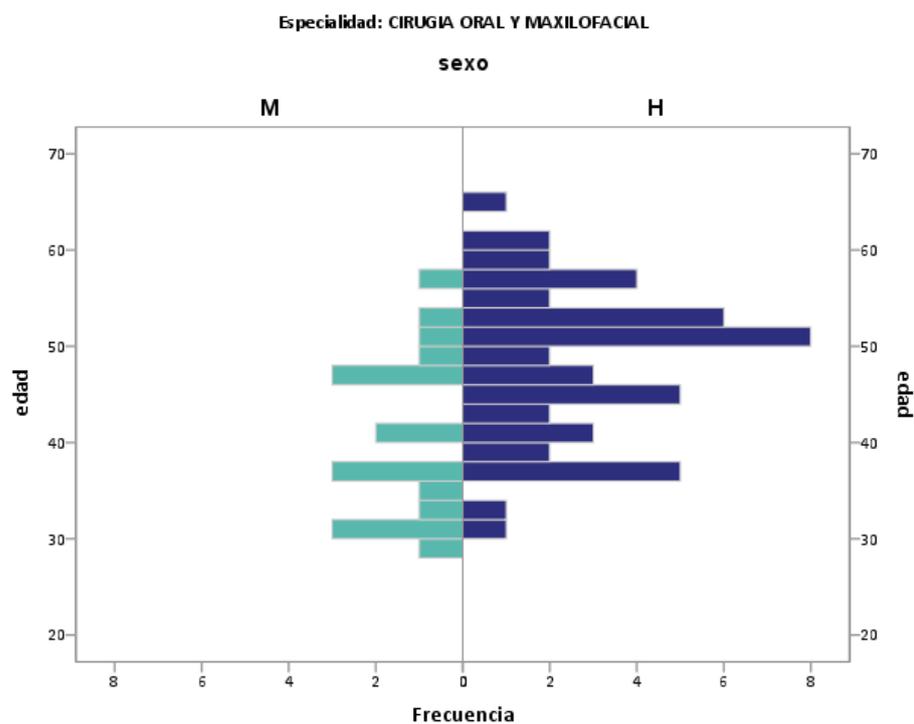


Figura 28. Pirámide poblacional de los especialistas en Cirugía Oral y Maxilofacial.



## CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA

Tabla 88. Caracterización de la edad de los especialistas en Cirugía Ortopédica y Traumatología.

| Edad (años) |        |
|-------------|--------|
| N           | 501    |
| Perdidos    | 1      |
| Media       | 47,35  |
| DE          | 10,714 |
| Mínimo      | 29     |
| Máximo      | 68     |
| P 25        | 38     |
| P 50        | 48     |
| P 75        | 58     |

Gráfico 73. Distribución porcentual según sexo de especialistas en Cirugía Ortopédica y Traumatología.

Cirugía Ortopédica y Traumatología

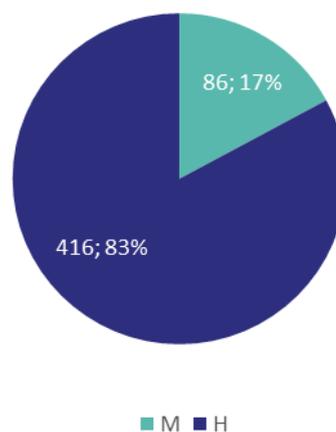
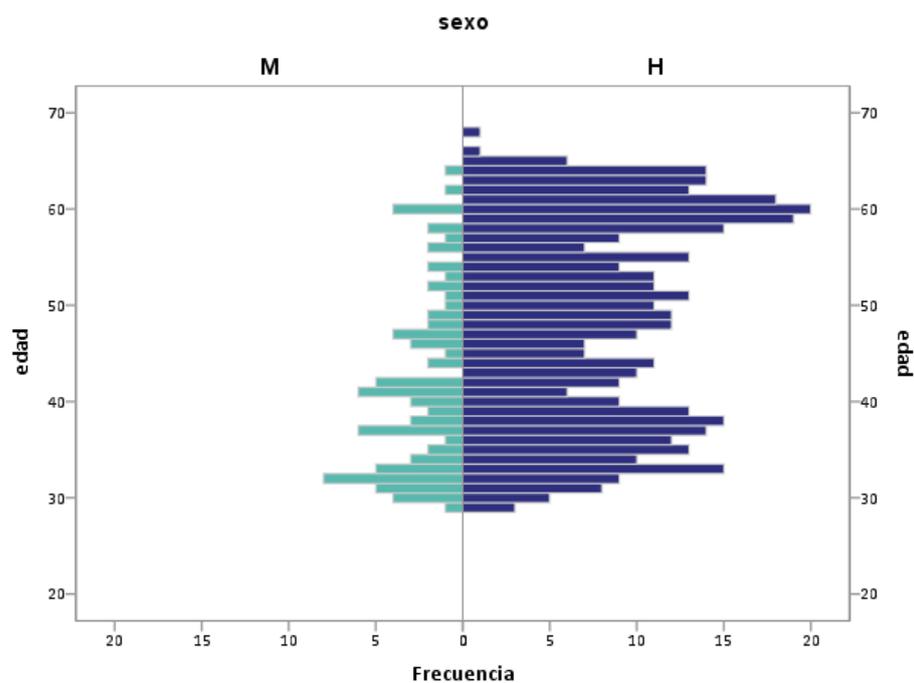


Figura 29. Pirámide poblacional de los especialistas en Cirugía Ortopédica y Traumatología.

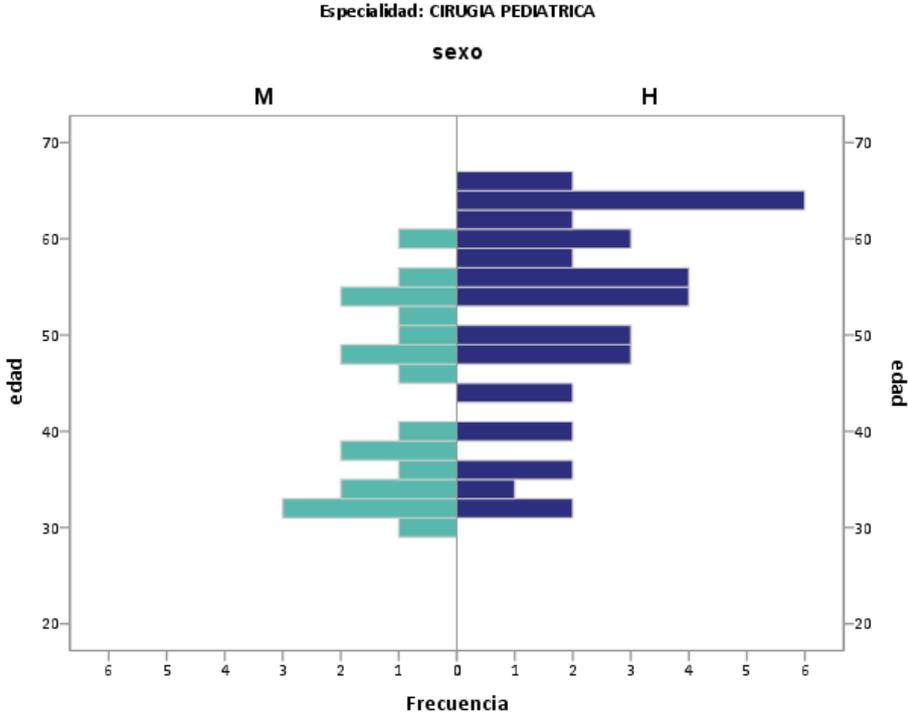
Especialidad: CIRUGIA ORTOPEDICA Y TRAUMATOLOGIA



CIRUGÍA PEDIÁTRICA

| Tabla 89. Caracterización de la edad de los especialistas en Cirugía Pediátrica. |        | Gráfico 74. Distribución porcentual según sexo de especialistas en Cirugía Pediátrica.           |  |
|--|--------|--|--|
| Edad (años)  |        | <p style="text-align: center;">Cirugía Pediátrica</p> <p style="text-align: center;">■ M ■ H</p> |  |
| N  | 57     |  |  |
| Perdidos   | 0      |  |  |
| Media  | 49,12  |  |  |
| DE   | 11,079 |  |  |
| Mínimo   | 30     |  |  |
| Máximo   | 66     |  |  |
| P 25   | 38,5   |  |  |
| P 50   | 50     |  |  |
| P 75   | 58,5   |  |  |

Figura 30. Pirámide poblacional de los especialistas en Cirugía Pediátrica.



ANEXO 2. Pirámides poblacionales especialistas SAS

## CIRUGÍA PLÁSTICA, ESTÉTICA Y REPARADORA

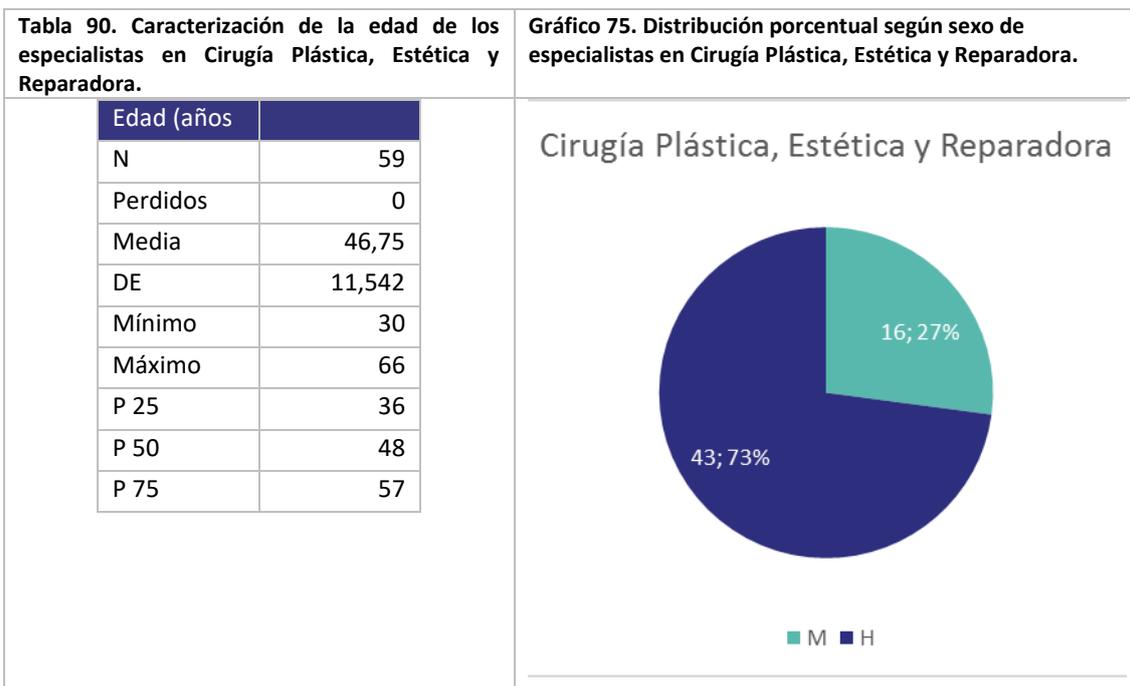
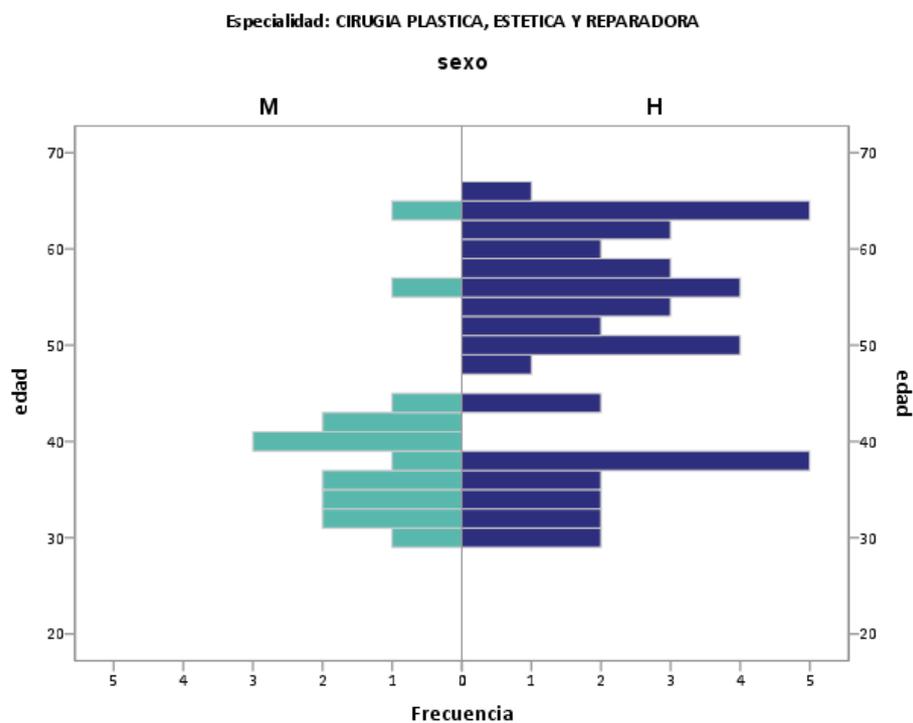


Figura 31. Pirámide poblacional de los especialistas en Cirugía Plástica, Estética y Reparadora.



CIRUGÍA TORÁCICA

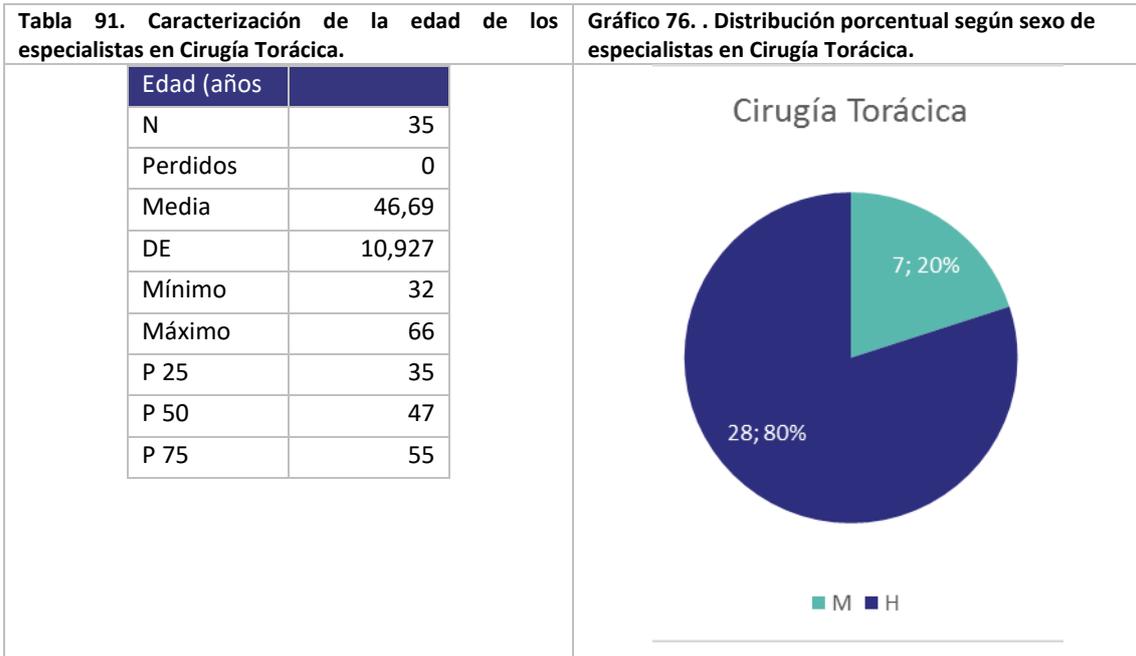
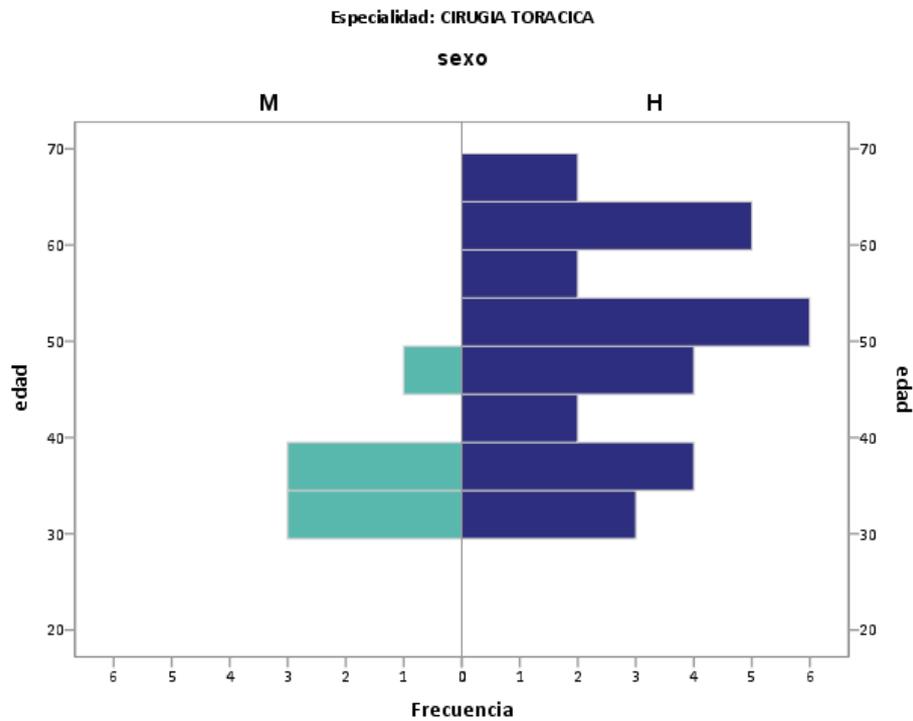


Figura 32. Pirámide poblacional de los especialistas en Cirugía Torácica.



## DERMATOLOGÍA MÉDICO-QUIRÚRGICA Y VENEREOLÓGÍA

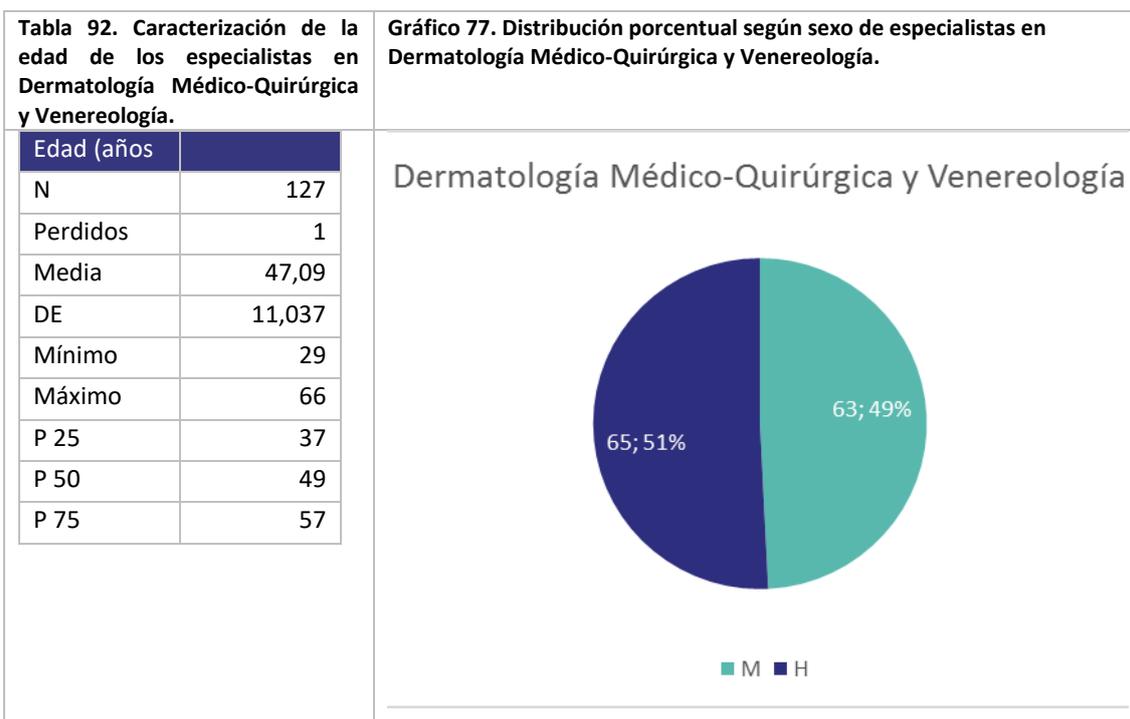
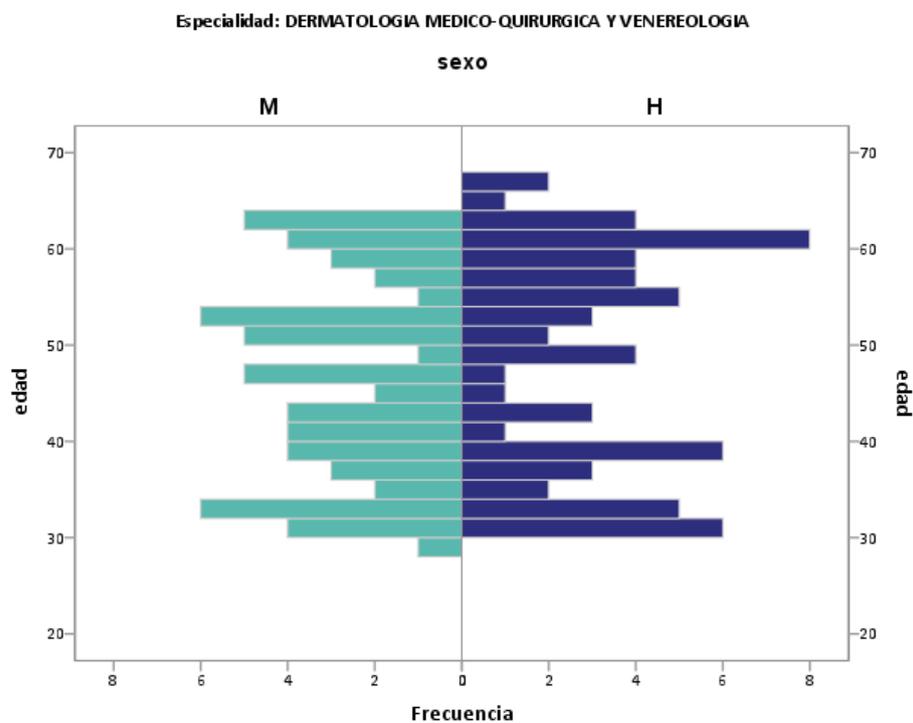


Figura 33. Pirámide poblacional de los especialistas en Dermatología Médico-Quirúrgica y Venereología.



## ENDOCRINOLOGÍA Y NUTRICIÓN

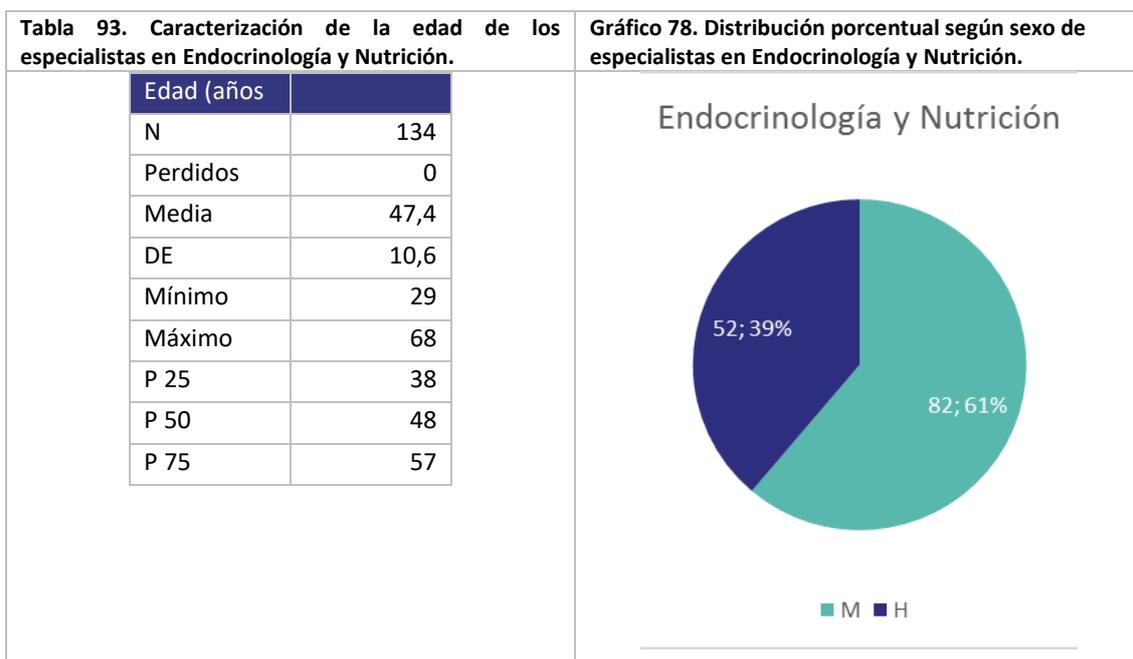
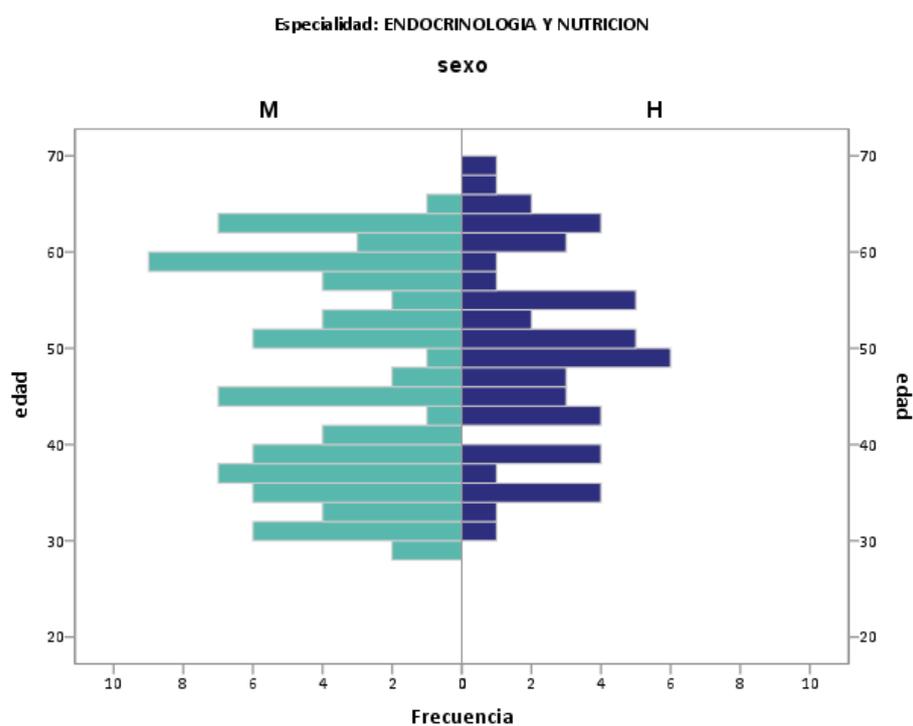


Figura 34. Pirámide poblacional de los especialistas en Endocrinología y Nutrición.



## FARMACOLOGÍA CLÍNICA

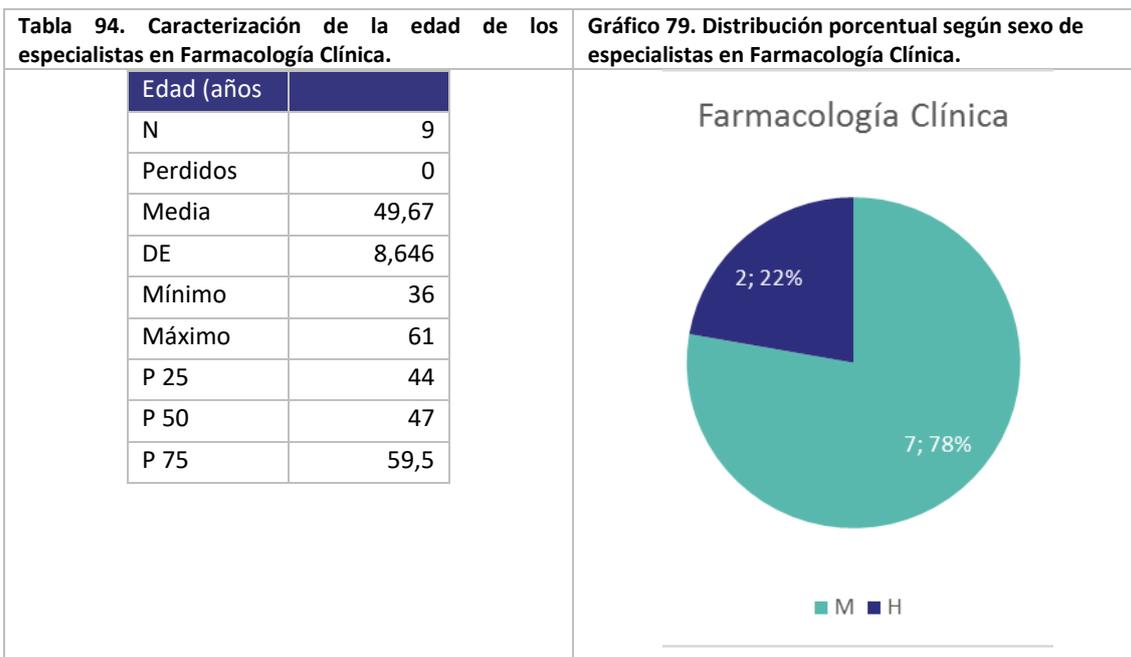
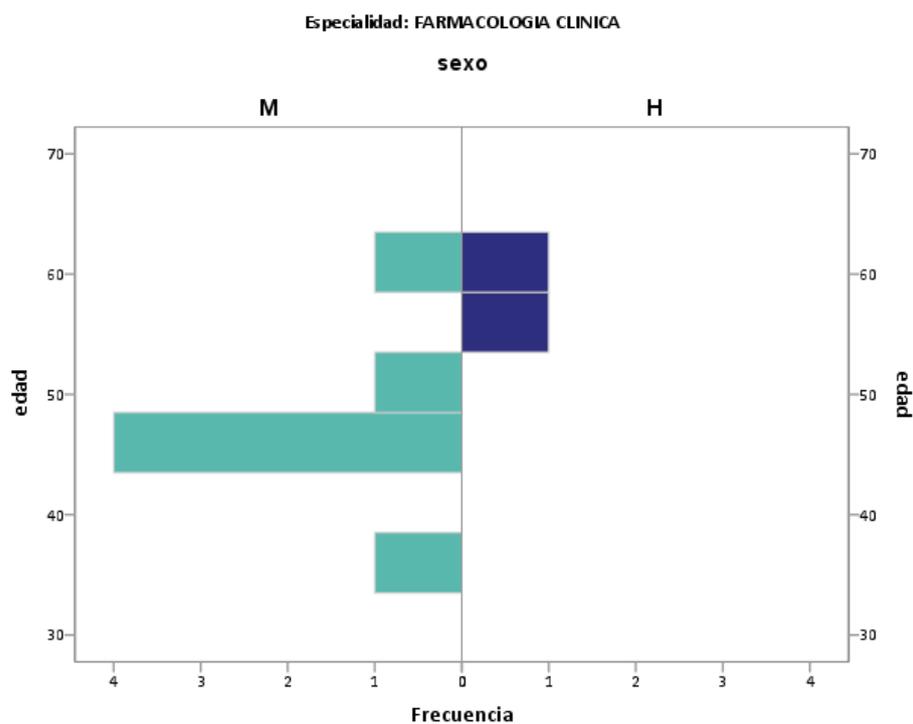


Figura 35. Pirámide poblacional de los especialistas en Farmacología Clínica.



HEMATOLOGÍA Y HEMOTERAPIA

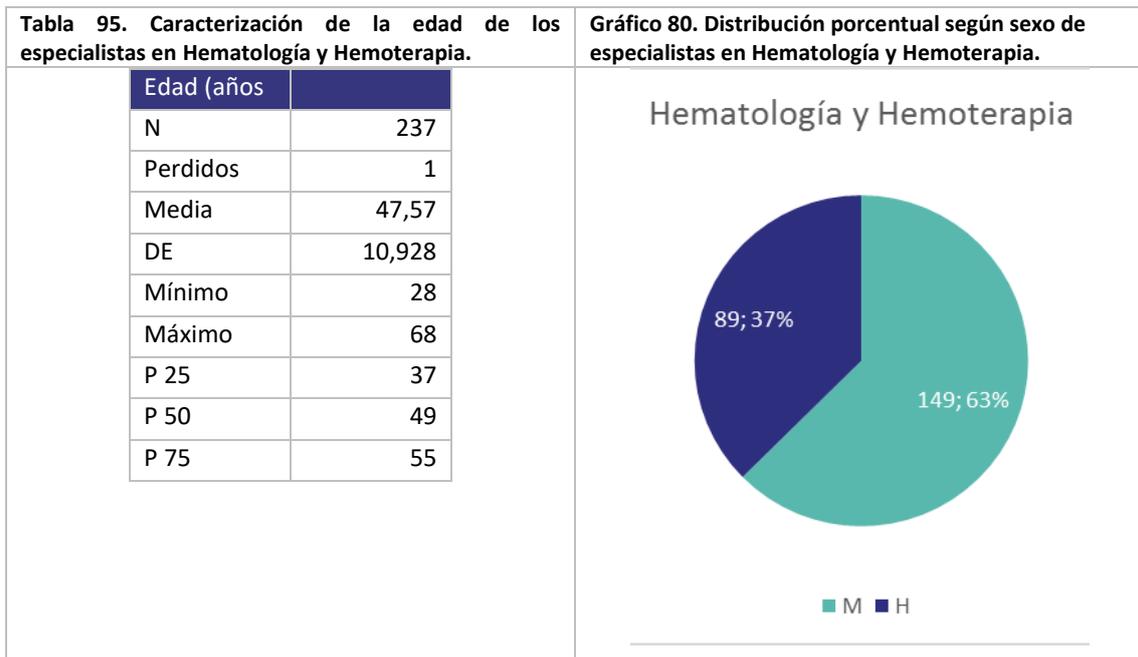
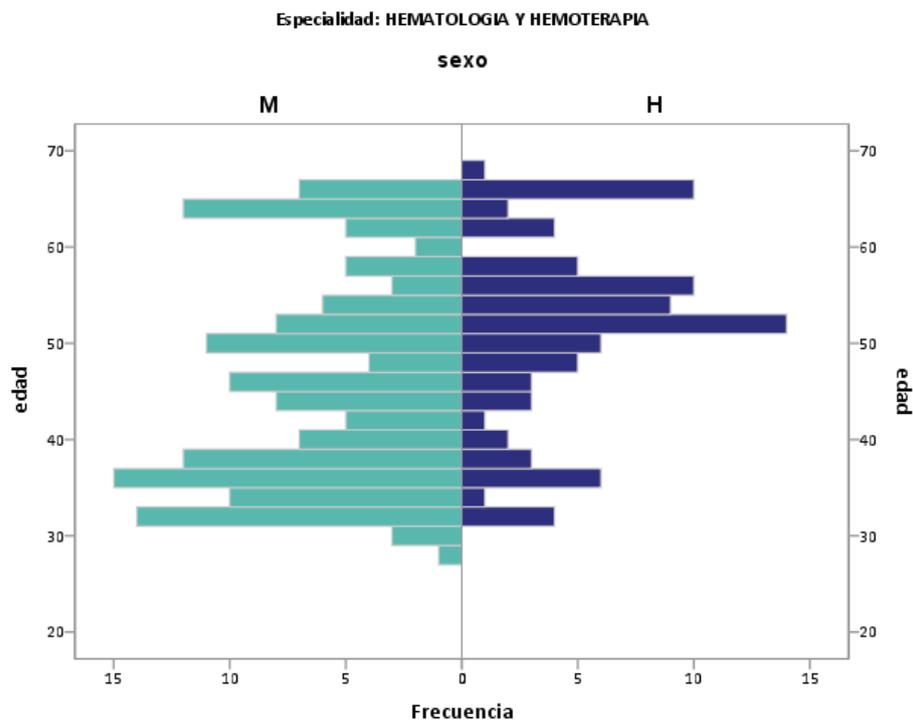


Figura 36. Pirámide poblacional de los especialistas en Hematología y Hemoterapia.



INMUNOLOGÍA

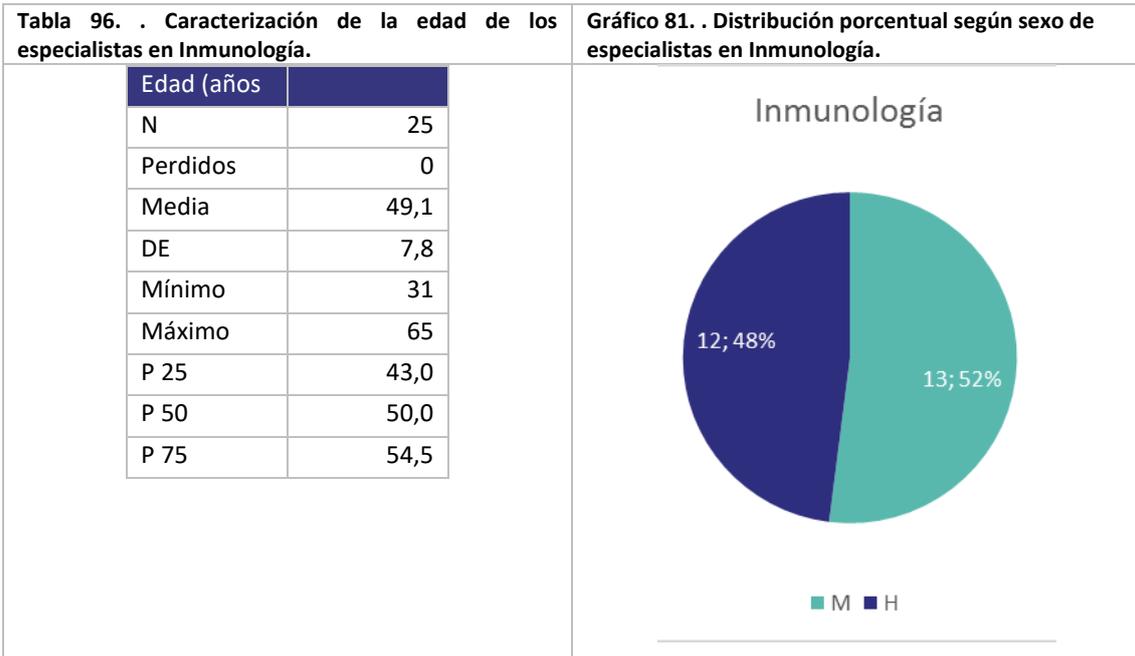
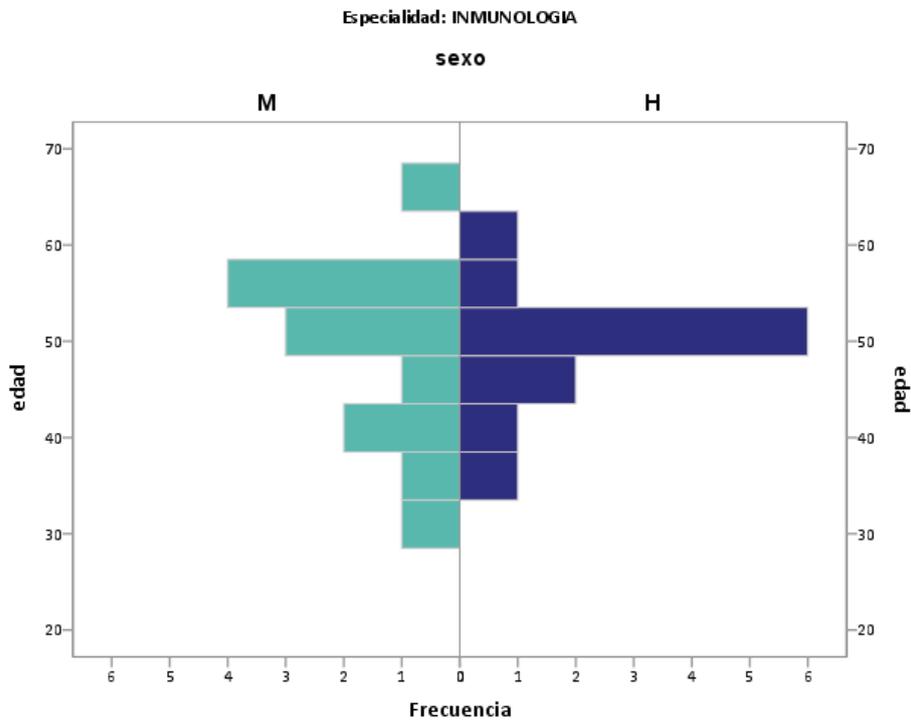


Figura 37. Pirámide poblacional de los especialistas en Inmunología.



## MEDICINA FAMILIAR Y COMUNITARIA

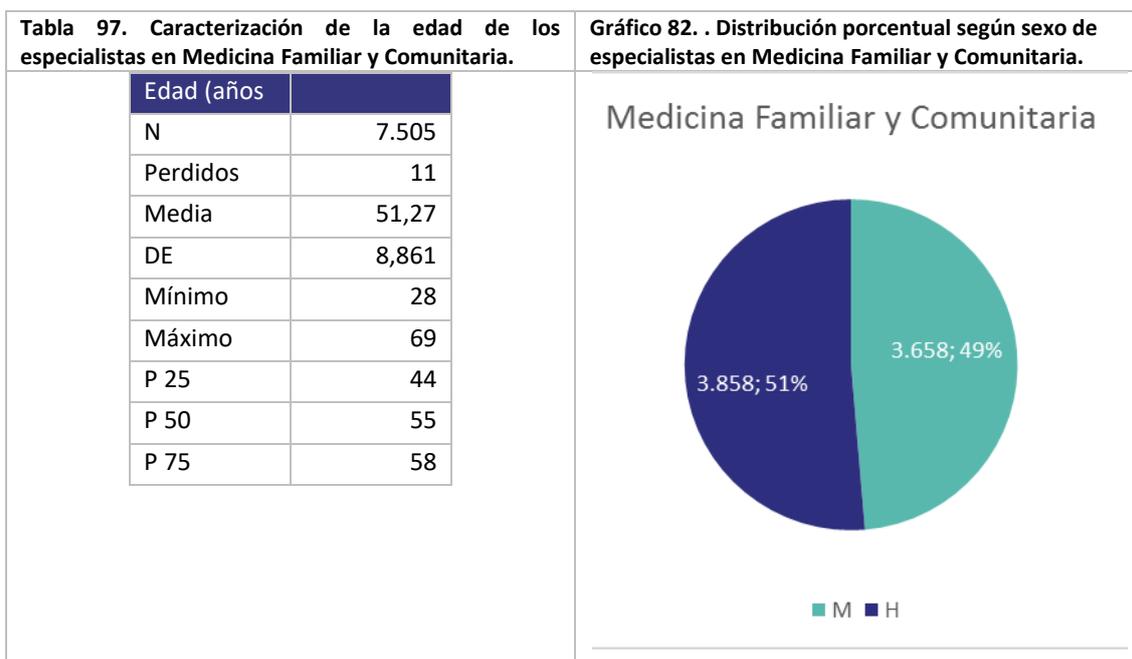
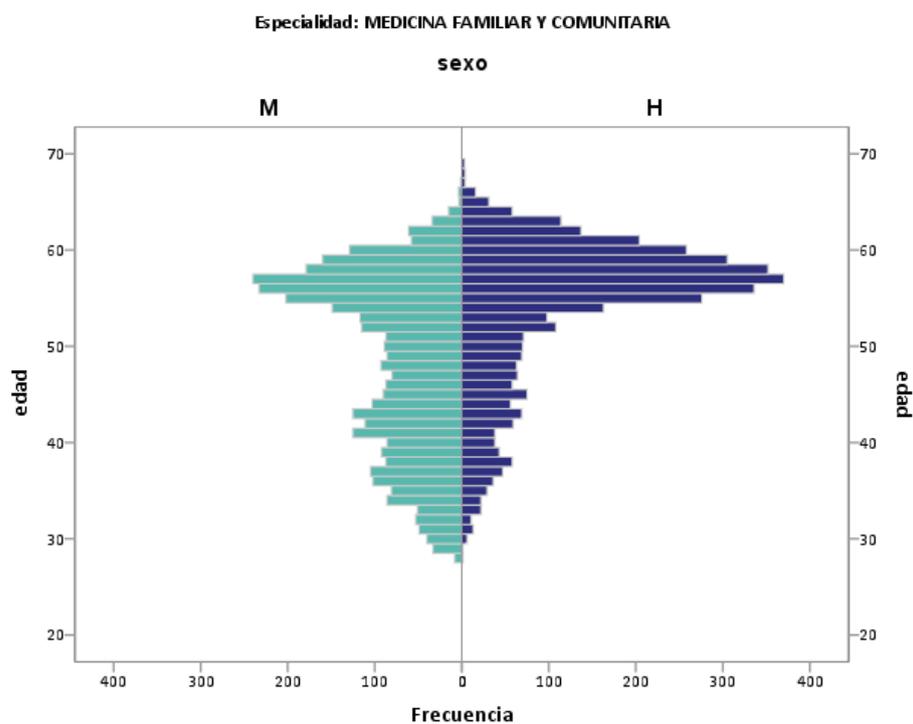


Figura 38. Pirámide poblacional de los especialistas en Medicina Familiar y Comunitaria.



## MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN

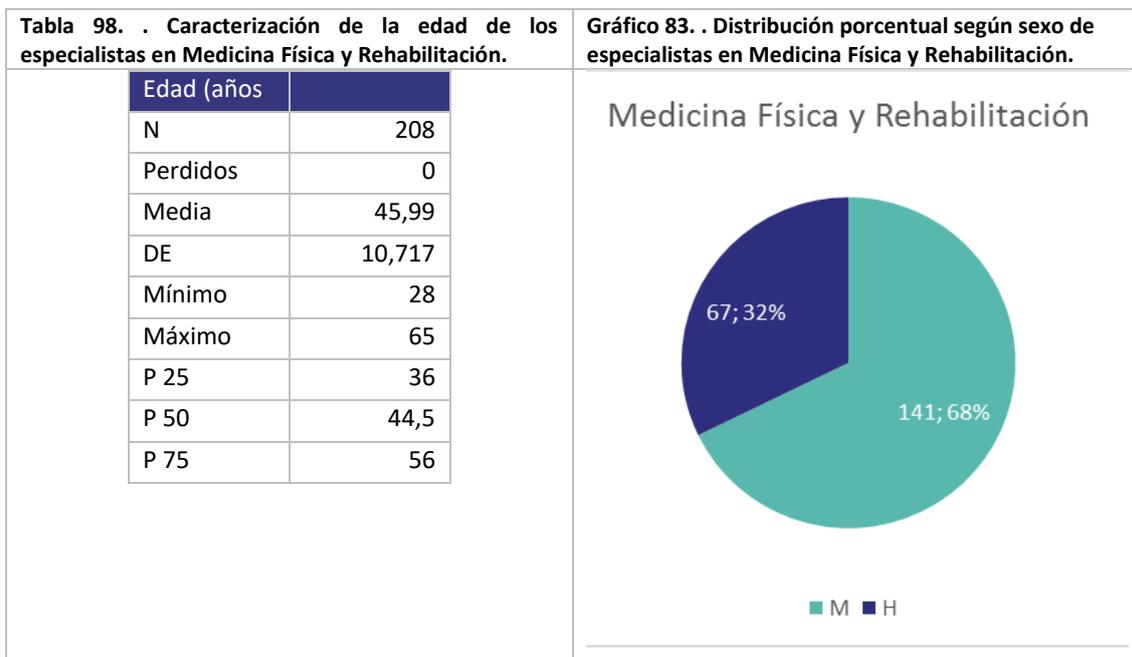
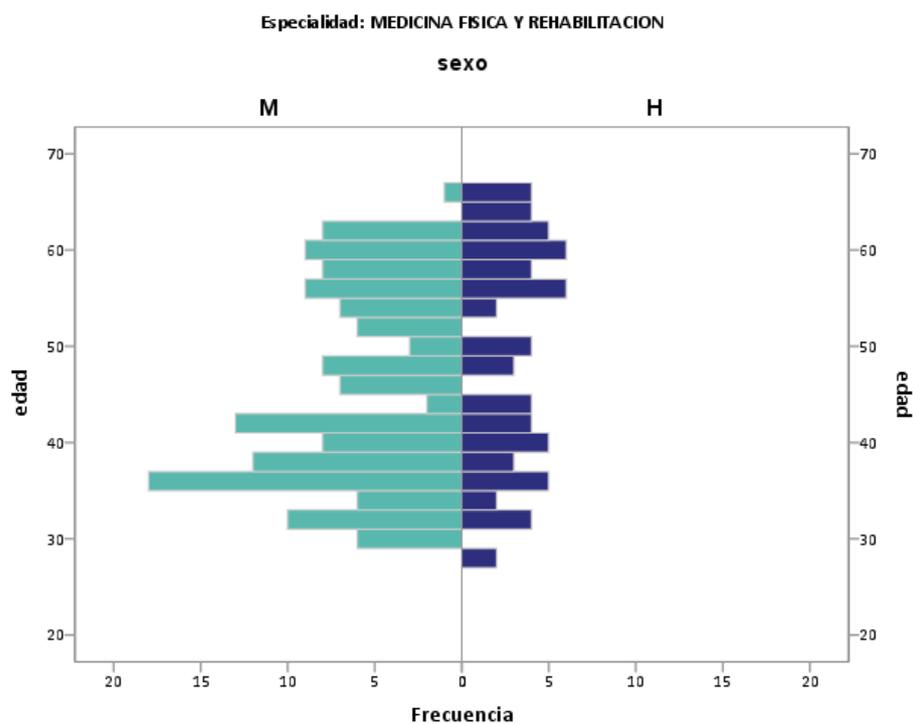


Figura 39. Pirámide poblacional de los especialistas en Medicina Física y Rehabilitación.



## MEDICINA INTENSIVA

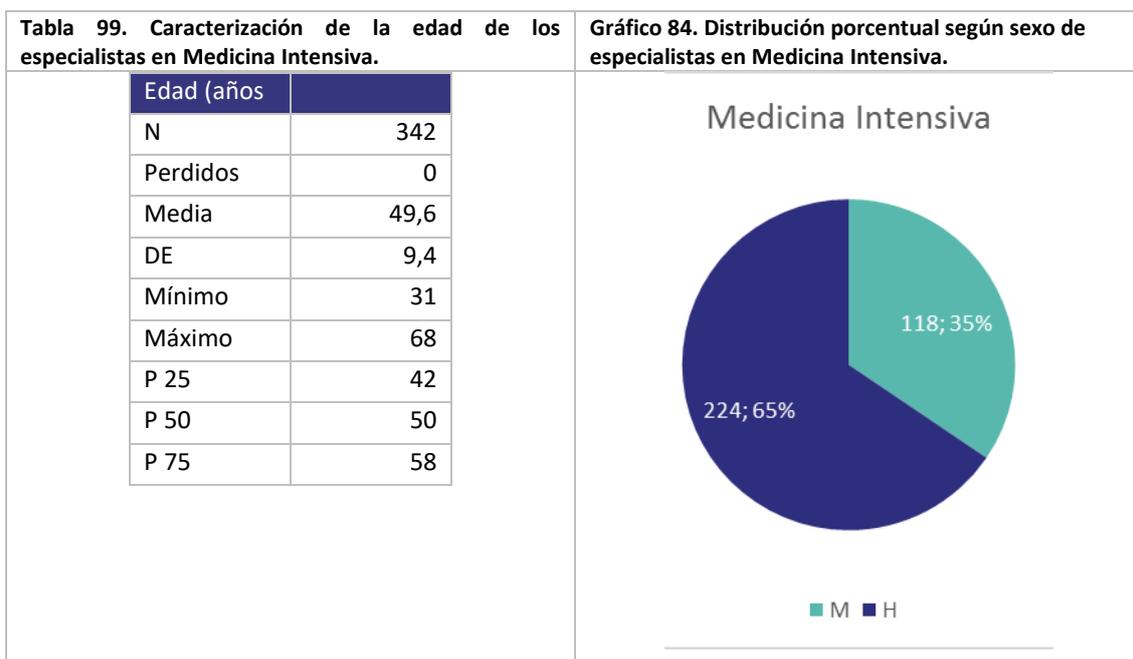
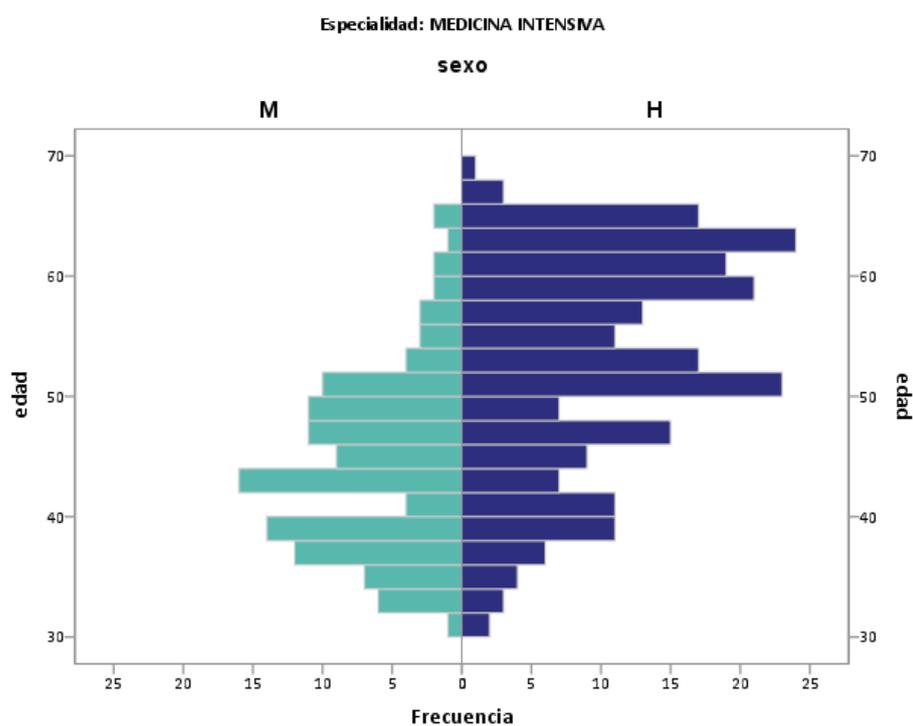


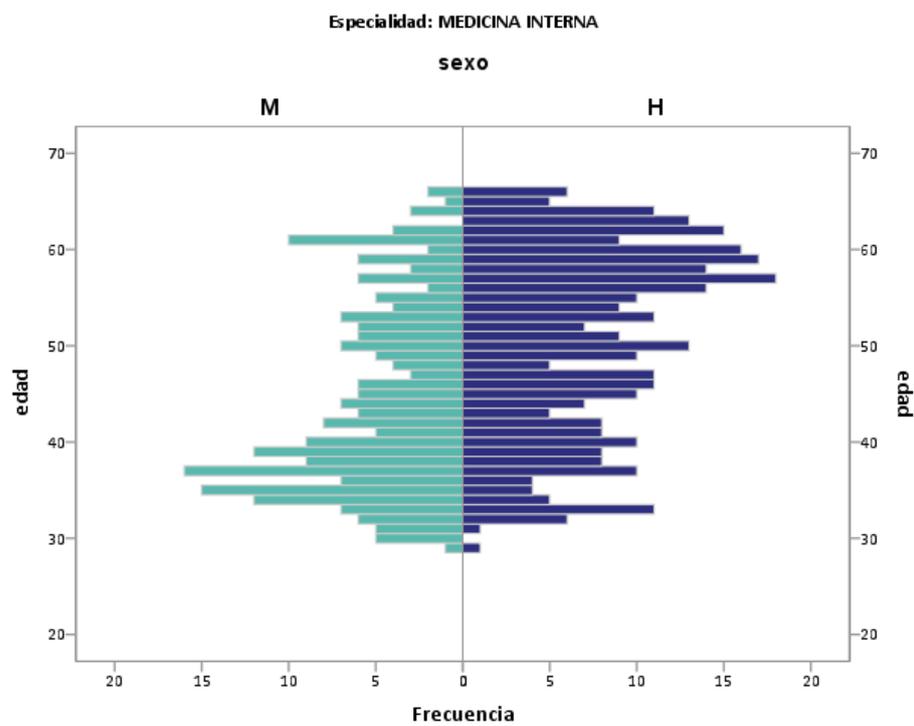
Figura 40. Pirámide poblacional de los especialistas en Medicina Intensiva.



## MEDICINA INTERNA

| Tabla 100. . Caracterización de la edad de los especialistas en Medicina Interna. |      | Gráfico 85. . Distribución porcentual según sexo de especialistas en Medicina Interna. |
|---|------|--|
| Edad (años)   |      |  |
| N   | 568  |  |
| Perdidos  | 1    |  |
| Media   | 48,2 |  |
| DE  | 10,2 |  |
| Mínimo  | 29   |  |
| Máximo  | 66   |  |
| P 25  | 39   |  |
| P 50  | 49   |  |
| P 75  | 57   |  |

Figura 41. Pirámide poblacional de los especialistas en Medicina Interna.



MEDICINA NUCLEAR

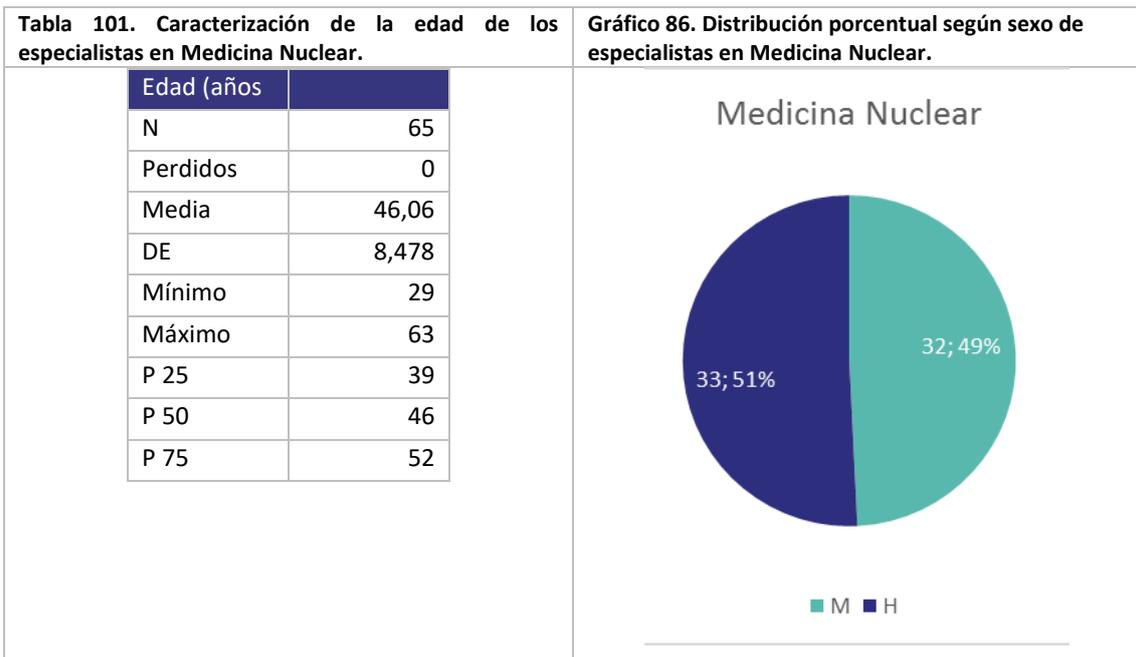
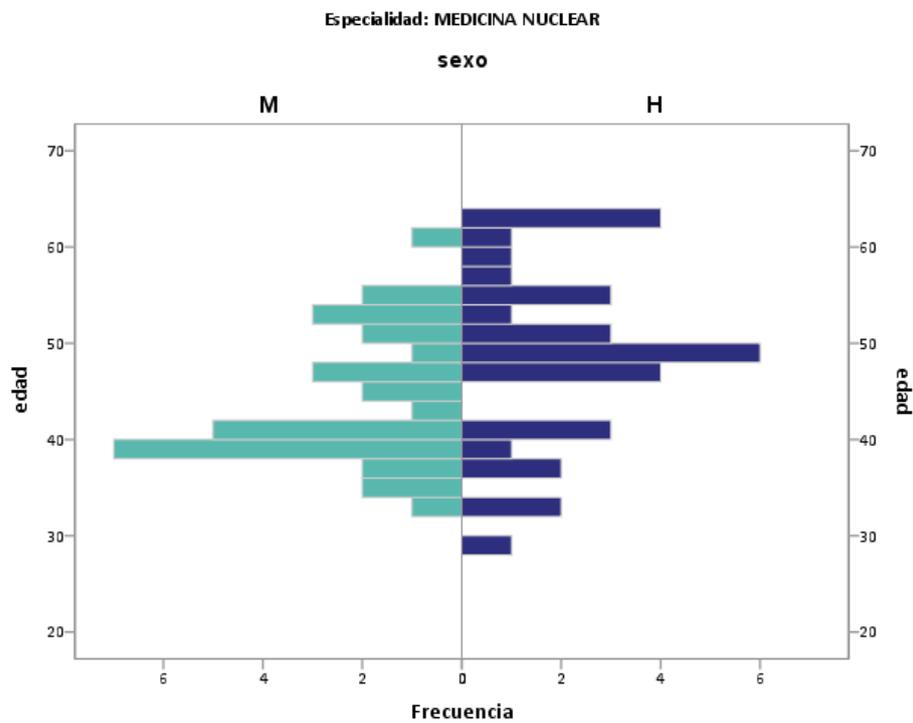


Figura 42. Pirámide poblacional de los especialistas en Medicina Nuclear.



MEDICINA PREVENTIVA Y SALUD PÚBLICA

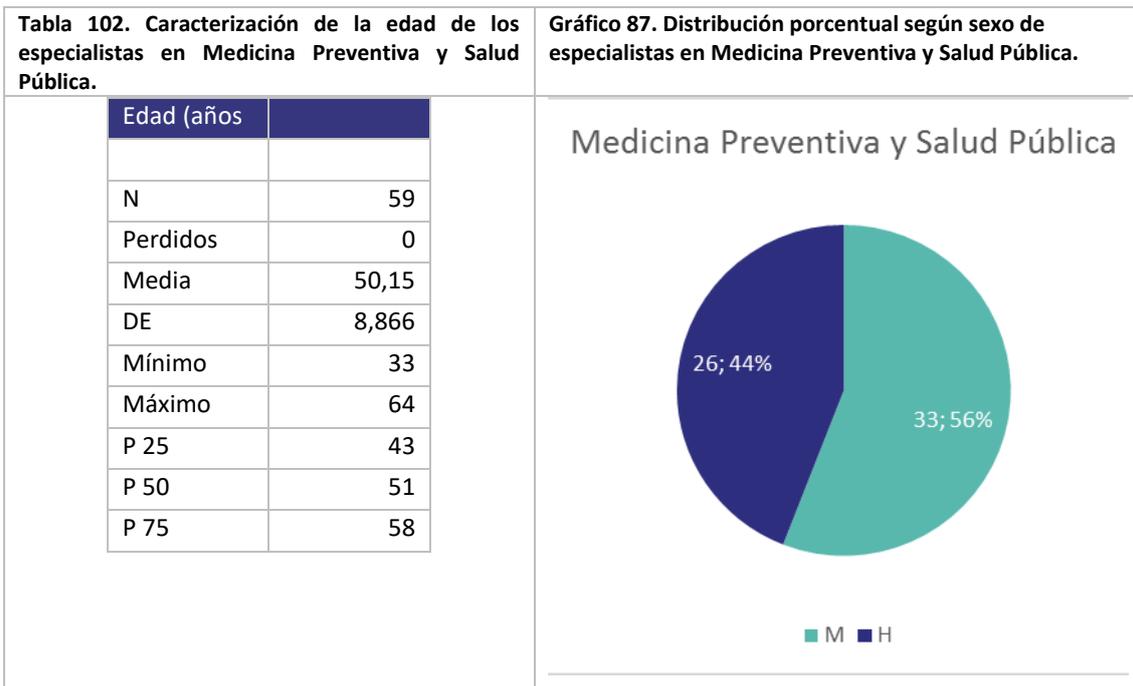
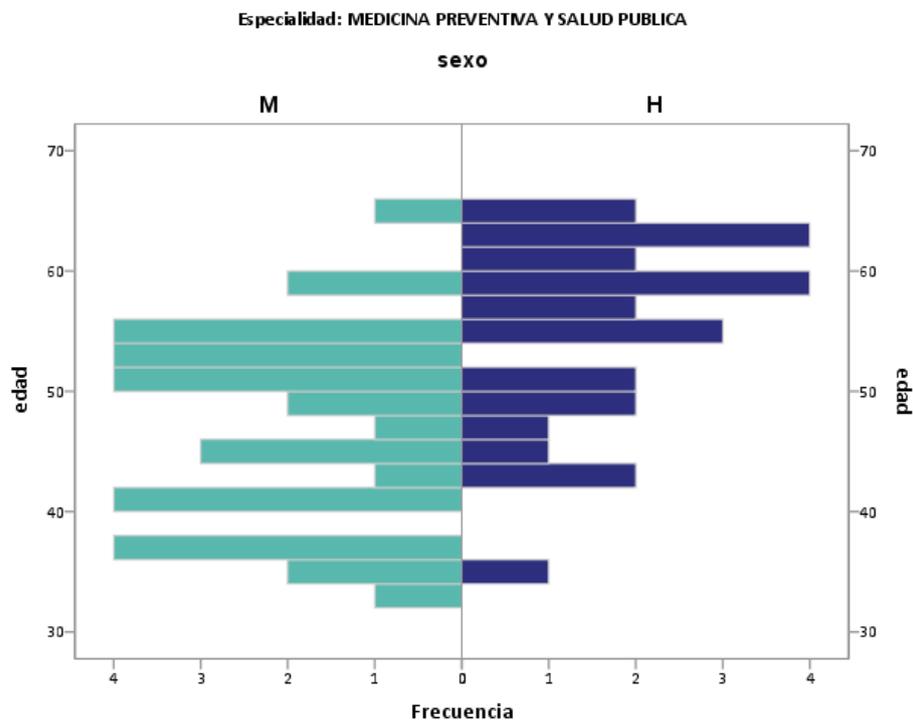


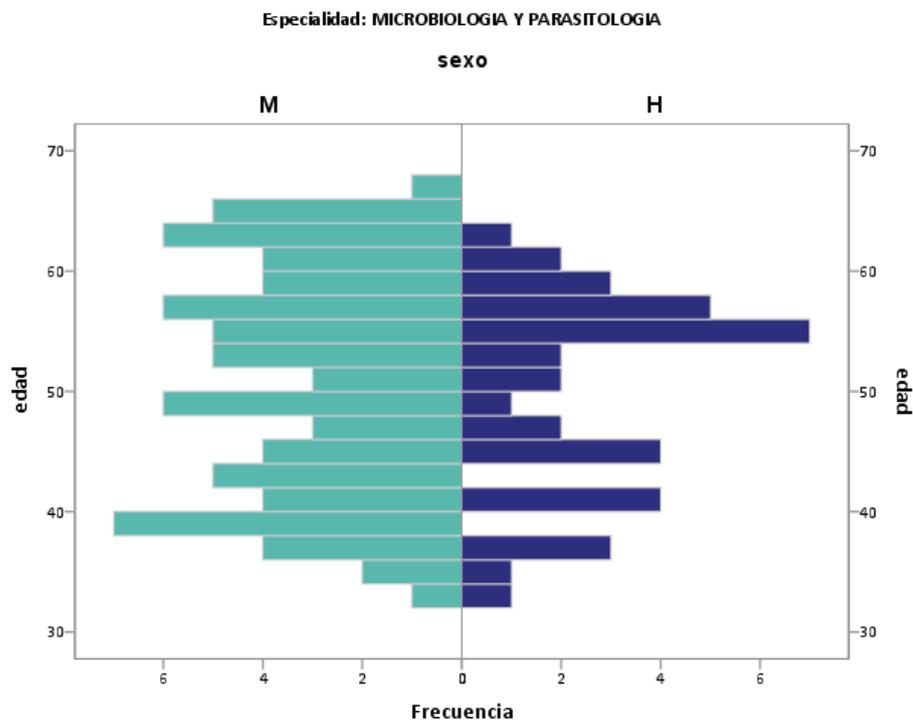
Figura 43. Pirámide poblacional de los especialistas en Medicina Preventiva y Salud Pública.



## MICROBIOLOGÍA Y PARASITOLOGÍA

| Tabla 103. Caracterización de la edad de los especialistas en Microbiología y Parasitología. |       | Gráfico 88. Distribución porcentual según sexo de especialistas en Microbiología y Parasitología. |  |
|--|-------|---|--|
| Edad (años)  |       | <p>Microbiología y Parasitología</p> <p>38; 33%</p> <p>76; 67%</p> <p>■ M ■ H</p>                 |  |
| N  | 113   |   |  |
| Perdidos   | 1     |   |  |
| Media  | 49,93 |   |  |
| DE   | 9,04  |   |  |
| Mínimo   | 33    |   |  |
| Máximo   | 66    |   |  |
| P 25   | 42    |   |  |
| P 50   | 51    |   |  |
| P 75   | 57    |   |  |

Figura 44. Pirámide poblacional de los especialistas en Microbiología y Parasitología.



NEFROLOGÍA

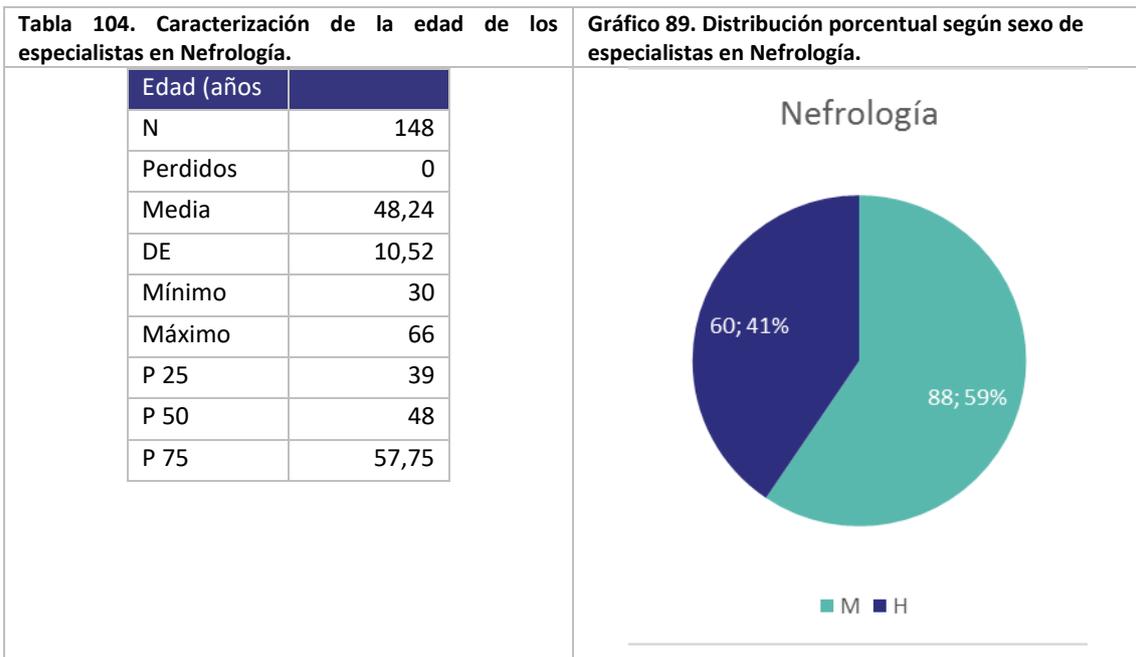
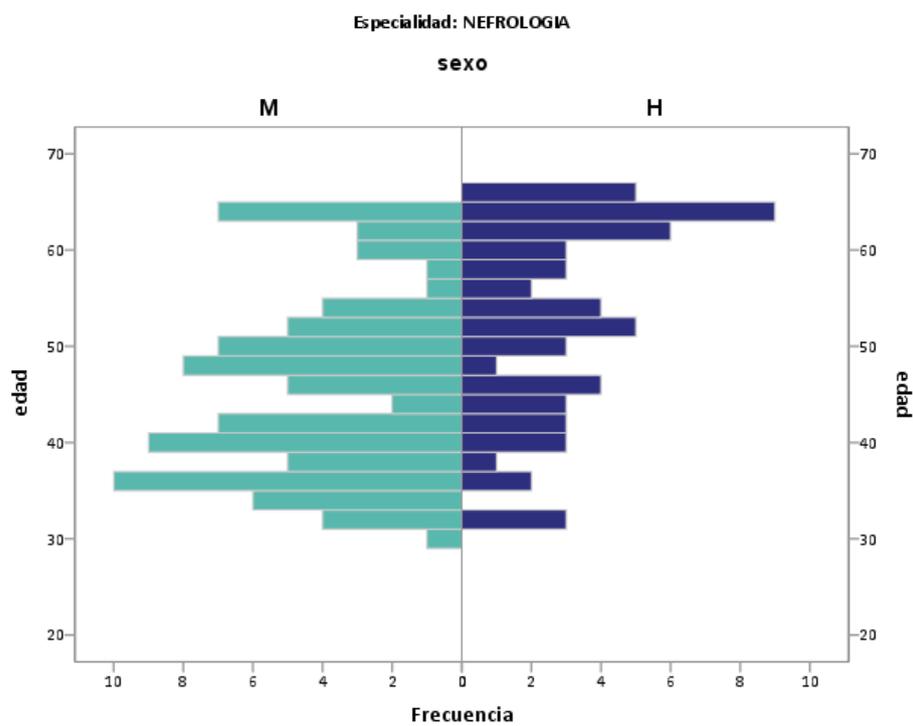


Figura 45. Pirámide poblacional de los especialistas en Nefrología.



NEUMOLOGÍA

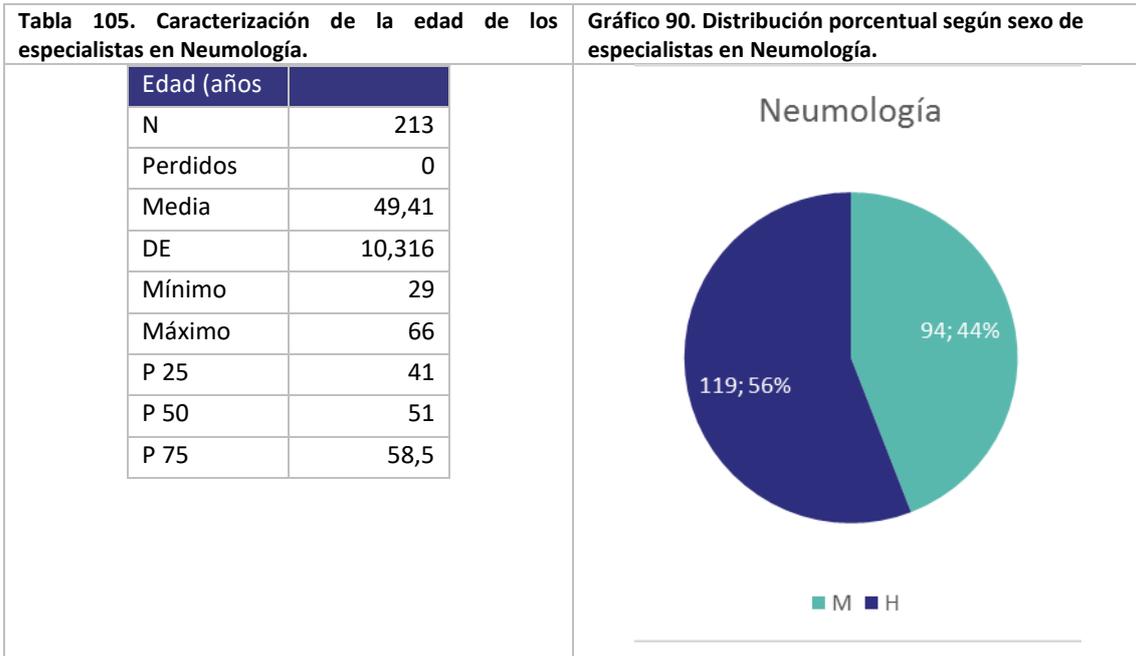
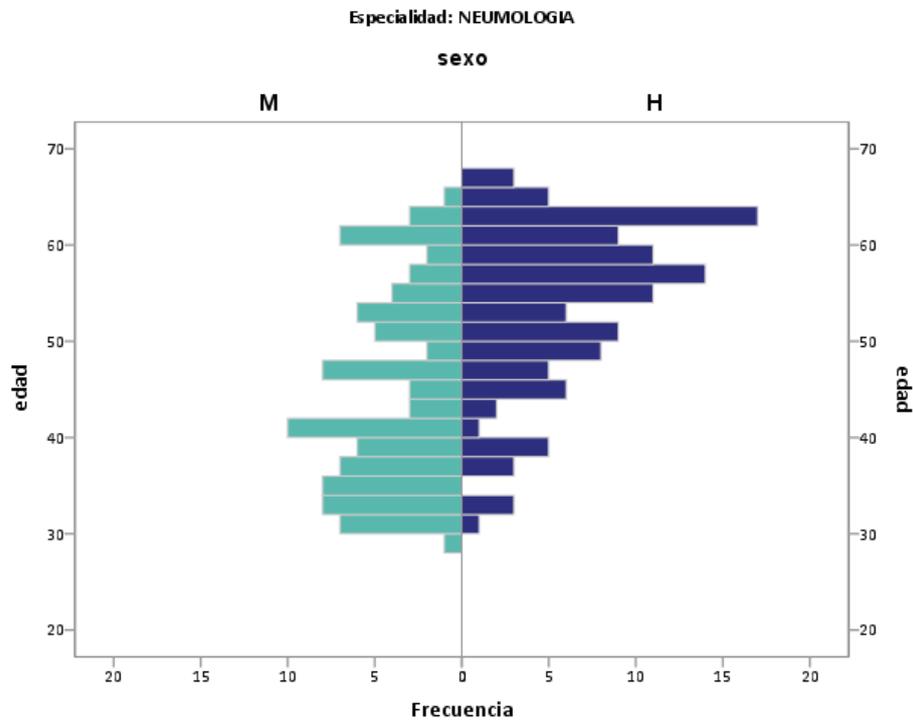


Figura 46. Pirámide poblacional de los especialistas en Neumología.



## NEUROCIRUGÍA

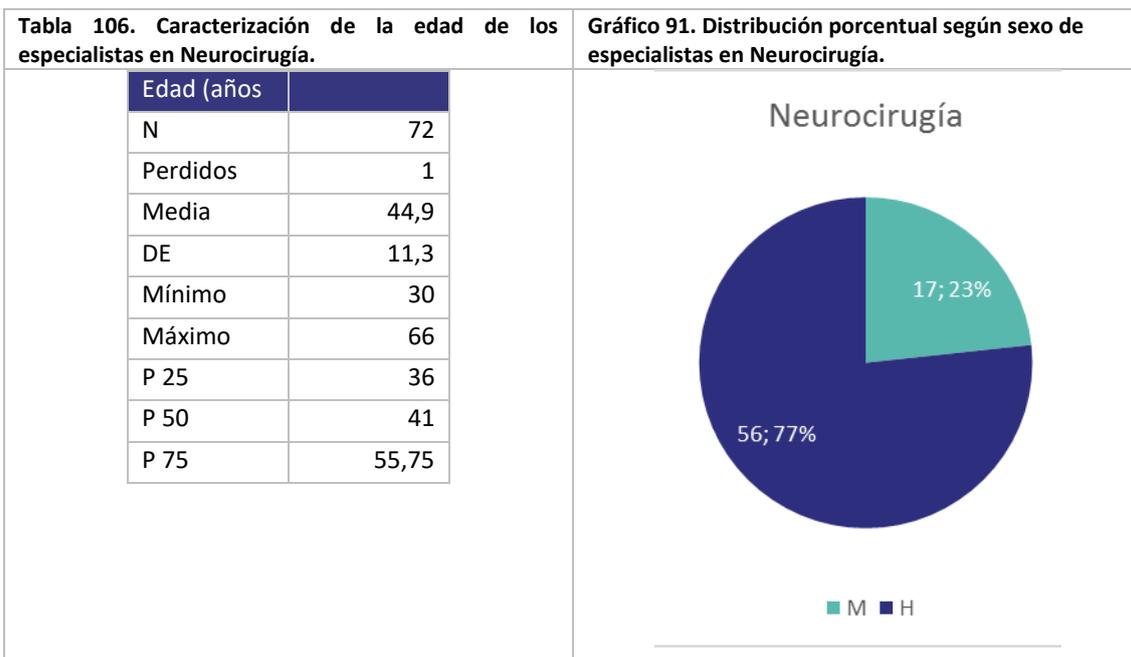
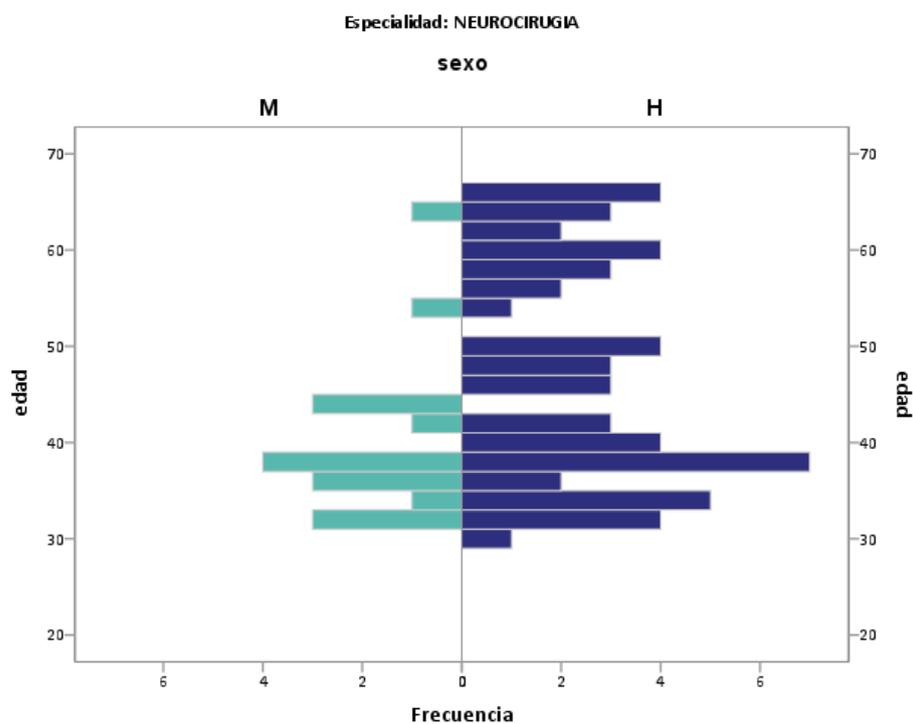


Figura 47. Pirámide poblacional de los especialistas en Neurocirugía.



## NEUROFISIOLOGÍA CLÍNICA

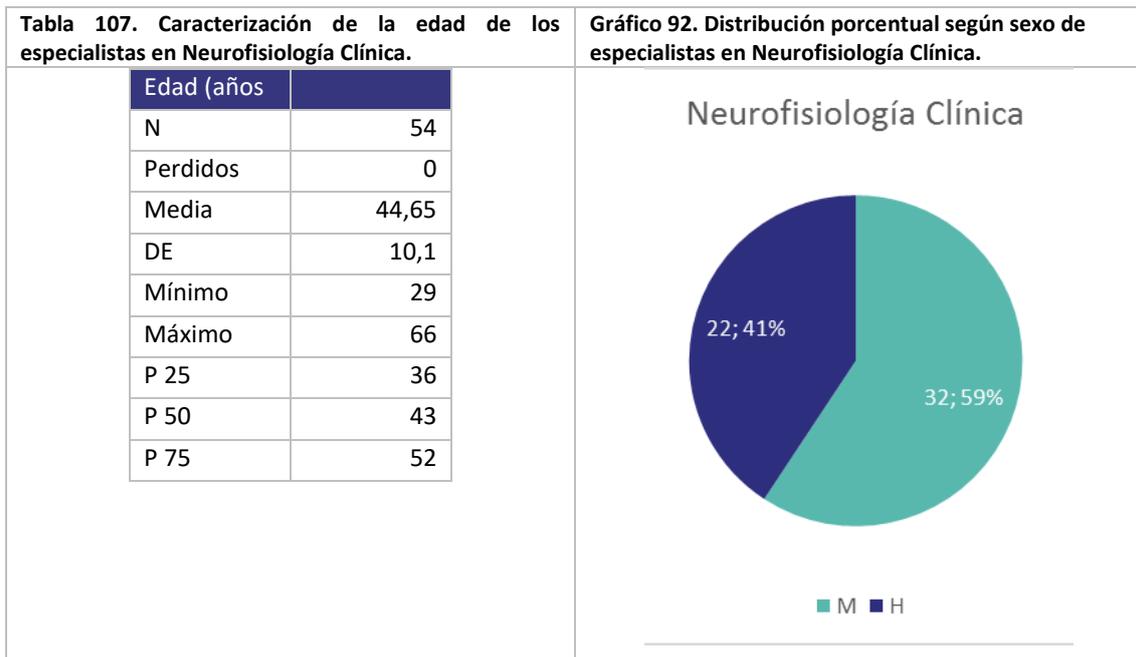
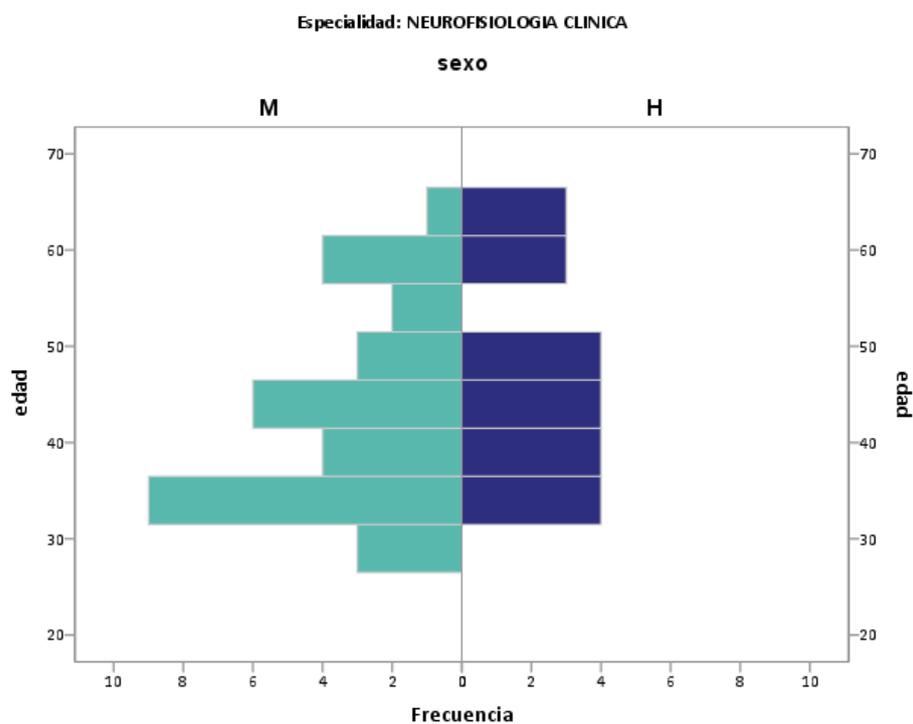


Figura 48. Pirámide poblacional de los especialistas en Neurofisiología Clínica.



## NEUROLOGÍA

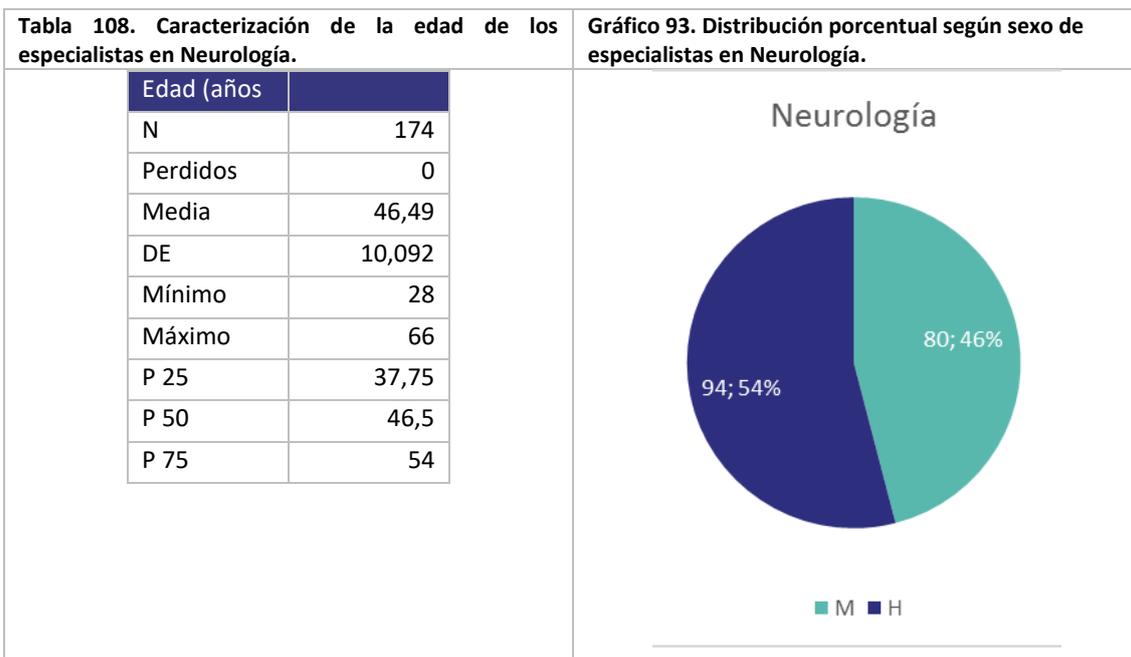
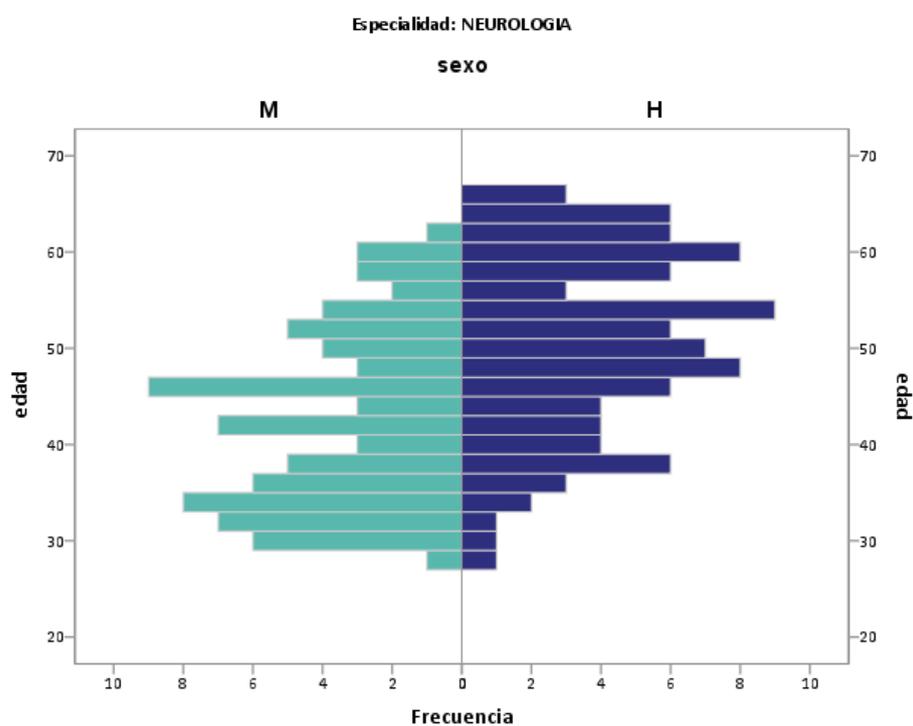


Figura 49. Pirámide poblacional de los especialistas en Neurología.



## OBSTETRICIA Y GINECOLOGÍA

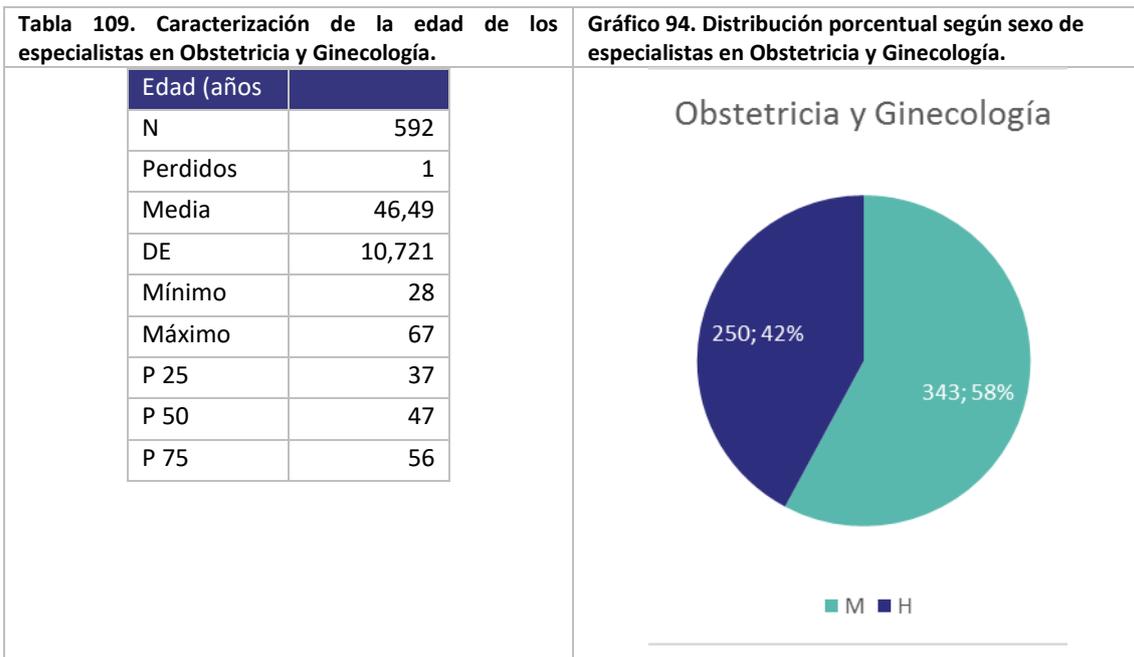
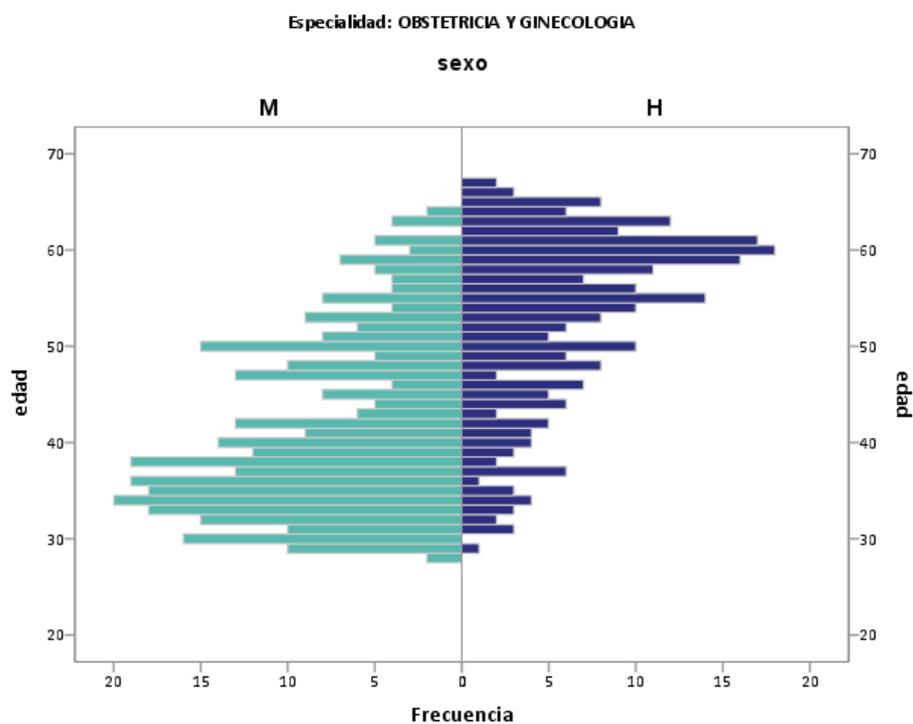


Figura 50. Pirámide poblacional de los especialistas en Obstetricia y Ginecología.



OFTALMOLOGÍA

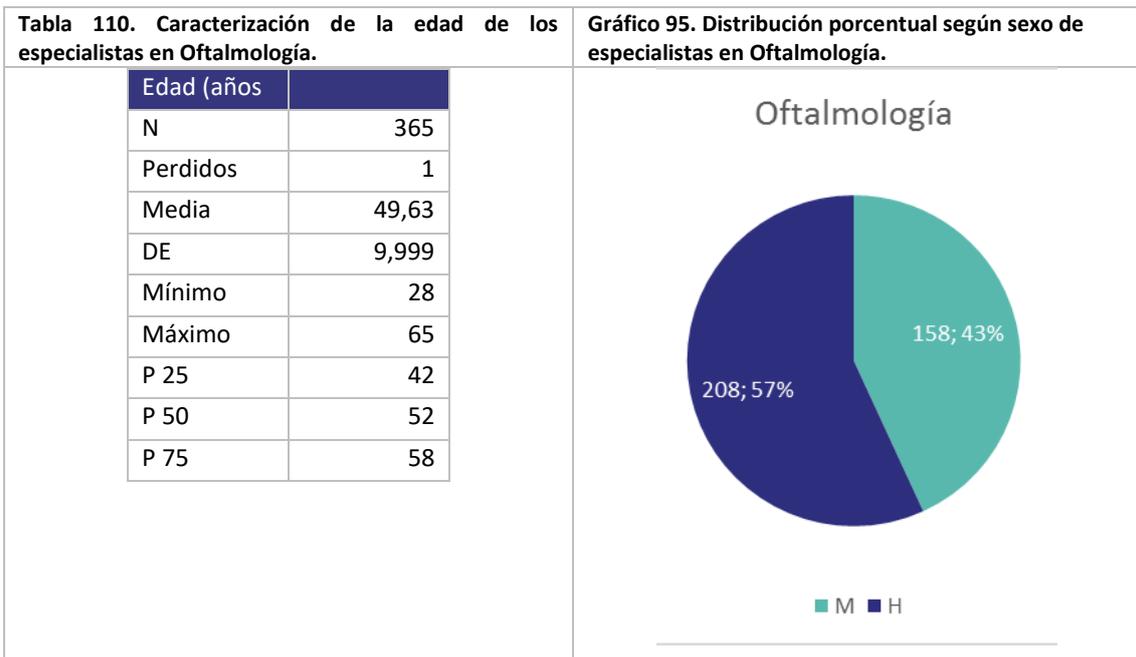
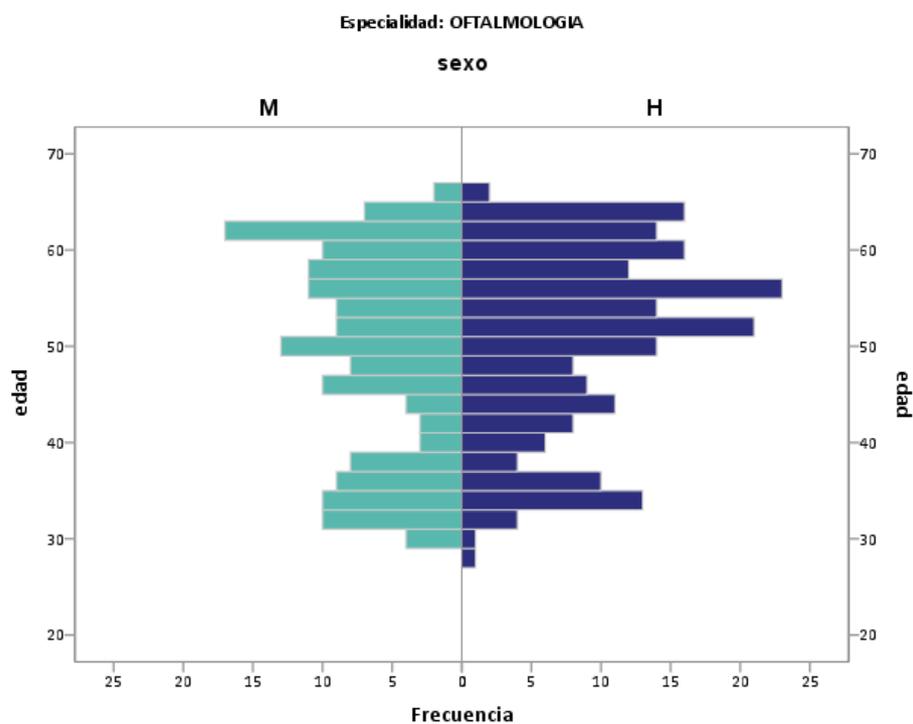


Figura 51. Pirámide poblacional de los especialistas en Oftalmología.



ONCOLOGÍA MÉDICA

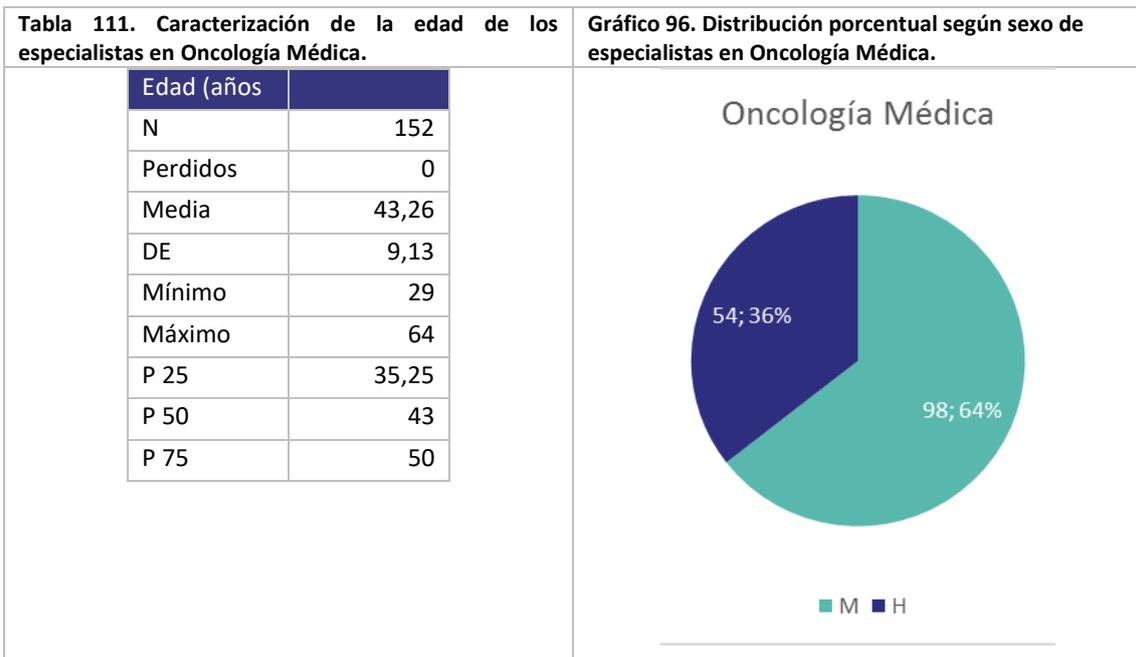
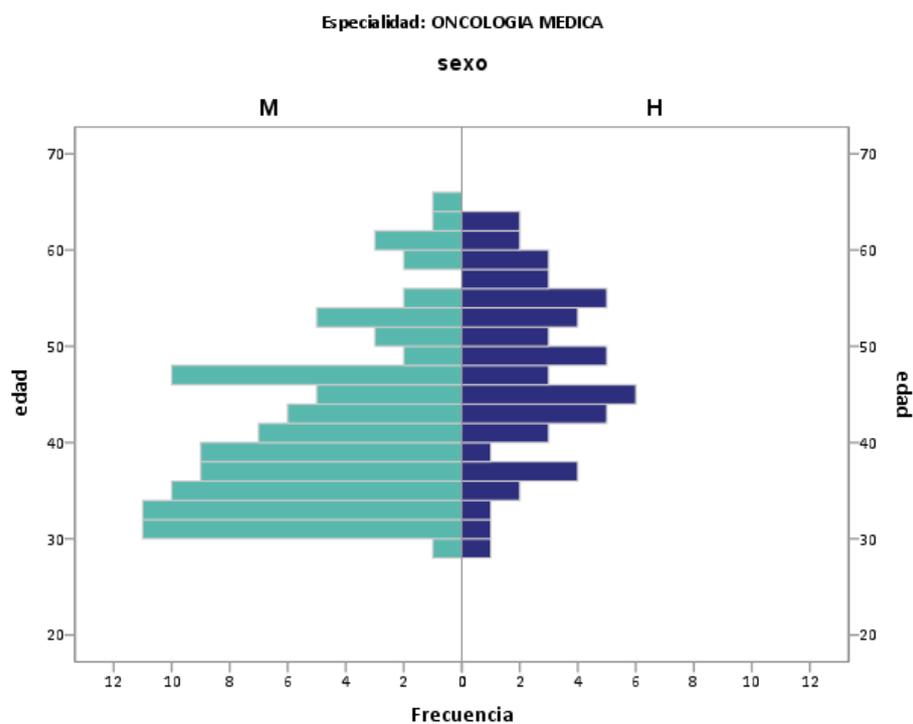


Figura 52. Pirámide poblacional de los especialistas en Oncología Médica.



ONCOLOGÍA RADIOTERÁPICA

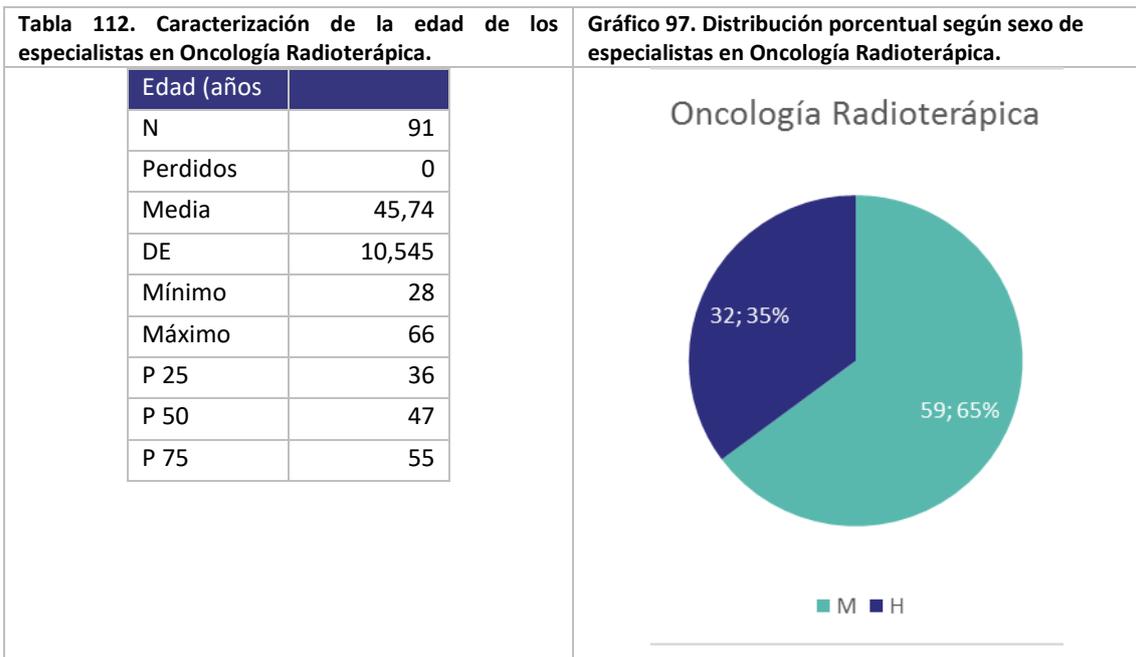
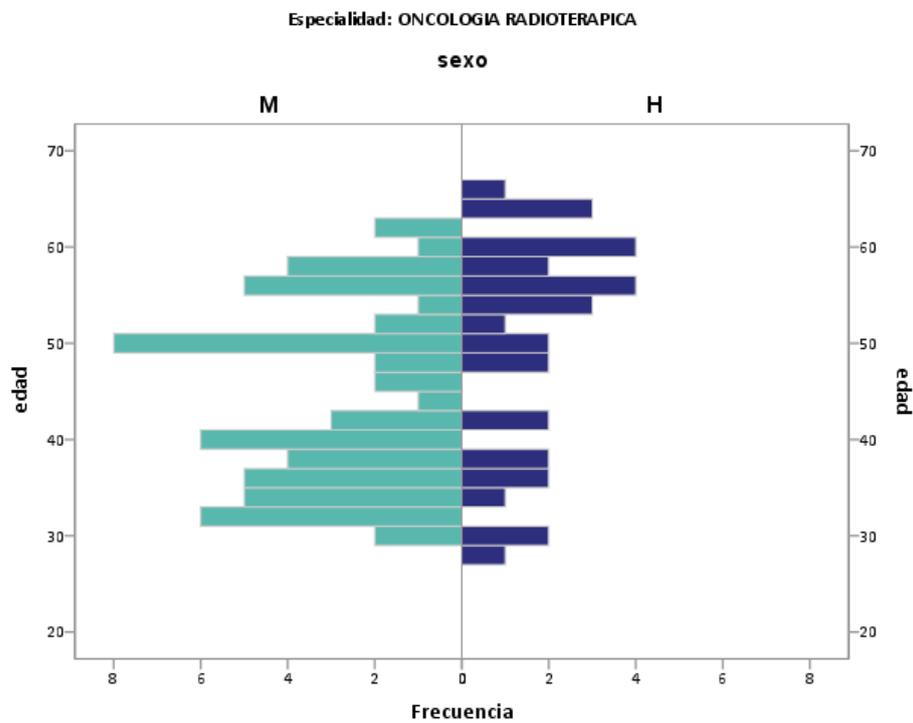


Figura 53. Pirámide poblacional de los especialistas en Oncología Radioterápica.



OTORRINOLARINGOLOGÍA

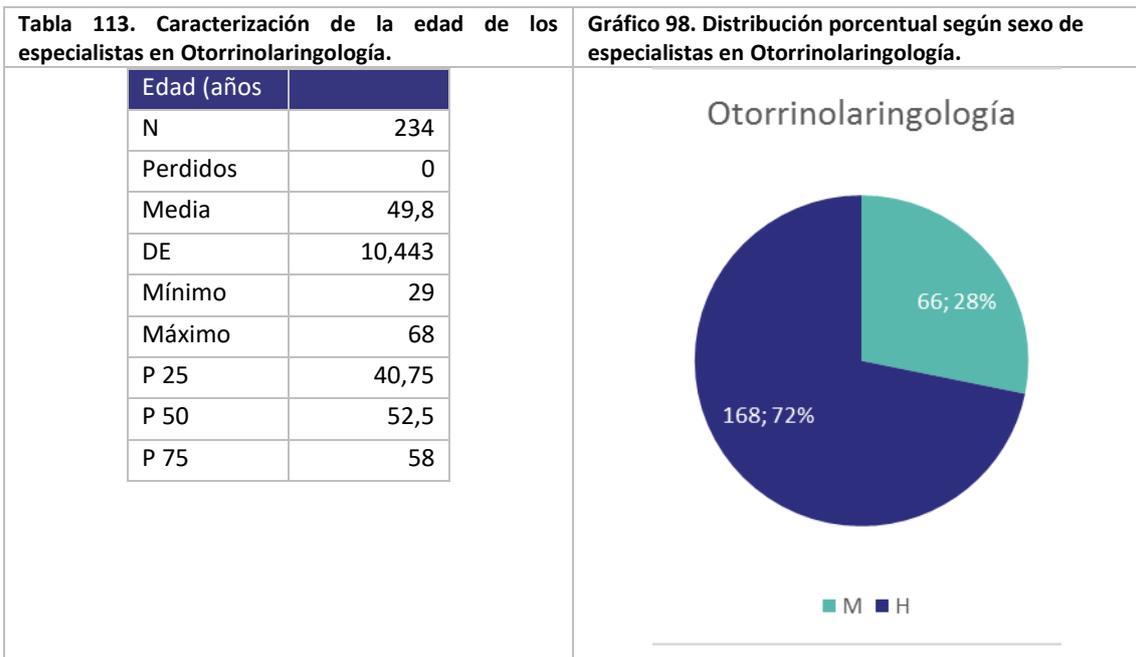
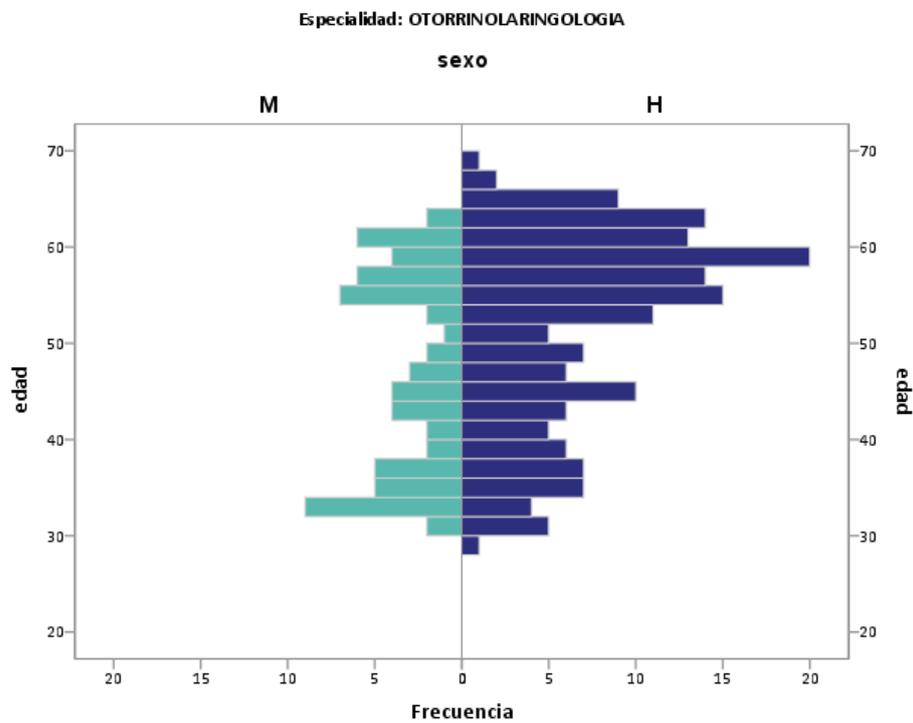


Figura 54. Pirámide poblacional de los especialistas en Otorrinolaringología.



## PEDIATRÍA Y SUS ÁREAS ESPECÍFICAS

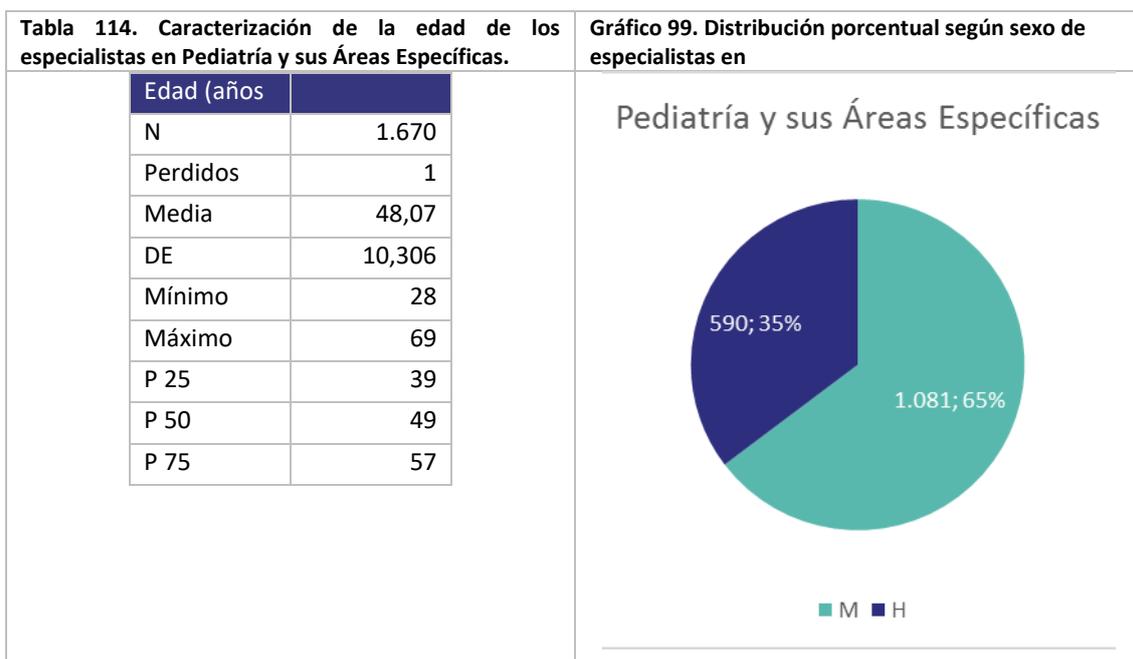
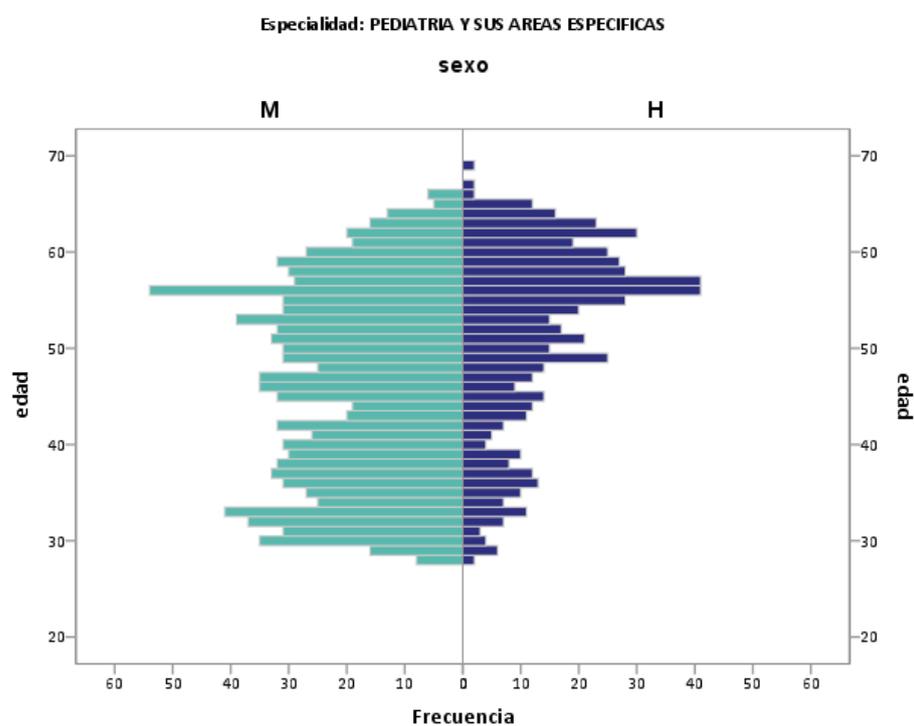


Figura 55. Pirámide poblacional de los especialistas en Pediatría y sus Áreas Específicas.



## PSIQUIATRÍA

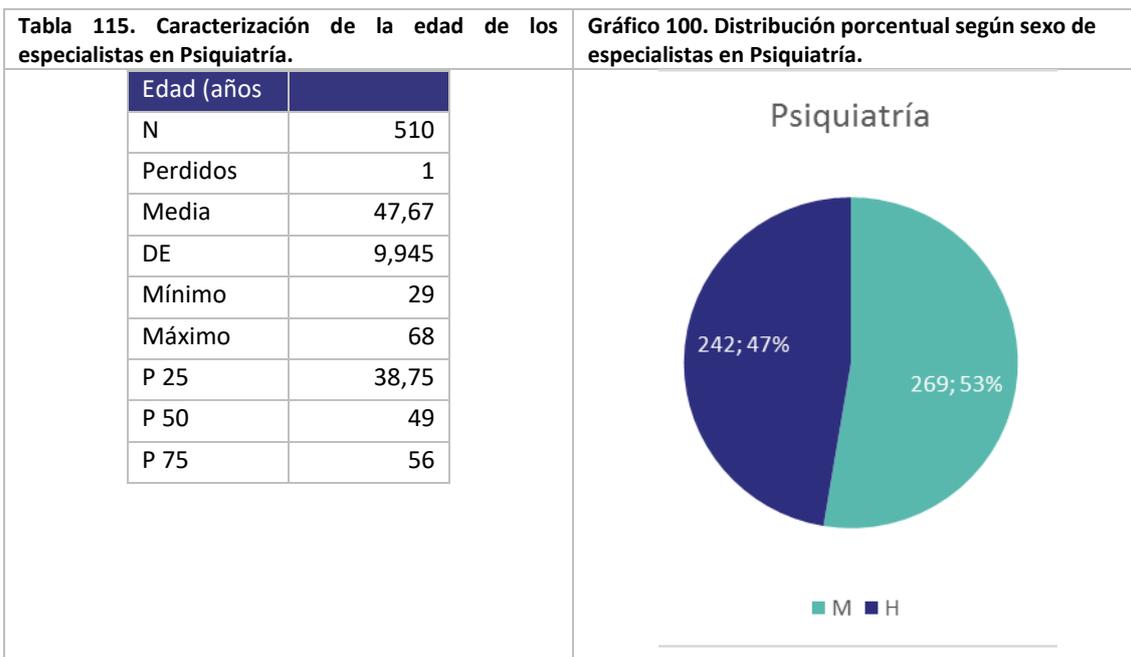
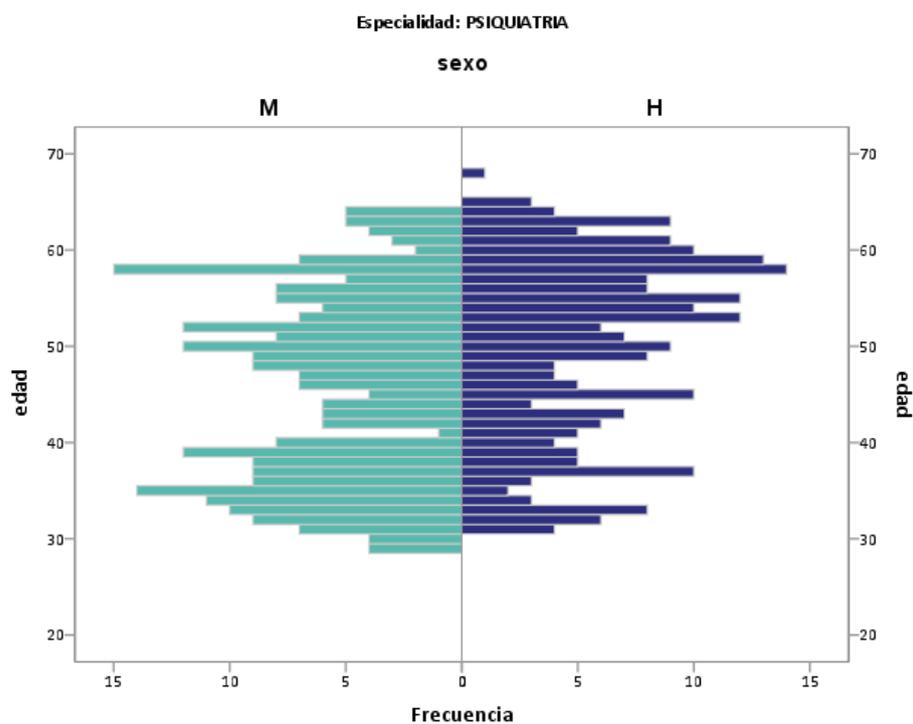


Figura 56. Pirámide poblacional de los especialistas en Psiquiatría.



## RADIODIAGNÓSTICO

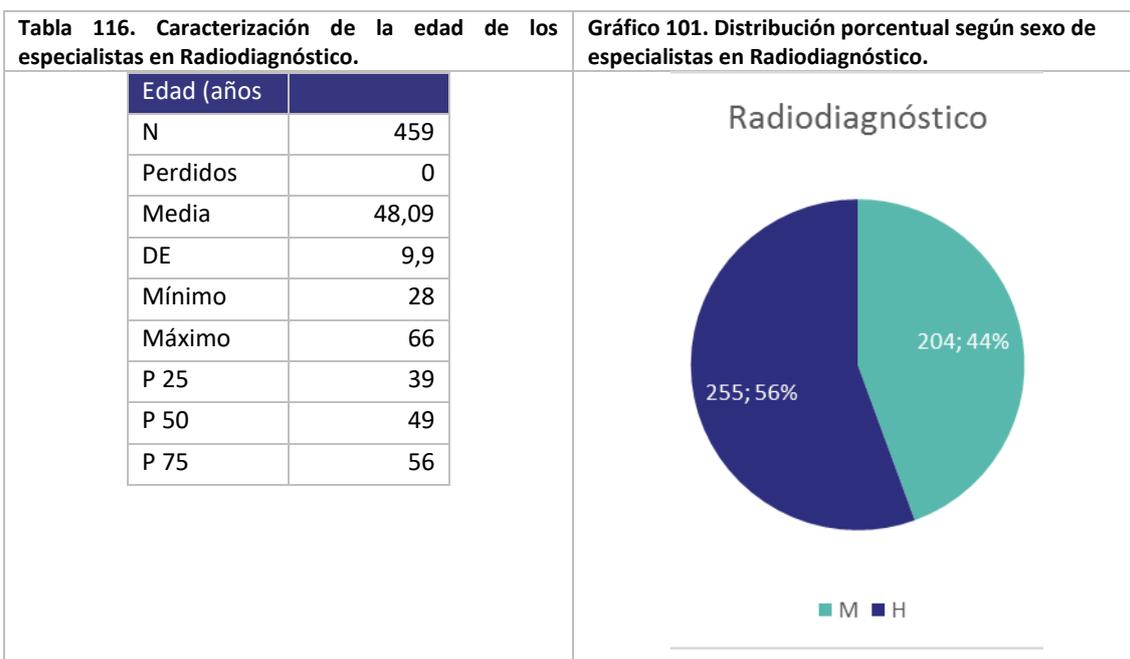
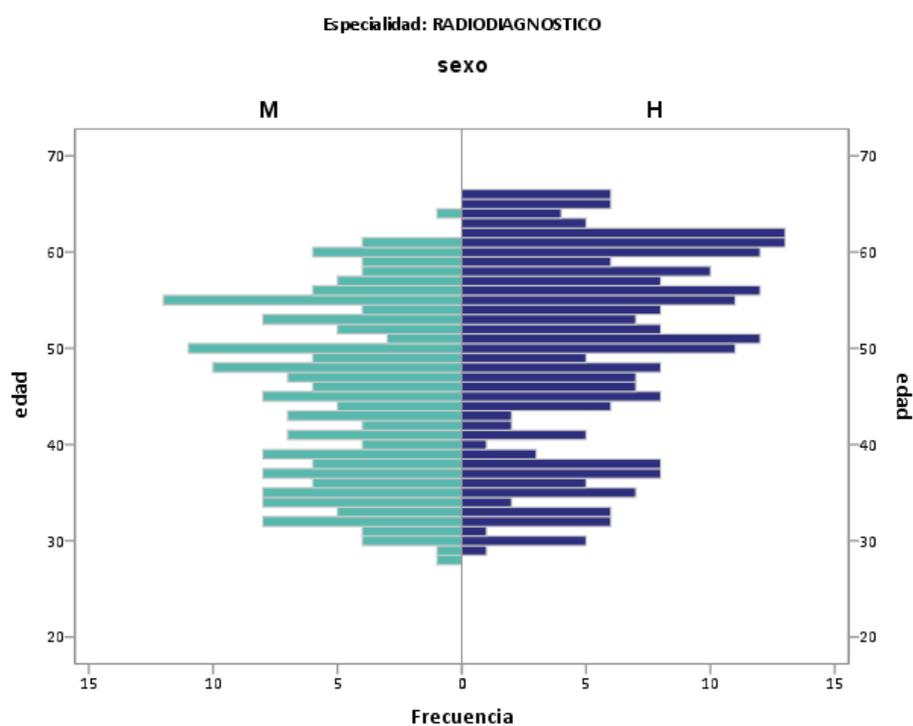


Figura 57. Pirámide poblacional de los especialistas en Radiodiagnóstico.



## REUMATOLOGÍA

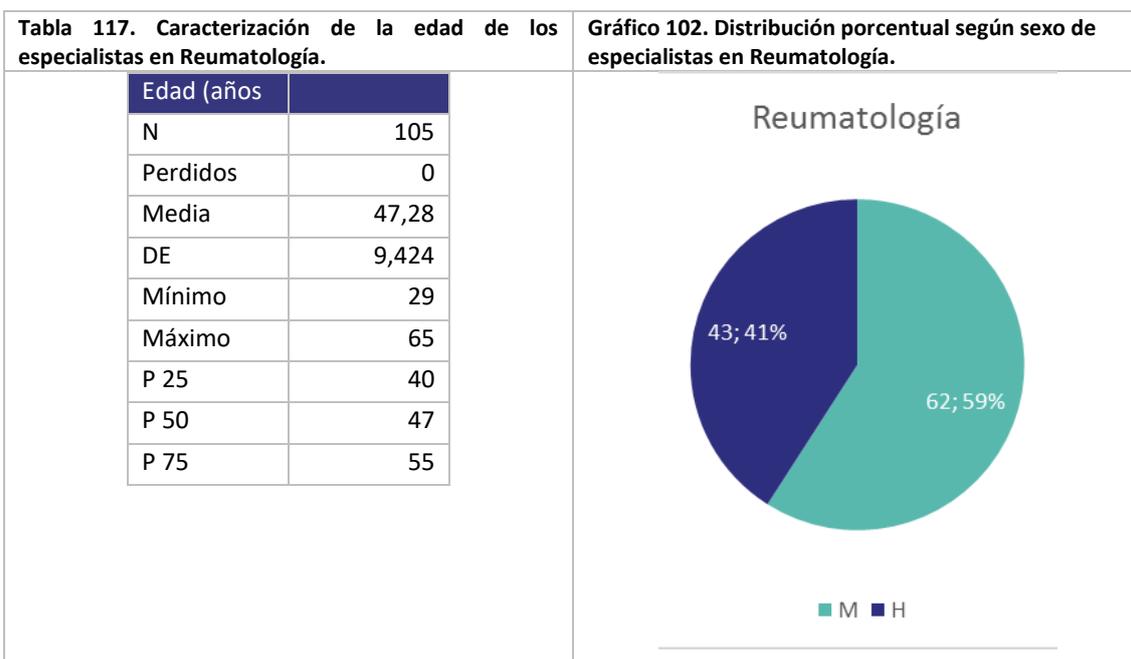
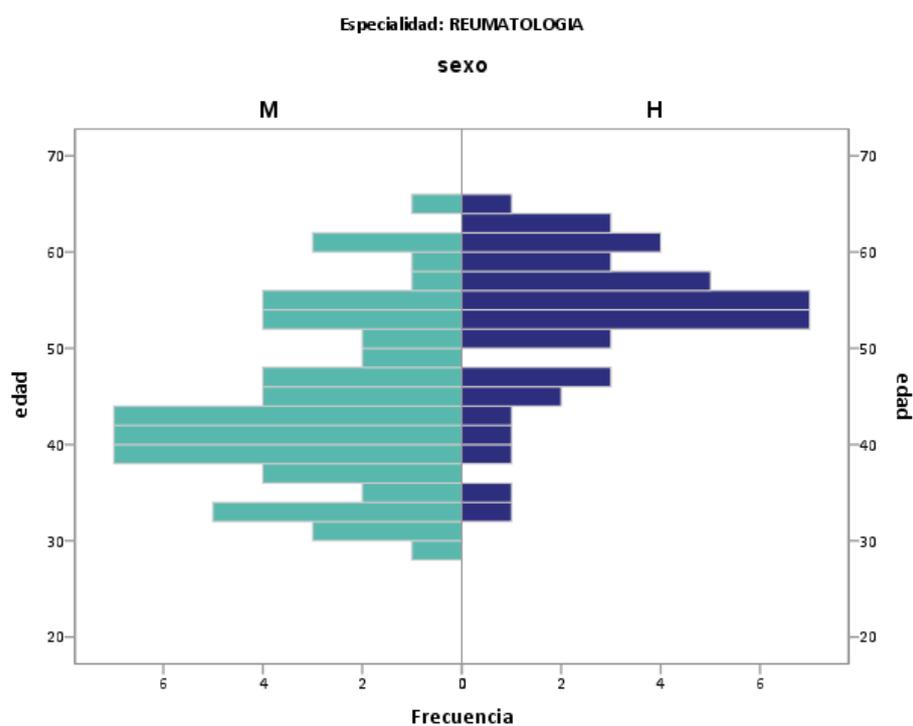


Figura 58. Pirámide poblacional de los especialistas en Reumatología.



UROLOGÍA

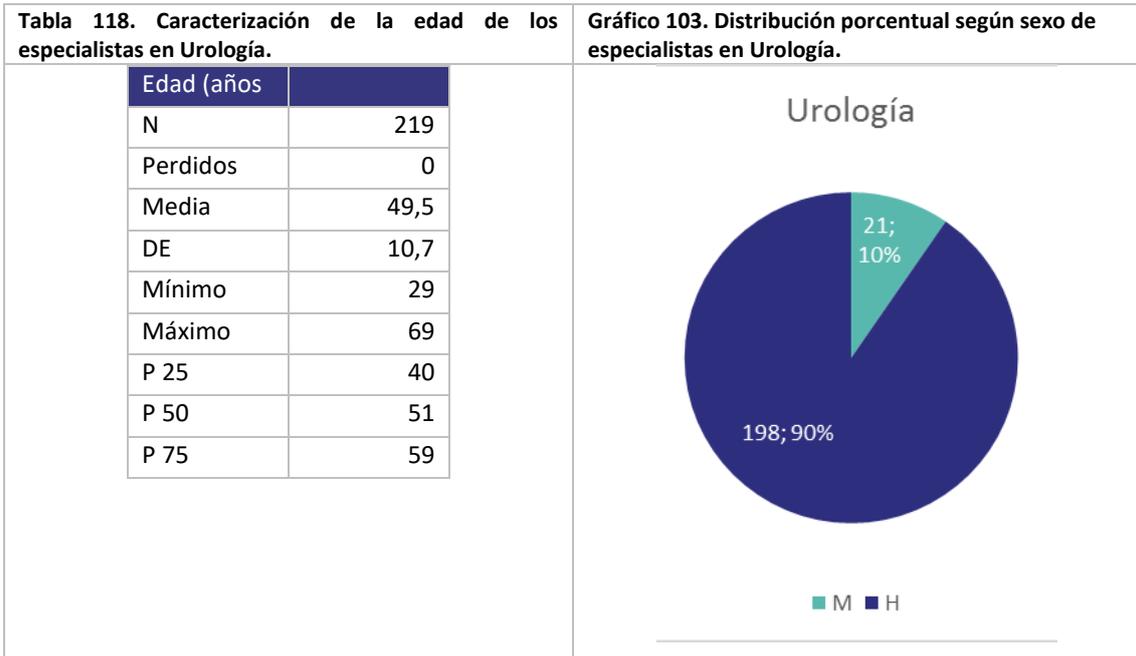
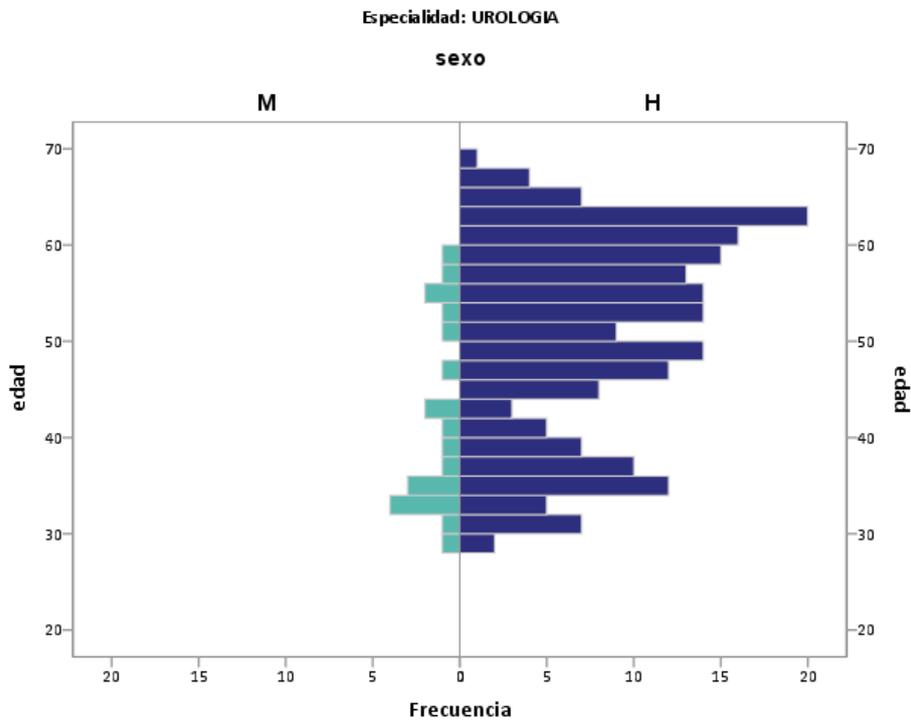


Figura 59. Pirámide poblacional de los especialistas en Urología.





**ANEXO 3. Ecuaciones del modelo.**



Universidad

Niveles

Stud 1Y= entrar-abandonar 1y-paso 1y

Valor inicial: entrar

Stud 2Y= paso 1y-abandonar 2y-paso 2y

Valor inicial:  $1098 * (1 - (0.05/6))$

Stud 3Y= paso 2y-abandonar 3y-paso 3y

Valor inicial:  $1096 * (1 - (0.05/6)) * (1 - (0.05/6))$

Stud 4Y= paso 3y-abandonar 4y-paso 4y

Valor inicial:  $1103 * (1 - (0.05/6)) * (1 - (0.05/6)) * (1 - (0.05/6))$

Stud 5Y= paso 4y-abandonar 5y-graduacion en 6 años-paso 5y

Valor inicial:  $1142 * (1 - (0.05/6)) * (1 - (0.05/6)) * (1 - (0.05/6)) * (1 - (0.05/6))$

Stud 6Y= paso 5y-abandonar 6y-graduacion en 7 años,

Valor inicial:  $1137 * (1 - (0.05/6)) * (1 - (0.05/6)) * (1 - (0.05/6)) * (1 - (0.05/6)) * (1 - (0.05/6)) * (1 - \text{tasa en 6 años})$

"Ultimo año acabando como Licenciados/ Graduados"= graduacion en 6 años+graduacion en 7 años-Salida de Universidad

Valor inicial:  $1089 * (1 - (0.05/6)) * (1 - (0.05/6)) * (1 - (0.05/6)) * (1 - (0.05/6)) * (1 - (0.05/6)) * (1 - (0.05/6))$

Flujos

entrar=MIN(Matriculacion total, Estudiantes potenciales)

paso 1y=Stud 1Y

paso 2y=Stud 2Y

paso 3y=Stud 3Y

paso 4y=Stud 4Y

paso 5y=Stud 5Y\*(1-tasa en 6 años)

graduacion en 6 años=Stud 5Y\*tasa en 6 años

graduacion en 7 años=Stud 6Y

Salida de Universidad="Ultimo año acabando como Licenciados/ Graduados"

Variables auxiliares, Constantes, etc

abandonar 1y=Stud 1Y\*tasa de abandono

abandonar 2y=Stud 2Y\*tasa de abandono

abandonar 3y=Stud 3Y\*tasa de abandono

**ANEXO 3.** Ecuaciones del modelo.

abandonar 4y=Stud 4Y\*tasa de abandono

abandonar 5y=Stud 5Y\*tasa de abandono

abandonar 6y=Stud 6Y\*tasa de abandono

entrar=MIN(Matriculacion total, Estudiantes potenciales)

Estudiantes potenciales=100000

Matriculacion adicional=4

Matriculacion total=Matriculacion adicional+Numerus Clausus

Numerus Clausus=1018

tasa de abandono=0.05/6+0.000275

tasa en 6 años=0.2

STOCK de estudiantes=Stud 1Y+Stud 2Y+Stud 3Y+Stud 4Y+Stud 5Y+Stud 6Y+"Ultimo año acabando como Licenciados/ Graduados"

Oferta al MIR

Nivel

Medicos disponible para hacer examen del MIR= Candidatos Graduados MIR+Graduados otros CCAA+Recirculacion+Reespecialisacion

+Titulare extranjeros (UE y No-UE) admitidos-Mortalidad-Nuevos Residentes

Valor inicial: 150

Flujo

Candidatos Graduados MIR=Ultimo año acabando como Licenciados/ Graduados

Graduados otros CCAA=0

Mortalidad=Medicos disponible para hacer examen del MIR\*tasa mortalidad

Nuevos Residentes=Plazas residentes ocupadas (R1)

Recirculacion=RecircTotal

Reespecialisacion=ReespecialTotal

Titulare extranjeros (UE y No-UE) admitidos=Ultimo año acabando como Licenciados/ Graduados\*tasa extranjeros\*0

Variables auxiliares, Constantes, etc

Plazas residentes ocupadas (R1)=1100

tasa extranjeros=0.2843

tasa mortalidad=0.000391

RecircTotal=Recirculacion Esp1+Recirculacion Esp2+Recirculacion Esp3+Recirculacion Esp4

+Recirculacion Esp5+Recirculacion Esp6+Recirculacion Esp7+Recirculacion Esp8

+Recirculacion Esp9+Recirculacion Esp10+Recirculacion Esp11+Recirculacion Esp12  
 +Recirculacion Esp13+Recirculacion Esp14+Recirculacion Esp15+Recirculacion Esp16  
 +Recirculacion Esp17+Recirculacion Esp18+Recirculacion Esp19+Recirculacion Esp20  
 +Recirculacion Esp21+Recirculacion Esp22+Recirculacion Esp23+Recirculacion Esp24  
 +Recirculacion Esp25+Recirculacion Esp26+Recirculacion Esp27+Recirculacion Esp28  
 +Recirculacion Esp29+Recirculacion Esp30+Recirculacion Esp31+Recirculacion Esp32  
 +Recirculacion Esp33+Recirculacion Esp34+Recirculacion Esp35+Recirculacion Esp36  
 +Recirculacion Esp37+Recirculacion Esp38

ReespecialTotal=Reespecializacion Esp1+Reespecializacion Esp2+Reespecializacion  
 Esp3+Reespecializacion Esp4

+Reespecializacion Esp5+Reespecializacion Esp6+Reespecializacion Esp7+Reespecializacion Esp8  
 +Reespecializacion Esp9+Reespecializacion Esp10+Reespecializacion Esp11+Reespecializacion Esp12  
 +Reespecializacion Esp13+Reespecializacion Esp14+Reespecializacion Esp15+Reespecializacion  
 Esp16  
 +Reespecializacion Esp17+Reespecializacion Esp18+Reespecializacion Esp19+Reespecializacion  
 Esp20  
 +Reespecializacion Esp21+Reespecializacion Esp22+Reespecializacion Esp23+Reespecializacion  
 Esp24  
 +Reespecializacion Esp25+Reespecializacion Esp26+Reespecializacion Esp27+Reespecializacion  
 Esp28  
 +Reespecializacion Esp29+Reespecializacion Esp30+Reespecializacion Esp31+Reespecializacion  
 Esp32  
 +Reespecializacion Esp33+Reespecializacion Esp34+Reespecializacion Esp35+Reespecializacion  
 Esp36  
 +Reespecializacion Esp37+Reespecializacion Esp38

Residentes

Niveles

R1H-Esp1= entrada H Esp1+Recirc 1H-Esp1-abandono R1H Esp1-MIR1H - Esp1

Valor inicial: diniR1H-Esp1

R2H-Esp1= MIR1H - Esp1-abandono R2H Esp1-MIR2H-Esp1-Recirc 2h-Esp1

Valor inicial:diniR2H-Esp1)

R3H-Esp1= MIR2H-Esp1+Recirc 3h-Esp1-abandono R3H-Esp1-MIR H 4años-Esp1-MIR3H-Esp1

Valor inicial:diniR3H-Esp1)

R4H-Esp1= MIR3H-Esp1-abandono R4H-Esp1-MIRH 5 años-Esp1-Recirc 4H-Esp1

Valor inicial:diniR4H-Esp1

**ANEXO 3.** Ecuaciones del modelo.

MIR H ultimo año Esp1= MIR H 4años-Esp1+MIRH 5 años-Esp1

-abandono MIR-H ultimo año Esp1-Incorporacion H Esp1-Recirculacion Ultimo H-Esp1-Reespecializacion H Esp1

Valor inicial:diniRUH-Esp1

Flujos

aabandono R1H Esp1=R1H-Esp1\*tasa de abandonar MIR H-Esp1

abandono R2H Esp1=R2H-Esp1\*tasa de abandonar MIR H-Esp1

abandono R3H-Esp1=R3H-Esp1\*tasa de abandonar MIR H-Esp1

abandono R4H-Esp1=R4H-Esp1\*tasa de abandonar MIR H-Esp1

abandono MIR-H ultimo año Esp1=MIR H ultimo año Esp1\*tasa de abandonar MIR H-Esp1

MIR1H - Esp1=R1H-Esp1

MIR2H-Esp1=R2H-Esp1

MIR3H-Esp1=R3H-Esp1\*(1-determina duracion de la especialidad (interruptor) Esp1)

MIR H 4años-Esp1=R3H-Esp1\*(determina duracion de la especialidad (interruptor) Esp1)

MIRH 5 años-Esp1=R4H-Esp1

Recirc 1H-Esp1=R1H-Esp1\*tasa recirculacion 1H-Esp1

Recirc 2h-Esp1=R2H-Esp1\*tasa recirculacion 2H-Esp1

Recirc 3h-Esp1=R3H-Esp1\*tasa recirculacion 3H-Esp1

Recirc 4H-Esp1=R4H-Esp1\*tasa recirculacion 4H-Esp1

Recirculacion Ultimo H-Esp1=MIR H ultimo año Esp1\*tasa recirculacion UA-H -Esp1

Reespecializacion H Esp1=MIR H ultimo año Esp1\*tasa reespecializacion H Esp1

Variables auxiliares, constantes, etc

determina duracion de la especialidad (interruptor) Esp1=0

diferencia entre plazas ofertadas y ocupadas Esp1=oferta anual del MIR ( O ) Esp1-plazas residentes ocupadas ( R1 ) Esp1

diniR1H-Esp1=[external data]

diniR2H-Esp1=[external data]

diniR3H-Esp1=[external data]

diniR4H-Esp1=[external data]

diniRUH-Esp1=[external data]

entrada H Esp1=Plazas H Esp1\*tasa proporcion inicial Esp1

Incorporacion H Esp1=MIR H ultimo año Esp1

oferta anual del MIR ( O ) Esp1=10

**ANEXO 3.** Ecuaciones del modelo.

Plazas H Esp1=[external data]

plazas residentes ocupadas ( R1 ) Esp1=entrada H Esp1+entrada M Esp1

tasa de abandonar MIR H-Esp1=0.000391

tasa recirculacion 1H-Esp1=trecir

tasa recirculacion 2H-Esp1=trecir

tasa recirculacion 3H-Esp1=trecir

tasa recirculacion 4H-Esp1=trecir

tasa recirculacion UA-H -Esp1=trecir

trecir=0.05/5

Especialistas

Niveles

Especialistas hombres Esp1=Imigracion H+Incorporacion H Esp1-Jubilacion H-Mortalidad H

- Salida funciones de gestion H-Salida mercado laboral H)

+stock final H-Esp1-Especialistas hombres Esp1

Valor inicial: data inicial H-Esp1

Flujos

Imigracion H=0\*Tasa Imigracion H

Jubilacion H=Especialistas hombres Esp1\*salida de especialistas con año de jubilacion [Nuevos edades jubilacion]

Mortalidad H=Especialistas hombres Esp1\*Tasa Mortalidad H

Salida funciones de gestion H=Salida por gestion H/46

Salida mercado laboral H=(Especialistas hombres Esp1\*Tasa abandono/Emigracion H)\*Tasa Esp Emigr gen

Variables auxiliares, constantes, etc

data inicial H-Esp1=[external data]

envejecimiento anual H-Esp1=Especialistas hombres Esp1 \*Vector auxiliar [operaciones de algebra de matrices]

salida de especialistas con año de jubilacion [Nuevos edades jubilacion]=0

Salida por gestion H=[external data]

stock final H-Esp1=envejecimiento anual H-Esp1

Tasa abandono/Emigracion H=0.0167566

Tasa Esp Emigr gen=0

### ANEXO 3. Ecuaciones del modelo.

Tasa Imigracion H=0

Tasa Mortalidad H=[external data]

Especialistas ajust por Colegio Esp1=Total Especialistas Esp1+MAX(Tasa ajuste por Colegiado Esp1,0)

Tasa ajuste por Colegiado Esp1=[external data]

tasa relacionado con jornada completa Esp1=[external data]

Total Esp ajustado por Colegio y jornada equiv Esp1=Especialistas ajust por Colegio Esp1/tasa relacionado con jornada completa Esp1

Total Espec equiv jorn compl-Esp1=Total Especialistas Esp1/tasa relacionado con jornada completa Esp1

Total Especialistas Esp1=Total H-Esp1+Total M-Esp1

Total H-Esp1=Especialistas hombres Esp1

Total M-Esp1=Especialistas mujeres Esp1



## BIBLIOGRAFIA

1. Diallo K, Zurn P, Gupta N, Poz MRD, Dal Poz M. Human Resources for Health international perspective. *Hum Resour Health*. 2003;13(1):1–13.
2. Blumenthal. New steam from an old cauldron--the physician-supply debate. *N Engl J Med*. 2004;350:1780–7.
3. Birch S, Kephart G, Murphy GT, Brien-pallas LO, Alder R, Mackenzie A. Health Human Resources Planning and the Production of Health: Development of an Extended Analytical Framework for Needs-Based Health Human Resources Planning. 2009;56–61.
4. Hornby P SMM. Human resources in health planning in: Health management guides, readings and references for Serbia. Training in Health Service management in Serbia. Belgrado: European Union; 2011.
5. Ono, T., G. Lafortune and M. Schoenstein (2013), "Health Workforce Planning in OECD Countries: A Review of 26 Projection Models from 18 Countries", OECD Health Working Papers, No. 62, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/5k44t787zcwb-en>
6. Organization for Economic Co-Operation and Development. Data and metadata for OECD countries and selected non-member economies. <http://stats.oecd.org/>.
7. Organization for Economic Co-Operation and Development. The Looming Crisis in the Health Workforce: How Can OECD Countries Respond? Paris: OECD; 2008.
8. CE. Commission Staff Working Document on an Action Plan for the EU Health Workforce. 2012;
9. Health Workforce Australia. Health Workforce 2025 - Doctors, Nurses and Midwives - Volume 1. Adelaide: Health Workforce; 2012.
10. Rigoli F, Foster AA. Desafios críticos dos recursos humanos em saúde : uma visão regional. *Rev Latino-Am Enferm*. 2005;14(1).
11. Astolfi, R., L. Lorenzoni and J. Oderkirk (2012), "A Comparative Analysis of Health Forecasting Methods", OECD Health Working Papers, No. 59, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/5k912j389bf0-en>
12. CfWI Horizon Scanning Team. A strategic review of the future healthcare workforce: informing medical and dental student intakes. Disponible en <http://www.cfwi.org.uk/publications/a-strategic-review-of-the-future-healthcare-workforce-informing-medical-and-dental-student-intakes-1/@@publication-detail>.
13. Billaut A, Breuil-genier P, Collet M, Sicart D. Les évolutions démographiques. Paris: INSEE; 2006.
14. Van Greuningen M, Batenburg RS, Van der Velden LF. Ten years of health workforce planning in the Netherlands: a tentative evaluation of GP planning as an example. *Hum Resour Health*. 2012;10(1):21.

15. Organización Mundial de la Salud. Código de prácticas mundial de la OMS sobre contratación internacional de personal de salud. 63a Asam Mund la Saud. 2010;1–9.
16. Sargen M, Hooker RS, Cooper R a. Gaps in the supply of physicians, advance practice nurses, and physician assistants. *J Am Coll Surg*. 2011;212(6):991–9.
17. Simoens S, Hurst J. The Supply of Physician Services in OECD Countries Steven Simoens and Jeremy Hurst 21 OECD Health Working Papers. 2006;
18. Cooper R a., Getzen TE, McKee HJ, Laud P. Economic And Demographic Trends Signal An Impending Physician Shortage. *Health Aff*. 2002 Jan 1;21(1):140–54.
19. Joint Action Health Workforce Planning and Forecasting. Handbook on health workforce planning methodologies across EU countries. Disponible en. [http://healthworkforce.eu/wp-content/uploads/2015/11/150306\\_WP5\\_D052-Handbook-on-HWF-Planning-Methodologies-across-EU-Countries\\_Release-1\\_Final-version.pdf](http://healthworkforce.eu/wp-content/uploads/2015/11/150306_WP5_D052-Handbook-on-HWF-Planning-Methodologies-across-EU-Countries_Release-1_Final-version.pdf).
20. Rizza R a, Vigersky R a, Rodbard HW, Ladenson PW, Young WF, Surks MI, et al. A model to determine workforce needs for endocrinologists in the United States until 2020. *J Clin Endocrinol Metab*. 2003 May;88(5):1979–87.
21. Bloor K, Maynard A, Hall J. Planning human resources in health care: towards an economic approach: an international comparative review. Canadian Health Services Research Foundation 2003. Disponible [http://www.cfhi-fcass.ca/Migrated/PDF/ResearchReports/CommissionedResearch/bloor\\_report.pdf](http://www.cfhi-fcass.ca/Migrated/PDF/ResearchReports/CommissionedResearch/bloor_report.pdf). Bloor K, Maynard A, Hall J. Planning human resources in health care: towards an economic approach: an international comparative review. 2003.
22. Veneri C. Can occupational labor shortages be identified using available data. *Mon Lab Rev*. 1999;(March):15–21.
23. Richardson S. What Is a Skill Shortage? National Institute of Labour Studies. 2007. Disponible en <http://www.voiced.edu.au>.
24. Joint Learning Initiative. Human Resources for Health: Overcoming the crisis. Washington: Harvard College; 2004.
25. González López-Valcárcel B. ¿Déficit crónico de médicos en España? *Form Médica Contin en Atención Primaria*. 2006; 13(8):421–3.
26. González López-Valcárcel B. Formación y Empleo de Profesionales Sanitarios en España. Un Análisis de Desequilibrios. *Gac Sanit*. 2000;14(3):237–46.
27. Alonso MI. Dinámica de la formación médica especializada en el Sistema Nacional de Salud español. *RAE*. 2003; 27:73–97.
28. CESM. El número de médicos en España en el próximo siglo y sus repercusiones laborales, Fundación de la Confederación Estatal de Sindicatos Médicos (CESM). Madrid; 1999.
29. González López-Valcárcel B, Barber Pérez P. Oferta y Necesidad de Médicos Especialistas en España (2008-2025). Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo; 2009.
30. González López-Valcárcel B, Barber Pérez P. Oferta y Necesidad de Médicos Especialistas en España (2006-2030). Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo; 2007.

31. González López-Valcárcel B, Barber Pérez P. Oferta y Necesidad de Médicos Especialistas en España (2010-2025). Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo; 2011.
32. García Córdoba JA, López Hernández F, Martínez García JA, Molina Durán F, Ruiz Marín M, Vivo Molina MC. Modelo dinámico de toma de decisiones para el ajuste de la oferta y demanda de médicos especialistas en la Región de Murcia. Informe de resultados. Murcia: Consejería de salud;2009.
33. OMC. Estudio sobre la situación laboral de los médicos de España-Segunda Oleada-Informe de Resultados. Madrid; 2015.
34. Barber P, González B. ¿Hay suficientes profesionales sanitarios en España ? Desequilibrios, déficits, movilidad internacional. Humanitas. 2008; Enero (23).
35. Alonso MI. La gestión del proceso de convocatoria de plazas de formación médica especializada. Gac Sanit. 2003; 17(4):289–95.
36. Morlán I. Modelo de Dinámica de Sistemas para la implantación de Tecnologías de la Información en la Gestión Estratégica Universitaria [tesis doctoral]. Universidad del País Vasco; 2010.
37. Forrester J.W. Industrial Dynamics. Cambridge: MIT Press; 1961.
38. Forrester J.W. Urban Dynamics. Press M, editor. Cambridge; 1969.
39. Forrester J.W. World Dynamics. MIT Press, editor. Cambridge; 1971.
40. Coyle RG. System dynamics modelling a practical approach. New York: Chapman & Hall; 1996.
41. González-Busto B, García R. Waiting lists in Spanish public hospitals: a system dynamics approach. Syst Dyn Rev. 1999; 15(3).
42. Garcia R, Gonzalez-Busto B AY. Medical practice variations: reflections from the complex systems perspective. Int J Healthc Technol Manag. 1999;2.
43. Sterman J.D. Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World. Boston: Irwin/McGraw-Hill; 2000.
44. Ortiz A, Sarriegi JM, Santos J. Modelización de Variables Soft. Rev Dinámica Sist. 2006;2(Marzo):67–101.
45. Aracil J. Dinámica de sistemas. Madrid: Alianza Editorial 1995.
46. Morecroft J.D.W. Strategic Modelling and Business Dynamics: A Feedback Systems Approach. Chichester: John Wiley & Sons; 2007.
47. Forrester J.W., P.M. S. Tests for Building Confidence in System Dynamics Models. TIMS Stud Manag Sci. 1980;14:209–28.
48. Patrones de mortalidad en España, 2012. Madrid: Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad; 2015.
49. Procesos y resultados del Sistema Universitario. Consejería de Empleo, Empresa y Comercio de la Junta de Andalucía. Disponible en: <http://www.juntadeandalucia.es/organismos/empleoempresaycomercio/servicios/estadisticas/detalle/12943.html>

50. Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía. Proyección de la población de Andalucía, provincias y ámbitos subregionales 2013-2070 [Internet]. Available from: Disponible en <http://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/iea/publicaciones/datos/ProyeccionPoblacion/proyecProvincias2013-2035.xls>
51. Oficina Internacional del Trabajo. Informe VI: Protección de los trabajadores en un mundo del trabajo en transformación. 1a Edición. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo; 2015.
52. Tucker P, Folkard S. Working time, health and safety: A research synthesis paper. *Cond Work Employ Ser Int Labor Organ.* 2012;1:1–60.
53. JL Gutiérrez-Fisac, M Suárez, Neira M, Regidor E. Tendencia de los principales factores de riesgo de enfermedades. España, 2001-2011/12. Madrid: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad; 2013.
54. Estadística de universidades, centros y titulaciones. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Disponible en: <http://www.mecd.gob.es/educacion-mecd/areas-educacion/universidades/estadisticas-informes/estadisticas/universidades-centros-titulaciones.html>.
55. Curson J, Dell M, Wilson R, Bosworth D, Baldauf B. Who does workforce planning well? Workforce review team rapid review summary. *Int J Health Care Qual Assur.* 2010;23(1):110–9.
56. Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad. Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud 2010. Madrid: 2010.
57. Subdirección General de Documentación y Publicaciones. Datos Básicos del Sistema Universitario Español. Curso 2013-2014. Madrid: Ministerio de Educación Cultura y Deporte; 2014.
58. Subdirección General de Documentación y Publicaciones. Datos Básicos del Sistema Universitario Español. Curso 2014-2015. Madrid: Ministerio de Educación Cultura y Deporte; 2015.
59. Allen I. Women doctors and their careers: what now? *BMJ* 2005; 331(7516):569–72.
60. Firth-Cozens J. Effects of gender on performance in medicine. *BMJ.* 2008;336(7647):731–2.
61. Arrizabalaga P, Bruguera M. Feminización y ejercicio de la medicina. *Med Clin* 2009;133(5):184–6.
62. Tsugawa Y, Jena AB, Figueroa JF, Orav EJ, Blumenthal DM, Jha AK. Comparison of Hospital Mortality and Readmission Rates for Medicare Patients Treated by Male vs Female Physicians. *JAMA Intern Med.* 2016;2138:1–8.
63. Parks AL, Redberg RF. Women in Medicine and Patient Outcomes. Equal Rights for Better Work? *JAMA Intern Med.* 2016;176(6):1–2.
64. Boletín Oficial del Estado. Real Decreto-ley 16/2012, de 20 de abril, de medidas urgentes para garantizar la sostenibilidad del Sistema Nacional de Salud y mejorar la calidad y seguridad de sus prestaciones. BOE núm. 46, de 24/04/2012, p. 31278-31312.;
65. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía. Decreto 427/2008, de 29 de julio, por el que se crea y regula el Registro de Profesionales Sanitarios de Andalucía. BOJA, núm.154, de 04/08/2008, p 42-46.;
66. Organización Médica Colegial. En los últimos tres años, más de 7.000 médicos han solicitado el certificado de idoneidad para salir fuera de España 18 de febrero de 2014 [http://www.cgcom.es/noticias/2014/02/14\\_02\\_18\\_certificado\\_idoneidad](http://www.cgcom.es/noticias/2014/02/14_02_18_certificado_idoneidad).

67. Van Greuningen M, Batenburg RS, Van der Velden LF. Ten years of health workforce planning in the Netherlands : a tentative evaluation of GP planning as an example. *Hum Resour Health*. 2012;10(1):21.

68. Don F, Verbruggen J. Models and methods for economic policy: 60 years of evolution at CPB. *Stat Neerl*. 2006;60(Suppl 2):145–170.