



Universidad de Zaragoza.

Facultad de Medicina.

Dpto. de Microbiología, Medicina Preventiva y Salud Pública.

Máster en Salud Pública 2012 – 2013

## **IMPACTO DE LA COMORBILIDAD Y DE LA CALIDAD DE ATENCIÓN PRIMARIA EN LA INCIDENCIA DE COMPLICACIONES DE DIABETES**

**Ivonne Tatiana Coral Cuellar**

Directora: **Alexandra Prados Torres** MD, PhD

Grupo EpiChron de Investigación en Enfermedades Crónicas

Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud (IACS)

Instituto de Investigación Sanitaria Aragón (IIS Aragón)

Trabajo Fin de Máster de Salud Pública

Zaragoza, 03 de Diciembre de 2013

## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar me gustaría encabezar los agradecimientos, haciendo referencia a mi tutora Alexandra Prados Torres, y a todos los miembros del Grupo EpiChron de Investigación en Enfermedades Crónicas, en especial a Amaia Calderón, José María Abad, Beatriz Poblador y Tania Galicia, por su dedicación, interés, colaboración, sus consejos como profesionales y paciencia.

Y en último lugar, pero no por ello menos merecidos, a Dios y mi familia, sin ellos no hubiera llegado hasta aquí, puesto que han sido el gran apoyo moral durante todo el año y son la pieza fundamental para que este proyecto se haya llevado a cabo.

# ÍNDICE

<b>1. RESUMEN.....</b>	<b>4</b>
<b>2. INTRODUCCION.....</b>	<b>6</b>
2.1. Clínica de la DM.....	6
2.2. DM y comorbilidad.....	11
2.3. Atención primaria de la DM.....	12
2.4. Justificación.....	16
<b>3. OBJETIVOS.....</b>	<b>18</b>
<b>4. MÉTODO Y RECURSOS UTILIZADOS.....</b>	<b>19</b>
4.1. Tipo de estudio.....	19
4.2. Población de estudio.....	19
4.3. Fuentes de datos.....	19
4.4. Variables de estudio.....	20
4.5. Criterios de depuración de bases de datos.....	23
4.6. Análisis estadístico.....	25
4.7. Consideraciones éticas.....	26
<b>5. RESULTADOS.....</b>	<b>28</b>
5.1. Descripción de la población.....	28
5.2. Variables explicativas.....	30
5.3. Variables resultado.....	36
<b>6. DISCUSIÓN.....</b>	<b>40</b>
6.1. Discusión de los resultados.....	40
6.2. Limitaciones y fortalezas del estudio.....	46
<b>7. CONCLUSIONES.....</b>	<b>47</b>
7.1. Futuras líneas de investigación.....	47
<b>8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>48</b>
<b>9. ANEXOS.....</b>	<b>60</b>

## **1. RESUMEN.**

**OBJETIVO.** El objetivo de este estudio es evaluar cómo influye la comorbilidad y la calidad de la atención primaria en la aparición de complicaciones agudas y crónicas de diabetes mellitus (DM), así como en la tasa de visitas urgentes e ingresos hospitalarios urgentes provocados por dichas complicaciones.

**MATERIAL Y METODOS.** Estudio longitudinal de cohorte prospectivo y de base poblacional basado en datos de la historia clínica electrónica de atención primaria (OMI-AP), la base de datos de altas hospitalarias (CMBD), el sistema de información de urgencias (PCH) y la base de datos de usuarios (BDU), correspondientes a los años 2010 y 2011. La población de estudio la compusieron pacientes mayores o iguales de 15 años adscritos a la red pública de atención primaria de Aragón durante 2010 y 2011, con diagnóstico de DM en el año 2010. Como variables de estudio, se incluyeron los indicadores del proceso asistencial desarrollados por el Departamento de Salud y Consumo del Gobierno de Aragón. Se seleccionaron los indicadores definidos específicamente para DM. El control de la DM se definió en base a las cifras de HbA1c  $\leq 7\%$ . La utilización de servicios hospitalarios se midió a través de las visitas a urgencias e ingresos hospitalarios urgentes por complicaciones de la DM. Las variables de ajuste fueron la edad y el sexo.

**RESULTADOS.** La población anciana, que supuso un 62,9% de la población total diabética, presentó un promedio de 3,8 comorbilidades, y la práctica totalidad tenía al menos una enfermedad adicional a la DM. En cuanto a los indicadores del proceso analizados, destacar que a la mitad de los pacientes se le midió la HbA1c al menos una vez en el año 2010, y tan sólo un 14,2% recibió consejo de ejercicio, un 12,3% consejo alimenticio, y menos del 1% educación grupal. De entre los pacientes con medida de HbA1c en 2011, el 59,2% presentaron un valor  $\leq 7\%$ . Del total de la población diabética, solamente un 1,6% y un 0,4%, respectivamente, visitaron el servicio de urgencias y/o ingresaron en el hospital durante 2011 por una complicación de la DM. De los 292

ingresos hospitalarios urgentes por complicaciones diabéticas, el 32,9% correspondieron a complicaciones agudas de la DM. Las complicaciones crónicas fueron responsables del 67,1% de los motivos de ingresos urgentes.

**CONSLUSIONES.** La existencia de comorbilidades y una peor calidad de la atención primaria en pacientes diabéticos repercuten en una mayor incidencia de visitas urgentes e ingresos hospitalarios urgentes prevenibles por complicaciones de la DM.

**Palabras clave.** Diabetes Mellitus; Comorbilidad; Atención primaria; Ambulatory Care Sensitive Conditions; Hospitalizaciones prevenibles.

## **2. INTRODUCCIÓN.**

La diabetes mellitus (DM) es una patología crónica que afecta tanto a jóvenes como a adultos del mundo entero. Su prevalencia está aumentando debido al incremento en la frecuencia de obesidad, sedentarismo, consumo de dietas hipercalóricas, tabaquismo, envejecimiento de la población, e industrialización de los países (1). La DM produce complicaciones agudas y crónicas que, junto a la existencia de comorbilidades, y a una inadecuada y poco efectiva atención primaria, puede producir un peor control de los niveles de glucosa en sangre y, por ende, de visitas y hospitalizaciones urgentes y prevenibles. Todo ello se traduce en una peor calidad de vida para el paciente y una sobrecarga y gasto innecesarios para el sistema sanitario.

### **2.1. CLÍNICA DE LA DM**

La DM constituye uno de los principales problemas de salud pública a escala mundial, debido a su elevada prevalencia, al hecho de que puede afectar a personas de cualquier edad, sexo, clase social y área geográfica, a su elevada morbilidad, incapacidad y mortalidad prematura, a su elevado coste socioeconómico y sanitario y a la sobrecarga de los servicios de salud (2).

La DM comprende un grupo de trastornos metabólicos frecuentes que comparten el fenotipo de la hiperglucemia. Los factores que contribuyen a la hiperglucemia pueden ser deficiencia de la secreción de insulina, disminución de la utilización de glucosa o aumento en la producción de ésta (1).

Según la *American Diabetes Association* (ADA) existen cuatro tipos de DM (3):

1- DM tipo 1 (DM1): Se produce por la destrucción de células  $\beta$ , lo cual conduce a un déficit absoluto de insulina. Puede ser de origen autoinmune o idiopática. Aún se desconoce la etiopatogenia concreta por lo que no se puede prevenir con el conocimiento actual. Las personas con DM1 producen muy poca o ninguna insulina. La enfermedad puede afectar a personas de cualquier edad, pero generalmente se desarrolla en niños o adultos jóvenes. Las personas con este tipo de DM necesitan inyecciones diarias de insulina para controlar los niveles de glucosa en sangre (2).

2- DM tipo 2 (DM2): Representa como mínimo el 90% de todos los casos de DM. El factor predominante puede ser insulinoresistencia, alteraciones en la secreción de insulina o ambas. El diagnóstico de la DM2 puede ocurrir a cualquier edad, aunque puede permanecer sin ser detectada durante muchos años. Las personas con DM2 pueden tratar inicialmente su afección mediante ejercicio y dieta. Sin embargo, con el tiempo la mayoría de las personas requieren medicación oral o insulina (2).

3- Otros tipos específicos de DM entre los que se incluyen defectos genéticos de función de células  $\beta$  o de acción insulínica, enfermedades del páncreas exocrino, endocrinopatías, las inducidas por fármacos o agentes químicos, secundaria a infecciones, formas raras inmunomediadas, y otros síndromes genéticos asociados con DM (2).

4- DM gestacional (DMG): Consiste en altos niveles de glucosa en sangre durante el embarazo. Se desarrolla en uno de cada 25 embarazos en todo el mundo y está asociada con complicaciones para la madre y el bebé. La DMG generalmente desaparece después del embarazo, pero las mujeres con DMG y sus hijos corren un riesgo mayor de desarrollar DM2 más adelante en la vida (2).

## Epidemiología de la DM

Según la *International Diabetes Federation* (IDF), la prevalencia de DM en los adultos a nivel mundial, en el año 2012, fue de 8,3%, es decir, 371 millones de personas entre 20 y 79 años presentaron esta patología. Se calcula que para el 2030, esta cifra habrá aumentado hasta alcanzar los 552 millones de personas. El número de casos sin diagnosticar durante el año 2012 fue de 187 millones de personas. Para la atención de la población con DM se invirtieron 471,6 billones de dólares y murieron 4,8 millones de personas a causa de la DM (4).

España es el séptimo país de Europa con mayor número de casos de DM. En 2012, el 9,3% de la población española entre 20 y 79 años padeció DM, es decir, 3,2 millones de personas. La media del gasto sanitario por persona diabética fue de 3.281,41 USD, y se registraron 21.763 muertes relacionadas con la misma (4).

El estudio de Soriguer et al (5), publicado en 2011 sobre una muestra representativa de toda la población Española, concluyó que la prevalencia de la DM en España aumenta significativamente con la edad, es mayor en hombres que en mujeres, y se asocia significativamente con el nivel de educación (i.e. mayor riesgo en las personas sin estudios), presencia de obesidad -especialmente obesidad abdominal-, presión arterial alta, colesterol HDL bajo, triglicéridos elevados y una historia familiar de DM.

## **Complicaciones de la DM y su prevención**

Las complicaciones diabéticas pueden afectar a distintas partes del organismo y se manifiestan de modo diferente en cada persona. Pueden ser de carácter agudo o crónico: las agudas engloban la cetoacidosis, el estado hiperglucémico hiperosmolar y la hipoglucemia, las crónicas se subdividen en microvasculares, cuando hay afectación de los vasos de pequeño calibre (e.g. retinopatía, nefropatía, neuropatía) y macrovasculares, cuando hay afectación de los vasos de mediano y gran calibre (e.g. enfermedad isquémica del corazón, enfermedad cerebrovascular e insuficiencia vascular periférica) (6).

Las complicaciones de la DM dan lugar a una peor calidad de vida y reducción de la supervivencia, a un aumento de ingresos hospitalarios urgentes y no planificados, lo que supone una presión considerable sobre los sistemas de salud (7). Además, en los pacientes con DM, el riesgo de muerte es al menos dos veces mayor que en las personas sin DM (8). Las complicaciones crónicas no sólo son la principal causa de muerte en este tipo de pacientes, sino que los costes provocados por estos procesos, en términos de hospitalizaciones y consumo de fármacos, son también más elevados (9).

La presencia y progresión de complicaciones crónicas se han asociado a diferentes factores de riesgo, como son la edad, el sexo, el tiempo de evolución de la enfermedad, la obesidad, los antecedentes familiares de DM, el tabaquismo, el sedentarismo, la hipertensión arterial, la dislipemia, y un inadecuado control metabólico (10).

Por otro lado, el diagnóstico precoz de DM es esencial para iniciar el tratamiento y prevenir las complicaciones. El control de la glucemia es fundamental para la prevención de las complicaciones crónicas de esta enfermedad. Se considera que la hemoglobina glicosilada (HbA1c) refleja el promedio de los niveles de glucosa en sangre a lo largo de varios meses (11), y posee un fuerte valor predictivo para las complicaciones de la DM (12;13). Por tanto, se recomienda determinar la HbA1c de forma sistemática en todos los pacientes con DM, primero en la evaluación inicial y después como parte de la asistencia continuada. Para cada paciente, la frecuencia de determinación de la HbA1c depende de la situación clínica, de la pauta de tratamiento que sigue y del criterio del médico (14).

Según la ADA (14), la consecución de un buen control metabólico en pacientes diabéticos, es decir, la obtención de niveles de HbA1c menores del 7%, puede evitar o retrasar la aparición de las complicaciones micro y macrovasculares. Así lo demuestran diversos estudios de seguimiento a largo plazo, tanto en pacientes con DM tipo 1 como 2. En los estudios DCCT y EDIC (15;15), se observó una reducción del 70% en el riesgo de incidencia de retinopatía, y de un 60% en el riesgo de incidencia de nefropatía y neuropatía. En el estudio UKPDS (16), se detectó una reducción de las complicaciones microvasculares y la amputación o muerte por enfermedad vascular periférica en un 37% y 43%, respectivamente, por cada 1% de reducción en la concentración de HbA1c.

No obstante, si el control estricto de la glucemia se realiza en pacientes con una DM muy evolucionada, con complicaciones avanzadas o con enfermedades asociadas graves, no sólo no se consigue una mayor prevención cardiovascular (17;18), sino que la mortalidad puede aumentar (19). Por ello, tan sólo se recomienda adoptar objetivos de glucemia más intensivos ( $\text{HbA1c} < 6,5\%$ ) en las primeras fases del tratamiento de la DM o en aquellos pacientes con una duración breve de la enfermedad. Resulta asimismo importante considerar las preferencias del paciente en cuanto al impacto de una posible hipoglucemia, la aparición de otros efectos adversos del tratamiento, sus expectativas de vida, la presencia de complicaciones avanzadas micro o macrovasculares, y/o la existencia de importantes cuadros comórbidos (14).

El tabaco tiene un efecto negativo en el control de la glucosa, e influye sobre el inicio y la progresión en la nefropatía diabética en pacientes con DM tipo 1 y 2 (20-22). En el estudio de Biesenbach et al (23), los autores demostraron que el tabaquismo era un factor de riesgo para la enfermedad renal diabética, independientemente de la edad, el sexo, la duración de la DM y los niveles de HbA1c. En los estudios prospectivos realizados por Chuahirun et al (24;25), se confirmaron los efectos adversos sobre nefropatía diabética en pacientes con DM2, incluso en pacientes hipertensos controlados.

Aproximadamente el 80% de los pacientes con DM2 sufren sobrepeso u obesidad (26). La obesidad induce resistencia a la insulina y la intolerancia a la glucosa, lo que resulta en disfunción β-celular y por lo tanto en DM2. Hay un gran número de ensayos clínicos aleatorios que han demostrado que la pérdida de peso en personas con sobrepeso u obesidad de cualquier grupo etario reduce la presión arterial y los niveles de lípidos y HbA1c en aproximadamente un 1% en el grupo de pacientes con DM tipo 1 y entre un 1-2% en el grupo de pacientes con DM tipo 2, dependiendo de la duración de la DM (27-33). Se recomienda que el asesoramiento dietético sea personalizado (33).

Por otro lado, la evidencia sugiere que los programas de educación grupal consiguen reducciones importantes en los niveles de HbA1c, mejoras en el perfil lipídico, mayor calidad de vida, y un mejor conocimiento acerca de la DM y la capacidad de resolución de problemas (34). La educación grupal favorece el intercambio de conocimientos y experiencias y fortalece a los miembros del grupo para conseguir modificar el comportamiento, constituyendo un componente educativo muy eficaz (35).

Por último, la adopción responsable del tratamiento farmacológico es fundamental para el control adecuado, la prevención de complicaciones propias de la enfermedad, la agudización de la enfermedad e inclusive la muerte, el cumplimiento de las metas sanitarias y menores costos en salud (36). Es por ello que los consejos de medicación que realizan los médicos, enfermeras y farmacéuticos son esenciales con el fin de lograr una correcta adherencia al tratamiento farmacológico.

La mayor parte de estas medidas de prevención, para las que existe un claro consenso en cuanto a su efectividad, se recogen en los protocolos de atención y Guías de práctica clínica (14;37;38). Además, se evalúan a través de indicadores que se incluyen en los contratos de gestión entre gerencias y centros de salud.

## **2.2. DM Y COMORBILIDAD**

La comorbilidad se define como cualquier enfermedad adicional previa o que aparece durante el curso clínico de una enfermedad índice (39). La cronificación de un número cada vez mayor de enfermedades en poblaciones desarrolladas que viven cada vez más años acarrea un incremento de la comorbilidad (40). A pesar de que el número medio de comorbilidades por persona aumenta con la edad (41), en un estudio llevado a cabo en Holanda se demostró que el 10% de los menores de 20 años también sufren de múltiples enfermedades crónicas (42). En la misma línea, estudios recientes han demostrado que un número creciente de adultos jóvenes y de mediana edad viven con múltiples enfermedades crónicas (43-46).

Más del 90% de los adultos estadounidenses con DM tienen al menos una comorbilidad adicional (47-49). La presencia de comorbilidad tiene un efecto negativo en la calidad de vida de los pacientes con DM (50;51) debido a que aumenta sustancialmente la utilización de los servicios asistenciales (49;52), además de influir negativamente en su autogestión y el bienestar emocional (53). Se asocia significativamente con un aumento del riesgo de mortalidad, siendo superior la mortalidad intrahospitalaria en individuos diabéticos con comorbilidad respecto a los que sufren únicamente de DM. La comorbilidad afecta, además, a la capacidad funcional y supervivencia de los individuos diabéticos, y puede ser utilizada como un indicador pronóstico de la estancia y costo hospitalario (54).

## **2.3. ATENCIÓN PRIMARIA DE LA DM**

La atención primaria es el nivel inicial de atención, puerta de entrada para el resto de la oferta sanitaria, garantiza la globalidad y continuidad de cuidados a lo largo de toda la vida del paciente, actuando como gestora y coordinadora de casos, y reguladora de los itinerarios del paciente. Interviene tanto en la prevención de la enfermedad y de sus complicaciones, como en el diagnóstico y los cuidados de los problemas de salud (55).

La población con derecho a asistencia sanitaria en el sistema público de Aragón sobrepasa el millón trescientas mil personas, supone casi un 3% de la población cubierta por el Sistema Nacional de Salud (SNS). El envejecimiento de la población es más acusado que en otras Comunidades. A 31 de diciembre de 2011, las personas con 65 años o más, en España suponían el 17% de la población, mientras que en Aragón conformaron el 20% (el 18% de los hombres y el 23% de las mujeres) (55).

Todos los sistemas de salud reconocen que el primer nivel asistencial tiene capacidad para resolver la mayoría de los problemas de salud que se manifiestan en la población a lo largo de su vida: un 75-85% de los ciudadanos requieren sólo servicios de atención primaria en el curso de un año; aproximadamente el 10-12% de la población deberá ser remitida a la atención especializada (AE) durante un corto período para completar la intervención diagnóstica, terapéutica o ambas; mientras que una baja proporción de esta población requerirá que su problema de salud sea atendido exclusivamente en urgencias (56).

Los equipos de atención primaria tienen una posición central en el cuidado de las personas con DM. De hecho, la atención primaria se considera el nivel asistencial más apropiado para el desarrollo fundamental de las actividades sanitarias relacionadas con la DM y con el resto de los factores de riesgo cardiovascular. Esta enfermedad es el segundo motivo de consulta por patología crónica en atención primaria, después de la hipertensión arterial (HTA), y gran parte de los recursos de este nivel asistencial se destinan a su adecuado tratamiento y control (57). La accesibilidad, la continuidad y la integración de sus cuidados permiten mejorar el control y tratamiento de la enfermedad, asegurar la detección precoz de las complicaciones y promover el autocuidado en los

pacientes, con el fin de disminuir o evitar los ingresos hospitalarios y/o la mortalidad (7;58).

### ***Los Ambulatory Care Sensitive Conditions (ACSC)***

La hospitalización por enfermedades sensibles a cuidados de atención primaria son un grupo de códigos diagnósticos que se han propuesto como indicador de medida indirecta de la capacidad de resolución de la atención primaria y directa de un volumen de actividad hospitalaria potencialmente prevenible mediante cuidados oportunos y efectivos en el primer nivel asistencial (59;60).

Los ingresos hospitalarios por causas incluidas en la lista de ACSC (e.g. neumonía, DM, insuficiencia cardiaca) podrían haber sido resueltos, o evitados, mediante una atención primaria fuerte, de calidad en lo científico y en lo organizativo (61-65). Dichos ingresos podrían evitarse a través de la realización de actividades propias de la atención primaria, como prevención, diagnóstico temprano y tratamiento adecuado de episodios agudos de la enfermedad, y de control y seguimiento de patologías crónicas, incluyendo una adecuada coordinación para la atención a domicilio (61;63;65).

En el caso de la DM, se ha demostrado que la incidencia de ingresos hospitalarios urgentes por complicaciones de la DM es menor en aquellos contextos con una atención primaria de calidad (7). Un ejemplo de ello es la gangrena en pacientes diabéticos con trastornos circulatorios. El concepto de ACSC supone aceptar que un control y seguimiento efectivos del paciente diabético con trastornos periféricos por parte de la atención primaria hubiese podido evitar la evolución a una gangrena y, por lo tanto, la subsiguiente hospitalización (61).

Resulta evidente que el control óptimo de la DM requiere una atención integral, multidisciplinar, y que involucre la participación de un equipo coordinado de profesionales sanitarios que trabajen en un ambiente donde la atención centrada en el paciente constituya una prioridad (14), como es el caso de la atención primaria.

En España se llevó a cabo un proceso de validación de la clasificación ACSC en la población general (58). Como resultado, se obtuvo un listado de enfermedades que se

considera válido para evaluar la efectividad de la atención primaria ya que se minimizan las limitaciones derivadas de la influencia de las características clínicas de los pacientes, la variabilidad de la práctica clínica hospitalaria o las políticas de admisión de los centros (65).

Los trabajos que se han desarrollado en el entorno sanitario español muestran la fortaleza de este indicador para evaluar algunos aspectos de la atención primaria (66). Así, por ejemplo, se ha demostrado la asociación entre la reducción de las tasas de hospitalización y una mayor accesibilidad a la atención pediátrica (67) o a la atención continuada ofertada por las áreas básicas de salud reformadas (58). Con todo, el tipo de intervención y el volumen potencial de hospitalizaciones reducibles varía en función del problema de salud que se trate (68). Por ejemplo, el resultado más inmediato esperable para la patología crónica no es tanto la eliminación como la disminución de las complicaciones agudas o crónicas (e.g. coma o gangrena en los pacientes diabéticos) o la reducción de los reingresos hospitalarios y de la estancia media (69;70).

En relación a los factores relacionados con la hospitalización, existen aspectos propios del paciente que deben ser considerados. A modo de ejemplo, un mayor conocimiento por parte del enfermo asociado al incremento de su capacidad en la toma de decisiones relacionadas con la enfermedad, influyen tanto en la utilización de los servicios sanitarios como en la relación con el médico. De ello se deriva la conveniencia de diferenciar entre las patologías agudas y las crónicas cuando se quieran identificar factores relacionados con la calidad del proceso asistencial para los problemas específicos (66).

Otro factor del paciente con demostrada influencia sobre los ingresos por ACSC tiene que ver con las comorbilidades (71). Varios estudios han observado que la comorbilidad puede aumentar la probabilidad de que un paciente sea hospitalizado por una ACSC como insuficiencia cardiaca, DM (52;72), o cualquier otra (73). La comorbilidad incrementa la probabilidad de sufrir complicaciones prevenibles asociadas a ingreso hospitalario por ACSC. Como se ha evidenciado, la influencia de la

comorbilidad es muy elevada, tanto a nivel de mortalidad como en el incremento de consumo de recursos y en la peor percepción de la calidad de vida (40), por lo que su inclusión como factor explicativo de hospitalizaciones por ACSC es esencial.

## **2.4. JUSTIFICACIÓN.**

La cronificación de un número cada vez mayor de enfermedades en poblaciones desarrolladas que viven cada vez más años acarrea un incremento de la comorbilidad. Su frecuencia se comprueba en los registros de morbilidad atendida y su importancia se manifiesta en el uso de los servicios, en los tratamientos, en la supervivencia, y en la calidad de vida de los pacientes afectados. La comorbilidad incrementa las hospitalizaciones evitables y las complicaciones prevenibles asociadas a ingresos hospitalarios (40).

Las hospitalizaciones relacionadas con la DM suponen un alto costo humano y sanitario, sin embargo, una gran parte de estas hospitalizaciones se pueden prevenir (60;74) prestando servicios de atención primaria de calidad.

Distintos estudios revelan la importancia de la atención primaria para el mejor manejo de los pacientes diabéticos en general y con comorbilidades, para reducir la aparición de complicaciones y por ende de hospitalizaciones evitables. Sin embargo, poco se sabe acerca de cómo afecta la comorbilidad al control de la enfermedad y la eventual incidencia de complicaciones. Por este motivo, se ha querido comprobar esta hipótesis empíricamente, tomando toda la población de Aragón mayor o igual de 15 años como referencia, y con base a datos de los sistemas de información de atención primaria, de los hospitales y de urgencias.

Esta investigación es innovadora porque, aunque a nivel internacional existan estudios sobre las hospitalizaciones por ACSC, no es el caso para el contexto español. Además, este es el primer estudio que se lleva a cabo a nivel de paciente, a diferencia del resto de estudios basados en diseños ecológicos, lo cual ha permitido incluir la comorbilidad como variable explicativa.

Los resultados de este trabajo pueden ser de especial utilidad para los profesionales de atención primaria, puesto que ofrece una visión general de los niveles de control de la enfermedad a nivel comunitario. De igual forma, se pueden beneficiar los gestores y planificadores de la atención sanitaria, en el rediseño y reorientación de las estrategias,

políticas y los recursos sanitarios hacia una mejora de la efectividad de la atención sanitaria; sobre todo a nivel primario, para prevenir las hospitalizaciones evitables por DM. Y por último podría ser de ayuda para los pacientes diabéticos, sobre los que repercutirán directamente las medidas adoptadas con base al conocimiento científico generado, contribuyendo así a incrementar su salud y bienestar, y por tanto su calidad de vida.

### **3. OBJETIVO**

El objetivo de este estudio es evaluar cómo influye la comorbilidad y la calidad de la atención primaria en la aparición de complicaciones agudas y crónicas de los pacientes con diabetes, así como en la tasa de visitas urgentes e ingresos hospitalarios urgentes provocados por dichas complicaciones.

## **4. MÉTODOS Y RECURSOS UTILIZADOS.**

### **4.1. TIPO DE ESTUDIO.**

Estudio observacional, analítico, longitudinal de una cohorte prospectiva y de base poblacional.

### **4.2. POBLACIÓN A ESTUDIO.**

La población de estudio la constituyeron las personas residentes en Aragón mayores o iguales de 15 años, adscritas a la red pública de Atención Primaria de Aragón durante 2010 y 2011, y con diagnóstico de DM en el año 2010. La información acerca de las variables de utilización (ingresos y visitas a urgencias) corresponde al año 2011.

### **4.3. FUENTES DE DATOS.**

Para la realización de este estudio se partió de una base datos de carácter poblacional integrada por información procedente de la Historia Clínica Electrónica de Atención Primaria de Aragón (OMI-AP), la base de datos de altas hospitalarias (CMBD), el sistema de información de urgencias (PCH) y la base de datos de usuarios (BDU). Como variable identificativa del paciente para el cruce de las distintas bases de datos se utilizó el Código de Identificación de Usuario del Sistema de Salud (CIA).

Cada una de las bases de datos contenía la siguiente información:

- OMI-AP: Contiene información sobre diagnósticos y visitas de los pacientes en atención primaria, y permite calcular los indicadores clínicos de atención primaria.
- CMBD: Contiene información sobre ingresos y estancias hospitalarias, y diagnósticos.
- PCH: Contiene información sobre visitas a urgencias hospitalarias.
- BDU: Contiene la información demográfica y administrativa del paciente.

#### **4.4. VARIABLES DE ESTUDIO.**

##### Indicadores de proceso asistencial

Puesto que el grado de control de la DM depende en gran medida de la adherencia de los médicos de atención primaria a las guías de práctica clínica, se consideró adecuado incluir en los análisis los indicadores del proceso asistencial desarrollados por el Departamento de Salud y Consumo del Gobierno de Aragón (75) que se utilizan para medir la calidad de la asistencia sanitaria de atención primaria en Aragón. Se seleccionaron aquellos indicadores definidos específicamente para DM. La información para construir estos indicadores se obtuvo a partir de los Datos Generales del Paciente (DGPs) registrados en OMI-AP. Específicamente se incluyeron:

- Realización de consejo antitabaco en el año.
- Realización de consejo sobre ejercicio físico en el año.
- Realización de consejo sobre dieta en el año.
- Realización de educación grupal en el año.
- Determinación de hemoglobina glicosilada (HbA1c) en el año.
- Monitorización del filtrado glomerular mediante la determinación de Microalbuminuria en el año.
- Determinación de tensión arterial al menos tres veces en el año.
- Exploración de pulsos distales en el año.
- Exploración de fondo de ojo en el año
- Medición del índice de masa corporal (IMC) en el año.

##### Comorbilidad

Para facilitar el manejo de la información clínica, se realizó una agrupación de diagnósticos según los Expanded Diagnostic Clusters (Sistema ACG®) basada en la similitud clínica, terapéutica y diagnóstica (76;77) de las enfermedades. A partir de aquí, se seleccionaron 114 comorbilidades crónicas, definidas como aquellas con una duración superior a los 6 meses, incluyendo las condiciones del pasado que precisan de cuidados continuados, enfermedades importantes con riesgo de recurrencia, y/o

aquellas enfermedades del pasado que continúan teniendo implicaciones para el manejo del paciente (78).

### Variables resultado

Se midieron los valores registrados en el año 2011 de las siguientes variables:

- Control de la DM. Se definió a partir del valor de la HbA1c en 2011. Se consideró que un paciente estaba controlado si el valor de la HbA1c  $\leq 7\%$  y no controlado si la HbA1c  $> 7\%$  (14).
- Visitas a urgencias e ingresos hospitalarios urgentes por complicaciones de la DM. Se midieron ambas de forma dicotómica (si/no), según la presencia de al menos un ingreso/visita por paciente en 2011. Los diagnósticos (CIE-9-CM) (79) considerados para seleccionar las visitas a urgencias y los ingresos hospitalarios urgentes por complicación se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1.Categorías diagnósticas de las complicaciones de DM codificadas según CIE9.

DIAGNÓSTICO	CODIGO	QUINTO DIGITO
DM, sin mención de complicación.	250.XX*	0 -tipo II o tipo no especificada. 1 -tipo I (tipo juvenil). 2 -tipo II o tipo no especificada, incontrolada 3 -tipo I (tipo juvenil), incontrolada
<b>COMPLICACIONES METABÓLICAS AGUDAS.</b>		
DIAGNÓSTICO	CODIGO*	
DM con cetoacidosis.	250.1X <sup>o</sup>	
DM con hiperosmolaridad, con o sin coma hiperosmolar.	250.2X <sup>o</sup>	
DM con otro tipo de coma, cetoacídótico, hipoglucémico, insulínico, inespecífico.	250.3X <sup>o</sup>	
Hipoglucemia en DM.	250.8X + E932 <sup>•</sup>	
Coma hipoglucémico no diabético.	251.0	
Otras hipoglucemias especificadas.	251.1	
Hipoglucemia no especificada.	251.2	
Hipoinsulinemia posquirúrgica.	251.3	
Sobredosis de insulina por fallo de la bomba de insulina		
Complicación mecánica debida a bomba de insulina.	996.57 <sup>*</sup>	
Envenenamiento por insulina y agentes antidiabéticos.	962.3	
Envenenamiento accidental por hormonas y sustitutos sintéticos.	E858.0	
<b>COMPLICACIONES CRÓNICAS MICROVASCULARES</b>		
DIAGNÓSTICO	CODIGO	QUINTO DIGITO <sup>o</sup>
Manifestaciones renales.	250.4X	0 -Tipo II o tipo no especificada.
Manifestaciones oftálmicas.	250.5X	1 -Tipo I (tipo juvenil).
Manifestaciones neurológicas.	250.6X	2 Tipo II o tipo no especificada, incontrolada
Manifestaciones vasculares periféricas.	250.7X <sup>o</sup>	3 -Tipo I (tipo juvenil), incontrolada
Pie Diabético	250.8X + 707.1X <sup>†</sup>	
Impotencia orgánica diabética	250.8X + 607.84 <sup>‡</sup>	
Otras manifestaciones crónicas especificadas de la DM.	250.8X <sup>§</sup>	
Otras manifestaciones crónicas no especificadas de la DM "DM descompensada".	250.9X	
Retinopatía diabética.	362.0X	1 - Retinopatía diabética de fondo 2 - Retinopatía diabética proliferativa 3 - Retinopatía diabética no proliferativa no especificada 4 - Retinopatía diabética no proliferativa leve 5 - Retinopatía diabética no proliferativa moderada 6 - Retinopatía diabética no proliferativa grave 7 - Edema macular diabético
Polineuropatía en DM.	357.2	
Catarata diabética.	366.41	

\* El cuarto dígito: proporciona información sobre la presencia de las complicaciones que pueden acompañar a la DM (1-9). Si no se mencionan o no se relacionan con la DM, se utilizará el cuarto dígito 0.  
+ Si la Hipoglucemia es causada por un fármaco, debe acompañarse del código correspondiente: E932: Efecto adverso hormona y sustituto sintético.

<sup>o</sup> Debe ir acompañado del código 962.3 o E858.0.

<sup>•</sup> Si se presenta Gangrena debe ir acompañado de su respectivo código: 785.4

<sup>†</sup> El código 707.1X corresponde a Ulcera crónica de miembro inferior salvo decúbito

<sup>‡</sup> El código 607.84 corresponde a impotencia de origen orgánico.

<sup>§</sup> Complicaciones crónicas no clasificadas en las anteriores subcategorías.

<sup>o</sup> Los diagnósticos 250.1X, 250.2X, 250.3X, 250.4X, 250.5X, 250.6X, 250.7X, 250.8X, 250.9X, utilizan estos quintos dígitos.

#### 4.5. CRITERIOS DE DEPURACIÓN DE BASES DE DATOS.

Para obtener el número de pacientes con diagnóstico de DM en el 2010,  $\geq 15$  años de edad, que hubieran realizado visitas a urgencias por una complicación de la DM, en hospitales públicos, se excluyeron los pacientes que no estuvieron en la BDU, las personas menores de 15 años, los que no presentaron un episodio activo de DM en 2010 en OMIA-AP (Figura 1).

Para conseguir el número de pacientes con diagnóstico de DM en el 2010,  $\geq 15$  años de edad, que hubieran tenido ingresos urgentes por una complicación de la DM, en hospitales públicos, se eliminaron los pacientes que pertenecían a hospitales privados, que no estuvieron en la BDU, las personas menores de 15 años, los que no presentaron un episodio activo de DM en 2010 en OMIA-AP y los pacientes que presentaron primer episodio de DM en 2011, en OMIA-AP (Figura 2).

Figura 1. Diagrama de depuración de bases de datos para visitas a urgencias.

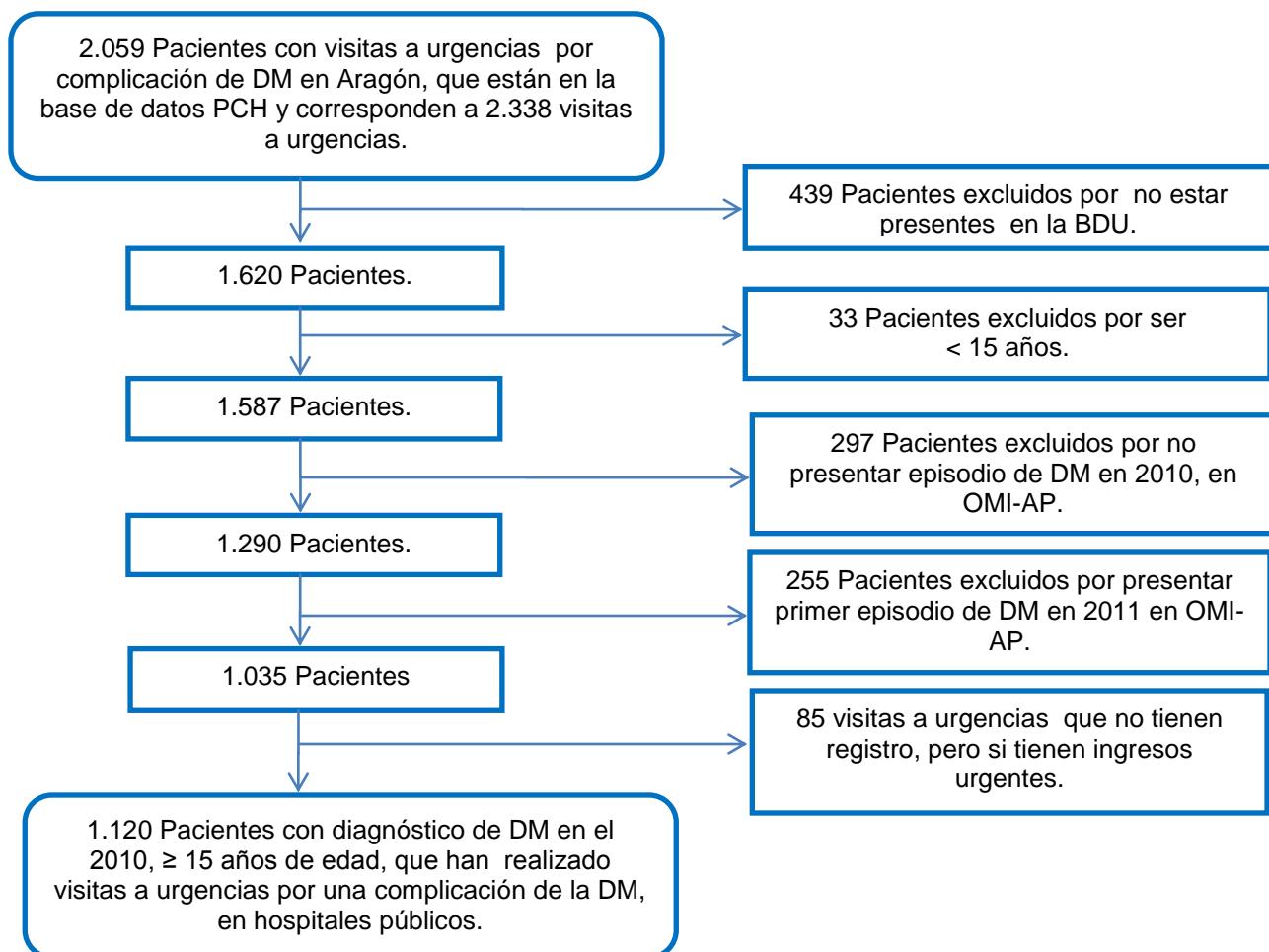
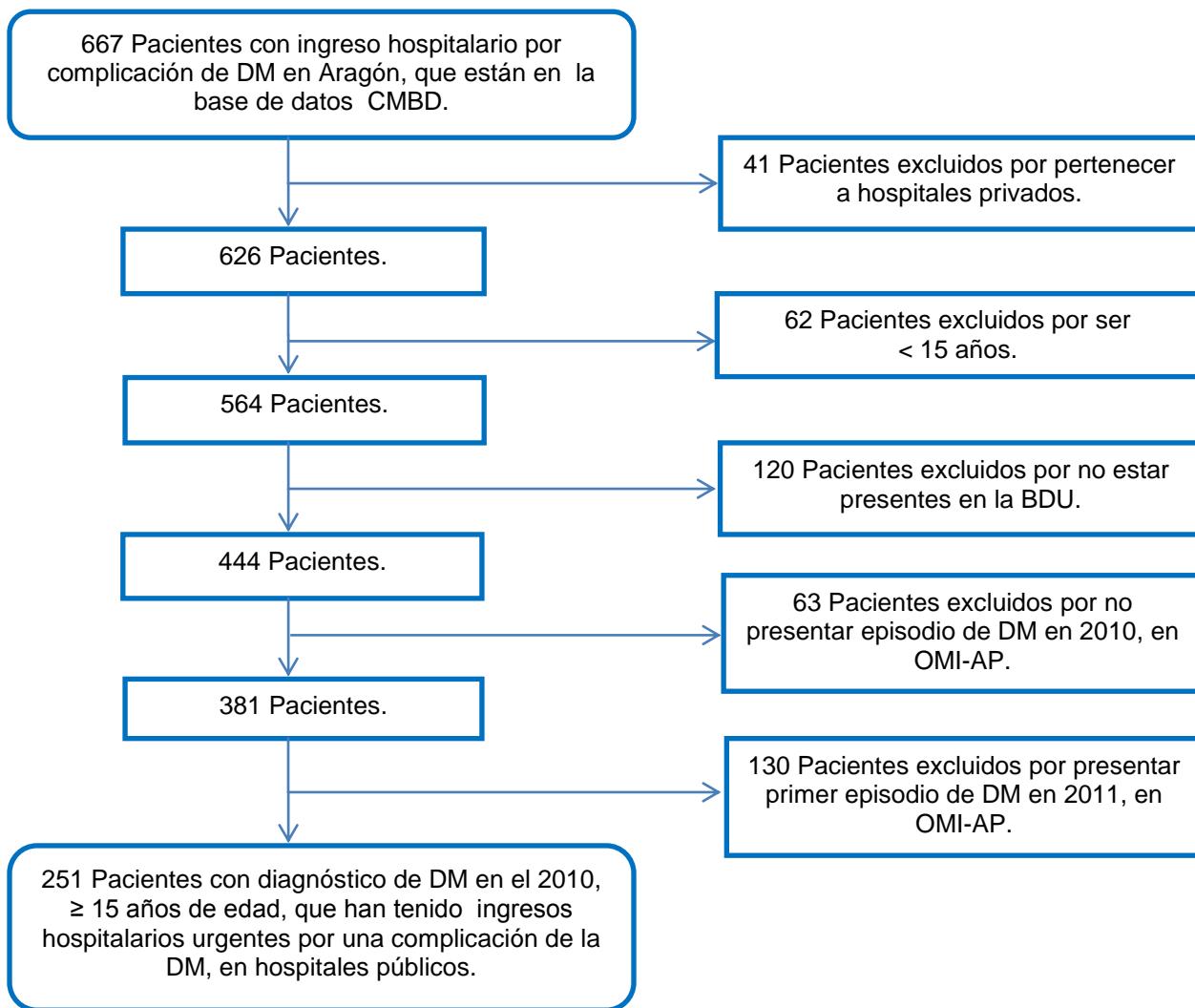


Figura 2. Diagrama de depuración de bases de datos para Ingresos Urgentes.



#### **4.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.**

Se realizó un análisis descriptivo de la población diabética, calculando las frecuencias de las variables demográficas y los indicadores del proceso asistencial. Para ello, se dicotomizaron las variables de proceso (i.e. no realizado=0, si realizado=1) y se agrupó la edad en tres categorías (i.e. 15-44, 45-64 y  $\geq 65$ ).

Se presentaron datos acerca del número medio de comorbilidades por grupos etarios y sexo, y se elaboró un listado de las principales comorbilidades presentadas por la población diabética en el año 2010.

Asimismo, se describieron las tres variables resultado para el año 2011, estratificando por edad y sexo. Se calcularon tasas de prevalencia de la DM, de ingresos y de visitas a urgencias para el año 2011.

Para las variables explicativas cualitativas y para cada una de las variables resultado (i.e. control de la DM con base a cifras de HbA1c, visitas a urgencias e ingresos urgentes), se llevaron a cabo análisis bivariantes utilizando el Test Chi<sup>2</sup> para variables cualitativas y la T-Student para las variables explicativas cuantitativas, con el fin de detectar asociaciones estadísticamente significativas.

Se creó una variable nueva llamada “IMC calculado”, debido a que se disponía de datos numéricos de peso y talla y se clasificó en 5 estadios según los criterios de la OMS (80).

Posteriormente, se elaboraron cuatro grupos de modelos multivariantes de regresión logística con el fin de identificar la existencia de asociación entre los indicadores de proceso asistencial, el número de comorbilidades y las diferentes variables resultado. Para ello, las variables resultado de conteo (i.e. ingresos hospitalarios y visitas a urgencias) se dicotomizaron en sí/no según la presencia de al menos un ingreso/visita por paciente. Todos los modelos se ajustaron por edad y sexo y los datos perdidos fueron excluidos del análisis. Se determinaron odds ratios (OR) e intervalos de confianza (IC 95%) para cada variable explicativa, y se evaluó la bondad de ajuste de los modelos, mediante la razón de verosimilitud (Likelihood Ratio).

A continuación se detallan los grupos de modelos llevados a cabo:

1. El primer grupo de modelos se realizó incluyendo, entre las variables explicativas, el número de comorbilidades y la totalidad de indicadores de proceso, además de la variable “HbA1c>7% en 2010”.
2. El segundo grupo de modelos se construyó a partir del primero, con la diferencia de que en éste se eliminaron las variables no significativas ( $p>0,05$ ).
3. El tercer grupo de modelos se elaboró a partir de las variables que resultaron significativas en el análisis bivariante, sin excluir ninguna variable.
4. En el cuarto grupo de modelos se suprimieron las variables no significativas ( $p>0,05$ ), a partir del grupo anterior.

La elección del grupo de modelos de regresión logística a utilizar en este estudio, se realizó bajo la valoración del *Likelihood Ratio* de los diferentes modelos, siendo escogido el primer grupo de modelos construido.

El análisis de datos se realizó utilizando el software STATA 12.

#### **4.7. CONSIDERACIONES ÉTICAS**

El estudio se llevó a cabo de acuerdo a los principios éticos establecidos para la investigación en seres humanos en la Declaración de Helsinki y sus revisiones posteriores. En todo momento se mantuvo la confidencialidad de la información con arreglo a lo estipulado en la Ley Orgánica 15/1999 de 13 de Diciembre de Protección de Datos de carácter personal y la Ley 41/2002 de 14 de Noviembre que regula la Autonomía del Paciente y los Derechos y Obligaciones en materia de Información y Documentación Clínica.

Este estudio no requirió el consentimiento informado por parte de los participantes dado que no existe ninguna intervención, y por tanto no se estima la existencia de ningún riesgo para el paciente. La base de datos para la realización del estudio no permite identificar a un sujeto determinado ni contiene datos identificativos de carácter personal. Esta base de datos pertenece y es custodiada por el Grupo EpiChron de

Investigación en Enfermedades Crónicas del Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud, que da cumplimiento a la ley de datos personales. El estudio no requirió la aprobación expresa del Comité Ético de Investigación Clínica, ya que se trata de un análisis enmarcado en las líneas de investigación del grupo (i.e. proyecto FIS PI11/01126 “Multimorbilidad: epidemiología, patrones de utilización y respuesta del sistema sanitario”), para las que ya cuenta con dicha autorización.

## 5. RESULTADOS.

### 5.1 DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN.

La población final de estudio estuvo compuesta por un total de 69,162 individuos diagnosticados de DM en 2010, que corresponden al 5,9% de la población Aragonesa. El 52,6% fueron hombres, con una media de edad de 67 años (DS 13,9). Las mujeres presentaron una media de edad superior en 3 años ( $p < 0,001$ ) (Tabla 2).

El 62,9% de la población total diabética fue mayor o igual de 65 años. Este grupo de edad presentó una comorbilidad media (i.e. 3,87) superior a la media de la población general (i.e. 3,34), así como de los grupos etarios de 15 a 44 años (i.e. 1,23) y 45 a 64 años (i.e. 2,7). En conjunto, un 92,0% de la población diabética presentó al menos una comorbilidad, porcentaje algo superior (i.e. 93,9%) en las mujeres (Tabla 2).

Tabla 2. Distribución de la población según comorbilidad, edad y sexo.

	Población con DM	Nº medio de comorbilidades (IC 95%)	Población diabética con comorbilidad
<b>Total de Pacientes</b>	69.162 (100%)	3.34 (3,33 – 3,36)	63.646 (92,02%)
<b>Grupos de edad</b>			
<b>15-44</b>	4.913 (7,10%)	1,23 (1,19 – 1,27)	3.059 (62,26%)
<b>45-64</b>	20.784 (30,05%)	2,73 (2,71 – 2,76)	18.574 (89,36%)
<b>≥65</b>	43.465 (62,85%)	3,87 (3,85 – 3,89)	42.013 (96,65%)
<b>Sexo</b>			
<b>Hombres</b>	36.382 (52,60%)	2,97 (2,95 – 2,99)	32.871 (90,34%)
<b>Mujeres</b>	32.780 (47,40%)	3,75 (3,73 – 3,78)	30.775 (93,88%)

Respecto a las variables del proceso asistencial de DM consideradas en este estudio, la tensión arterial fue medida en el 51,3% de las personas diabéticas durante 2010. La media de las cifras tensionales fue de 138/77 mmHg (Tabla 3).

Tabla 3. Descriptivo de la Tensión arterial de la población diabética en el año 2010.

Hombres	Frecuencia	Media. T. Sistólica/ T. diastólica	D.S*. T. Sistólica/ T. diastólica	Valor min – máx. T. Sistólica/ T. diastólica	I.C. del 95% T. Sistólica/ T. diastólica
<b>15-44 años</b>	248	129,32 – 80,77	14,30 – 9,93	95 – 196,33 / 50 – 118,66	127,53-131,11 / 79,53-83,01
<b>45 – 64 años</b>	4.646	136,09 – 80,76	14,87 – 8,70	87,33-203,33 / 53,66-116,66	135,66-136,52 / 80,51-81,01
<b>≥ 65 años</b>	12.607	138,52 – 75,85	14,63 – 8,24	81,66-220 / 48,33-110	138,27-138,78 / 75,70-75,99
<b>Mujeres</b>					
<b>15-44 años</b>	319	120,35 – 75,04	15,96 – 11,99	85-176,66 / 49-105,66	118,59-122,10 / 73,72-76,36
<b>45 – 64 años</b>	3.314	134,44 – 79,61	14,44 – 8,25	85-206,66 / 53,33-112	133,95-134,93 / 79,33-79,89
<b>≥ 65 años</b>	14.349	139,56 – 76,02	14,34 – 7,99	78,33-215 / 42,66-114,33	139,33-139,80 / 75,89-76,15

\*D.S: Desviación Estandar.

Con los datos contenidos en los registros de OMI-AP del año 2010, se obtuvo el valor del IMC para el 47,6% de la población diabética, encontrándose que la mayoría de estos pacientes tenían sobrepeso (38,2%) (Tabla 4).

Tabla 4. Descriptivo del “IMC calculado” de la población diabética en el año 2010.

Clasificación IMC	Frecuencia	%
<b>Infrapeso. IMC &lt; 18,5</b>	65	0,20
<b>Peso normal. IMC de ≥ 18,5-24,9</b>	3.886	11,81
<b>Sobrepeso. IMC de 25,0-29,9</b>	12.577	38,21
<b>Obesidad clase I. IMC de 30,0-34,9</b>	10.605	32,22
<b>Obesidad clase II. IMC de 35,0-39,9</b>	4.123	12,53
<b>Obesidad clase III, grave (o mórbida). IMC de ≥ 40,0</b>	1.660	5,04
<b>TOTAL</b>	32. 916	100.00

De la población estudiada, a un 66,9% se les preguntó sobre el hábito tabáquico durante 2010. De ellos, el 6,8% fumaban, observándose el mayor porcentaje entre hombres de 15 a 44 años (18,7%).

## **5.2. VARIABLES EXPLICATIVAS.**

En cuanto a los procesos protocolizados de atención primaria para pacientes con DM, cabe destacar que la HbA1c fue realizada a 34.837 (50,4%) personas en el 2010 y que el 12,3% de la población había recibido consejo alimenticio, el 14,2% consejo de ejercicio, el 12,2% consejo antitabaco, y el 0,80% educación grupal.

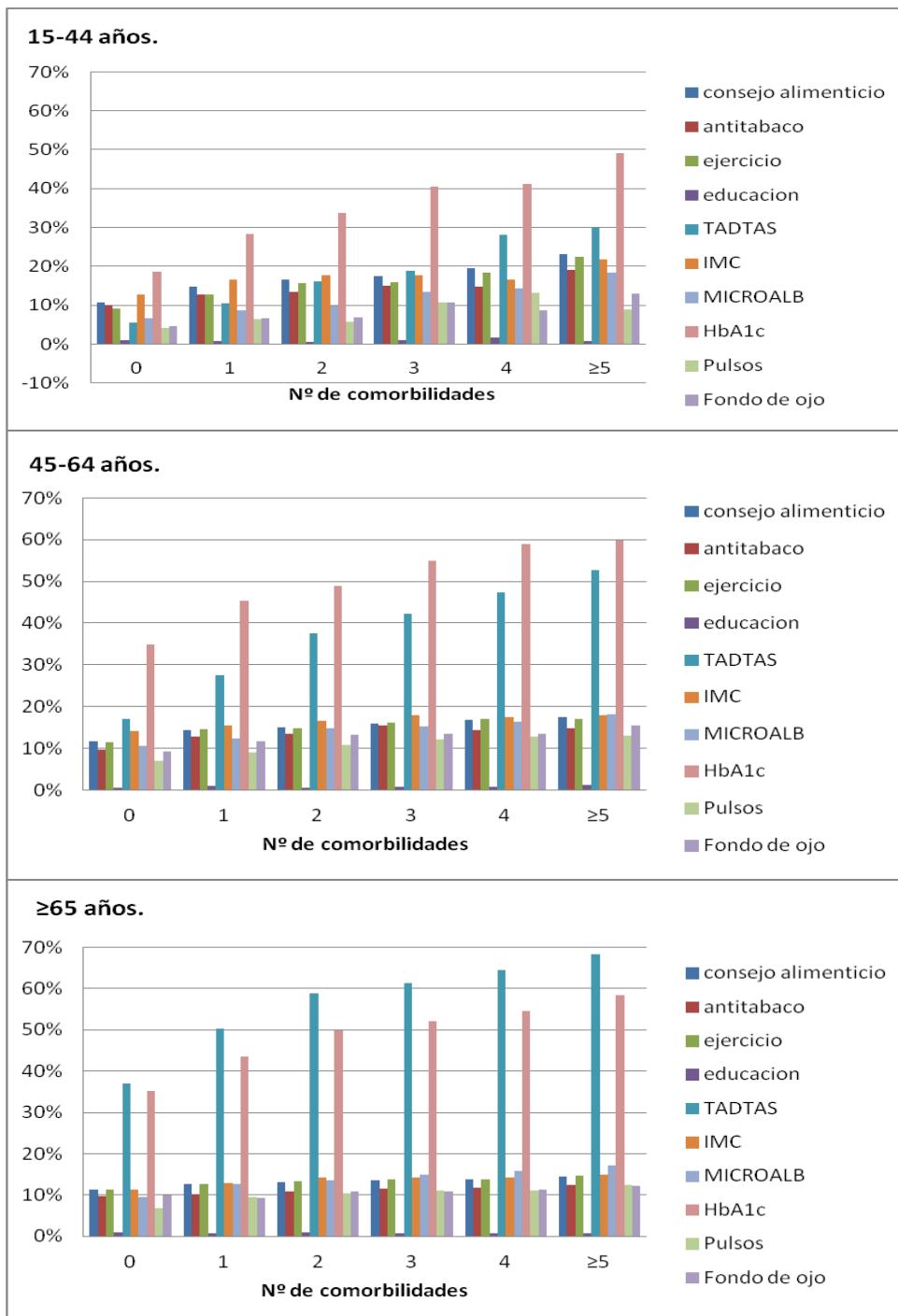
Como vemos en la tabla 5 el consejo alimenticio, el consejo de ejercicio, el cálculo del IMC, y la realización del fondo de ojo, se realizaron con mayor frecuencia, tanto en hombres como en mujeres, en el grupo de 45 a 64 años de edad, respecto al resto de la población. La monitorización del filtrado glomerular, mediante la determinación de microalbuminuria, la medición de la tensión arterial y de la HbA1c fue más realizada en los hombres y las mujeres mayores de 65 años, que en el resto de la población. El consejo antitabaco, fue efectuado con mayor frecuencia en los hombres entre 45 y 64 años. La educación grupal fue más impartida entre la población de mujeres de 15 a 44 años. La medición de los pulsos periféricos, fue realizada con más frecuencia en las mujeres mayores de 65 años, que en el resto de la población.

Tabla 5. Indicadores de procesos aplicados a pacientes con DM en el año 2010, según edad y sexo.

	Hombres			Mujeres			Medición Total n = 69.162
	15-44 n = 2.263	45-64 n = 13.355	≥65 n = 20.764	15-44 n = 2.650	45-64 n = 7.429	≥65 n = 22.701	
<b>Procesos de Atención Primaria.</b>							
Consejo alimenticio	340 (15,02%)	2.076 (15,54%)	2.838 (13,67%)	358 (13,51%)	1.118 (15,05%)	3.100 (13,66%)	14,2%
Consejo antitabaco	256 (11,31%)	1.877 (14,05%)	2.611 (12,57%)	350 (13,21%)	963 (12,96%)	2.436 (10,73%)	12,3%
Consejo de ejercicio	336 (14,85%)	2.066 (15,47%)	2.867 (13,81%)	284 (10,72%)	1.130 (15,21%)	3.160 (13,92%)	12,2%
Educación grupal	19 (0,84%)	86 (0,64%)	178 (0,86%)	27 (1,02%)	73 (0,98%)	172 (0,76%)	0,80%
<b>Parámetros de control.</b>							
Tensión arterial	248 (10,96%)	4.646 (34,79%)	12.607 (60,72%)	319 (12,04%)	3.314 (44,61%)	14.349 (63,21%)	51,3%
IMC	354 (15,64%)	2.227 (16,68%)	2.946 (14,19%)	409 (15,43%)	1.246 (16,77%)	3.267 (14,39%)	15,1%
Microalbuminuria	221 (9,77%)	1.962 (14,69%)	3.239 (15,60%)	220 (8,30%)	1.096 (14,75%)	3.403 (14,99%)	14,7%
HbA1c	707 (31,24%)	6.676 (49,98%)	10.947 (52,72%)	649 (24,49%)	3.867 (52,05%)	11.991 (52,82%)	50,4%
Pulsos periféricos	185 (8,17%)	1.430 (10,71%)	2.298 (11,07%)	120 (4,53%)	842 (11,33%)	2.586 (11,39%)	10,8%
Fondo de ojo	192 (8,48%)	1.756 (13,15%)	2.450 (11,80%)	133 (5,02%)	943 (12,69%)	2.430 (10,70%)	11,4%

Los dos procesos realizados con mayor frecuencia según el grupo de edad fueron la medición de la tensión arterial y la HbA1c, y esto se hizo más evidente en la población de mayor edad. También se pudo evidenciar que en los mayores de 65 años, descendió la medición de HbA1c cuando las personas presentaban más de 2 comorbilidades. La medición de la tensión arterial, sin embargo, fue en ascenso continuo en este grupo etario independientemente del número de comorbilidades (Figura 3).

Figura 3. Relación entre el número de comorbilidades con los procesos de atención primaria aplicados a la población con DM en el año 2010 por grupo etario.



La Tabla 6 muestra las principales comorbilidades presentadas en la población diabética en el año 2010 según edad y sexo. En esta tabla observamos que los hombres y las mujeres mayores de 45 años, presentaron como principal comorbilidad la HTA, mientras que en los hombres de 15 a 44 años fue el desorden del metabolismo de los lípidos y en las mujeres de la misma edad, la obesidad.

El desorden del metabolismo de lípidos, la obesidad y la HTA, se presentaron tanto en hombres como en mujeres y en todos los grupos etarios. La depresión, la dermatitis y el eczema estuvieron presentes en ambos sexos y en todas las edades, excepto la depresión en los hombres mayores de 65 años, y la dermatitis y el eczema en las mujeres mayores de 65 años.

Patologías asociadas a la edad como la artrosis y el glaucoma se evidenciaron en ambos性os desde los 45 años de edad, así como la catarata y afaquia en hombres y mujeres mayores de 65 años. Sólo las mujeres mayores de 45 años tuvieron osteoporosis y el asma sólo se presentó en la población más joven (i.e.15 y 44 años) en ambos性os.

A diferencia de las mujeres, los hombres mayores de 45 años presentaron enfermedades cerebrovasculares, infarto agudo de miocardio (IAM), enfisema, bronquitis crónica, EPOC, e hipertrofia de próstata. Las mujeres de todos los grupos de edad presentaron venas varicosas de extremidades inferiores y enfermedad tiroidea.

Tabla 6. Principales comorbilidades en la población diabética en el año 2010, según edad y sexo.

Hombres 15 – 44 años			Mujeres 15 – 44 años		
Comorbilidad	Frec.	%	Comorbilidad	Frec.	%
Desorden del metabolismo de lípidos	577	25,50	Obesidad	321	12,11
Hipertensión arterial (HTA)	360	15,91	Enfermedad tiroidea	281	10,60
Obesidad	280	12,37	Desorden del metabolismo de lípidos	278	10,49
Dermatitis y eczema	126	5,57	Depresión	229	8,64
Depresión	101	4,46	HTA	209	7,89
Enfermedad tiroidea	78	3,45	Venas varicosas de extremidades inf.	195	7,36
Asma	76	3,36	Dermatitis y eczema	192	7,25
Otros desordenes endocrinos	75	3,31	Asma	145	5,47
Dolor de espalda baja	70	3,09	Dolor de espalda baja	138	5,21
Uso de sustancias	63	2,78	Desordenes del pelo y del folículo piloso	123	4,64
Hombres 45-64 años			Mujeres 45-64 años		
Comorbilidad	Frec.	%	Comorbilidad	Frec.	%
HTA	6.442	48,24	HTA	4.123	55,50
Desorden del metabolismo de lípidos	6.181	46,28	Desorden del metabolismo de lípidos	3.265	43,95
Obesidad	2.394	17,93	Obesidad	2.189	29,47
Artrosis	1.303	9,76	Artrosis	1.580	21,27
Dermatitis y eczema	896	6,71	Venas varicosas de extremidades inf.	1.426	19,20
Depresión	833	6,24	Depresión	1.373	18,48
Venas varicosas de extremidades inf.	670	5,02	Enfermedad tiroidea	1.192	16,05
Infarto agudo de miocardio (IAM)	666	4,99	Osteoporosis	737	9,92
Glaucoma	661	4,95	Dermatitis y eczema	656	8,83
Enfisema, bronquitis crónica, EPOC	645	4,83	Glaucoma	536	7,21
Hombres ≥ 65 años			Mujeres ≥ 65 años		
Comorbilidad	Frec.	%	Comorbilidad	Frec.	%
HTA	13.619	65,59	HTA	17.350	76,43
Desorden del metabolismo de lípidos	8.652	41,67	Desorden del metabolismo de lípidos	10.222	45,03
Artrosis	4.336	20,88	Artrosis	7.896	34,78
Hipertrofia Prostática	3.915	18,85	Venas varicosas de extremidades inf.	5.162	22,74
Catarata y afaquia	3.150	15,17	Obesidad	4.693	20,67
Obesidad	2.995	14,42	Depresión	4.137	18,22
Enfisema, bronquitis crónica, EPOC	2.584	12,44	Catarata y afaquia	4.114	18,12
Glaucoma	2.173	10,47	Osteoporosis	3.849	16,96
Enfermedad cerebrovascular	2.159	10,40	Enfermedad tiroidea	2.973	13,10
Dermatitis y eczema	1.738	8,58	Glaucoma	2.704	11,91

De la población diabética total, 5.516 personas (8%), no presentaron comorbilidad. El resto presentó hasta 16 enfermedades adicionales. Se evidencio que, a medida que avanzaba la edad, hombres y mujeres presentaban un número mayor de comorbilidades. (Tabla 7).

Tabla 7. Carga de comorbilidad en la población diabética en el año 2010, según edad y sexo.

Comorbilidad	Hombres			Mujeres		
	15-44 n = 2.263	45-64 n = 13.355	≥65 n = 20.764	15-44 n = 2.650	45-64 n = 7.429	≥65 n = 22.701
DM	872 (24,84%)	1.692 (48,19%)	947 (26,97%)	982 (48,98%)	518 (25,84%)	505 (25,19%)
DM +1	647 (10,69%)	2.922 (48,26%)	2.486 (41,06%)	762 (21,38%)	991 (27,81%)	1.811 (50,81%)
DM +2	389 (5,33%)	3.111 (42,64%)	3.796 (52,03%)	475 (9,51%)	1.372 (27,81%)	3.150 (63,04%)
DM +3	212 (3,13%)	2.486 (36,67%)	4.082 (60,21%)	252 (4,43%)	1.433 (25,18%)	4.007 (70,40%)
DM +4	79 (1,58%)	1.512 (30,20%)	3.416 (68,22%)	96 (1,83%)	1.174 (21,35%)	3.982 (75,82%)
DM +5	31 (0,90%)	846 (24,49%)	2.577 (74,61%)	48 (1,11%)	815 (18,80%)	3.473 (80,10%)
DM +6	17 (0,84%)	397 (19,67%)	1.604 (79,48%)	24 (0,84%)	537 (18,71%)	2.309 (80,45%)
DM +7	14 (1,23%)	213 (18,72%)	911 (80,05%)	4 (0,21%)	310 (16,38%)	1.579 (83,41%)
DM +8	1 (0,17)	99 (17,04%)	481 (82,79%)	5 (0,46%)	151 (14,02%)	921 (85,52%)
DM +9	0	45 (15,90%)	238 (84,10%)	2 (0,36)	74 (13,26%)	482 (86,38%)
DM +10	0	17 (12,32%)	121 (87,68%)	0	28 (9,93%)	254 (90,07%)
DM +11	1 (1,43%)	10 (14,29%)	59 (84,29%)	0	15 (10,71%)	125 (89,29%)
DM +12	0	3 (9,09%)	30 (90,91%)	0	9 (12,68%)	62 (87,32%)
DM +13	0	1 (10,00%)	9 (90,00%)	0	2 (8,33%)	22 (91,67%)
DM +14	0	0	3 (100%)	0	0	13 (100%)
DM +15	0	0	2 (100%)	0	0	5 (100%)
DM +16	0	1 (33,33%)	2 (66,67%)	0	0	1 (100%)

Porcentaje por columna.

### 5.3. VARIABLES RESULTADO.

En cuanto a las variables resultado, la HbA1c fue medida en 35.982 (52%) pacientes en el año 2011, de los cuales el 59,2% presentaron un valor  $\leq 7\%$ . El grupo en el que más se concentraron valores  $> 7\%$  fue en mayores de 65 años, y en hombres, independientemente de la edad (Tabla 9). Los pacientes con HbA1c  $\leq 7\%$  en el 2011, presentaron una media de comorbilidad significativamente más elevada (i.e. 3.7) que los que tuvieron la HbA1c  $> 7\%$  (i.e. 3.5) ( $p < 0,0001$ ).

Tabla 8. Comparativo de HbA1c años 2010 y 2011.

HbA1c	Año 2010	Año 2011
No disponible o no válido	12.710 (18,38%)	11.565 (16,72%)
$\leq 7\%$	19.784 (28,61%)	21.318 (30,82%)
7% - 8%	8.304 (12,01%)	8.476 (12,26%)
$> 8\%$	6.749 (9,76%)	6.188 (8,95%)
Perdidos	21.615 (31,25%)	21.615 (31,25%)
Total	69.162 (100%)	69.162 (100%)

Tabla 9. Distribución de la HbA1c en el año 2011, según sexo y edad.

HbA1c	Hombres			Mujeres			Total n = 35.982
	15-44 n = 758	45-64 n = 6.932	$\geq 65$ n = 11.275	15-44 n = 619	45-64 n = 3.921	$\geq 65$ n = 12.477	
$\leq 7\%$	333 (43,93%)	3.947 (56,94%)	6.937 (61,53%)	362 (58,48%)	2.209 (56,34%)	7.530 (60,35%)	21.318 (59,24%)
$> 7\%$	425 (56,07%)	2.985 (43,06%)	4.338 (38,47%)	257 (41,52%)	1.712 (43,66%)	4.947 (39,65%)	14.664 (40,75%)

La tabla 10 muestra la distribución de los ingresos hospitalarios urgentes según edad y sexo. El 58% de los ingresos se dieron en población masculina, y la media de edad de los pacientes ingresados fue de 62 años. Se registraron 292 ingresos urgentes correspondientes a 251 pacientes. De estos pacientes, 224 pacientes ingresaron una

vez, 22 pacientes dos veces, 3 pacientes tres veces, 1 paciente cuatro veces y 1 paciente 11 veces.

Tabla 10. Distribución de ingresos hospitalarios urgentes en 2011, según edad y sexo.

	Hombres			Mujeres		
	15-44	45-64	≥65	14-44	45-64	≥65
<b>Ingresos por DM (n=292)</b>	37 (12,67%)	58 (19,86%)	81 (27,75%)	22(7,53%)	22 (7,53%)	72 (24,66%)

Porcentaje por ingresos totales

De los 292 ingresos hospitalarios urgentes por complicaciones diabéticas, 96 correspondieron a complicaciones agudas de la DM, con diferentes grados de compromiso, representando el 32,9% de los ingresos urgentes de la población. La cetoacidosis diabética se presentó como la primera causa de ingresos hospitalarios con un 20,9%. Las complicaciones crónicas fueron responsables del 67,1% de los motivos de ingresos urgentes (Tabla 11).

Tabla 11. Complicaciones diabéticas causantes de ingresos hospitalarios urgentes.

CIE-9	Complicación DM	Frec.	%
<b>250.1</b>	DM con cetoacidosis	61	20.89%
<b>250.7</b>	Complicaciones vasculares periféricas	57	19.51%
<b>250.9</b>	Otras complicaciones crónicas no especificadas "DM descompensada"	53	18.15%
<b>250.8</b>	Otras manifestaciones especificadas de la DM	47	16.10%
<b>250.6</b>	Complicaciones neurológicas DM	15	5.13%
<b>250.8 + 707.1</b>	Pie diabético	12	4.11%
<b>250.8 + E932</b>	Hipoglucemia Diabética	12	4.11%
<b>250.2</b>	DM con hiperosmolaridad, con o sin coma hiperosmolar	11	3.77%
<b>250.4</b>	Complicaciones renales	6	2.05%
<b>251.2</b>	Hipoglucemia no especificada	4	1.37%
<b>250</b>	DM	5	1.71%
<b>250.3</b>	DM con otro tipo de coma, cetoacidótico, hipoglucémico, insulínico, inespecífico.	3	1.02%
<b>251</b>	Coma hipoglucemico no diabético	2	0.68%
<b>251.1</b>	Otras hipoglucemias especificadas	2	0.68%
<b>250.5</b>	Manifestaciones Oftálmicas	1	0.34%
<b>962.3</b>	Envenenamiento por insulina y agentes antidiabéticos.	1	0.34%
	<b>Total</b>	292	100%

En la tabla 12 se presenta la descripción de la distribución de las variables resultado del año 2011, según grupo etario y sexo. De cada 100 pacientes diabéticos en Aragón, 1,62 acudieron a urgencias y 0,36 tuvieron un ingreso hospitalario en el año 2011. Los hombres y las personas mayores de 65 años presentaron, con mayor frecuencia, niveles de HbA1c >7%, visitas a urgencias, e ingresos urgentes.

Tabla 12. Distribución de las variables resultado según edad y sexo.

	HgbA1>7% en 2011	≥1 visitas a urgencias en 2011	≥1 ingresos urgentes en 2011
<b>Total de Pacientes</b>	14.664 (40,75%)	1.120 (1,62%)	251 (0,36%)
<b>Grupos de edad</b>			
<b>15-44</b>	682 (4,65%)	129 (11,52%)	43 (17,13%)
<b>45-64</b>	4.697 (32,03%)	245 (21,88%)	69 (27,49%)
<b>≥65</b>	9.285 (63,32%)	746 (66,61%)	139 (55,38%)
<b>Sexo</b>			
<b>Hombres</b>	7.748 (52,84%)	581 (51,88%)	150 (59,76%)
<b>Mujeres</b>	6.916 (47,16%)	539 (48,13%)	101 (40,24%)
<b>No Medio de comorbilidades (IC 95%)</b>	3.47 (3,44-3,51)	3.83 (3,68-3,98)	3.67 (3,35-3,99)

Se observaron diversas asociaciones significativas entre las variables de proceso, la edad y sexo, y las tres variables resultado analizadas. Frente a la variable dependiente “HbA1c >7%”, la medición de la tensión arterial mostró una asociación negativa, sin embargo, ser mujer y el hecho de tener valores de HbA1c >7% en el 2010 se comportaron como factores de riesgo (Tabla13).

En modelo que incluía como variable dependiente “≥1 visita a urgencias”, se observó, igualmente, que la medición de la tensión arterial en el año previo fue el único factor protector. Por el contrario, un mayor número de comorbilidades, valores de HbA1c >7% en 2010, haber recibido educación grupal, el hecho de haber medido el IMC, la determinación de la microalbuminuria, y el haber realizado un fondo de ojo fueron factores de riesgo para las visitas a urgencias en 2011 (Tabla13).

En el tercer modelo, en el que se estudiaron los ingresos hospitalarios urgentes como variable dependiente, el hecho de ser mujer fue el único factor protector. En cambio, un mayor número de comorbilidades, niveles previos de HgbA1 >7%, haber recibido educación grupal, el hecho de haber medido el IMC, y la determinación de la microalbuminuria fueron factores de riesgo para los ingresos urgentes en 2011 (Tabla13).

Tabla 13. Modelos multivariantes de regresión logística de las variables resultado.

	Modelo 1 HbA1c>7%			Modelo 2 ≥1 visita a urgencias			Modelo 3 ≥1 ingreso urgente		
	OR	P	IC 95%	OR	P	IC 95%	OR	P	IC 95%
<b>Sexo</b>	1.10	0.00	1.03-1.17	0.89	0.24	0.74-1.07	0.61	0.02	0.40-0.92
<b>Edad</b>	0.99	0.34	0.99-1.00	1.00	0.85	0.99-1.00	0.99	0.27	0.97-1.00
<b>Nº de comorbilidad</b>	1.00	0.86	0.98-1.01	1.14	0.00	1.09-1.18	1.16	0.00	1.06-1.26
<b>HbA1c &gt;7% 2010</b>	8.31	0.00	7.82-8.82	2.55	0.00	2.11-3.08	2.76	0.00	1.82-4.20
<b>Consejo alimenticio</b>	0.95	0.56	0.79-1.13	1.00	0.99	0.58-1.72	0.90	0.86	0.27-3.04
<b>Consejo antitabaco</b>	0.99	0.90	0.90-1.08	0.90	0.48	0.67-1.19	1.16	0.60	0.66-2.04
<b>Consejo de ejercicio</b>	1.03	0.72	0.86-1.23	0.89	0.69	0.51-1.55	0.82	0.76	0.24-2.80
<b>Educación grupal</b>	1.25	0.14	0.93-1.67	2.48	0.00	1.41-4.37	3.51	0.01	1.27-9.60
<b>Tensión arterial</b>	0.87	0.00	0.81-0.93	0.80	0.02	0.66-0.97	1.10	0.64	0.72-1.69
<b>IMC</b>	0.96	0.42	0.88-1.05	1.33	0.01	1.05-1.67	1.68	0.03	1.05-2.68
<b>Microalbuminuria</b>	1.02	0.67	0.93-1.11	1.50	0.00	1.24-1.81	1.50	0.04	1.00-2.26
<b>HbA1c*</b>	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>Pulsos periféricos</b>	1.02	0.52	0.94-1.11	0.86	0.26	0.66-1.12	0.77	0.37	0.43-1.37
<b>Fondo de ojo</b>	0.98	0.66	0.91-1.06	1.26	0.03	1.01-1.59	1.27	0.31	0.79-2.06
	Nº obs. =23.375 Likelihood= -12904,6 Chi2 =5562,6 P< 0,000			Nº obs. =34.837 Likelihood = -2471,5 Chi2= 183,2 P< 0,000			Nº obs. =34.837 Likelihood = -669,5 Chi2=54.78 P< 0,000		

\*La variable HbA1c se excluye del modelo por colinealidad con la variable HbA1C >7% 2010

## **6. DISCUSIÓN**

### **6.1. Discusión de resultados**

La DM en este estudio afecta a casi el 6% de los pacientes de atención primaria, cifra similar a la publicada anteriormente. A ella habría que añadir aproximadamente un 3% de la población no diagnosticada (81) o atendida directamente en el nivel de atención especializada u otros recursos sanitarios no públicos. En Aragón, al igual que en estudios previos (82), la mayor parte de la población con DM corresponde a personas ancianas ( $\geq 65$  años), siendo el porcentaje superior a dos tercios.

Los resultados de este estudio indican que, por cada comorbilidad crónica adicional en pacientes diabéticos, el riesgo de acudir a urgencias y/o de ser ingresado por complicaciones de la DM aumenta un 14% y/o 16%, respectivamente, independientemente de los procesos de control que se llevan a cabo en atención primaria; lo que corrobora la relevancia de la comorbilidad como factor predictor de ACSC, tal y como se ha puesto de manifiesto recientemente (71).

La población diabética de nuestro estudio tiene una elevada carga de comorbilidad, superior a tres enfermedades concomitantes. Esta realidad podría conllevar una inadecuación en el tratamiento individual de cada una de ellas, haciendo a su vez, aún más difícil, el control de la enfermedad índice (83;84). En general, la comorbilidad es un aspecto importante a considerar en atención primaria, ya que el control de la patología se ve condicionado y varía ante la existencia de las otras, como lo indica el estudio de Paulsen et al (85). En el caso concreto de la DM, la presencia de múltiples comorbilidades guarda relación con el riesgo de hospitalizaciones evitables por esta enfermedad (86).

Investigaciones previas revelan, además, que el número de comorbilidades aumenta con la edad (5;45;73;87;88), lo cual se confirma en este estudio, donde las personas mayores de 65 años presentan la mayor carga de comorbilidad (i.e. media: 3.87, IC 95%: 3,85-3,89). Se sabe también que el número de adultos jóvenes y de mediana edad que viven con múltiples enfermedades crónicas es cada vez mayor (5;43-45;88).

En este estudio, si bien es cierto el mayor porcentaje de personas con comorbilidad se presenta en población anciana, también lo es que hasta un 39,3% de los pacientes diabéticos con comorbilidad tienen entre 15 y 64 años de edad, lo que podría repercutir en un aumento prematuro de discapacidad y de una mala calidad de vida desde mediana edad.

En esta investigación se encontró que algo más de 9 de cada 10 personas con DM presentan, al menos, otra enfermedad. Este resultado corrobora los datos de un estudio estadounidense, donde más del 90% de los adultos con DM tienen al menos una comorbilidad (47).

La combinación de DM y comorbilidad es a menudo el predictor más potente de la atención sanitaria en los diferentes niveles de asistencia (i.e. atención primaria, visitas a urgencias y hospitalizaciones urgentes) y, por ende, del estado de salud. Otros factores condicionantes están ligados al propio profesional, a las instituciones sanitarias, y a factores socioeconómicos (43;49;89;89;90).

En cuanto a las comorbilidades concretas de la DM en la población aragonesa, las dislipemias, la HTA y la obesidad se presentan como una constante en todos los grupos etarios de ambos sexos. Sabemos, en este sentido que el síndrome metabólico (92) incrementa el riesgo de complicaciones crónicas (e.g. micro o macroalbuminuria, neuropatía distal) de la DM (93), y se asocia a una mayor prevalencia de enfermedad cardiovascular en general y de enfermedad coronaria en particular, con un incremento de hasta 5 veces de la mortalidad cardiovascular (94).

Este estudio corrobora los hallazgos previos sobre la prevalencia de depresión como comorbilidad de la DM, estando presente en 1 de cada 10 pacientes (95;96). A pesar de todo, autores como Katon et al (97), refieren que la depresión está infra-diagnosticada en pacientes con DM, por lo que resulta imprescindible una mayor sensibilización de los profesionales de la salud, especialmente en atención primaria, con el fin de mejorar la detección oportuna y el tratamiento de la depresión en pacientes diabéticos (98). La presencia de depresión en pacientes con DM mellitus se asocia, generalmente, a una falta de adherencia a los regímenes de auto-cuidado

(99;100), control inadecuado de HbA1c (101;102), deterioro de la calidad de vida (103;104), mayor incidencia y más rápida aparición de complicaciones diabéticas y mortalidad (105-107). Por otra parte, las complicaciones de la DM que se asocian con deterioro funcional pueden, a su vez, precipitar un episodio depresivo (108). Los hallazgos de Pouwer et al (109) sugieren que la comorbilidad podría ser un factor significativo que contribuye al aumento de la prevalencia de la depresión en pacientes con DM.

Un hallazgo interesante observado en este estudio está relacionado con el hecho de que determinadas enfermedades como ictus, infarto agudo de miocardio, enfisema, bronquitis crónica, EPOC, e hipertrofia de próstata se presenten exclusivamente en hombres mayores de 45 años. Sería necesario profundizar en las razones que pueden explicar este hecho, para el que no hemos encontrado referencias en la literatura.

En cuanto a los indicadores de proceso asistencial medidos en este estudio, llama la atención que, a pesar de que el mejor estándar para el control de DM es la medición al menos una vez al año de la HbA1c (37;38), en la población diabética de Aragón esta medición se realizó solamente a uno de cada tres pacientes durante 2010 y 2011, lo que refleja un deficiente seguimiento y control de la enfermedad. En efecto, varios estudios de intervención han demostrado la importancia de mantener un buen control de la glucemia en el tiempo para disminuir la incidencia de complicaciones micro y macrovasculares en pacientes diabéticos (15;16;91).

Con todo, la medición de la tensión arterial y de HbA1c, fueron las dos intervenciones más frecuentemente realizadas en 2010 en todas las edades, con frecuencia creciente a medida que pasan los años. Esto último debido, probablemente, a que a mayor edad existe mayor comorbilidad y por tanto mayor dificultad para conseguir unos niveles de HbA1c controlados.

A pesar de que los dos tipos de consejo estudiados (i.e. ejercicio y dieta) se consideran pilares fundamentales en el tratamiento eficaz de la DM (14;27-33;38), estas intervenciones se realizaron en una proporción de la población llamativamente baja (i.e. consejo alimenticio en un 12,3%, consejo de ejercicio en un 14,2%), y educación

grupal). En cuanto a los programas de educación grupal (llevadas a cabo en un 0,8% de la población), la evidencia indica que consiguen reducciones importantes en los niveles de HbA1c, mejoras en el perfil lipídico, mayor calidad de vida, y un mejor conocimiento acerca de la DM y la capacidad de resolución de problemas (14;34;38). Esta escasez de intervenciones preventivas a nivel de atención primaria podría estar indicando que el tratamiento actual de la DM se centra en un enfoque farmacológico, estando poco orientado a la modificación de estilos de vida, a pesar de su demostrada efectividad para el control de la DM y de su alta recomendación por distintas guías de práctica clínica (37;38).

En lo relativo a los patrones de uso de servicios de esta población, observamos que sólo un 1.6% tuvieron visitas a urgencias y un 0,4% presentaron ingresos hospitalarios urgentes en el año 2011. Tanto los ingresos como las visitas a urgencias parecen estar ligados a la existencia de comorbilidades, la edad, y la realización o no de determinadas intervenciones en atención primaria, según los resultados de este estudio. Según Wolff et al (73), los ingresos por hospitalizaciones prevenibles, y las propias complicaciones prevenibles, aumentan con el número de enfermedades crónicas. En su estudio, los individuos con 4 o más enfermedades crónicas, frente a ninguna, tenían una probabilidad del 99% mayor de ingresar por ACSC. Por otro lado, es necesario considerar otros factores no estudiados en la presente investigación, pero con demostrada influencia sobre la frequentación hospitalaria, como la disponibilidad de camas hospitalarias (110). Así, los hospitales con criterios de admisión más estrictos presentan tasas de ACSC bajas, con independencia de la calidad de sus servicios de primaria (111).

En cuanto al tipo de complicaciones de la DM que motivaron el uso de servicios hospitalarios, un tercio de los ingresos se debió a complicaciones agudas de la DM, siendo la cetoacidosis diabética la primera causa de ingreso. Investigaciones previas sobre las complicaciones agudas de la DM encontraron que la edad se asoció fuertemente con el riesgo de urgencia médica en personas no ancianas (112), con ingresos hospitalarios repetidos (113), y con mortalidad por cetoacidosis diabética (114), debido a que los diabéticos jóvenes se caracterizan por un inestable y mal

control glucémico (115). Entre los factores predisponentes de cetoacidosis se han señalado la presencia de comorbilidades, tales como el deterioro cognitivo y las enfermedades cardiovasculares, una educación deficiente sobre DM, un bajo nivel socioeconómico (87), y la tendencia hacia hábitos alimenticios poco saludables (116). Estos mismos factores se encuentran entre las variables analizadas en este trabajo.

En esta investigación, la hipoglucemia se presenta como causa de hospitalización en un bajo porcentaje (4,1%), aunque mucho mayor en comparación con el estudio de Lindner et al (118), donde se señala que un 0,5% de los pacientes aragoneses ingresan por hipoglucemia en 2007. Sin embargo, esta prevalencia fue calculada en base a los ingresos por todas las causas, y no sólo los ingresos por complicaciones de la DM.

Las complicaciones crónicas microvasculares fueron responsables del 67,1% de los ingresos hospitalarios urgentes, siendo las complicaciones vasculares periféricas la segunda causa de hospitalizaciones urgentes (i.e. 19,51%). Es ampliamente conocido que las complicaciones propias de la DM ocurren después de varios años de mal control de la DM. De hecho, se calcula que se requieren de 5 a 10 años de DM mal controlada para que se produzcan este tipo de complicaciones (119). El elevado porcentaje de ingresos por complicaciones crónicas de la DM observadas en nuestro estudio se podría deber a que la mayoría de la población es mayor de 65 años, y al escaso nivel de cumplimiento de intervenciones en atención primaria.

En un estudio sobre tendencias en hospitalizaciones evitables por DM en EEUU (120) se descubrió que las complicaciones crónicas supusieron la mayor proporción de motivos de ingreso (i.e. 58%), seguida de las complicaciones agudas (26%) y la DM no controlada (10%). Estas cifras son similares a las halladas en este estudio.

En las regresiones logística multivariantes se observó que la comorbilidad no se asocia con los niveles de HbA1c, aunque resultó ser un factor de riesgo tanto de ingresos como de visitas a urgencias. Según Braunstein et al (72), las hospitalizaciones potencialmente prevenibles aumentan con el número de condiciones crónicas. Otros autores como Struijs et al (49), Niefeld et al (52) y Corser et al (54) coinciden en afirmar

que a mayor comorbilidad, la utilización de servicios de salud se intensifica y aumenta los costos de atención médica.

El haber medido la tensión arterial en 2010 se presentó como factor protector para niveles de HbA1c >7% y las visitas a urgencias en 2011. Esto se explicaría por la relación existente entre el hecho de medir la tensión arterial y el control de las cifras tensionales, lo cual contribuiría a la disminución de complicaciones microvasculares (12) y, a su vez, a un descenso en el número de hospitalizaciones urgentes.

El hecho de proporcionar educación grupal, medir el IMC, y/o monitorizar el filtrado glomerular fueron factores que se asociaron positivamente con las visitas urgentes y los ingresos en 2011. Esto podría deberse a que dichas intervenciones se llevan a cabo en pacientes en los que se sospecha un fallo funcional o cuando ya tienen establecida una complicación diabética, y no tanto como actividad preventiva, tal y como indican las guías (14;37;38). También es cierto que el porcentaje en el que se realizan estas mediciones es bajo, lo cual podría estar relacionado con el hecho de que se trata de mediciones que se deben realizar cada 3-5 años, siendo que nosotros sólo consideramos los datos del año 2010.

A pesar de que en los estudios realizado por Khalid et al (121) y Stocks et al (122) el riesgo de hospitalización de pacientes diabéticos aumenta con la edad, en la presente investigación la edad no tuvo ningún aporte significativo sobre las visitas a urgencias, ni sobre los ingresos urgentes en el 2011. El hecho de que los hombres fueran más propensos que las mujeres a ser hospitalizados por una enfermedad crónica potencialmente prevenible coincide con otras publicaciones sobre ACSC (122).

El hecho de mostrar niveles previos de HgbA1c >7% se presenta como el más potente factor de riesgo de dichos niveles se mantengan elevados en 2011, y de que los pacientes visiten a urgencias y/o sean ingresados de forma urgentes en el siguiente año. Esto corrobora la importancia de esta determinación analítica en el control de la DM y en la prevención y control de sus complicaciones, tal y como se indica en los estudios DCCT (123) y UKPDS (12).

## **6.2. LIMITACIONES Y FORTALEZAS DEL ESTUDIO**

Entre las fortalezas de esta investigación se encuentran el carácter poblacional del estudio, el análisis a nivel de paciente, y la validez externa derivada de incluir la totalidad de la población que acude a la red pública de atención primaria. Respecto a la información empleada sobre ingresos hospitalarios (CMBD), ésta presenta la ventaja de ser accesible, eficiente, homogénea, exhaustividad y comparable a nivel nacional e internacional (66). Por último, la posibilidad de estudiar las variables resultado longitudinalmente ha permitido valorar la capacidad predictiva de los distintos determinantes respecto a la frecuentación hospitalaria.

En cuanto a las limitaciones, cabe destacar que el período de seguimiento de la cohorte de pacientes de este estudio es de sólo un año; sería necesario ampliar este período para valorar con mayor rigor la influencia de la atención primaria sobre la utilización de servicios sanitarios.

La información de atención primaria sobre la que se basa este estudio (historia clínica informatizada), está sujeta a posibles carencias, errores, y variabilidad de los profesionales en el registro de la información, lo que podría estar influyendo, de manera especial, en los valores obtenidos para los indicadores de proceso analizados.

Se presenta, además, como una limitación el hecho de haber podido diferenciar entre DM tipo I y II. Respecto al registro de la complicación de la DM en las bases de datos hospitalarias, sólo se pudo trabajar con el cuarto dígito de los códigos CIE-9, lo que podría estar generando cierta imprecisión en los diagnósticos.

## **7. CONCLUSIONES**

La existencia de comorbilidades y la calidad de la atención primaria en pacientes diabéticos repercuten en una mayor incidencia de visitas urgentes e ingresos hospitalarios urgentes prevenibles por complicaciones de la DM.

Las comorbilidades influyen directa y negativamente sobre el control de la DM, sobre la aparición de complicaciones crónicas de la DM y, por ende, sobre las visitas a urgencias e ingresos hospitalarios.

Avanzar hacia modelos de atención centrados en el paciente en su conjunto, y que tengan en cuenta la comorbilidad, ayudaría a evitar la aparición de complicaciones de enfermedades crónicas como la DM y, por ende, las visitas a urgencias e ingresos urgentes por causas prevenibles.

### **7.1. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**

Este estudio se ha centrado en describir la cumplimentación de determinados indicadores de proceso en atención primaria en la población diabética de Aragón, más que en evaluar el impacto que tienen los propios valores en sí sobre la salud de los diabéticos, lo cual debería ser estudiado en futuras investigaciones.

Entre los resultados de esta investigación se halló que los tres pilares fundamentales del tratamiento y control de la DM (i.e. consejo de alimentación, consejo de ejercicio y educación grupal) fueron realizados con muy baja frecuencia. Futuras investigaciones podría dirigirse a evaluar el impacto que estos tuvieron sobre el control de la DM y la calidad de vida de los pacientes.

Si bien en este estudio se trabaja sobre un marco temporal de dos años consecutivos, puede que el impacto de ciertas variables sobre los ingresos hospitalarios se materialice a más largo plazo. Futuro estudios deberían ampliar el periodo de observación.

## **8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.**

- (1) Kasper DL, Fauci AS, Lopez-Alba A, Braunwald E, Hauser SL, Jameson JL. Harrison's Principles of Internal Medicine. 18th Edition ed. New York, NY: McGraw-Hill, Medical Publishing Division; 2012.
- (2) International Diabetes Federation. International Diabetes Federation. 2013. 3-15-2013. Ref Type: Online Source. Disponible en: <http://www.idf.org/node/26453>.
- (3) American Diabetes Association (ADA). Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care* 2005 Jan;28 Suppl 1:S37-S42.
- (4) International Diabetes Federation. Diabetes Atlas International Diabetes Federation. [5th edition]. 2013. 3-16-2013. Ref Type: Online Source. Disponible en: [http://www.idf.org/sites/default/files/EUR\\_5E\\_Update\\_Country.pdf](http://www.idf.org/sites/default/files/EUR_5E_Update_Country.pdf).
- (5) Soriguer F, Goday A, Bosch-Comas A, Bordiu E, Calle-Pascual A, Carmena R, et al. Prevalence of diabetes mellitus and impaired glucose regulation in Spain: the Di@bet.es Study. *Diabetologia* 2012 Jan;55(1):88-93.
- (6) Lerman-Garber I. Atención integral del paciente diabético. 2 Edición ed. México: Interamericana; 1998.
- (7) Calderon-Larranaga A, Soljak M, Panna VE, Cecil E, Valabhji J, Bell D, et al. Does higher quality of primary healthcare reduce admissions for diabetes complications?. National observational study. 2013. Ref Type: Unpublished Work.
- (8) Organización Mundial de la Salud (OMS). Diabetes. 2013. Ref Type: Online Source. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/es/>.
- (9) Danchin N, Oiva J, Lobo F, Molina B, Monereo S, Marre M. Estudio De Los Costes Directos Sanitarios De Los Pacientes Con Diabetes Mellitus en España. 2004. 9-28-2013. Ref Type: Online Source. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10016/39>.
- (10) Zafra Mezcua JA, Mendez Segovia JC, Novalbos Ruiz JP, Costa Alonso MJ, Failde M, I. [Chronic complications in patients with type 2 diabetes mellitus cared for at a health center]. *Aten Primaria* 2000 May 15;25(8):529-35.

- (11) Sacks DB, Bruns DE, Goldstein DE, Maclaren NK, McDonald JM, Parrott M. Guidelines and recommendations for laboratory analysis in the diagnosis and management of diabetes mellitus. *Clin Chem* 2002 Mar;48(3):436-72.
- (12) The Diabetes Control and Complications Trial Research Group. The effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus. The Diabetes Control and Complications Trial Research Group. *N Engl J Med* 1993 Sep 30;329(14):977-86.
- (13) Stratton IM, Adler AI, Neil HA, Matthews DR, Manley SE, Cull CA, et al. Association of glycaemia with macrovascular and microvascular complications of type 2 diabetes (UKPDS 35): prospective observational study. *BMJ* 2000 Aug 12;321(7258):405-12.
- (14) American Diabetes Association (ADA). Standards of medical care in diabetes--2013. *Diabetes Care* 2013 Jan;36 Suppl 1:S11-S66.
- (15) Nathan DM, Cleary PA, Backlund JY, Genuth SM, Lachin JM, Orchard TJ, et al. Intensive diabetes treatment and cardiovascular disease in patients with type 1 diabetes. *N Engl J Med* 2005 Dec 22;353(25):2643-53.
- (16) Holman RR, Paul SK, Bethel MA, Matthews DR, Neil HA. 10-year follow-up of intensive glucose control in type 2 diabetes. *N Engl J Med* 2008 Oct 9;359(15):1577-89.
- (17) Patel A, MacMahon S, Chalmers J, Neal B, Billot L, Woodward M, et al. Intensive blood glucose control and vascular outcomes in patients with type 2 diabetes. *N Engl J Med* 2008 Jun 12;358(24):2560-72.
- (18) Duckworth W, Abraira C, Moritz T, Reda D, Emanuele N, Reaven PD, et al. Glucose control and vascular complications in veterans with type 2 diabetes. *N Engl J Med* 2009 Jan 8;360(2):129-39.
- (19) Gerstein HC, Miller ME, Byington RP, Goff DC, Jr., Bigger JT, Buse JB, et al. Effects of intensive glucose lowering in type 2 diabetes. *N Engl J Med* 2008 Jun 12;358(24):2545-59.
- (20) Sargeant LA, Khaw KT, Bingham S, Day NE, Luben RN, Oakes S, et al. Cigarette smoking and glycaemia: the EPIC-Norfolk Study. European Prospective Investigation into Cancer. *Int J Epidemiol* 2001 Jun;30(3):547-54.

- (21) Nilsson PM, Gudbjornsdottir S, Eliasson B, Cederholm J. Smoking is associated with increased HbA1c values and microalbuminuria in patients with diabetes--data from the National Diabetes Register in Sweden. *Diabetes Metab* 2004 Jun;30(3):261-8.
- (22) Chang SA. Smoking and type 2 diabetes mellitus. *Diabetes Metab J* 2012 Dec;36(6):399-403.
- (23) Biesenbach G, Grafinger P, Janko O, Zazgornik J. Influence of cigarette-smoking on the progression of clinical diabetic nephropathy in type 2 diabetic patients. *Clin Nephrol* 1997 Sep;48(3):146-50.
- (24) Chuahirun T, Wesson DE. Cigarette smoking predicts faster progression of type 2 established diabetic nephropathy despite ACE inhibition. *Am J Kidney Dis* 2002 Feb;39(2):376-82.
- (25) Chuahirun T, Khanna A, Kimball K, Wesson DE. Cigarette smoking and increased urine albumin excretion are interrelated predictors of nephropathy progression in type 2 diabetes. *Am J Kidney Dis* 2003 Jan;41(1):13-21.
- (26) Sluik D, Boeing H, Mantonen J, Pischon T, Kaaks R, Teucher B, et al. Associations between general and abdominal adiposity and mortality in individuals with diabetes mellitus. *Am J Epidemiol* 2011 Jul 1;174(1):22-34.
- (27) Bantle JP, Wylie-Rosett J, Albright AL, Apovian CM, Clark NG, Franz MJ, et al. Nutrition recommendations and interventions for diabetes: a position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care* 2008 Jan;31 Suppl 1:S61-S78.
- (28) Look AHEAD Clinical Trial. Protocol action for health in diabetes. 2012. Ref Type: Serial (Book,Monograph)
- (29) Inzucchi SE, Bergenstal RM, Buse JB, Diamant M, Ferrannini E, Nauck M, et al. Management of hyperglycemia in type 2 diabetes: a patient-centered approach: position statement of the American Diabetes Association (ADA) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *Diabetes Care* 2012 Jun;35(6):1364-79.
- (30) Adachi M, Yamaoka K, Watanabe M, Nishikawa M, Kobayashi I, Hida E, et al. Effects of lifestyle education program for type 2 diabetes patients in clinics: a cluster randomized controlled trial. *BMC Public Health* 2013;13:467.

- (31) Espeland MA, Rejeski WJ, West DS, Bray GA, Clark JM, Peters AL, et al. Intensive weight loss intervention in older individuals: results from the Action for Health in Diabetes Type 2 diabetes mellitus trial. *J Am Geriatr Soc* 2013 Jun;61(6):912-22.
- (32) Salinero-Fort MA, Carrillo-de Santa PE, Arrieta-Blanco FJ, Abanades-Herranz JC, Martin-Madrazo C, Rodes-Soldevila B, et al. Effectiveness of PRECEDE model for health education on changes and level of control of HbA1c, blood pressure, lipids, and body mass index in patients with type 2 diabetes mellitus. *BMC Public Health* 2011;11:267.
- (33) Agurs-Collins TD, Kumanyika SK, Ten Have TR, Adams-Campbell LL. A randomized controlled trial of weight reduction and exercise for diabetes management in older African-American subjects. *Diabetes Care* 1997 Oct;20(10):1503-11.
- (34) Erlich DR, Slawson DC, Shaughnessy A. Diabetes update: population management. *FP Essent* 2013 May;408:25-33.
- (35) Della BG. Pie diabético. *Revista de la Sociedad de Medicina Interna de Buenos Aires* 2003;2.
- (36) Osterberg L, Blaschke T. Adherence to medication. *N Engl J Med* 2005 Aug 4;353(5):487-97.
- (37) London: Royal College of Physicians (UK), 2008.(NICE Clinical Guidelines No66. National Collaborating Centre for Chronic Conditions (UK).Type 2 Diabetes: National Clinical Guideline for Management in Primary and Secondary Care (Update). 2008. 9-6-2013. Ref Type: Online Source. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK53885/>.
- (38) Ministerio de Sanidad y Consumo E. Guía de Práctica Clínica sobre Diabetes tipo 2. [2008]. 2008. 9-6-2013. Ref Type: Online Source. Disponible en: [http://www.guiasalud.es/GPC/GPC\\_429\\_Diabetes\\_2\\_Osteba\\_compl.pdf](http://www.guiasalud.es/GPC/GPC_429_Diabetes_2_Osteba_compl.pdf).
- (39) Feinstein AR. The pre-therapeutic classification of co-morbidity in chronic diseases. *J Chronic Diseases* 1970;23:455-69.
- (40) Palomo L, ubio C, érvas J. La comorbilidad en atención primaria. *Gaceta Sanitaria* 2006;20:182-91.

- (41) Barnett K, Mercer SW, Norbury M, Watt G, Wyke S, Guthrie B. Epidemiology of multimorbidity and implications for health care, research, and medical education: a cross-sectional study. *Lancet* 2012 Jul 7;380(9836):37-43.
- (42) Van den Akker M, Buntinx F, Metsemakers JF, Roos S, Knottnerus JA. Multimorbidity in general practice: prevalence, incidence, and determinants of co-occurring chronic and recurrent diseases. *J Clin Epidemiol* 1998 May;51(5):367-75.
- (43) Conwell LJ, Boult C. The effects of complications and comorbidities on the quality of preventive diabetes care: a literature review. *Popul Health Manag* 2008 Aug;11(4):217-28.
- (44) Corser W, Dontje K. Self-management perspectives of heavily comorbid primary care adults. *Prof Case Manag* 2011 Jan;16(1):6-15.
- (45) Boyd CM, Ritchie CS, Tipton EF, Studenski SA, Wieland D. From Bedside to Bench: summary from the American Geriatrics Society/National Institute on Aging Research Conference on Comorbidity and Multiple Morbidity in Older Adults. *Aging Clin Exp Res* 2008 Jun;20(3):181-8.
- (46) Taylor AW, Price K, Gill TK, Adams R, Pilkington R, Carrangis N, et al. RETRACTED ARTICLE: Multimorbidity: not just an older person's issue. Results from an Australian biomedical study. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol* 2011 Apr;46(4):351.
- (47) Parekh AK, Barton MB. The challenge of multiple comorbidity for the US health care system. *JAMA* 2010 Apr 7;303(13):1303-4.
- (48) Charlson M, Charlson RE, Briggs W, Hollenberg J. Can disease management target patients most likely to generate high costs? The impact of comorbidity. *J Gen Intern Med* 2007 Apr;22(4):464-9.
- (49) Struijs JN, Baan CA, Schellevis FG, Westert GP, van den Bos GA. Comorbidity in patients with diabetes mellitus: impact on medical health care utilization. *BMC Health Serv Res* 2006;6:84.
- (50) Maddigan SL, Feeny DH, Majumdar SR, Farris KB, Johnson JA. Understanding the determinants of health for people with type 2 diabetes. *Am J Public Health* 2006 Sep;96(9):1649-55.

- (51) Wandell PE. Quality of life of patients with diabetes mellitus. An overview of research in primary health care in the Nordic countries. *Scand J Prim Health Care* 2005 Jun;23(2):68-74.
- (52) Niefeld MR, Braunstein JB, Wu AW, Saudek CD, Weller WE, Anderson GF. Preventable hospitalization among elderly Medicare beneficiaries with type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2003 May;26(5):1344-9.
- (53) Beverly EA, Wray LA, Chiu CJ, Weinger K. Perceived challenges and priorities in co-morbidity management of older patients with Type 2 diabetes. *Diabet Med* 2011 Jul;28(7):781-4.
- (54) Corser WD. Increasing comorbidity with diabetes in the community: diabetes research challenges. *Diabetes Res Clin Pract* 2013 May;100(2):173-80.
- (55) Departamento de Sanidad, Bienestar social y familia, Gobierno de Aragón. Atención Primaria Aragón 2011. 8-18-2013. Ref Type: Online Source. Disponible en: [http://www.aragon.es/DepartamentosOrganismosPublicos/Departamentos/SanidadBienestarSocialFamilia/AreasTematicas/SanidadCiudadano/InformacionEstadisticaSanitaria/ci.01\\_Informacion\\_sanitaria.detalleDepartamento/](http://www.aragon.es/DepartamentosOrganismosPublicos/Departamentos/SanidadBienestarSocialFamilia/AreasTematicas/SanidadCiudadano/InformacionEstadisticaSanitaria/ci.01_Informacion_sanitaria.detalleDepartamento/).
- (56) Starfield B. ¿Es la atención primaria esencial? *Lancet* 1994;344:129-33.
- (57) Guerra A, Cañizo R, Loscos R. Prevalencia, grado de control y tratamiento de factores de riesgo cardiovascular en diabéticos tipo 2 asistidos en un centro de atención primaria. *Av Diabetol* 2007;23:131-6.
- (58) Caminal HJ, Starfield B, Sanchez RE, Hermosilla PE, Martin MM. [Primary health care and hospitalizations in ambulatory care sensitive conditions in Catalonia]. *Rev Clin Esp* 2001 Sep;201(9):501-7.
- (59) Gadomski A, Jenkins P, Nichols M. Impact of a Medicaid primary care provider and preventive care on pediatric hospitalization. *Pediatrics* 1998 Mar;101(3):E1.
- (60) Bindman AB, Grumbach K, Osmond D, Komaromy M, Vranizan K, Lurie N, et al. Preventable hospitalizations and access to health care. *JAMA* 1995 Jul 26;274(4):305-11.
- (61) Caminal HJ, Casanova MC. [Primary care evaluation and hospitalization due to ambulatory care sensitive conditions. Conceptual framework]. *Aten Primaria* 2003 Jan;31(1):61-5.

- (62) Casanova C, Starfield B. Hospitalizations of children and access to primary care: a cross-national comparison. *Int J Health Serv* 1995;25(2):283-94.
- (63) Caminal J, Starfield B, Sanchez E, Casanova C, Morales M. The role of primary care in preventing ambulatory care sensitive conditions. *Eur J Public Health* 2004 Sep;14(3):246-51.
- (64) Alfonso Sanchez JL, Sentis VJ, Blasco PS, Martinez M, I. [Characteristics of avoidable hospitalization in Spain]. *Med Clin (Barc)* 2004 May 8;122(17):653-8.
- (65) Caminal J, Mundet X, Ponsa J, Sanchez E, Casanova C. [Hospitalizations due to ambulatory care sensitive conditions: selection of diagnostic codes for Spain]. *Gac Sanit* 2001 Mar;15(2):128-41.
- (66) Caminal J, Sanchez E, Morales M, Peiro R, Marquez S. [Advances of the investigation of "Ambulatory Care Sensitive Conditions" in primary care in Spain]. *Rev Esp Salud Publica* 2002 May;76(3):189-96.
- (67) Casanova C, Colomer C, Starfield B. Pediatric hospitalization due to ambulatory care-sensitive conditions in Valencia (Spain). *Int J Qual Health Care* 1996 Feb;8(1):51-9.
- (68) Caminal HJ, Morales EM, Sanchez RE, Cubells Larrosa MJ, Bustins PM. [Hospitalizations preventable by timely and effective primary health care]. *Aten Primaria* 2003 Jan;31(1):6-14.
- (69) Figuerola D, Peralta G. Manejo del paciente con diabetes mellitus no insulinodependiente. *Medicine* 1994;6:23-32.
- (70) Mendola J, Mediavilla BJ. [The main intervention studies (clinical trials) in type-2 diabetes: implications for primary care]. *Aten Primaria* 2001 Oct 31;28(7):478-83.
- (71) Saver BG, Wang CY, Dobie SA, Green PK, Baldwin LM. The central role of comorbidity in predicting ambulatory care sensitive hospitalizations. *Eur J Public Health* 2013 Mar 28.
- (72) Braunstein JB, Anderson GF, Gerstenblith G, Weller W, Niefeld M, Herbert R, et al. Noncardiac comorbidity increases preventable hospitalizations and mortality among Medicare beneficiaries with chronic heart failure. *J Am Coll Cardiol* 2003 Oct 1;42(7):1226-33.

- (73) Wolff JL, Starfield B, Anderson G. Prevalence, expenditures, and complications of multiple chronic conditions in the elderly. *Arch Intern Med* 2002 Nov 11;162(20):2269-76.
- (74) Pappas G, Hadden WC, Kozak LJ, Fisher GF. Potentially avoidable hospitalizations: inequalities in rates between US socioeconomic groups. *Am J Public Health* 1997 May;87(5):811-6.
- (75) Gobierno de Aragón Departamento de Salud y Consumo. Indicadores Clínicos del Sistema de Información de Atención Primaria del Sistema de Salud de Aragón, de sus Centros y Unidades Clínicas, 2011. 22-27. 2013. 3-15-2013. Ref Type: Online Source. Disponible en: [http://www.aragon.es/estaticos/GobiernoAragon/Departamentos/SanidadBiene starSocialFamilia/Sanidad/Profesionales/Atencion%20Primaria/Adenda\\_INDIC A\\_CLINIC\\_marzo\\_2013.pdf](http://www.aragon.es/estaticos/GobiernoAragon/Departamentos/SanidadBiene starSocialFamilia/Sanidad/Profesionales/Atencion%20Primaria/Adenda_INDIC A_CLINIC_marzo_2013.pdf).
- (76) IASIST. IASIST. 2013. 8-10-2013. Ref Type: Online Source. Disponible en: <http://www.iasist.es/es/contenido/acg-adjusted-clinical-groups-agrupador>.
- (77) The Johns Hopkins ACG System. The Johns Hopkins ACG System. 2013. 9-20-2013. Ref Type: Online Source. Disponible en: [http://acg.jhsph.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=46&Itemid=366](http://acg.jhsph.org/index.php?option=com_content&view=article&id=46&Itemid=366).
- (78) Salisbury C, Johnson L, Purdy S, Valderas JM, Montgomery AA. Epidemiology and impact of multimorbidity in primary care: a retrospective cohort study. *Br J Gen Pract* 2011 Jan;61(582):e12-e21.
- (79) Ministerio de Sanidad Política social e igualdad, Madrid-España. Clasificación Internacional de Enfermedades. CIE-9 MC. [7a. ed.]. 2011. 4-8-2013. Ref Type: Online Source. Disponible en: <http://www.cie9.com/cie9.pdf>.
- (80) World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. World Health Organ Tech Rep Ser 2000;894:i-253.
- (81) Ruiz-Ramos M, Escolar-Pujolar A, Mayoral-Sanchez E, Corral-San LF, Fernandez-Fernandez I. [Diabetes mellitus in Spain: death rates, prevalence, impact, costs and inequalities]. *Gac Sanit* 2006 Mar;20 Suppl 1:15-24.

- (82) Bruno G, Merletti F, Bargero G, Melis D, Masi I, Ianni A, et al. Changes over time in the prevalence and quality of care of type 2 diabetes in Italy: the Casale Monferrato surveys, 1988 and 2000. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2008 Jan;18(1):39-45.
- (83) Bautista LE, Vera-Cala LM, Colombo C, Smith P. Symptoms of depression and anxiety and adherence to antihypertensive medication. *Am J Hypertens* 2012 Apr;25(4):505-11.
- (84) Corsonello A, Antonelli Inc, Pistelli R, Pedone C, Bustacchini S, Lattanzio F. Comorbidities of chronic obstructive pulmonary disease. *Curr Opin Pulm Med* 2011 Dec;17 Suppl 1:S21-S28.
- (85) Paulsen MS, Andersen M, Thomsen JL, Schroll H, Larsen PV, Lykkegaard J, et al. Multimorbidity and blood pressure control in 37 651 hypertensive patients from Danish general practice. *J Am Heart Assoc* 2013 Feb;2(1):e004531.
- (86) Ahern MM, Hendryx M. Avoidable hospitalizations for diabetes: comorbidity risks. *Dis Manag* 2007 Dec;10(6):347-55.
- (87) Lombardo F, Maggini M, Gruden G, Bruno G. Temporal trend in hospitalizations for acute diabetic complications: a nationwide study, Italy, 2001-2010. *PLoS One* 2013;8(5):e63675.
- (88) Yancik R, Ershler W, Satariano W, Hazzard W, Cohen HJ, Ferrucci L. Report of the national institute on aging task force on comorbidity. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2007 Mar;62(3):275-80.
- (89) Starfield B, Lemke KW, Herbert R, Pavlovich WD, Anderson G. Comorbidity and the use of primary care and specialist care in the elderly. *Ann Fam Med* 2005 May;3(3):215-22.
- (90) Cramer JS, Sibley RF, Bartlett DP, Kahn LS, Loffredo L. An adaptation of the diabetes prevention program for use with high-risk, minority patients with type 2 diabetes. *Diabetes Educ* 2007 May;33(3):503-8.
- (91) Gaede P, Lund-Andersen H, Parving HH, Pedersen O. Effect of a multifactorial intervention on mortality in type 2 diabetes. *N Engl J Med* 2008 Feb 7;358(6):580-91.
- (92) Alberti KG, Zimmet PZ. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: diagnosis and classification of diabetes

mellitus provisional report of a WHO consultation. Diabet Med 1998 Jul;15(7):539-53.

- (93) Isomaa B, Henricsson M, Almgren P, Tuomi T, Taskinen MR, Groop L. The metabolic syndrome influences the risk of chronic complications in patients with type II diabetes. Diabetologia 2001 Sep;44(9):1148-54.
- (94) Rodríguez PA, Mayra Sánchez LM, Martínez VL. Síndrome metabólico. Revista Cubana Endocrinol 2002;13:238-52.
- (95) Eaton WW. Epidemiologic evidence on the comorbidity of depression and diabetes. J Psychosom Res 2002 Oct;53(4):903-6.
- (96) Anderson RJ, Freedland KE, Clouse RE, Lustman PJ. The prevalence of comorbid depression in adults with diabetes: a meta-analysis. Diabetes Care 2001 Jun;24(6):1069-78.
- (97) Katon WJ, Lin EH, Williams LH, Ciechanowski P, Heckbert SR, Ludman E, et al. Comorbid depression is associated with an increased risk of dementia diagnosis in patients with diabetes: a prospective cohort study. J Gen Intern Med 2010 May;25(5):423-9.
- (98) Andreoulakis E, Hyphantis T, Kandylis D, Iacovides A. Depression in diabetes mellitus: a comprehensive review. Hippokratia 2012 Jul;16(3):205-14.
- (99) Gonzalez JS, Safran SA, Delahanty LM, Cagliero E, Wexler DJ, Meigs JB, et al. Symptoms of depression prospectively predict poorer self-care in patients with Type 2 diabetes. Diabet Med 2008 Sep;25(9):1102-7.
- (100) Lin EH, Katon W, Von KM, Rutter C, Simon GE, Oliver M, et al. Relationship of depression and diabetes self-care, medication adherence, and preventive care. Diabetes Care 2004 Sep;27(9):2154-60.
- (101) Pouwer F, Geelhoed-Duijvestijn PH, Tack CJ, Bazelmans E, Beekman AJ, Heine RJ, et al. Prevalence of comorbid depression is high in out-patients with Type 1 or Type 2 diabetes mellitus. Results from three out-patient clinics in the Netherlands. Diabet Med 2010 Feb;27(2):217-24.
- (102) Papelbaum M, Moreira RO, Coutinho W, Kupfer R, Zagury L, Freitas S, et al. Depression, glycemic control and type 2 diabetes. Diabetol Metab Syndr 2011;3(1):26.

- (103) Schram MT, Baan CA, Pouwer F. Depression and quality of life in patients with diabetes: a systematic review from the European depression in diabetes (EDID) research consortium. *Curr Diabetes Rev* 2009 May;5(2):112-9.
- (104) Ali S, Stone M, Skinner TC, Robertson N, Davies M, Khunti K. The association between depression and health-related quality of life in people with type 2 diabetes: a systematic literature review. *Diabetes Metab Res Rev* 2010 Feb;26(2):75-89.
- (105) Wagner JA, Abbott GL, Heapy A, Yong L. Depressive symptoms and diabetes control in African Americans. *J Immigr Minor Health* 2009 Feb;11(1):66-70.
- (106) Lin EH, Rutter CM, Katon W, Heckbert SR, Ciechanowski P, Oliver MM, et al. Depression and advanced complications of diabetes: a prospective cohort study. *Diabetes Care* 2010 Feb;33(2):264-9.
- (107) Williams LH, Miller DR, Fincke G, Lafrance JP, Etzioni R, Maynard C, et al. Depression and incident lower limb amputations in veterans with diabetes. *J Diabetes Complications* 2011 May;25(3):175-82.
- (108) Katon W, Russo J, Lin EH, Heckbert SR, Ciechanowski P, Ludman EJ, et al. Depression and diabetes: factors associated with major depression at five-year follow-up. *Psychosomatics* 2009 Nov;50(6):570-9.
- (109) Pouwer F, Beekman AT, Nijpels G, Dekker JM, Snoek FJ, Kostense PJ, et al. Rates and risks for co-morbid depression in patients with Type 2 diabetes mellitus: results from a community-based study. *Diabetologia* 2003 Jul;46(7):892-8.
- (110) Bernal E, Martinez N, Librero J, Sotoca R. Necesidad u oferta ¿Que hay detras de las variaciones geográficas de la práctica? *Atlas VPM* 2005;1:5-10.
- (111) Peiro S, Bernal-Delgado E. Hospitalizaciones evitables.¿Quién soporta la carga de la prueba? *Revista de Calidad Asistencial* 2006;21:173-8.
- (112) Liu CC, Chen KR, Chen HF, Huang HL, Ko MC, Li CY. Trends in hospitalization for diabetic ketoacidosis in diabetic patients in Taiwan: analysis of national claims data, 1997-2005. *J Formos Med Assoc* 2010 Oct;109(10):725-34.
- (113) Gill GV, Iberti K. The outcome of brittle diabetes - a follow up study of young female diabetic patients with recurrent ketoacidosis. *BMJ* 1991;303:285-6.

- (114) MacIsaac RJ, Lee LY, McNeil KJ, Tsalamandris C, Jerums G. Influence of age on the presentation and outcome of acidotic and hyperosmolar diabetic emergencies. *Intern Med J* 2002 Aug;32(8):379-85.
- (115) Pound N, Sturrock ND, Jeffcoate WJ. Age related changes in glycated haemoglobin in patients with insulin-dependent diabetes mellitus. *Diabet Med* 1996 Jun;13(6):510-3.
- (116) al-Awadi F, Amine EK. The change in food and nutrition pattern in Kuwait. *J Egypt Public Health Assoc* 1989;64(5-6):475-95.
- (117) Shorr RI, Ray WA, Daugherty JR, Griffin MR. Incidence and risk factors for serious hypoglycemia in older persons using insulin or sulfonylureas. *Arch Intern Med* 1997 Aug 11;157(15):1681-6.
- (118) Lindner L, Garcia-Sanchez R, Alvarez C, Betegon L, Badia X. Hospitalizations due to severe hypoglycemia in patients with diabetes mellitus in Spain. *Rev Clin Esp* 2013 Nov;213(8):370-6.
- (119) J.Madrid Conesa. Complicaciones crónicas de la diabetes mellitus. *Av Diabetol* 1999;16:86-8.
- (120) Wang J, Imai K, Engelgau MM, Geiss LS, Wen C, Zhang P. Secular trends in diabetes-related preventable hospitalizations in the United States, 1998-2006. *Diabetes Care* 2009 Jul;32(7):1213-7.
- (121) Khalid JM, Raluy-Callado M, Curtis BH, Boye KS, Maguire A, Reaney M. Rates and risk of hospitalisation among patients with type 2 diabetes: retrospective cohort study using the UK General Practice Research Database linked to English Hospital Episode Statistics. *Int J Clin Pract* 2013 Sep 23.
- (122) Stranges E, Stocks C. Potentially Preventable Hospitalizations for Acute and Chronic Conditions, 2008: Statistical Brief #99. 2006 Feb.
- (123) UK Prospective Diabetes Study Group. Tight blood pressure control and risk of macrovascular and microvascular complications in type 2 diabetes: UKPDS 38. *BMJ* 1998 Sep 12;317(7160):703-13.

## 9. ANEXOS.

**ANEXO 1.** Modelos de regresión logística incluyendo todas las variables explicativas salvo las que no resultaron ser estadísticamente significativas (i.e. segundo grupo de modelos).

	HbA1c>7%			≥1 visita a urgencias			≥1 ingreso urgente		
	OR	P	IC 95%	OR	P	IC 95%	OR	P	IC 95%
<b>Sexo</b>	1.10	0.00	1.03-1.17	0.74	0.08	0.53-1.37	0.68	0.13	0.42-1.11
<b>Edad</b>	0.99	0.59	0.99-1.00	1.00	0.77	0.98-1.01	0.99	0.72	0.97-1.01
<b>Nº de comorbilidad</b>	1.00	0.65	0.98-1.01	1.14	0.00	1.06-1.23	1.15	0.00	1.04-1.28
<b>HbA1c &gt;7% 2010</b>	8.31	0.00	7.81-8.83	2.60	0.00	1.86-3.63	2.86	0.00	1.74-4.71
<b>Educación grupal</b>	1.28	0.10	0.95-1.73	---	---	---	---	---	---
<b>Tensión arterial</b>	0.87	0.00	0.81-0.93	---	---	---	---	---	---
<b>Microalbuminuria</b>	---	---	---	1.53	0.00	1.11-2.12	1.94	0.00	1.22-3.09
<b>HbA1c*</b>	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>Fondo de ojo</b>	---	---	---	1.89	0.00	1.38-2.60	---	---	---
	<b>Nº obs. =22.195</b> <b>Likelihood=-12243,6</b> Chi2 =5267,1 P< 0,000			<b>Nº obs. =13.993</b> <b>Likelihood = -828,5</b> Chi2= 73,9 P< 0,000			<b>Nº obs. =26.381</b> <b>Likelihood =-479,8</b> Chi2=34.40 P< 0,000		

\*La Variable HbA1c se elimina por colinealidad con la variable HbA1C >7% 2010

**ANEXO 2.** Modelos de regresión logística incluyendo todas las variables que resultaron significativas en el análisis bivariante (i.e. tercer grupo de modelos).

	HbA1c>7%			≥1 visita a urgencias			≥1 ingreso urgente		
	OR	P	IC 95%	OR	P	IC 95%	OR	P	IC 95%
<b>Sexo</b>	1.10	0.00	1.03-1.17	0.87	0.23	0.69-1.09	0.57	0.00	0.37-0.86
<b>Edad</b>	0.99	0.59	0.99-1.00	1.00	0.18	0.99-1.01	0.98	0.17	0.97-1.00
<b>Nº de comorbilidad</b>	1.00	0.65	0.98-1.01	1.13	0.00	1.08-1.19	1.16	0.00	1.06-1.26
<b>HbA1c &gt;7% 2010</b>	8.31	0.00	7.81-8.83	2.77	0.00	2.21-3.49	2.89	0.00	1.88-4.44
<b>Educación grupal</b>	1.28	0.10	0.95-1.73	2.79	0.00	1.50-5.18	3.64	0.01	1.32-10.02
<b>Tensión arterial</b>	0.87	0.00	0.81-0.93	0.86	0.25	0.67-1.11	0.98	0.93	0.63-1.51
<b>IMC</b>	---	---	---	1.42	0.00	1.12-1.80	---	---	---
<b>HbA1c*</b>	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	<b>Nº obs. =22.195</b> <b>Likelihood=-12243,6</b> Chi2 =5267,1 P< 0,000			<b>Nº obs. =25.108</b> <b>Likelihood = -1723,7</b> Chi2= 127,5 P< 0,000			<b>Nº obs. =32.304</b> <b>Likelihood =-648,3</b> Chi2=47.08 P< 0,000		

\*La Variable HbA1c se elimina por colinealidad con la variable HbA1C >7% 2010

**ANEXO 3.** Modelos de regresión logística incluyendo todas las variables que resultaron significativas en el análisis bivariante excepto aquellas no significativas (i.e. cuarto grupo de modelos).

	HbA1c>7%			$\geq 1$ visita a urgencias			$\geq 1$ ingreso urgente		
	OR	P	IC 95%	OR	P	IC 95%	OR	P	IC 95%
<b>Sexo</b>	1.10	0.00	1.03-1.17	0.87	0.22	0.69-1.08	0.60	0.01	0.39-0.90
<b>Edad</b>	0.99	0.66	0.99-1.00	1.00	0.33	0.99-1.01	0.98	0.24	0.97-1.00
<b>Nº de comorbilidad</b>				1.13	0.00	1.08-1.18	1.16	0.00	1.06-1.26
<b>HbA1c &gt;7% 2010</b>	8.31	0.00	7.82-8.84	2.81	0.00	2.24-3.54	2.74	0.00	1.80-4.16
<b>Educación grupal</b>				2.77	0.00	1.49-5.14	3.64	0.01	1.32-9.99
<b>Tensión arterial</b>	0.87	0.00	0.81-0.93						
<b>IMC</b>	---	---	---	1.44	0.00	1.14-1.82	---	---	---
<b>HbA1c*</b>	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	Nº obs. =22.195 Likelihood=-12245,0 Chi2= 5264,2 P< 0,000			Nº obs. =25.274 Likelihood = -1734,3 Chi2= 128,1 P< 0,000			Nº obs. =34.837 Likelihood =-674,7 Chi2=44.38 P< 0,000		

\*La Variable HbA1c se elimina por colinealidad con la variable HbA1C >7% 2010